

Direction des bibliothèques

AVIS

Ce document a été numérisé par la Division de la gestion des documents et des archives de l'Université de Montréal.

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

NOTICE

This document was digitized by the Records Management & Archives Division of Université de Montréal.

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

Université de Montréal

Quel est le niveau hiérarchique des premières catégories apprises ?
Une analyse des facteurs chevauchement inter catégories
et redondance intra catégorie.

Par
Jade Girard

Département de Psychologie
Faculté des Arts et des Sciences

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures.
En vue de l'obtention du grade de PH.D.
En psychologie.

Novembre 2008

©Jade Girard, 2008



Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Cette thèse intitulée :

Quel est le niveau hiérarchique des premières catégories apprises?
Une analyse des facteurs chevauchement inter catégories
et redondance intra catégorie.

Présentée par :
Jade Girard

A été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Denis Cousineau
Président –rapporteur

Serge Larochelle
Directeur de recherche

Frédéric Gosselin
Membre du jury

Hervé Abdi
Examineur externe

Lyse Turgeon
Représentante du Doyen de la Faculté

RÉSUMÉ

Mots clés : formation de catégories, similarité, niveau de base, chevauchement inter catégories, redondance intra catégorie.

À quel niveau hiérarchique sont apprises les premières catégories ? Dans la littérature, la plupart des études ont montré qu'elles sont de niveau de base ou encore qu'elles sont tributaires de facteurs structuraux tels que le chevauchement inter catégories et la redondance intra catégorie. Toutefois, un ensemble d'études ont obtenu des résultats contradictoires en démontrant que les premières catégories sont plus générales que celles du niveau de base. Une autre étude démontra que les premières catégories sont plus spécifiques. Le but de cette thèse est d'étudier l'influence des facteurs chevauchement inter catégories et redondance intra catégorie sur le niveau hiérarchique des premières catégories apprises.

Afin d'étudier cette question, nous avons réalisé cinq séries d'expériences consistant à présenter un nouveau monde d'objets artificiels que les participants devaient apprendre à catégoriser. La structure hiérarchique des catégories comportait deux niveaux. Les facteurs chevauchement inter catégories et redondance intra catégorie étaient manipulés pour favoriser l'apprentissage des catégories de niveau supérieur, de niveau inférieur ou d'aucun des niveaux dans des conditions différentes. Dans la première série d'expériences (voir Expériences 1 « Des objets en mouvements »), la tâche du participant était d'apprendre quels mouvements faisaient les objets. Dans la deuxième série d'expériences (voir Expériences 2 « Des objets associés à des noms d'action »), les mouvements des objets ont été remplacés par des étiquettes verbales pour désigner les catégories. Dans la troisième série d'expériences (voir Expériences 3 « Une fenêtre sur les représentations »), certains éléments de la procédure ont été modifiés pour rendre la tâche davantage comparable à celle utilisée dans les études classiques. De plus, des tests ont été ajoutés pour tenter de mieux comprendre les représentations des participants. La similarité inter catégories au niveau inférieur et intra catégorie au niveau supérieur a été bousillée dans la quatrième série d'expériences (voir Expériences 4 « Similarité bousillée »). Les participants ont reçu davantage d'informations concernant les catégories et la structure

hiérarchique avant de commencer l'expérimentation dans la cinquième série d'expériences (voir Expériences 5 « Plus d'informations aux participants »).

Les résultats démontrèrent que les facteurs chevauchement inter catégories et redondance intra catégorie ne permettent pas de prédire à quel niveau sont formées les premières catégories. De façon générale, les participants ont montré une tendance à favoriser les propriétés des catégories de niveau inférieur. Cependant, la très grande similarité entre les catégories voisines au niveau inférieur ou, en d'autres termes, la grande difficulté à discriminer des catégories voisines au niveau inférieur, tend à camoufler l'avantage du niveau inférieur. En comparaison, les catégories voisines au niveau supérieur sont beaucoup plus différentes. La similarité intra catégorie se révèle comme un facteur beaucoup plus déterminant dans la facilité d'apprentissage des catégories dans une tâche comme la nôtre. Les hypothèses les plus communément admises dans la littérature sont infirmées.

ABSTRACT

Key words: category formation, similarity, basic level, between categories overlap, within category redundancy.

At what hierarchical level are the first categories learnt? In the literature, most studies showed that the first categories learnt are at the basic level or are dependent of structural factors such as between categories overlap and within category redundancy. Nevertheless, a group of studies obtained contradictory results by showing that the first categories are at a more general level than the basic one. Another study showed that the first categories are more specific. The purpose of this thesis was to study the influence of the factors “between categories overlap” and “within category redundancy” on the hierarchical level of the first categories learnt.

To study this question, five series of experiments have been conducted. These experiments consisted in presenting the participants a new world of artificial objects to be categorized. The hierarchical structure of categories included two levels. The factors between categories overlap and within category redundancy were manipulated to favor the upper level, the lower level or neither of the levels in different conditions. In the first series of experiments (Experiments 1, “Des objets en mouvements”), the task of the participant was to learn the movements of each objects. In the second series of experiments (Experiments 2, “Des objets associés à des noms d’action”), the movements of objects were replaced with verbal labels to indicate categories. In the third series of experiments (Experiments 3, “Une fenêtre sur les représentations”), some elements of the procedure were changed so that the task was more comparable to the one used in classical studies. Tests were also added to try to better understand the representations of participants. Between categories similarity at the lower level and within category similarity at the higher level were modified in the fourth series of experiments (Experiments 4, “Similarité bousillée”). Participants received more information concerning the categories and the hierarchical structure before beginning the experiment in the fifth series of experiments (Experiments 5 “Plus d’informations aux participants”).

Results showed that the two factors do not predict the level at which the first categories are formed. Generally speaking, the participants favoured the categories of the lower level. However, the high similarity between the neighbouring categories at the lower level or, in other words, the important difficulty in differentiating neighbouring categories at the lower level, tends to hide the advantage of the lower level. In comparison, the neighbouring categories at the upper level are much more different. Between categories similarity was found to be a more important factor in determining the ease with which categories are learnt in tasks such as ours. The most frequent hypotheses found in the literature failed to be confirmed.

TABLE DES MATIÈRES

Résumé.....	iii
Abstract.....	v
Table des matières	vii
Liste des tableaux.....	xi
Liste des figures.....	xii
Remerciements.....	xx
Introduction	1
1. Mise en situation.....	1
2. Le niveau hiérarchique des premières catégories apprises.....	2
La primauté des catégories de niveau de base	3
La primauté des catégories plus spécifiques.....	8
La primauté des catégories plus globales.....	9
3. L'hypothèse de différenciation	14
Preuve empirique avec des catégories naturelles.....	15
Preuve empirique avec des catégories artificielles	16
4. Les facteurs de Gosselin et Schyns (2001)	19
Expériences 1 : Des objets en mouvements.....	23
Expérience 1A	25
Méthode.....	25
Participants.....	25
Stimuli.....	25
Procédure	28
Résultats	31
Discussion	40
Expérience 1B	42
Méthode.....	42

Participants	42
Stimuli	42
Procédure	44
Discussion	52
Expérience 1C	53
Méthode	53
Participants	53
Stimuli	54
Procédure	55
Résultats	56
Discussion	61
Discussion générale de l'Expérience 1	62
<i>Expériences 2 : Des objets associés à des noms d'action</i>	63
Expérience 2A	64
Méthode	64
Participants	64
Stimuli	64
Procédure	64
Résultats	65
Discussion	73
Expérience 2B	75
Méthode	75
Participants	75
Stimuli	75
Procédure	75
Résultats	76
Discussion	83
Expérience 2C	84
Méthode	84
Participants	84
Stimuli	84
Procédure	85

Résultats	85
Discussion	90
Discussion générale de l'Expérience 2	91
<i>Expériences 3 : Une fenêtre sur les représentations</i>	93
Expérience 3A	95
Méthode	95
Participants	95
Stimuli	95
Procédure	96
Résultats	97
Discussion	115
Expérience 3B	116
Méthode	116
Participants	116
Stimuli	117
Procédure	117
Résultats	118
Discussion	130
Discussion générale de l'expérience 3	131
<i>Expériences 4 : Similarité bousillée</i>	133
Expérience 4A	134
Méthode	134
Participants	134
Stimuli	134
Procédure	137
Résultats	137
Discussion	151
Expérience 4B	153
Méthode	153
Participants	153
Stimuli	153

Procédure	155
Résultats	156
Discussion	167
Discussion générale des Expériences 4	168
<i>Expériences 5 : Plus d'informations aux participants</i>	170
Expérience 5A	171
Méthode	171
Participants	171
Stimuli	171
Procédure	171
Résultats	172
Discussion	183
Expérience 5B	184
Méthode	184
Participants	184
Stimuli	185
Procédure	185
Résultats	186
Discussion	196
Discussion générale des Expériences 5	197
<i>Conclusion</i>	199
<i>Bibliographie</i>	203
<i>Annexes</i>	207

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1.</i> Structure des objets et des catégories dans les conditions superordonnée et subordonnée de l'Expérience 1A.....	27
<i>Tableau 2.</i> Structure des objets et des catégories dans les conditions superordonnée et subordonnée de l'Expérience 1B.....	44
<i>Tableau 3.</i> Structure des objets et des catégories de l'Expérience 1C.....	55
<i>Tableau 4.</i> Descriptions des types de stratégie de la condition chevauchement de l'Expérience 3A.....	111
<i>Tableau 5.</i> Structure des objets et des catégories dans les conditions superordonnée et subordonnée de l'Expérience 4A.....	136
<i>Tableau 6.</i> Structure des objets et des catégories dans les conditions superordonnée et subordonnée de l'Expérience 4B.....	155

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1.</i> Exemple des stimuli, des catégories, des noms d'action et des distances utilisés dans les conditions superordonnée et subordonnée de l'Expérience 1A.....	26
<i>Figure 2.</i> Les pourcentages moyens de réponses correctes (et les erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1A.....	33
<i>Figure 3.1.</i> D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1A.....	35
<i>Figure 3.2.</i> D-prime moyens (et erreurs type) calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 1A.....	36
<i>Figure 4.1.</i> Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1A.....	37
<i>Figure 4.2.</i> Log-Beta moyens (et erreurs types) calculés en excluant les essais de même branche de l'Expérience 1A.....	37
<i>Figure 5.</i> Les temps de réponse (TR) moyens (et les erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 1A.....	39
<i>Figure 6.</i> Exemple des stimuli, des catégories, des noms d'action et des distances utilisés dans les conditions superordonnée et subordonnée de l'Expérience 1B.....	43
<i>Figure 7.</i> Les pourcentages moyens de réponses correctes (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1B.....	46
<i>Figure 8.1.</i> D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2B.....	48
<i>Figure 8.2.</i> D-prime calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 1B.....	49
<i>Figure 9.1.</i> Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1B.....	50
<i>Figure 9.2.</i> Log-Beta calculés sans les essais de même branche de l'Expérience 1B.....	50
<i>Figure 10.</i> Les temps de réponse (TR) moyens (et erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 1B.....	51
<i>Figure 11.</i> Exemple des stimuli, des catégories, des noms d'action et des distances utilisés dans l'Expérience 1C.....	54

<i>Figure 12.</i> Les pourcentages moyens de réponses correctes (et les erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1C.....	56
<i>Figure 13.1.</i> D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1C.....	58
<i>Figure 13.2.</i> D-prime moyens (et erreurs types) calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 1C.....	58
<i>Figure 14.1.</i> Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1C	59
<i>Figure 14.2.</i> Log-Beta moyens (et erreurs types) calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 1C.....	60
<i>Figure 15.</i> Les temps de réponse moyens (TR) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 1C	61
<i>Figure 16.</i> Les pourcentages moyens de réponses correctes (et les erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2A.....	66
<i>Figure 17.1.</i> D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2A.....	68
<i>Figure 17.2.</i> D-prime moyens calculés en excluant les essais de même branche dans l'Expérience 2A	69
<i>Figure 18.1.</i> Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2A	69
<i>Figure 18.2.</i> Log-Beta moyens (et erreurs types) calculés en excluant les essais de même branche obtenus dans l'Expérience 2A.....	70
<i>Figure 19.</i> Les temps de réponse (TR) moyens (et les erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 2A.	72
<i>Figure 20.</i> Les pourcentages moyens de réponses correctes (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2B.	77
<i>Figure 21.1.</i> D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2B.....	79
<i>Figure 21.2.</i> D-prime calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 2B ...	79
<i>Figure 22.1.</i> Log-Beta moyens obtenus (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2B.	80
<i>Figure 22.2.</i> Log-Beta calculés sans les essais de même branche de l'Expérience 2B	80

<i>Figure 23.</i> Les temps de réponse (TR) moyens (et erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 2B.....	82
<i>Figure 24.</i> Les pourcentages moyens de réponses correctes (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2C.....	86
<i>Figure 25.1.</i> D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2C.....	87
<i>Figure 25.2.</i> D-prime moyens (et erreurs types) calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 2C.....	87
<i>Figure 26.1.</i> Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2C.....	88
<i>Figure 26.2.</i> Log-Beta (et erreurs types) calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 2C.....	89
<i>Figure 27.</i> Les temps de réponse moyens (TR) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 2C.....	90
<i>Figure 28.</i> Les pourcentages moyens de réponses correctes (et les erreurs types) obtenus dans l'Expérience 3A.....	98
<i>Figure 29.1.</i> D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 3A.....	100
<i>Figure 29.2.</i> D-prime moyens calculés en excluant les essais de même branche dans l'Expérience 3A.....	100
<i>Figure 30.1.</i> Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 3A.....	102
<i>Figure 30.2.</i> Log-Beta moyens (et erreurs types) calculés en excluant les essais de même branche obtenus dans l'Expérience 3A.....	102
<i>Figure 31.</i> Les temps de réponse (TR) moyens (et les erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 3A.....	104
<i>Figure 32.1.</i> Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition superordonnée de l'Expérience 3A.....	108
<i>Figure 32.2.</i> Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition subordonnée de l'Expérience 3A.....	109

<i>Figure 33.1.</i> Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur ou inférieur pour lesquelles chaque type de stratégie a été choisi dans la condition superordonnée de l'Expérience 3A.....	113
<i>Figure 33.2.</i> Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur ou inférieur pour lesquelles chaque type de stratégie a été choisi dans la condition subordonnée de l'Expérience 3A.....	114
<i>Figure 34.</i> Les pourcentages moyens de réponses correctes (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 3B.....	119
<i>Figure 35.1.</i> D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 3B.....	120
<i>Figure 35.2.</i> D-prime calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 3B..	121
<i>Figure 36.1.</i> Log-Beta moyens obtenus (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 3B	122
<i>Figure 36.2.</i> Log-Beta calculés sans les essais de même branche de l'Expérience 3B	122
<i>Figure 37.</i> Les temps de réponse (TR) moyens (et erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 3B.....	124
<i>Figure 38.1.</i> Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition superordonnée de l'Expérience 3B.....	126
<i>Figure 38.2.</i> Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition subordonnée de l'Expérience 3B.....	127
<i>Figure 39.1.</i> Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur ou inférieur pour lesquelles chaque type de stratégie a été choisi dans la condition superordonnée de l'Expérience 3B.....	129
<i>Figure 40 :</i> Exemple des stimuli, des catégories, des noms d'action et des distances utilisés dans les conditions superordonnée et subordonnée de l'Expérience 4A	135
<i>Figure 41.</i> Les pourcentages moyens de réponses correctes (et les erreurs types) obtenus dans l'Expérience 4A.....	138
<i>Figure 42.1.</i> D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 4A.....	140

<i>Figure 42.2.</i> D-prime moyens calculés en excluant les essais de même branche dans l'Expérience 4A	140
<i>Figure 43.1.</i> Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 4A	141
<i>Figure 43.2.</i> Log-Beta moyens (et erreurs types) calculés en excluant les essais de même branche obtenus dans l'Expérience 4A.....	142
<i>Figure 44.</i> Les temps de réponse (TR) moyens (et les erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 4A	144
<i>Figure 45.1.</i> Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition superordonnée de l'Expérience 4A.....	146
<i>Figure 45.2.</i> Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition subordonnée de l'Expérience 4A.....	147
<i>Figure 46.1.</i> Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur ou inférieur pour lesquelles chaque type de stratégie a été choisi dans la condition superordonnée de l'Expérience 4A.....	149
<i>Figure 46.2.</i> Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur ou inférieur pour lesquelles chaque type de stratégie a été choisi dans la condition subordonnée de l'Expérience 4A.....	150
<i>Figure 47.</i> Exemples des stimuli, des catégories, des noms d'action et des distances utilisés dans les conditions superordonnée et subordonnée de l'Expérience 4B.....	154
<i>Figure 48.</i> Les pourcentages moyens de réponses correctes (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 4B.....	157
<i>Figure 49.1.</i> D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 4B.....	158
<i>Figure 49.2.</i> D-prime calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 4B ..	158
<i>Figure 50.1.</i> Log-Beta moyens obtenus (et erreurs types) dans l'Expérience 4B	160
<i>Figure 50.2.</i> Log-Beta calculés sans les essais de même branche de l'Expérience 4B	160

<i>Figure 51.</i> Les temps de réponse (TR) moyens (et erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 4B.....	162
<i>Figure 52.1.</i> Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition superordonnée de l'Expérience 4B.....	164
<i>Figure 52.2.</i> Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition subordonnée de l'Expérience 4B.....	165
<i>Figure 53.1.</i> Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur ou inférieur pour lesquelles chaque type de stratégie a été choisi dans la condition superordonnée de l'Expérience 4B	166
<i>Figure 53.2.</i> Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur ou inférieur pour lesquelles chaque type de stratégie a été choisi dans la condition subordonnée de l'Expérience 3B.	167
<i>Figure 52.</i> Les pourcentages moyens de réponses correctes (et les erreurs types) obtenus dans l'Expérience 5A.....	173
<i>Figure 53.1.</i> D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 5A.....	174
<i>Figure 53.2.</i> D-prime moyens calculés en excluant les essais de même branche dans l'Expérience 5A.....	175
<i>Figure 54.1.</i> Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 5A.....	176
<i>Figure 54.2.</i> Log-Beta moyens (et erreurs types) calculés en excluant les essais de même branche obtenus dans l'Expérience 5A.....	176
<i>Figure 55.</i> Les temps de réponse (TR) moyens (et les erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 5A.	178
<i>Figure 56.1.</i> Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition superordonnée de l'Expérience 5A.....	180
<i>Figure 56.2.</i> Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition subordonnée de l'Expérience 5A.....	181

<i>Figure 57.1.</i> Fréquence moyenne des types de stratégie dans la condition superordonnée de l'Expérience 5A.....	182
<i>Figure 57.2.</i> Fréquence moyenne des types de stratégie dans la condition subordonnée de l'Expérience 5A.....	183
<i>Figure 58.</i> Les pourcentages moyens de réponses correctes (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 5B.....	186
<i>Figure 59.1.</i> D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 5B.....	187
<i>Figure 59.2.</i> D-prime calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 5B..	188
<i>Figure 60.1.</i> Log-Beta moyens obtenus (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 5B.....	189
<i>Figure 60.2.</i> Log-Beta calculés sans les essais de même branche de l'Expérience 5B....	189
<i>Figure 61.</i> Les temps de réponse (TR) moyens (et erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 5B.....	191
<i>Figure 62.1.</i> Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition superordonnée de l'Expérience 5B.....	193
<i>Figure 62.2.</i> Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition subordonnée de l'Expérience 5B.....	194
<i>Figure 63.1.</i> Fréquence moyenne des types de stratégie dans la condition superordonnée de l'Expérience 5B.	195
<i>Figure 63.2.</i> Fréquence moyenne des types de stratégie dans la condition subordonnée de l'Expérience 5B.	196

À Violette

REMERCIEMENTS

Pour leur soutien continu et leur générosité, je tiens à remercier du fond du cœur ma famille : Frédéric, Carole, Nelson, Jacques, Diane; et mes amis : Véronique et Vincent, Kathleen et Christophe. À mes collègues et néanmoins amis d'autrefois et d'aujourd'hui : Daniel, Michèle, Rachel, Sonja, Vivian, Yanélia et Zakia pour toutes ces discussions à refaire le monde, merci !

Mille mercis à Denis, Dominic, Gyslain et Laurence pour le précieux soutien technique.

Merci à mes accompagnateurs d'autrefois : Jean-Yves Girard, Daniel Renaud et Claude Lamontagne.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à Serge Larochelle, mon directeur de thèse, pour m'avoir accompagné tout au long de cette folle aventure.

INTRODUCTION

1. Mise en situation

Une extraterrestre scientifique vole en direction de la terre afin de recueillir des informations sur la planète. Son vaisseau s'écrase au beau milieu de la forêt boréale. Elle se réveille au milieu d'un univers qui lui est totalement inconnu; c'est à peine si elle arrive à distinguer les entités constituant cette grande ombre noire (des arbres). L'excitation la gagne. Cette découverte peut lui faire gagner le Neptunel de l'exploration terrestre. Elle se met en marche et entreprend un travail d'exploration.

Comment va apparaître la forêt aux yeux de l'extraterrestre ? Comment va-t-elle y mettre de l'ordre ? Quelles seront les premières catégories qu'elle formera ? Elle va peut-être d'abord remarquer qu'il y a certains objets qui sortent de la terre, s'élève vers le ciel et semblent être vivants (des plantes) tandis que d'autres choses sont plutôt arrondis, dures et sans vie (des pierres). Ou bien, elle commencera par observer qu'il y a de grandes ombres qui partent du sol et qui ont des branches à partir d'une certaine hauteur (des arbres). Ou encore, elle constatera qu'il y a de grandes ombres avec des branches comportant de petites aiguilles (des sapins).

Un parallèle peut être établi avec le jeune enfant qui découvre le monde. Va-t-il d'abord apprendre qu'il y a des caniches et des bergers (des catégories subordonnées) ou qu'il y a des chiens et des chats (des catégories de niveau de base), ou qu'il y a des animaux et des plantes (des catégories superordonnées) ? Même si les catégories peuvent être organisées en une multitude de niveaux hiérarchiques, il n'est généralement question que de trois niveaux dans la littérature : le niveau supérieur ou superordonné, le niveau intermédiaire ou de base et le niveau inférieur ou subordonné. Les catégories structurées en hiérarchie suivent la règle de l'inclusion des classes. Ainsi, toutes les catégories de niveau inférieur (par exemple, *caniches* et *bergers*) sont incluses dans la catégorie de niveau intermédiaire (*chien*) et dans la catégorie de niveau supérieur (*mammifère* ou *animal*). Toutefois, l'inverse n'est pas vrai : ce ne sont pas tous les membres des catégories supérieures qui se retrouvent dans les catégories intermédiaires et inférieures.

Ainsi, une propriété essentielle de la catégorisation est que les objets peuvent être regroupés en catégories à différents niveaux d'abstraction, sur un continuum allant du plus spécifique au plus général (par exemple, chat persan, chat, animal). Cette propriété soulève une question sur la possibilité qu'un niveau d'abstraction soit favorisé lors de l'apprentissage. En l'occurrence, lorsqu'un individu est face à un nouvel environnement ou à une nouvelle réalité, quel sera le niveau hiérarchique des premières catégories apprises et une fois que la structure catégorielle est bien apprise, à quel niveau hiérarchique est-ce que les objets seront spontanément catégorisés ? De même, il est pertinent de se questionner sur les facteurs qui déterminent l'ordre d'apprentissage des catégories à différents niveaux hiérarchiques. Le but de cette thèse est d'étudier l'influence de deux facteurs le *chevauchement inter catégories* et la *redondance intra catégorie* sur l'apprentissage des catégories à différents niveaux hiérarchiques. Ces facteurs ont d'abord été modélisés par Gosselin et Schyns (2001).

Dans la littérature, le niveau intermédiaire est dit « de base » car il comporte plusieurs avantages. Les études de Rosch, Mervis, Gray, Johnson et Boyes-Braem (1976) furent les premières à examiner les divers avantages du niveau de base. Depuis, ces études, un bon nombre de recherches ont reproduit les résultats de Rosch et al. Par exemple, (1) plus d'attributs et de propriétés visuelles sont identifiés au niveau de base (reproduit par Tversky et Hemenway, 1984); (2) les catégories de base sont associées à davantage de mouvements; (3) les objets sont identifiés plus rapidement avec des noms référant aux catégories de niveaux de base (reproduit par Hoffmann & Ziesler, 1983; Jolicoeur, Gluck & Kosslyn, 1984; Murphy, 1991; Murphy & Smith, 1982; Murphy & Brownell, 1985; Tanaka & Taylor, 1991); (4) les objets sont nommés de préférence au niveau de base (reproduit par Tanaka & Taylor, 1994; Wisniewski & Murphy, 1989); et (5) les noms de catégories de niveau de base sont les premiers appris par les enfants (reproduit par Anglin, 1977; et déjà démontré par Brown, 1958).

2. Le niveau hiérarchique des premières catégories apprises

D'autres études ont cependant contesté le primat du niveau de base dans l'apprentissage des catégories. Ce sont ces résultats contradictoires qui furent à l'origine

de la question de recherche de cette thèse. Après avoir exposé les études qui ont démontré la primauté des catégories de niveau de base, nous présenterons ensuite les études qui ont démontré la primauté des catégories plus spécifiques et la primauté des catégories plus générales.

La primauté des catégories de niveau de base

« Basic objects are shown to be the most inclusive categories for which a concrete image of the category as a whole can be formed, to be the first categorizations made during perception of the environment, to be the earliest categories sorted and earliest named by children, and to be the categories most codable, most coded, and most necessary in language. » (Rosch & al., 1976, p. 382)

Deux expériences de Rosch et al. (1976) se sont penchées directement sur la question du niveau hiérarchique des premières catégories apprises. Selon ces deux études, les catégories de niveau de base seraient acquises avant celles du niveau superordonné. Dans la première expérience (voir *Experiment 8*), les expérimentateurs ont présenté à des enfants (âgés de 3, 4, 5, 6, 8, et 10 ans) des groupes de trois images illustrant des objets familiers. La tâche des enfants était de choisir les deux images qui « allaient bien ensemble » ou qui « étaient du même genre de chose ». Les objets illustrés pouvaient faire partie de l'une des quatre catégories d'animaux (chats, chiens, papillons et poissons) ou des quatre catégories de véhicules (autos, trains, motos et avions). Pour la moitié des enfants, les deux images qui « allaient bien ensemble » faisaient partie d'une catégorie de niveau de base (par exemple, deux chats différents) et l'autre image faisait partie de la catégorie superordonnée adjacente (par exemple, une auto). Pour l'autre moitié des enfants, les deux objets qui « allaient bien ensemble » faisaient partie d'une catégorie superordonnée mais chacun faisaient également partie d'une catégorie différente de niveau de base (par exemple, un chat et un chien). Les résultats démontrèrent que les enfants de tous les âges ont réussi à choisir la paire d'objet appartenant à la même catégorie de niveau de base. Cependant, seulement 55% des enfants de 3 ans et 96% des enfants de 4 ans ont réussi à choisir la bonne paire d'objet appartenant à la catégorie superordonnée. Dans une deuxième expérience (voir *Experiment 9*), les expérimentateurs ont demandé à des enfants âgés de 5, 6, 8 et 10 ans de regrouper des images en catégories. La tâche étant plus difficile, les enfants de moins de 5 ans n'ont pas été recrutés. Des ensembles de 4

images étaient présentés et la tâche était de regrouper les images qui « sont de la même sorte ». Les catégories utilisées étaient les vêtements (chaussures, chaussettes, chandails, pantalons), les meubles (tables, chaises, lits et canapés), les véhicules (autos, trains, motos, avions) et les visages (hommes, femmes, jeunes filles et bébés). Pour chacune de ces catégories, des images pouvaient être regroupées selon une catégorie de niveau de base et d'autres selon une catégorie superordonnée. Si les images n'étaient pas regroupées en fonction d'une relation taxonomique, les expérimentateurs demandaient à l'enfant de regrouper les objets d'une autre manière. Les résultats démontrèrent que tous les enfants pouvaient regrouper les images selon des catégories de niveau de base mais que c'est seulement à partir de 8 ans qu'ils pouvaient regrouper selon des catégories de niveau superordonné. De nombreuses critiques ont été formulées à l'égard des recherches de Rosch et al. (1978), entre autre sur l'âge déjà trop avancé des enfants pour étudier un tel phénomène ou encore sur l'absence d'un troisième niveau hiérarchique plus spécifique que le niveau de base, qui pourrait influencer également les premières catégories apprises. D'autres critiques concernent la difficulté à contrôler plusieurs des facteurs tels que la familiarité des objets, l'influence du langage, ou même les facteurs environnementaux et sociaux, qui sont difficiles à maintenir constant dans ce genre de recherche effectuée avec des enfants et des stimuli dits naturels. Quoiqu'il en soit, Rosch et al. (1976) furent les premiers à effectuer des recherches sur le niveau de base. Leurs travaux ont engendré de nombreuses recherches que ce soit pour reproduire, préciser ou contredire leurs hypothèses. Les études qui suivent reflètent toutes une certaine influence des études de Rosch et al. (1976).

En 1979, Daehler, Lonardo et Bukatko ont publié une étude utilisant des sujets plus jeunes (âgés de 20 à 32 mois) et employant une tâche d'appariement d'objets. Quatre objets ont été présentés, suivis d'un objet cible. La tâche du jeune enfant était d'apparier l'un des objets avec la cible. La consigne était de « trouver l'objet qui va avec celui-ci ». Certains objets pouvaient être regroupés avec la cible pour former une catégorie de niveau de base en fonction des similarités perceptives (par exemples, différentes chaises ou différentes autos). D'autres objets pouvaient être regroupés avec la cible pour former une catégorie superordonnée en fonction des similarités conceptuelles (par exemple, différents

animaux ou différents meubles). Deux autres conditions impliquaient d'apparier (1) selon une relation d'identité (par exemple, deux chiens identiques) et (2) selon une relation de complémentarité (par exemple, des crayons et un livre à colorier ou un marteau et un clou). Avant d'entreprendre la tâche, les enfants ont participé à une phase d'entraînement consistant à apparier l'objet qui était identique à la cible. Les résultats démontrèrent que les enfants de tous les âges réussissaient mieux les essais impliquant des catégories de niveau de base que ceux qui impliquaient des catégories superordonnées¹. Toutefois, Mandler et al. (1991) soulevèrent un biais dans la procédure employée : en encourageant les enfants à apparier des objets identiques dans une phase d'entraînement, les enfants auraient pu être plus sensibles aux similarités perceptives qu'aux similarités conceptuelles dans la phase test suivante.

En 1980, Horton et Markman ont été les premiers à démontrer que la primauté du niveau de base n'était pas causée par l'influence du langage des parents. Des enfants d'âge préscolaire, de la maternelle et de la première année ont appris des catégories de niveau de base et des catégories de niveau superordonné. Les catégories étaient des images d'animaux sur lesquelles des attributs artificiels avaient été ajoutés. Les catégories de niveau superordonnée étaient comparables aux catégories réelles des mammifères et celles du niveau de base ressemblaient aux reptiles. L'utilisation de stimuli artificiels permettait d'éviter certains problèmes inhérents aux catégories naturelles. Entre autre, les auteurs ont pu mieux contrôler la similarité entre les exemplaires. Trois attributs artificiels et un attribut non caractéristique ont été ajoutés aux catégories supérieures tandis que quatre attributs artificiels et aucun attribut non caractéristique ont été ajoutés aux catégories de niveau de base. Par exemple, les attributs *cornes*, *queue de plumes* et *pieds* ont été ajoutés en tant qu'attributs artificiels à la catégorie mammifère (possédant des exemplaires comme vache, cochon et girafe) en plus de l'attribut non significatif *six pieds* qui a été ajouté chez certains exemplaires qui n'étaient pas membre de la catégorie. De même, les

¹ Selon les résultats obtenus dans les quatre conditions de l'expérience, l'appariement d'objets identiques a été le mieux réussi suivi de l'appariement au niveau de base, de l'appariement au niveau superordonné, puis de l'appariement selon la relation de complémentarité.

attributs *ailes, pieds humains, 2 pattes* et *queue fourchue* ont été ajoutés à la catégorie salamandre. Dans une tâche de familiarisation, les enfants apprenaient à reconnaître les animaux qui faisaient partie du zoo. Un groupe d'enfants apprenait seulement en observant les différents exemples tandis qu'un autre groupe d'enfants apprenait en observant et en écoutant des descriptions verbales des caractéristiques définissant les catégories. Puis, lors de la phase test, l'enfant devait décider si l'animal présenté faisait partie du zoo. Parmi les exemplaires d'animaux, la moitié faisait partie du zoo et l'autre moitié n'en faisait pas partie. De plus, la moitié était de nouveaux exemplaires tandis que l'autre moitié avait été vue lors de la phase d'apprentissage. Les résultats démontrèrent une meilleure performance avec les catégories de niveau de base à tous les âges (préscolaire, maternelle et première année), les plus jeunes sujets ayant plus de difficulté que les autres avec les catégories superordonnées. De même, les plus jeunes (d'âge préscolaire) n'auraient pas bénéficié des descriptions verbales tandis que les plus âgés en auraient bénéficiés surtout pour apprendre les catégories superordonnées. La critique la plus importante de cette étude, qui pourrait remettre en cause les résultats de l'expérience, concerne la similarité entre les animaux faisant des partie du zoo et ceux qui n'en faisaient pas partie. Pour les catégories de base, les animaux du zoo étaient très distincts des autres, ce qui n'était pas le cas pour les catégories superordonnées. Il n'est donc pas étonnant que les catégories superordonnées aient été moins réussies chez tous les sujets.

En 1982, Mervis et Crisafi ont reproduit la tâche d'appariement (*Experiment 8*) réalisée par Rosch et al. (1976) avec des enfants âgés entre 2 et 5 ans. Les nouveautés apportées sont l'utilisation de stimuli artificiels, le recourt à trois niveaux hiérarchiques (en ajoutant un niveau subordonné) et l'absence d'étiquette pour nommer les catégories. Une autre différence résidait dans le choix des trois objets présentés aux participants. Dans l'Expérience 8 de Rosch et al. (1976), le troisième objet n'était pas membre de la catégorie de niveau de base mais était membre de la catégorie superordonnée adjacente (par ex., une auto). En regroupant ensemble deux chats différents, par exemple, les participants pouvaient aussi bien avoir choisi de les regrouper au niveau superordonné (mammifère ou animal) plutôt que d'avoir choisi de les regrouper au niveau de base (chat), tel qu'interprété par Rosch et al (1976). Mervis et Crisafi (1982) corrigèrent cette situation en

choisissant une cible venant de la même catégorie superordonnée (par exemple, un chien). Des stimuli complètement artificiels pouvaient être catégorisés aux trois niveaux hiérarchiques. Les attributs qui définissaient les catégories aux trois niveaux ressemblaient aux catégories biologiques décrites par Rosch et al. (1976). Les catégories au niveau superordonné étaient définies avec un seul attribut (forme globale angulaire ou arrondie). Les catégories au niveau de base étaient définies avec trois attributs (ligne verticale, ligne horizontale et losange interne) et leurs membres avaient des formes très similaires. Les membres des catégories au niveau inférieur comportaient seulement deux petites différences (la localisation de plusieurs protubérances et d'un losange). La tâche du jeune participant était de décider laquelle des deux images étaient le même genre de chose. . . Les résultats démontrèrent que les participants de tous les âges pouvaient catégoriser les objets au niveau de base mais que c'est seulement vers 4 ans que les participants pouvaient catégoriser correctement les objets au niveau superordonné et vers 5,5 ans qu'ils pouvaient catégoriser au niveau subordonné. Toutefois, une limite importante de cette étude la distingue des autres études développementales : les participants n'ont pas véritablement appris les catégories. La tâche consistait uniquement à décider quels deux stimuli artificiels, parmi trois, allaient ensemble. Il n'y avait aucun apprentissage avant le test, ni de possibilité d'apprentissage au cours de la tâche puisqu'aucun feedback n'était donné après les essais. Les jugements d'appariement étaient uniquement basés sur les différences et similarités perçues dans l'immédiat. Donc, la possibilité de généraliser les résultats à une situation d'apprentissage de catégories est à questionner.

En somme, nous retenons deux limites importantes observées dans les études ayant démontré le primat du niveau de base : (1) seulement deux niveaux hiérarchiques (le niveau de base et le niveau superordonné) ont été examinés rendant impossible l'observation des premières catégories de niveau subordonné (Daehler, Lonardo & Bukatko, 1979; Horton & Markman, 1980; Rosch et al., 1976) et (2) la facilité à apprendre à catégoriser au niveau de base pourrait être causée par l'utilisation d'objets trop typiques (Mervis & Crisafi, 1982; Rosch & al., 1976) ou encore trop distincts (Horton & Markman, 1980) pour les catégories de niveau de base contrairement aux objets formant les

catégories superordonnées. Quoi qu'il en soit, dans la littérature, le niveau de base reste le niveau qui est le plus largement accepté comme étant le niveau privilégié.

La primauté des catégories plus spécifiques

"...with increasing age, subjects became more and more able to sort the items taxonomically at increasingly abstract levels, supporting a proposed concrete-to-abstract progression..." (Saxby & Anglin, 1983, p. 123)

À notre connaissance, une seule étude a démontré que les premières catégories apprises étaient plus spécifiques que le niveau de base. L'étude réalisée par Saxby et Anglin (1983) a remis en question la thèse de la primauté du niveau de base en soulignant que les expériences de Rosch et al. (1976) n'incluaient pas un niveau encore plus spécifiques que le niveau de base. Les auteurs ont administré une tâche de classification d'objets à trois groupes d'enfants dont la moyenne d'âge était de 4 ans et 1 mois, 6 ans et 7 mois et 9 ans 6 mois. Les stimuli étaient des images d'objets familiers déjà utilisés par Rosch et al. (1976) formant 8 catégories : instrument de musique, animal, fruit, meuble, outil, vêtement, plante et véhicule. Les objets pouvaient être catégorisés aux trois niveaux : subordonné (par exemple, moineau), de base (par exemple, oiseau) et superordonné (par exemple, animal). De plus, la typicalité des objets variaient. Dans chaque catégorie, un objet était fortement typique, un autre était moyennement typique et un autre était très peu typique. D'abord, les participants devaient regarder l'expérimentateur regrouper les 12 cartes en catégories de niveau superordonné, de base ou subordonné. Puis, la tâche des participants était de reconstituer les mêmes groupes avec les mêmes images. Selon les résultats de l'étude, les enfants classaient d'abord les objets au niveau subordonnés avant de les classer au niveau de base et au niveau superordonné. Ainsi, contrairement à ce qu'auraient prédit Rosch et al. (1976), Saxby et Anglin (1983) concluent que les enfants forment d'abord des catégories concrètes (des catégories subordonnées) pour ensuite former des catégories de plus en plus abstraites (en l'occurrence des catégories de niveau de base et de niveau superordonné). Les auteurs justifient leurs résultats contradictoires en expliquant que les membres choisis pour former les catégories dans les études de Rosch et al. (1976) étaient tous des exemplaires très typiques (et donc, non représentatifs de l'étendue des connaissances des participants). Une limite importante de cette étude

concerne l'âge avancé des enfants comparé aux études déjà citées. Une seconde limite importante de cette recherche concerne le fait qu'aucune autre étude n'a reproduit de tels résultats.

La primauté des catégories plus globales

« In our view, differentiation of global categories into something approximating basic-level categories may often be a developmentally more sophisticated achievement. » (Mandler, Bauer & McDounough, 1991, p. 264)

Certaines études ont démontré que les premières catégories apprises sont plus générales que les catégories de niveau de base. Par exemple, Keil (1983) avait déjà constaté que les premières catégories des enfants étaient du niveau de domaines très généraux. L'auteur a présenté à des enfants de la maternelle, de la deuxième année et de la 4^{ième} année, un ensemble de phrases composées de toutes les combinaisons possibles d'un ensemble de prédicats. Par exemple, les phrases présentées pouvaient être « est-ce qu'une chaise peut être lourde ? », « est-ce qu'une pierre peut être lourde », « est-ce qu'un voyage peut être lourd », « est-ce qu'une fête peut être lourde », etc. L'auteur a ensuite construit des diagrammes en arbre afin d'inférer quels sont les concepts différenciés de ceux qui ne le sont pas. L'auteur démontra que les enfants plus jeunes différenciaient d'abord les catégories de différents domaines, tels que les êtres vivants et non vivants, et qu'ils sur-généralisaient les catégories plus spécifiques comme les animaux ou les véhicules. La différenciation des catégories plus spécifiques (ou de base) viendrait plus tard.

Mandler et ses collaborateurs (Mandler, Bauer & McDonough, 1991; Mandler & McDonough, 1993, 1996, 1998a, 1998b, 2000; Mandler 2000) ont publié une vaste série d'études démontrant que les premières catégories apprises par les enfants sont d'un niveau plus général (ou « global » ainsi nommé par les auteurs) que le niveau de base. Les auteurs ont utilisé des techniques d'inférence et de catégorisation variées pour mesurer les catégories « conceptuelles » des enfants, c'est-à-dire la compréhension chez les enfants de la fonction des objets. Par exemple, à l'aide d'une technique d'imitation généralisée (voir par exemple, Mandler & McDonough, 1998b; 2000), les expérimentateurs ont reproduit des événements de la vie courante, à l'aide de petits modèles, avec des enfants de 14, 19 et 24 mois. En l'occurrence, il pouvait s'agir de faire boire un chien avec une tasse. Les

expérimentateurs ont ensuite encouragé les enfants à imiter cet événement en choisissant parmi deux autres objets tels qu'un autre chien ou un chat (différenciation au niveau de base) ou un lapin et une auto (différenciation au niveau superordonné). En variant le choix des objets présentés et en observant le choix effectué par les enfants, les auteurs ont pu inférer ce que les enfants comprenaient de cet événement. Plus spécifiquement, les auteurs ont mesuré quelles catégories étaient différenciées par les enfants et quelles catégories ne l'étaient pas. Les résultats ont démontré qu'à 14 mois, les enfants ne font pas la différence entre laver la vaisselle dans un évier ou dans un bain, ou encore, entre mettre un oiseau ou un lapin dans un nid. Ainsi, les auteurs suggèrent que les plus jeunes (14 mois) ne peuvent pas différencier plusieurs des catégories de niveau de base (telles que les sous-catégories des animaux, des véhicules et objets de maison) mais qu'ils différencient les grands domaines comme les animaux, les meubles et les véhicules. Ce n'est que plus tard (vers 24 mois) que les enfants différencient aisément les catégories de niveau de base. Pour expliquer la différence entre leurs résultats et ceux des études classiques sur l'apprentissage des catégories, les auteurs argumentent que les tâches utilisées dans les études classiques favorisaient le regroupement d'objets selon des similarités perceptives. Ce type de tâche ne faciliterait évidemment pas le regroupement d'objets au niveau superordonnée. Au contraire, la tâche de Mandler et ses collaborateurs nécessite que l'on considère les fonctions des catégories naturelles plutôt qu'uniquement les similarités perceptives, ce qui favorise la différenciation des catégories superordonnées. Toutefois, la validité de cette technique reste à être démontrée. Par exemple, nous pouvons nous demander si l'enfant répond selon sa compréhension du monde ou s'il répond pour jouer et explorer. L'enfant pourrait par exemple laver la vaisselle dans un bain, comme dans un évier parce qu'on met de l'eau et du savon dans les deux bassins.

D'autres expériences effectuées par Mandler et ses collaborateurs (par exemple, Mandler, Bauer & McDonough, 1991) ont utilisé la méthode du touché séquentiel (*sequential touching task*). À nouveaux, les auteurs ont présenté à des enfants âgés de 18, 24 et 30 mois, de petits modèles de la vie courante. Cette fois, c'est un ensemble de huit objets (quatre objets par catégories) qui a été présenté. Les expérimentateurs ont encouragé les enfants à les prendre et à les manipuler. Le nombre de fois que l'enfant

touchait successivement les objets d'une même catégorie était mesuré. Si l'enfant touchait successivement aux objets de la même catégorie, alors on considérait qu'il différenciait les deux catégories. Les catégories testées étaient des animaux, des véhicules, des plantes, des meubles, des outils et des instruments de musique. Par exemple, les objets membres des catégories globales pouvaient être des animaux (vache, tortue, poulet et phoque) et des véhicules (ambulance, train, motoneige, autobus). De même, les objets qui étaient membres des catégories de niveau de base pouvaient être des autos (auto de course, convertible, berline, familiale) et des chiens (caniche, terrier, berger et lévrier). Parmi les objets présentés comme étant membres d'une catégorie, un des objets était très peu distinct (par exemple, chien vs chat), un autre était moyennement distinct (par exemple, chien vs cheval) et un autre était très distinct (par exemple, chien vs poisson). Les résultats démontrèrent que les enfants de 18 mois ne différenciaient pas les catégories de niveau de base (sauf les objets très distincts) mais pouvaient différencier correctement les catégories plus globales. Vers 30 mois, les enfants réussissaient à différencier les catégories de niveau de base ayant des objets moyennement distincts et peu distincts. La validité de cette tâche est cependant douteuse : peut-on réellement inférer la compréhension du monde d'un enfant à partir de la mesure de la séquence des objets qu'il a touché ?

D'autres expériences (Mandler & McDonough, 1998a ; voir également Mandler & McDonough, 1993 pour une version modifiée) ont été réalisées avec des enfants plus jeunes (âgés de 7 à 11 mois) en utilisant la technique d'habituation et d'observation d'objets. La procédure consistait à familiariser le jeune enfant à quatre exemplaires tous membres d'une même catégorie. Puis, ces mêmes exemplaires étaient à nouveau présentés, suivis de deux nouveaux: le premier provenait de la même catégorie et le deuxième provenait d'une catégorie adjacente. Si l'enfant regardait plus longtemps le deuxième nouvel exemplaire, alors c'est qu'il différenciait les deux objets comme appartenant à deux catégories différentes. Les auteurs ont inféré que les jeunes enfants pouvaient différencier les domaines globaux des animaux, des véhicules et des meubles mais qu'ils ne pouvaient pas différencier les catégories de niveau de base parmi les meubles et les animaux.

La validité des techniques utilisées par Mandler et ses collaborateurs reste un sujet de controverse dans la communauté de scientifiques travaillant dans le domaine. Mais ce qui semble être encore plus problématique pour les chercheurs, ce sont les résultats aussi contradictoires qui découlent de ces études (voir Murphy, 2004).

Nous proposons une explication concernant les résultats contradictoires obtenus. Nous pensons que les études démontrant le primat d'un niveau plus global (Keil, 1983; Mandler & al., 1991, par exemple) ainsi que les études qui ont démontré le primat du niveau de base (Daehler & al., 1979, Horton & Markman, 1980, Mervis & Crisafi, 1982, Rosch & al., 1976) n'ont pas mesuré le même objet². Les premières ont mesuré les représentations individuelles des participants tandis que les secondes ont mesuré les catégories telles que prédéfinies par les expérimentateurs. Les catégories *globales* de Mandler ne seraient pas équivalentes aux catégories *superordonnées* de Rosch. Par exemple, un enfant peut avoir formé une représentation de ce qu'est un animal (par exemple, « toutes choses qui possèdent 4 pattes et qui est poilu ») différente de la catégorie animal, telle que définie dans le dictionnaire (par exemple, « être vivant capable de se mouvoir et se nourrissant de substance organique »). En d'autres mots, les catégories considérées globales ressemblent davantage à des catégories non différenciées (où chien, chat et cheval sont considérés équivalents par exemple) qu'à la vraie catégorie superordonnée animal. Mandler (2000) avait déjà tenté de clarifier cette distinction en nommant ces catégories *globales* plutôt que *superordonnées*. Toutefois, l'auteure n'a pas approfondi cette distinction et ne l'a pas présentée comme une cause possible des résultats différents qu'elle avait obtenus.

Il pourrait donc s'avérer important de différencier les représentations des apprenants des catégories prédéfinies par les expérimentateurs. Il semblerait que les représentations empruntent un développement qui débute plus haut dans la hiérarchie (en tout cas, plus haut que le niveau de base) pour ensuite former des catégories plus différenciées. Par

² Les résultats de Saxby et Anglin (1983) ne sont pas considérés dans cette discussion puisqu'aucune autre étude n'a reproduit la tendance des premières catégories spécifiques.

contre, les catégories de niveau de base, telles que prédéfinies par les expérimentateurs, seraient apprises avant les catégories superordonnées prédéfinies.

Si de nombreuses équipes de recherche ont étudié l'apprentissage des catégories prédéfinies, très peu d'équipes ont étudié le développement des représentations subjectives. Pourtant, certains chercheurs ont souligné que les catégories ne sont peut-être pas équivalentes d'un individu à l'autre, même si les objets sont désignés par les mêmes mots. Par exemple, Mervis (1987) avait noté que le niveau de base des catégories des enfants différait des catégories de niveau de base des adultes dans leur degré d'inclusivité. L'auteur a qualifié de *child-basic* les catégories de niveau de base où certains exemplaires ne sont pas nécessairement différenciés (par exemple, les chats et les tigres) comme le sont les catégories des adultes nommées *adult-basic*. N'est-ce pas là une ressemblance avec les « catégories globales » de Mandler ? Sur ce sujet, Gosselin (2000) et Murphy (2004) évoquent le problème *Gavagai*, ainsi nommé par Quine (1960), selon lequel il est difficile de savoir exactement à quel concept le mot fait référence. À titre d'exemple, il est possible d'imaginer un enfant qui dit « vache » en regardant dans un champ. Est-ce que l'enfant réfère à « cette chose qui a quatre pattes, est blanche et noire et qui dit meuh », ou bien est-ce qu'il réfère à « cette chose qui a quatre pattes » (non différenciée des autres choses à quatre pattes comme le cheval ou le chien), ou encore, est-ce qu'il réfère à la tête de la vache ou au bleu du ciel ?³ Quine (1960) a présenté ce problème en nous demandant de nous imaginer un linguiste qui visite un nouveau pays et qui essaie d'apprendre la langue indigène. Lorsqu'un indigène lui pointe un lapin en disant « *Gavagai* », comment le linguiste doit interpréter ce mot ? Est-ce que ce mot réfère vraiment au lapin ou est-ce qu'il réfère à la couleur blanche, au poil ou à la taille du lapin ? Cette expérience mentale soulève qu'il est très difficile d'avoir une emprise sur les représentations que les gens se font de ce à quoi les mots renvoient. De là l'importance de mettre en place des méthodes pour étudier le développement des représentations des individus plutôt qu'uniquement l'apprentissage des catégories ou des mots bien définies, et prédéfinies, soit par le dictionnaire, soit par les expérimentateurs.

³ Exemple emprunté à Gosselin (2000).

Ainsi, nous soulevons l'idée que l'apprentissage des catégories prédéfinies et le développement des représentations pourraient suivre des cheminements différents. Il est donc important de les distinguer lorsque le niveau auquel sont formées les premières catégories est étudié.

3. L'hypothèse de différenciation

Comme déjà souligné, très peu d'études ont porté sur le niveau hiérarchique des représentations en développement. À notre connaissance, aucun modèle n'a été construit pour expliquer pourquoi les premières représentations seraient plus globales. Au contraire, une importante série d'études a été réalisée sur l'apprentissage des catégories prédéfinies et plusieurs modèles explicatifs du niveau de base ont vu le jour. Il s'agit, par exemple, du modèle de possession de traits de Jones (1983), du modèle de l'utilité de la catégorie de Corter et Gluck (1992), ou encore celui de la validité de l'indice (proposé en premier par Rosch & al., 1976) et de la validité de catégorie utilisées par Anderson (1991) (Murphy & Lassaline, 1992 ; ainsi que Gosselin & Schyns, 2001 pour une revue des différents modèles du primat du niveau de base). Pour les besoins de notre recherche, nous nous centrerons sur le modèle SLIP de Gosselin et Schyns (2001) dont les facteurs chevauchement inter catégories et redondance intra catégorie ressemblent aux facteurs du modèle de différenciation proposé par Rosch et al. (1976) et repris par Murphy et Brownell (1985). Avant de présenter les facteurs de Gosselin et Schyns, un bref survol historique du modèle de différenciation sera présenté.

Pourquoi le niveau de base est-il aussi privilégié dans l'apprentissage des catégories et lors de la catégorisation d'objets ? La plupart des auteurs s'entendent sur le fait que l'explication du privilège du niveau de base réside dans la structure des catégories. La structure des catégories naturelles est très difficile à définir, voir même impossible à définir. Malgré les incertitudes à savoir si les catégories artificielles représentent bien les catégories naturelles, les études sur les catégories artificielles demeurent très utiles. Ces études permettent d'exercer un meilleur contrôle sur divers facteurs tels que la familiarité des noms, la fréquence des noms, et la structure des stimuli (tels que la typicalité et la saillance des attributs). Les études sur les catégories artificielles démontrent un avantage

robuste pour les catégories de niveau de base. Elles suggèrent ainsi que l'explication devrait résider dans la structure des catégories plutôt que dans la familiarité ou la fréquence des noms (par exemple, Murphy & Lassaline, 1997; Murphy & Smith, 1982). De même, plusieurs études ont démontré que la structure des catégories peut être manipulée afin de choisir lequel des niveaux sera *de base*, c'est-à-dire privilégié (voir par exemple, Gosselin & Schyns 2001, Murphy & Smith, 1982, Murphy 1992;).

Rosch et al. (1976), puis Murphy et Brownell (1985) ont démontré que deux facteurs, la *distinctivité* et la *spécificité*, déterminent le degré de différenciation des catégories à un niveau donné. Selon ces facteurs, les catégories de niveau de base sont dites plus différenciées que les catégories superordonnées et subordonnées. Plus une catégorie est différenciée, plus la distinctivité et la spécificité sont maximisées. Ces auteurs, comme beaucoup d'autres, ont défini les facteurs distinctivité et spécificité en terme de similarité. D'une part, la spécificité réfère à la similarité intra catégorie. Les catégories spécifiques portent plus d'informations en incluant des membres qui partagent davantage d'attributs que les catégories plus générales. Par exemple, les chats persans sont plus similaires aux chats himalayens que les chats sont similaires aux chiens et les chats sont plus similaires aux chiens que les animaux sont similaires aux végétaux. D'autre part, la distinctivité réfère à la similarité inter catégories. La distinctivité est plus importante chez les catégories superordonnées où la similarité inter catégories est plus faible que chez les catégories subordonnées. Par exemple, les animaux sont moins similaires entre eux (et donc plus distincts) que le sont les chats entre eux et les chats sont moins similaires entre eux (et donc plus distincts) que le sont les chats persans entre eux. En occupant la place du milieu, les catégories de niveau de base sont un compromis entre la distinctivité et la spécificité. En d'autres mots, une catégorie du niveau de base est très différente des autres catégories de même niveau (distinctivité élevée) tout en incluant des membres qui se ressemblent beaucoup (spécificité élevée).

Preuve empirique avec des catégories naturelles

Rosch et al. (1976) ont démontré empiriquement que la similarité intra catégorie des catégories naturelles de niveau de base est plus élevée que celle des catégories naturelles

superordonnées. Dans une étude, des participants adultes ont identifié les propriétés de plusieurs catégories familières. Davantage d'attributs ont été identifiés à partir des catégories de niveau de base qu'à partir des catégories de niveau superordonné (répliqué par Tversky & Hememway, 1984). De même, Tanaka et Taylor (1991) ont présenté une étude où les participants identifiaient davantage de propriétés au niveau subordonné qu'au niveau de base. Le nombre de propriétés additionnelles identifiées au niveau subordonné était moins important que le nombre de propriétés additionnelles identifiées au niveau de base, du moins pour les participants qui n'avaient pas d'expertise dans le champ des catégories testées. Les participants qui possédaient une expertise catégorisaient aussi rapidement les catégories subordonnées que les catégories de niveau de base.

Jolicoeur, Gluck et Kosslyn (1984) ainsi que Murphy et Brownell (1985) démontrèrent de manière originale le rôle de la différenciation dans la vitesse de catégorisation à l'aide de catégories atypiques. En l'occurrence, Jolicoeur Gluck et Kosslyn (1984) démontrèrent qu'un exemple typique comme « pigeon » était catégorisé plus rapidement dans la catégorie de niveau de base « oiseau » que dans la catégorie de niveau subordonnée « pigeon ». En revanche, un exemplaire atypique comme « pingouin » était catégorisé plus rapidement en tant que « pingouin » (catégorie subordonnée) qu'en tant que « oiseau » (catégorie de niveau de base). De même, Murphy et Brownell (1985) démontrèrent que les temps de catégorisation étaient plus rapides pour les catégories subordonnées atypiques telles que *pingouin* et *gant de boxe* que pour les catégories de niveau de base telles que *oiseau* et *gant*. Si habituellement les catégories de niveau de base sont privilégiées parce qu'elles sont plus différenciées, des catégories subordonnées atypiques seraient encore plus distinctives (tout en étant hautement informatives) que des catégories de niveau de base, et seraient ainsi catégorisées plus rapidement que ces dernières.

Preuve empirique avec des catégories artificielles

Des études utilisant des stimuli artificiels dans une perspective développementale confirment à leur manière, l'hypothèse de différenciation. D'abord, tel que déjà discuté, Horton et Markman (1980) ont ajouté des attributs artificiels à des catégories biologiques

déjà connues. Les catégories de niveau supérieur portaient moins d'information et étaient plus distinctes que les catégories de niveau de base. Concrètement, les catégories de niveau supérieur étaient définies par trois attributs caractéristiques et un attribut non caractéristique tandis que les catégories de niveau de base étaient définies par quatre attributs caractéristiques et aucun attribut non caractéristique n'avait été ajouté. De plus, les catégories de niveau de base avaient été construites avec davantage de traits perceptifs. Par exemple, tous les exemplaires de la catégorie de niveau de base *salamandre* étaient des salamandres tandis que les exemplaires de la catégorie supérieure *mammifère* étaient des animaux différents comme une vache, une girafe et un cochon. Ensuite, Mervis et Crisafi (1982) ont démontré que les catégories artificielles de niveau de base sont catégorisées plus rapidement. Comme nous l'avons déjà mentionné, les membres des catégories de niveau de base partageaient trois attributs (et avaient des formes globales communes) tandis que les membres des catégories superordonnées en partageaient un seul (plus abstrait). Les membres des catégories de niveau supérieur ne comportaient que deux petites différences. De même, les auteurs ont démontré que les catégories de niveau de base sont les plus différenciées, suivies des catégories superordonnées et des catégories subordonnées en demandant à des participants adultes de juger de la similarité entre chaque pair de stimuli artificiels (les mêmes que les enfants avaient catégorisés).

Murphy et Smith (1982) ont également utilisé des catégories artificielles (par exemple, des outils fictifs inspirés d'un marteau et d'un couteau) mais en administrant leur tâche à des participants adultes. Ainsi, les auteurs ont pu contrôler des facteurs tels que la fréquence et la longueur des noms de catégorie ainsi que l'ordre d'apprentissage des catégories. Les participants devaient apprendre des catégories à deux niveaux hiérarchiques à l'aide de descriptions verbales les incitant à porter attention aux attributs caractéristiques des catégories. De plus, en variant la spécificité et la distinctivité des catégories, les auteurs ont démontré que la vitesse de catégorisation dépendait étroitement de la différenciation des catégories. Dans une expérience, les catégories superordonnées étaient peu informatives et très distinctes (définies principalement par la fonction des objets), les catégories subordonnées étaient très informatives et peu distinctes (définies par plusieurs attributs et par des attributs qui se chevauchent) et les catégories de niveau de

base était à la fois informative et distincte (définies par plusieurs attributs perceptifs et sans chevauchement d'attributs). La vitesse de catégorisation était plus rapide pour les catégories de niveau de base. Dans une seconde expérience, les catégories subordonnées étaient à la fois très informatives (avec des attributs redondants) et distinctes (sans chevauchement d'attributs). Les catégories de niveau superordonné et de niveau de base étaient construites de la même manière que celles de la première expérience. Les catégories subordonnées étaient catégorisées plus rapidement que les catégories aux deux autres niveaux. Murphy (1991) a également répliqué ces résultats. Pour finir, Murphy et Smith (1982) ont également ajouté une expérience où le niveau d'information (de spécificité) était plus élevé dans les catégories superordonnées. Comme anticipé, la vitesse de catégorisation a été plus élevée avec les catégories superordonnées.

Puisque d'une part le niveau intermédiaire n'est pas toujours, ni nécessairement, celui qui est privilégié, et que d'autre part, nous pouvons choisir le niveau privilégié en manipulant la structure des catégories, il n'est plus pertinent d'appeler le niveau privilégié le niveau de base. Gosselin et Schyns (2001) ont proposé d'appeler le niveau privilégié, quelque soit le niveau hiérarchique, le *niveau de basitude (basic levelness)*.

Markman et Wisniewski (1997) ont explicité le point de vue de la différenciation en suggérant d'utiliser l'alignement structural. Les auteurs ont mis en évidence qu'il n'est pas suffisant d'examiner uniquement la similarité entre les attributs pour comparer les membres des catégories. En plus de comporter des similitudes, des objets peuvent être différents de deux façons : (1) en ne partageant pas certaines dimensions (différences qualifiées de non alignables) et (2) en ne partageant pas les mêmes valeurs sur des dimensions communes (différences dites alignables). L'exemple d'une différence alignable est qu'une auto est différente d'une moto parce qu'elle possède quatre roues et que la moto n'en possède que deux. Le fait qu'une auto est différente d'une moto parce qu'elle possède un habitacle et que la moto n'en possède pas est une différence non alignable. Les différences alignables sont créées à partir de dimensions communes. Tandis que le point de vue de la différenciation suppose que les catégories de niveau de base possèdent un degré élevé de similarité intra catégorie et un degré faible de similarité inter catégorie, le point de vue de l'alignement structural, pour sa part, propose que les

catégories de niveau de base et superordonnées ne démontrent pas le même type de degré faible de similarité inter catégorie. Les catégories superordonnées sont caractérisées par moins d'éléments communs et plus de différences non alignables que les catégories de niveau de base. De même, la théorie de l'alignement structural appliquée à la comparaison de catégories de même niveau hiérarchique révèle également que la similarité inter catégorie peut être qualitativement différente. Par exemple, des catégories de niveau de base plus distantes, c'est-à-dire provenant d'une catégorie superordonnée différente (par exemple, *chien* et *oiseau*) possèdent moins de similarités et plus de différences non alignables que les catégories de niveau de base adjacentes provenant de la même catégorie superordonnée (par exemple, *chien* et *chat*).

4. Les facteurs de Gosselin et Schyns (2001)

Gosselin (2000), puis Gosselin et Schyns (2001) ont formalisé la distinctivité (*distinctivity*) et la spécificité (*informativeness*) en un modèle appelé SLIP. SLIP est un modèle de course qui cherche à obtenir le plus rapidement possible l'information permettant de déterminer si un objet est membre ou non d'une catégorie. L'information critique accédée en premier détermine le temps de catégorisation. Lorsqu'un attribut est présent chez les membres de plusieurs catégories, il est nécessaire de considérer au moins deux attributs afin de différencier les catégories. Cette contrainte est appelée la *longueur de la stratégie* et opérationnalise le facteur de *chevauchement inter catégories*. Le chevauchement inter catégories réfère au nombre d'attributs partagés par les différentes catégories : par exemple, ces quatre catégories définies par les attributs *triangle rouge*, *carré rouge*, *triangle bleu* et *carré bleu* partagent deux attributs. Plus il y a d'attributs partagés, plus il faut en considérer avant de pouvoir déterminer qu'un objet est membre d'une catégorie et donc, plus lent sera la vitesse de catégorisation. Par contre, la vitesse de catégorisation sera plus rapide lorsque plusieurs attributs sont partagés entre les membres d'une même catégorie et absents chez les membres des autres catégories. Cette dernière contrainte est appelée la *praticabilité interne* et opérationnalise le facteur de *redondance intra catégorie* : par exemple, les membres des quatre catégories *carré bleu*, *cercle rouge*, *triangle jaune* et *losange vert* partagent deux attributs redondants. Les auteurs ont donc identifié deux principes d'organisation de l'information dans une hiérarchie de catégories :

le chevauchement des attributs inter catégories et la redondance intra catégorie. Ces deux principes permettraient de déterminer la stratégie optimale utilisée pour catégoriser un objet dans une catégorie.

Comme le soulignent Gosselin et Schyns (2001), ces deux facteurs, le chevauchement inter catégories et la redondance intra catégorie, peuvent être grossièrement mis en correspondance avec les facteurs issus de l'hypothèse de différenciation. En fait, les facteurs de Gosselin et Schyns seraient des instances des facteurs de cette hypothèse. Par exemple, le chevauchement inter catégorie est une manière d'influencer la distinctivité et la redondance intra catégorie est une manière d'influencer la spécificité des catégories.

Gosselin et Schyns (2001) ont noté que la plupart des études ont examinés la redondance intra catégorie (voir par exemple, Mervis & Crisafi 1982; Murphy 1992; Tanaka & Taylor 1991; Murphy & Smith 1982) mais très peu ont examinés le chevauchement inter catégorie (Hoffman & Ziessler, 1983).

Le modèle SLIP de Gosselin et Schyns (2001) a pu prédire avec succès les temps de catégorisation obtenus dans différentes études impliquant des structures catégorielles différentes. En fait, leur modèle a pu mieux prédire les temps de catégorisation que les modèles de possession de trait de Jones (1983), d'utilité des catégories de Corter et Gluck (1992), des mesures de compression de Pothos et Chater (1998) et du modèle contextuel de Medin et Schaffer (1978).

Gosselin et Schyns (2001) ont proposé que les temps de vérification des catégories, selon le niveau hiérarchique, étaient largement déterminés par les facteurs chevauchement inter catégorie et redondance intra catégorie. Afin de confirmer empiriquement l'influence de ces facteurs, Gosselin et Schyns ont effectué trois expériences avec des stimuli artificiels construits à partir de combinaisons de géons (voir Biederman, 1987). Des participants adultes apprenaient les catégories en étant fortement encouragés, par des descriptions verbales, à former les catégories en utilisant les attributs spécifiques prédéfinis par les expérimentateurs. Les catégories étaient structurées en hiérarchie à deux niveaux (inférieur et supérieur) et étaient étiquetées par des monosyllabes non significatifs

(par exemple, *rel*, *pim* ou *nop*). Dans une expérience, la structure catégorielle était manipulée de sorte que le chevauchement inter catégories était présent au niveau inférieur dans une condition et au niveau supérieur dans une autre condition. Comme mentionné précédemment, la présence d'attributs qui se chevauchent entre catégories requière la prise en compte d'un plus grand nombre d'attributs afin de catégoriser correctement l'objet et a comme résultat d'augmenter les temps de réponse. Les deux conditions dans l'expérience étaient appelées *High-fast* et *Low-fast* pour refléter la prédiction des temps de réponse. Les auteurs ont effectivement obtenu des temps de réponses plus lents pour les catégories où le chevauchement d'attributs était présent, quelque soit le niveau hiérarchique. Dans une deuxième expérience, la structure catégorielle était manipulée de sorte que la redondance intra catégorie était plus prononcée au niveau supérieur ou inférieur de la hiérarchie dans deux différentes conditions (appelées *High-fast* et *Low-fast, respectivement*). Comme anticipé, les temps de réponses étaient plus rapides pour les catégories où il y avait de la redondance d'attributs quelque soit le niveau hiérarchique. Dans une troisième expérience, l'interaction entre les deux facteurs a été examinée. Dans une première condition, les deux facteurs étaient maintenus constants aux deux niveaux (toutes les catégories étaient définies par un seul attribut). Les temps de réponse étaient équivalents aux deux niveaux. Dans une deuxième condition, l'augmentation de la longueur de la stratégie au niveau supérieur a créé des temps de réponse plus rapides au niveau inférieur. Pour finir, dans une troisième condition, tout en gardant l'augmentation de la longueur de la stratégie au niveau supérieur, la redondance intra catégorie a été diminuée au niveau inférieur en modifiant l'ordre des géons. Des temps de réponse plus rapides ont été obtenus au niveau supérieur. Les résultats de ces trois expériences suggèrent que le niveau qui produit des temps de réponse plus rapides dépend de l'influence des facteurs chevauchement inter catégorie et redondance intra catégorie.

Dans cette thèse, nous nous sommes donc intéressés à savoir si les deux facteurs identifiés par Gosselin et Schyns comme facteurs déterminant la vitesse de catégorisation, influencent également l'ordre des niveaux hiérarchiques des premières catégories apprises. Il est important de noter que le modèle SLIP n'a pas été prévu pour prédire l'ordre d'acquisition des catégories mais plutôt pour prédire la vitesse de catégorisation une fois

les catégories apprises. Toutefois, le chevauchement inter catégories et la redondance intra catégorie devraient influencer l'aisance avec laquelle les catégories sont apprises à différents niveaux hiérarchiques (l'ordre d'acquisition) de la même manière qu'ils influencent les temps de catégorisation.

En somme, à notre connaissance, seulement une étude (Saxby & Anglián, 1983) a démontré que les premières catégories seraient plus spécifiques. Certaines études ont démontré que les premières représentations sont à un niveau plus global (voir entre autre Mandler, 2000). Cependant, dans la littérature, la majorité des chercheurs s'entendent sur le fait que les premières catégories sont de niveau de base (Daehler, Lonardo & Bukatko, 1978; Horton & Markman, 1980; Mervis & Crisafi, 1982; Rosch & al., 1976). Même si ces études comportent divers problèmes de validité, le niveau de base reste le niveau qui est largement reconnu comme étant celui qui est privilégié dans une panoplie de tâche. Nous avons soulevé la possibilité que cette différence de résultats soit due au fait que les études de Mandler et ses collaborateurs examinaient les représentations des participants tandis que les autres examinaient des catégories prédéfinies. De plus, le niveau de base serait également le niveau privilégié dans la tâche de vérification des catégories (voir par exemple, Gosselin & Schyns, 2001; Murphy & Smith, 1982). Selon l'hypothèse de différenciation, le niveau de base est considéré privilégié parce que c'est le niveau où les catégories sont à la fois les plus distinctes et les plus informatives. Le modèle de Gosselin et Schyns (2001) a permis de préciser que le niveau privilégié (ou de *basitude*), qui n'est pas nécessairement le niveau du milieu, est le niveau qui possède à la fois le moins de chevauchement inter catégorie et le plus de redondance intra catégorie⁴.

⁴ Si les facteurs (distinctivité et spécificité) de Rosch et al. (1976) déterminent à quel niveau les catégories sont d'abord apprises et si les facteurs de Gosselin et Schyns (2001) sont un moyen efficace pour formaliser ces facteurs, alors nous formulons l'hypothèse que les facteurs de Gosselin et Schyns (1976) devraient également prédire le niveau hiérarchique des premières catégories apprises. Or, il est important de noter que Gosselin et Schyns (1976) n'ont pas formulé une telle hypothèse et que leur modèle SLIP a été conçu plus spécifiquement pour prédire l'accès aux catégories une fois qu'elles sont apprises et ce, dans un contexte où les participants ont appris explicitement les règles souhaitées.

EXPÉRIENCES 1 : DES OBJETS EN MOUVEMENTS

Une première série d'expériences a été réalisée dans le but de tester si les facteurs de Gosselin et Schyns (2001), à savoir le chevauchement inter catégories et la redondance intra catégories, influencent l'ordre de l'apprentissage de catégories de différents niveaux hiérarchiques. Ces deux facteurs ont été examinés dans trois expériences différentes : 1A (chevauchement), 1B (redondance) et 1C (contrôle). Dans les deux premières expériences, les facteurs favorisaient soit le niveau supérieur dans une condition appelée *superordonnée*, soit le niveau inférieur dans une autre condition appelée *subordonnée*. Dans l'expérience contrôle, il n'y avait ni chevauchement, ni redondance.

Nous avons choisi d'utiliser des stimuli artificiels comme dans la plupart des études d'apprentissage de catégories chez les adultes. Dans de telles études, les noms assignés aux catégories sont typiquement des syllabes sans signification, souvent appelées CVC parce que formées d'une consonne suivie d'une voyelle et d'une autre consonne. En plus de devoir apprendre à grouper les objets en catégories, les participants à ces études doivent donc mémoriser un ensemble d'étiquettes verbales abstraites ainsi que les associations arbitraires entre ces étiquettes et les catégories formées. Pour faciliter l'apprentissage, nous avons décidé d'utiliser des mots plutôt que des étiquettes abstraites pour nommer les catégories et, dans les Expériences 1, d'établir une relation intrinsèque entre ces noms et les objets appartenant aux catégories. Pour ce faire, nous avons dotés les objets de mouvements et utilisé le nom des mouvements effectués par les objets pour désigner les catégories. La tâche du participant était donc d'apprendre quels mouvements faisaient les objets plutôt que d'apprendre des associations arbitraires entre des étiquettes insignifiantes et des groupes d'objets. Nous espérions ainsi créer une situation d'apprentissage plus naturelle, au sens où elle s'apparenterait davantage à celle de l'enfant qui commence à regrouper les chiens, par exemple, sous le vocable « Wouf-Wouf » qui désigne une action très concrète effectuée par les chiens. Cependant, bien que simplifié, l'univers à apprendre dans nos expériences était totalement nouveau pour les participants, comme l'est le monde naturel que l'enfant doit apprendre à structurer.

D'autres différences majeures entre notre étude et les études classiques sur la formation de catégories concernent la procédure expérimentale. D'abord, comme les enfants, nos participants n'ont pas été informés qu'ils devaient former des catégories. On leur a simplement demandé d'apprendre quels objets faisaient quels mouvements. L'apprentissage des participants a aussi été beaucoup moins guidé que dans les expériences traditionnelles. Plutôt que de fournir un feed-back après chaque essai tout au long de l'apprentissage, des phases d'apprentissage sans feed-back ont eu lieu, au cours desquelles la tâche du participant était d'observer les objets et de tenter d'apprendre les mouvements effectués par les objets présentés. Enfin, plutôt que de mesurer la performance et/ou les temps de réponse une fois les catégories apprises, nous avons mesuré la performance à plusieurs reprises tout au long de l'apprentissage. Les expériences ont donc consisté en une succession de phases d'apprentissage et de phases tests. Ces deux phases se sont succédées douze fois dans la première et la dernière expérience et six fois dans la deuxième expérience. À la fin de ces douze paires de phases d'apprentissage et test, que nous appellerons des blocs, un test classique de catégorisation chronométrée a été administré afin de mesurer les temps de réponses.

À quel niveau hiérarchique seront les premières catégories apprises ? Est-ce que le premier niveau hiérarchique pourra être prédit par les facteurs de Gosselin et Schyns (2001) ? En d'autres mots, est-ce que les catégories supérieures et les catégories inférieures seront respectivement apprises en premier dans les conditions superordonnée et subordonnée des Expériences 1A (chevauchement) et 1B (redondance) ? Si oui, alors aucune différence entre les niveaux ne devrait être observée dans l'Expérience 1C (contrôle). Ou encore, puisque nous exerçons moins de contrôle sur les connaissances des sujets que dans les expériences classiques, incluant celles de Gosselin et Schyns, observerons-nous plutôt le primat des catégories supérieures tel que suggéré par les études de Mandler (2000) ? Ce sont là les questions que les Expériences 1 visaient à clarifier.

Expérience 1A

Méthode

Participants

Trente-six étudiants de l'Université de Montréal ont participé à l'Expérience 1A. Parmi ceux-ci, 8 hommes et 12 femmes ont participé à la condition superordonnée, 2 hommes et 16 femmes ont participé à la condition subordonnée. L'âge des participants variait entre 18 et 24 ans et l'âge moyen était de 21 ans. Les participants ont reçu 10\$ pour avoir contribué à la recherche. L'expérience avait une durée moyenne de 60 min.

Stimuli

Les stimuli étaient 16 formes (ou objets) géométriques construits à partir de la combinaison de 7 attributs pouvant prendre deux valeurs lorsqu'ils étaient présents. Ces attributs et valeurs sont : (A) la couleur d'une tache interne (1-rouge ou 2-jaune), (B) le nombre de triangles au bas de la forme (1-un ou 2-deux), (C) le nombre de bosses au haut de la forme (1-deux ou 2-trois), (D) le nombre d'antennes (1-une ou 2-deux), (E) le type de bordures sur les côtés (1-triangulaire ou 2-arrondie), (F) le type de texture (1-petits pois ou 2-rayures) et (G) la couleur de fond (1-bleu ou 2-brun). La partie supérieure de la Figure 1 illustre un exemple des stimuli utilisés dans la condition superordonnée et la partie inférieure illustre un exemple des stimuli utilisés dans la condition subordonnée. Dans la Figure 1, les paires verticales de stimuli, encadrées par une ligne pointillée, appartiennent à une même catégorie inférieure. De même, chaque groupe de 4 stimuli réunis par un plus grand encadré (non pointillé) appartiennent à une même catégorie supérieure. Chacune des catégories supérieures et inférieures étaient associées à une action. Les noms de ces 12 actions sont présentés en bas des encadrés de la Figure.

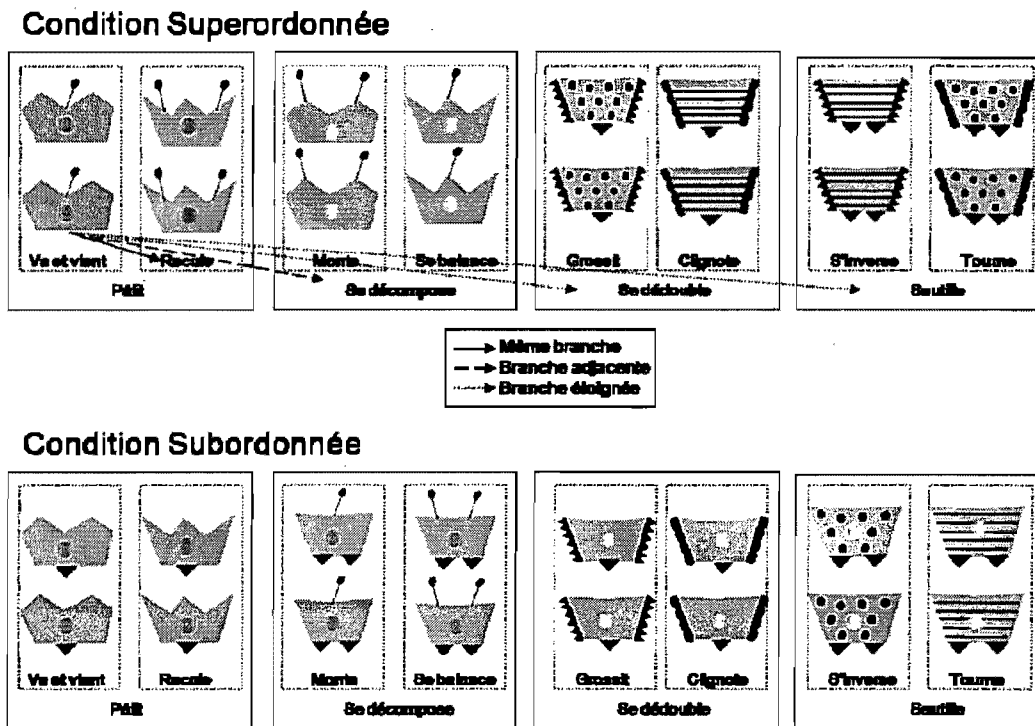


Figure 1. Exemple des stimuli, des catégories, des noms d'action et des distances utilisés dans les conditions superordonnée (en haut) et subordonnée (en bas) de l'Expérience 1A. Les catégories de niveaux inférieur et supérieur sont représentées par des encadrés (ligne pointillée : niveau inférieur ; ligne pleine : niveau supérieur). Les noms d'action sont situés dans l'encadré de la catégorie avec laquelle ils sont associés. Les flèches illustrent la distance entre un objet et les noms d'action associés lors d'essais négatifs (flèche pleine : même branche; flèche hachurée : branche adjacente ; flèche pointillée : branche éloignée).

Le Tableau 1 présente une description abstraite des catégories et des objets illustrés à la Figure 1. Les lettres A à G en tête des colonnes de la section Objets représentent les 7 attributs décrits précédemment. Les chiffres 0, 1 et 2 symbolisent la valeur que peuvent prendre ces attributs. Le chiffre 0 indique l'absence de l'attribut dans l'objet tandis que les chiffres 1 et 2 indiquent l'une des deux valeurs possibles lorsque l'attribut est présent. Les valeurs des attributs A à G indiquent la composition de chaque objet. Les lettres entre parenthèses (O à Z) représentent les noms des 12 actions (ou catégories), soit O : pâlit, P : se décompose, Q : se dédouble, R : Sautille, S : va et vient, T : recule, U : monte, V : se balance, W : grossit, X : clignote, Y : s'inverse, Z : tourne. Deux objets effectuaient l'action associée à la catégorie inférieure. Quatre objets effectuaient l'action associée à la catégorie supérieure. Les attributs et les valeurs définissant chacune des catégories, c'est-

à-dire qui sont communs aux deux objets membres d'une catégorie inférieure et aux quatre objets membres d'une catégorie supérieure, sont donnés à côté du nom de la catégorie. Notez que l'attribut *G* (couleur de fond) est absent de la section Catégories parce qu'il n'entre pas dans la définition des catégories, ces deux valeurs étant également représentées dans toutes les catégories.

Condition superordonnée									Condition subordonnée											
Catégories		Objets (16)							Catégories		Objets (16)									
Supérieur	Inférieur	No.	A	B	C	D	E	F	G	Supérieur	Inférieur	No.	A	B	C	D	E	F	G	
(O)A1	(S)C1D1	1	1	0	1	1	0	0	1	(O)A1B1	(S)C1	1	1	1	1	0	0	0	1	
		2	1	0	1	1	0	0	2			2	1	1	1	0	0	0	2	
	(T)C2D2	3	1	0	2	2	0	0	1			(T)C2	3	1	1	2	0	0	0	1
		4	1	0	2	2	0	0	2				4	1	1	2	0	0	0	2
(P)A2	(U)C1D2	5	2	0	1	2	0	0	1	(P)A1B2	(U)D1	5	1	2	0	1	0	0	1	
		6	2	0	1	2	0	0	2			(V)D2	6	1	2	0	1	0	0	2
	(V)C2D1	7	2	0	2	1	0	0	1				7	1	2	0	2	0	0	1
		8	2	0	2	1	0	0	2				8	1	2	0	2	0	0	2
(Q)B1	(W)E1F1	9	0	1	0	0	1	1	1	(Q)A2B1	(W)E1	9	2	1	0	0	1	0	1	
		10	0	1	0	0	1	1	2			(X)E2	10	2	1	0	0	1	0	2
	(X)E2F2	11	0	1	0	0	2	2	1				11	2	1	0	0	2	0	1
		12	0	1	0	0	2	2	2				12	2	1	0	0	2	0	2
(R)B2	(Y)E1F2	13	0	2	0	0	1	2	1	(R)A2B2	(Y)F1	13	2	2	0	0	0	1	1	
		14	0	2	0	0	1	2	2			(Z)F2	14	2	2	0	0	0	1	2
	(Z)E2F1	15	0	2	0	0	2	1	1				15	2	2	0	0	0	2	1
		16	0	2	0	0	2	1	2				16	2	2	0	0	0	2	2

Tableau 1. Structure des objets et des catégories dans les conditions superordonnée (à gauche) et subordonnée (à droite) de l'Expérience 1A. Les lettres A à G réfèrent aux attributs (A: tache, B: triangle dessous, C: bosses dessus, D: antennes, E: bordures, F: texture, G: couleur de fond). Les nombres 0, 1, et 2 réfèrent aux valeurs des attributs (0 dénotant l'absence, 1 et 2 représentant les valeurs de l'attribut lorsque présent). Les lettres en parenthèse O à Z réfèrent aux actions (O: pâlit, P: se décompose, Q: se dédouble, R: Sautille, S: va et vient, T: recule, U: monte; V: se balance, W: grossit, X: clignote, Y: s'inverse, Z: tourne).

Comme la Figure 1 et le Tableau 1 l'illustrent, dans chacune des conditions (superordonnée et subordonnée) de l'Expérience 1A, les objets forment quatre catégories supérieures et huit catégories inférieures. Dans la condition superordonnée, le chevauchement inter catégories est présent au niveau inférieur : une seule valeur suffit pour catégoriser correctement un objet au niveau supérieur tandis qu'une conjonction de deux valeurs doit être considérée pour catégoriser un objet au niveau inférieur. Ainsi, les catégories de niveau supérieur apparaissent comme comportant un avantage sur les catégories de niveau inférieur selon le modèle de Gosselin et Schyns (2001). Dans la

condition subordonnée, des attributs se chevauchent au niveau supérieur donnant ainsi un avantage possible aux catégories de niveau inférieur.

Si nous avons uniquement utilisé la structure de catégories illustrée dans la Figure 1 (et schématisée dans le Tableau 1), les résultats auraient pu être influencés par la saillance perceptive de certains attributs ou encore par la saillance de certaines actions. Afin de contrebalancer ces effets, nous avons élaboré et construit trois différentes structures de catégories pour chacune des deux conditions. Ces différentes structures de catégories sont présentées à l'Annexe 1. Dans l'ensemble de nos structures, chacun des attributs (sauf l'attribut G) apparaît au moins une fois pour définir les catégories supérieures et pour définir les catégories inférieures. De la même façon, toutes les actions ont été associées avec des catégories supérieures et avec des catégories inférieures. Différents sous-groupes de six participants ont été testés avec chacune de ces différentes structures catégorielles.

Procédure

L'Expérience a été programmée avec le logiciel E-Prime (Schneider, Eschman & Zuccolotto, 2002) et a été administrée sur différents ordinateurs PC. Les animations ont été réalisées avec le logiciel Live Motion avant d'être incorporées au logiciel expérimental. Un petit test a été conçu afin de s'assurer que les participants pouvaient bien associer les noms d'actions aux actions vues. Pour éviter de familiariser tout de suite les participants avec les stimuli expérimentaux, une autre forme (un papillon noir) effectuait une action en présence du nom de cette action. Les 12 actions nommées ont ainsi été illustrées successivement, le papillon effectuant l'action en question pendant 3 secondes. Entre chacune de ces 12 petites animations, un écran blanc apparaissait pendant 2 secondes. La tâche du participant était d'observer et d'apprendre les noms d'action. Ensuite, un test était administré en présentant le papillon qui effectuait uniquement les 12 actions animées successivement (sans les noms). La tâche du participant était de nommer l'action effectuée. Si le participant ne nommait pas les 12 actions correctement, il devait observer à nouveau les douze animations du papillon et reprendre le test. Cette tâche préalable s'est avérée très facile. La plupart des participants ont réussi à nommer

correctement les 12 actions au premier test. Quelques-uns ont dû réaliser le test une deuxième fois.

L'Expérience proprement dite impliquait 12 « blocs » successifs, chacun composé d'une phase d'apprentissage et d'une phase test. Dans chacune des phases d'apprentissage, les 16 objets ont été présentés successivement effectuant à la fois deux actions. Une des actions correspondait à une catégorie de niveau supérieur et l'autre correspondait à une catégorie de niveau inférieur. L'ordre des objets présentés était déterminé de façon aléatoire. Les animations successives duraient 3 secondes et étaient entrecoupées par un écran blanc d'une durée de 2 secondes. La tâche du participant était d'apprendre les actions effectuées par les objets présentés. Notez qu'aucun nom d'action n'était présenté pendant la phase d'apprentissage. Par contre, à chaque essai des phases test, un objet statique était présenté avec *le nom* d'une action. La tâche du participant était de décider si l'objet présenté effectuait l'action nommée dans les phases d'apprentissage précédentes.

Tel que mentionné précédemment, aucune information quand à l'existence de catégories ou d'une hiérarchie de catégories n'était donnée aux participants avant la tâche. Les consignes consistaient à informer les participants que l'expérience comportait deux phases répétées plusieurs fois : une phase d'apprentissage dans laquelle le participant devait essayer d'apprendre quelles actions faisait chaque entité et une phase test dans laquelle le participant devait déterminer si « oui » ou « non » l'entité illustrée faisait l'action nommée.

Pour les phases test, chacun des 16 objets a été associé à 4 noms d'action pour un total de 64 essais par bloc. De ces quatre noms d'action, deux étaient correctement associés (essais positifs) et deux étaient faussement associés (essais négatifs). Les essais positifs impliquaient un essai au niveau supérieur et un autre au niveau inférieur. Par exemple, l'objet no. 1 de la condition superordonnée (du Tableau 1) a été associé avec les actions « O » (niveau supérieur) et « S » (niveau inférieur). Les deux essais négatifs ont été constitués à partir des cinq types d'associations négatives possibles : même branche (niveau inférieur), branche adjacente (niveau inférieur et niveau supérieur) et branche éloignée (niveau inférieur et niveau supérieur). À titre d'exemple, l'objet no 1 de la Figure 1 (membre des catégories O : pâlit et S : va et vient) a été associé avec le nom d'action T :

recule (même branche, niveau inférieur) et avec le nom d'action Q : se dédouble (branche éloignée, niveau supérieur). Les trois distances catégorielles (même branche, branche adjacente, branche éloignée) représentent différents niveaux de ressemblance (ou de différence) entre les attributs et valeurs d'un objet et ceux définissant une catégorie. Plus un objet est structurellement proche d'une catégorie (par exemple une association de même branche), plus il y a de ressemblance. Plus un objet est éloigné, moins il y aura d'attributs et de valeurs partagés entre l'objet et la catégorie (par exemple, une association de branche éloignée). Notez que ceci n'est que partiellement vrai en ce qui concerne la condition subordonnée. Dans cette condition, il y a autant de ressemblance entre les objets et les catégories de branche adjacente et éloignée. Le codage des essais négatifs en branches adjacentes vs. éloignées a donc été effectué de façon arbitraire.

Afin d'équilibrer le nombre d'essais positifs et négatifs et afin de ne pas rendre la tâche trop longue, le nombre d'essais négatifs par objet a été limité à deux par bloc, ce qui ne permet pas de tester chaque objet avec les trois distances catégorielles à chaque bloc. Toutefois, les associations des trois distances catégorielles ainsi que des deux niveaux ont alterné entre les blocs et entre les objets. En d'autres mots, le premier objet de la condition superordonnée du Tableau 1 a été associé (faussement) avec l'action T (même branche inférieure) et l'action Q (branche éloignée supérieure) au bloc 1, avec l'action U (branche adjacente inférieure) et l'action P (branche adjacente supérieure) au bloc 2, ainsi qu'avec l'action Y (branche éloignée inférieure) et l'action R (branche éloignée supérieure) au bloc 3. Ces trois schèmes ont été repris dans les blocs suivant jusqu'au 12^{ème} bloc. Pour d'autres objets, différentes branches d'associations ont été testées lors des différents blocs de sorte que toutes les branches ont été testées à chaque bloc.

L'ordre des essais positifs et négatifs lors des phases test était déterminé de façon aléatoire. La moitié des participants devait appuyer sur la touche « a » pour répondre oui et sur la touche « l » pour répondre non. Les touches étaient inversées pour l'autre moitié des participants. Un intervalle de 2 s séparait chaque essai de la phase test. Il importe de noter que, même pendant la phase test, les participants ne recevaient aucun feed-back concernant l'exactitude des réponses données à chaque essai, ce qui diffère de la procédure habituelle. Nous avons choisi de procéder ainsi afin d'éviter d'attirer l'attention

des participants sur certaines associations spécifiques entre objets et catégories au détriment d'autres associations. L'apprentissage des catégories se faisait donc de façon entièrement spontanée. Cependant, pour motiver les participants à apprendre, le pourcentage des réponses correctes était présenté au participant à la fin de chaque phase test.

Enfin, les temps de réponse (TR) des participants ont été mesurés lors d'un test chronométré semblable aux phases test précédentes. La différence est que le participant était informé qu'il devait maintenant répondre le plus rapidement possible tout en commettant le moins d'erreurs possibles. Ce test chronométré comportait un total de 192 essais (64 essais X 3 schèmes différents). L'expérience avait une durée totale approximative de 60 min.

Résultats

Pourcentages de réponses correctes.

L'analyse des réponses des participants aux phases test a été effectuée sur les six premiers blocs seulement plutôt que sur les douze blocs. À partir du sixième bloc, la performance des participants changeait très peu. L'intérêt de cette recherche portant sur les premières catégories apprises, nous avons donc focalisé notre attention sur les six premiers blocs. La Figure 2 présente les pourcentages de réponses correctes obtenues lors de ces six premiers blocs. Les résultats obtenus dans la condition superordonnée sont présentés dans les graphiques de gauche et ceux de la condition subordonnée sont présentés à droite. Les résultats des essais positifs et des essais négatifs sont respectivement présentés dans les graphiques du haut et du bas. Notez également la variable Niveau, présente dans les quatre graphiques, et la variable Distance, présente uniquement pour les essais négatifs.

Des analyses indépendantes ont été effectuées sur les essais positifs et négatifs. L'ANOVA effectuée sur les essais positifs impliquait le facteur inter sujets Condition (superordonnée et subordonnée) ainsi que les deux facteurs intra sujet Bloc (de 1 à 6) et Niveau (supérieur et inférieur).

L'analyse sur les essais positifs révèle qu'il n'y a pas d'interaction entre la Condition et le Niveau, $F(1, 34) = 2.03$, $MSE = 0.02$, $p = .163$, contrairement à nos attentes fondées sur le modèle de Gosselin et Schyns (2001). Une interaction Bloc X Niveau ($F(5, 170) = 3.32$, $MSE = 0.62$, $p = .007$) révèle un effet de niveau uniquement au premier bloc où le niveau supérieur semble favorisé ($F(1, 34) = 4.73$, $MSE = 0.13$, $p = .004$). L'analyse révèle en outre que la performance globale tend à être meilleure dans la condition subordonnée (pourcentage moyen : 84 %) que dans la condition superordonnée (pourcentage moyen : 72 %), $F(1, 34) = 3.08$, $MSE = 0.05$, $p = .037$. Cependant, la décomposition d'une interaction entre la Condition et le Bloc ($F(5, 170) = 3.08$, $MSE = 0.30$, $p = .011$) montre que l'avantage de la condition subordonnée n'est significatif qu'aux blocs 3, 4, 5 et 6 (tous les $p < .05$).

Deux ANOVAs ont été effectuées sur les essais négatifs. La première analyse a été réalisée dans le but de vérifier s'il y avait un effet de niveau. Puisqu'il n'y a pas de niveau supérieur de même branche menant à une réponse négative, cette analyse a été réalisée uniquement avec les essais de branche adjacente et de branche éloignée. Si nous avions inclus les essais de même branche, nous n'aurions pu croiser la Distance avec le Niveau. Cette analyse impliquait la variable inter sujets Condition (superordonnée vs subordonnée), et les variables intra sujet Bloc (1 à 6), Niveau (inférieur et supérieur) et Distance (branche adjacente vs branche éloignée). La seconde ANOVA effectuée sur les essais négatifs avait pour but d'examiner s'il y a une différence significative entre la même branche et les branches adjacentes et éloignées. Une moyenne a été calculée sur les résultats obtenus avec les associations de branche adjacente et de branche éloignée afin d'être comparées à ceux obtenus avec les associations de même branche et seules les associations impliquant des catégories de niveau inférieur ont été considérées. Ainsi, l'analyse a été réalisée avec les facteurs Condition (superordonnée vs subordonnée), Bloc (1 à 6) et Distance (même branche vs branche adjacente/éloignée).

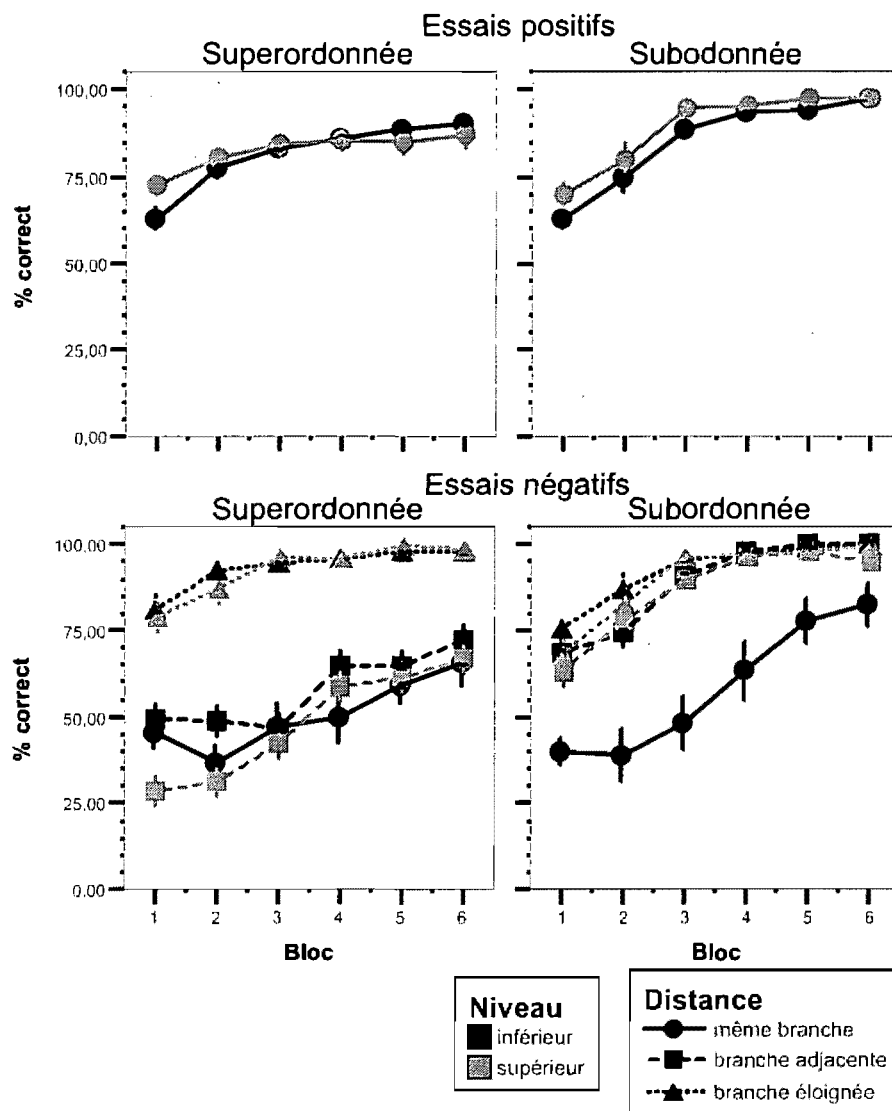


Figure 2. Les pourcentages moyens de réponses correctes (et les erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1A. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essais (positifs ou négatifs), de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur), de la Distance (même branche, branche adjacente ou branche éloignée) et du Bloc (1 à 6).

La première ANOVA effectuée sur les essais négatifs ne révéla, encore une fois, aucune interaction entre le Niveau et la Condition, $F(1, 34) = 1.31$, $MSE = .05$, $p = .260$. Le seul effet du Niveau obtenu résulte de la décomposition d'une interaction entre le Niveau et le Bloc ($F(5, 170) = 1.32$, $MSE = 0.02$, $p = .023$), qui révéla un avantage pour le niveau inférieur aux blocs 1 ($F(1,34) = 10.54$, $MSE = 0.29$, $p = .003$) et 2 ($F(1,34) = 4.62$,

$MSE = 0.13, p = .039$). Cette ANOVA démontra également une interaction entre la Condition et la Distance, $F(1, 34) = 93.81, MSE = 7.18, p < .001$. Les associations de branche éloignée étaient significativement mieux réussies que ceux de branche adjacente uniquement dans la condition superordonnée, $F(1, 34) = 226.90, MSE = 17.36, p < .001$. Cependant, dans la condition subordonnée, la performance aux essais de branches adjacente et éloignée est semblable, ce qui est cohérent avec le codage arbitraire des ces distances dans la condition subordonnée.

La seconde ANOVA effectuée sur les essais négatifs révéla un effet significatif de la Distance ($F(1, 34) = 108.97, MSE = 8.78, p < .001$) montrant que les essais de même branche sont moins bien réussis que la moyenne des essais des deux autres branches. L'interaction Condition X Distance n'est pas significative ($F(1,34) = 1.75, MSE = 0.14, p = .195$). Cependant, la performance globale était meilleure dans la condition subordonnée ($F(1,34) = 6.63, MSE = 1.39, p = .015$) que dans la condition superordonnée.

D-prime et log-Beta.

Pour analyser la sensibilité des participants à discriminer les réponses positives et négatives, des D-prime ont été calculés. La Figure 3.1 illustre les D-prime moyens obtenus dans la condition superordonnée (à gauche) et dans la condition subordonnée (à droite) en fonction du Bloc et du Niveau. Telle que confirmée par une ANOVA (Condition X Bloc X Niveau) à mesures répétées sur les deux dernières variables, la décomposition de l'interaction Bloc X Niveau ($F(5,170) = 3.48, MSE = 1.33, p = .005$) montra une différence significative entre les niveaux aux blocs 1 à 5 ($p < .05$) mais non au bloc 6 ($F(1,34) = 2.34, MSE = 1.59, p = .135$). Ainsi, les réponses sont mieux discriminées lors des essais impliquant des catégories de niveau supérieur, sauf au bloc 6. De même, il est plus aisé de discriminer les réponses positives des négatives dans la condition subordonnée que dans la condition superordonnée (effet principal de la Condition : $F(1,34) = 20.84, MSE = 101.00, p < .001$).

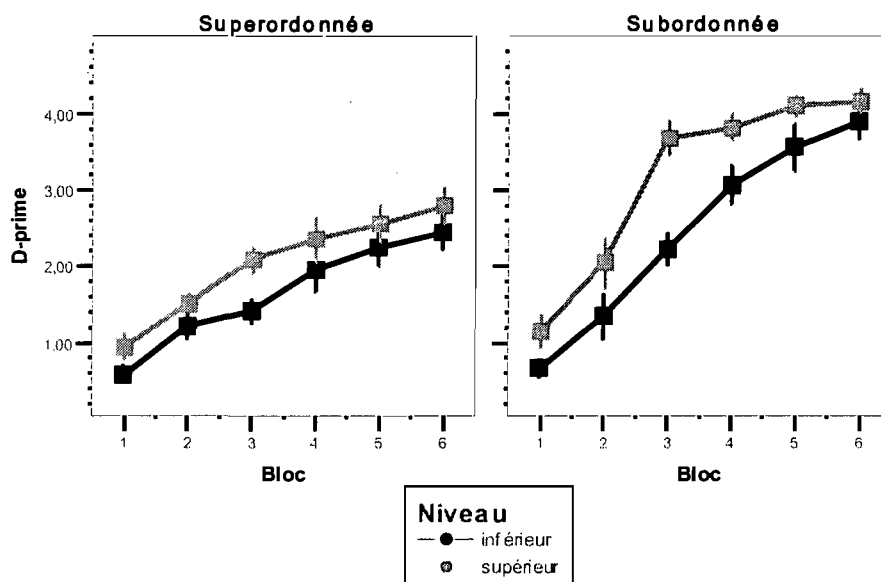


Figure 3.1. D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Cependant, comme l'illustre la Figure 3.2, l'avantage global du niveau supérieur disparaît quand les D-prime sont calculés en excluant les essais de mêmes branches, $F(1,34) = 0.85$, $MSE = 0.40$, $p = .362$). Ainsi, l'aisance à discriminer les réponses au niveau supérieur, révélée par l'analyse précédente, était largement due à la grande difficulté à discriminer les essais positifs des essais négatifs de même branche. Il reste un avantage résiduel du niveau supérieur au bloc 3 ($F(1,34) = 16.37$, $MSE = 3.79$, $p < .001$) qui a engendré une interaction Bloc X Niveau ($F(5,70) = 2.34$, $MSE = 0.83$, $p = .044$). La performance demeure meilleure dans la condition subordonnée même quand les d-prime sont calculés en excluant les essais de même branche, $F(1,34) = 26.70$, $MSE = 132.13$, $p < .001$.

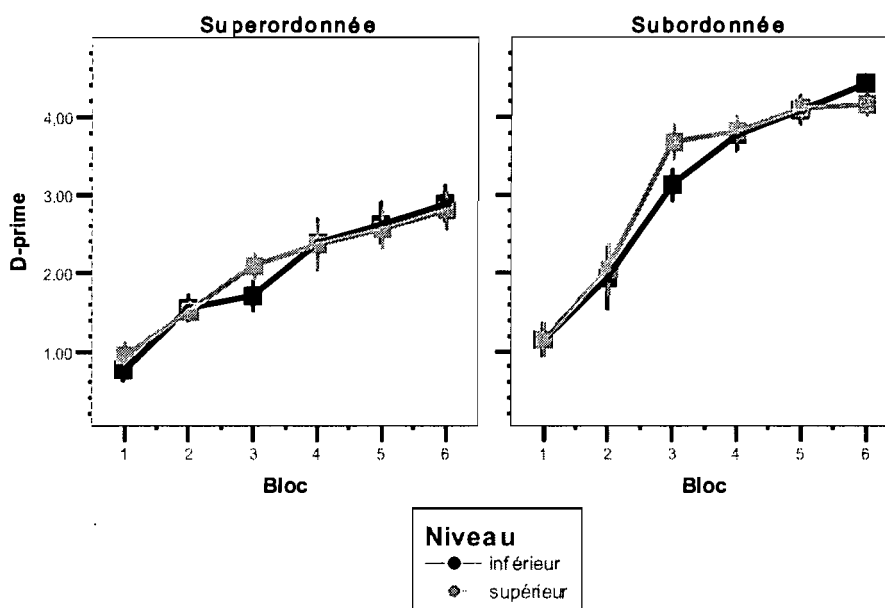


Figure 3.2. D-prime moyens (et erreurs type) calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 1A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Les Beta (ou Critères) ont également été calculés afin de mesurer le biais de réponse, c'est-à-dire la tendance des participants à favoriser une réponse au détriment de l'autre. La Figure 4.1 illustre les log-Beta calculés sur l'ensemble des essais en fonction de la Condition, du Bloc et du Niveau. Dans les deux conditions, les log-Beta sont légèrement en dessous de zéro indiquant un léger biais en faveur de la réponse « oui ». Une ANOVA (Condition X Bloc X Niveau) à mesures répétées sur les deux dernières variables effectuée sur ces données révèle un effet principal du Niveau ($F(1,34) = 10.12$, $MSE = 11.12$, $p = .03$) et de la Condition ($F(1,34) = 5.49$, $MSE = 11.93$, $p = .025$). Ainsi, la tendance à répondre par « oui » est plus prononcée à la fois au niveau inférieur et dans la condition superordonnée. Aucun effet du Bloc n'est observé ($F(5,70) = 1.31$, $MSE = 1.04$, $p = .261$). Lorsque les log-Beta sont calculés sans les essais de même branche (voir Figure 4.2), un effet du Niveau est observé uniquement dans la condition subordonnée (Niveau X Condition : $F(1,34) = 9.25$, $MSE = 10.62$, $p = .039$, Niveau intra Condition superordonnée : $F(1,34) = 0.40$, $MSE = 0.46$, $p = .530$, Niveau intra Condition

subordonnée : $F(1,34) = 13.45$, $MSE = 15.45$, $p < .001$) où la tendance à répondre « non » est plus élevée au niveau inférieur dans la condition subordonnée.

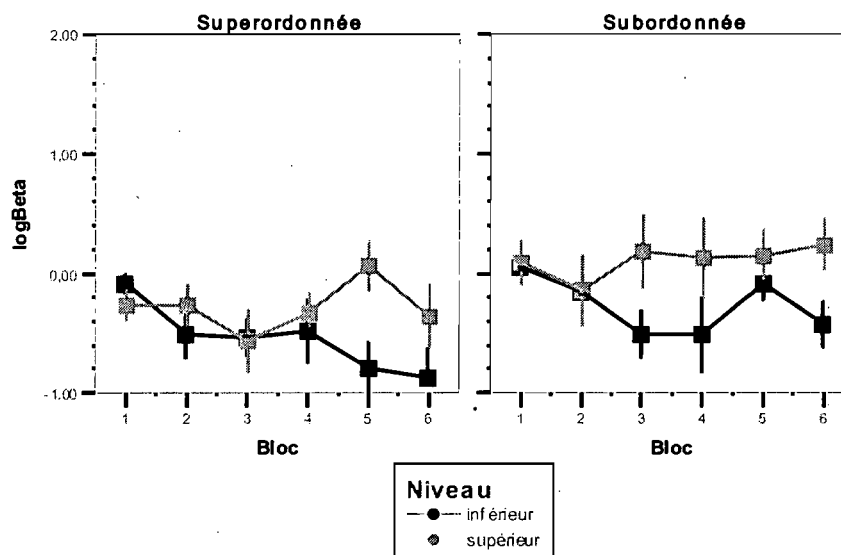


Figure 4.1. Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

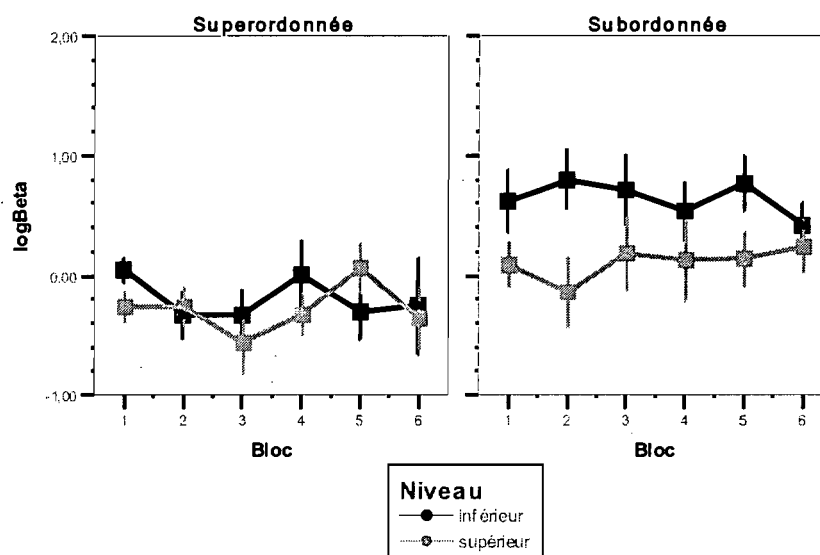


Figure 4.2. Log-Beta moyens (et erreurs types) calculés en excluant les essais de même branche de l'Expérience 1A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Temps de réponses.

Tel que mentionné dans la procédure, les temps de réponses moyens (TR) des participants ont été mesurés dans un test semblable à celui des phases test précédentes, la consigne étant cependant de répondre correctement et le plus rapidement possible. Ce test chronométré permet de comparer nos résultats avec ceux de Gosselin et Schyns (2001). Les analyses des RT ont porté uniquement sur les essais ayant donné lieu à une réponse correcte. Dans ce test chronométré, le pourcentage de bonnes réponses a été de 92.0 % dans la condition superordonnée et de 97.5 % dans la condition subordonnée. Ont aussi été exclus des analyses les essais dont les TR étaient plus grands que 3.29 écarts types, différents écarts types ayant été calculés pour chaque combinaison des facteurs Condition, Type d'essais et Niveau. Dans la condition superordonnée, 1.9 % des essais ont été exclus contre 1.6 % dans la condition subordonnée. La Figure 5 présente les RT moyens. Comme pour le pourcentage de réponses correctes, les données de la condition superordonnée sont présentées dans les graphiques de gauche et celles de la condition subordonnée sont présentées les graphiques de droite. Les essais positifs et négatifs sont respectivement présentés dans les graphiques du haut et du bas. Enfin, les données sont également présentées en fonction du Niveau (inférieur et supérieur) et de la Distance (même branche, branche adjacente et branche éloignée).

Comme pour les pourcentages corrects, des analyses différentes ont été réalisées sur les essais positifs et sur les essais négatifs. L'ANOVA sur les essais positifs (Condition X Niveau), ne révéla aucun effet du Niveau, ($F(1, 34) = 0.19$, $MSE = 0.00$, $p = .665$). En effet, les moyennes 1521 ms (superordonnée) et 1320 ms (subordonnée) du niveau inférieur ne sont pas significativement différentes des moyennes 1618 ms (superordonnée) et 1274 ms (subordonnée) du niveau supérieur. Un effet principal de la Condition fut cependant observé ($F(1, 34) = 7.60$, $MSE = 0.50$, $p = .009$), la moyenne des TR dans la condition subordonnée (1297 ms) étant plus rapide que dans la condition superordonnée (1569 ms).

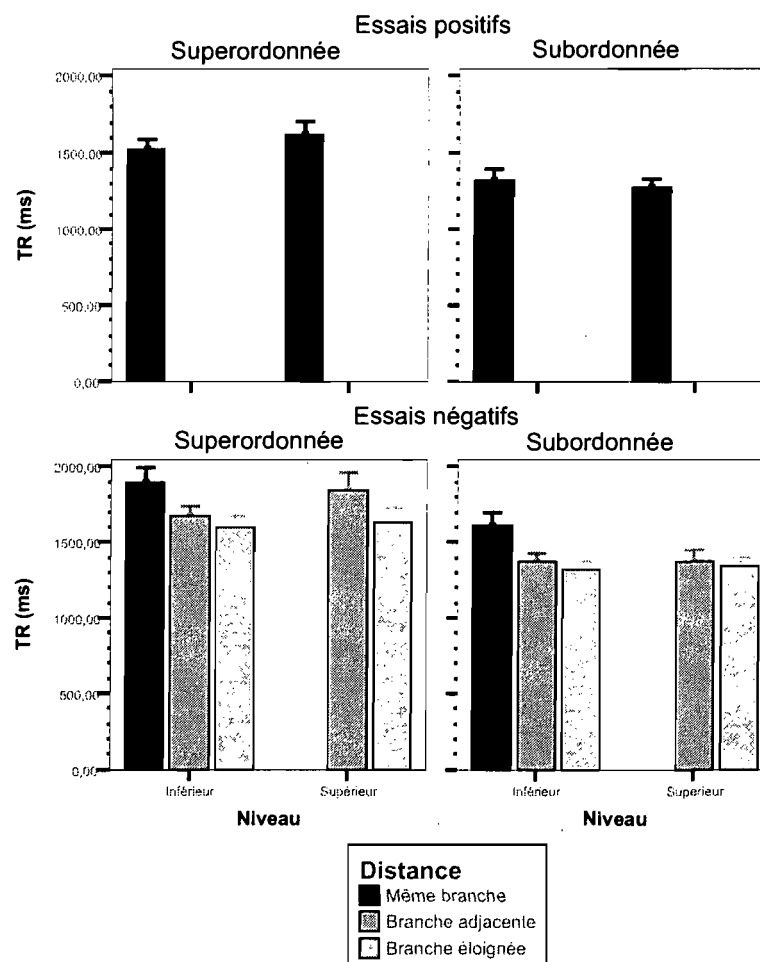


Figure 5. Les temps de réponse (TR) moyens (et les erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 1A. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essais (positifs ou négatifs), de la Condition (Superordonnée ou subordonnée), du niveau (inférieur ou supérieur) et de la Distance (même branche, branche adjacente ou branche éloignée).

Comme pour les analyses sur les pourcentages de réponses correctes, deux ANOVAs ont été réalisées sur les essais négatifs⁴. La première impliqua uniquement la distance adjacente et éloignée, les autres facteurs étant la Condition et le Niveau. La

⁴ Les données de 1 participant ont dû être retirées afin d'effectuer les analyses sur les essais négatifs. Après avoir enlevé les données aberrantes ainsi que les essais non réussis, le participant n'avait pas de données dans l'un ou l'autre des facteurs analysés.

seconde examina l'effet de la Distance (même branche vs branches adjacentes/éloignées) en fonction de la Condition avec les essais de niveau inférieur seulement.

Aucun effet significatif de Niveau ne fut révélé par à la première ANOVA sur les essais négatifs, $F(1, 33) = 3.48$, $MSE = 0.04$, $p = .071$. Par contre, l'analyse montra un effet de la Distance ($F(1, 33) = 10.18$, $MSE = 0.10$, $p = .003$), les TR étant plus courts pour les branches éloignées que pour les branches adjacentes, et un effet de la Condition ($F(1, 33) = 13.36$, $MSE = 1.56$, $p = .001$), la condition subordonnée donnant généralement des TR plus rapides.

La seconde ANOVA révéla un effet de la Distance ($F(1,33) = 74.75$, $MSE = 0.41$, $p < .001$), les TR des essais de même branche étant plus longs. Un effet de la Condition ($F(1,33) = 8.47$, $MSE = 0.54$, $p = .006$) illustra des TR plus courts dans la condition subordonnée. De façon générale, les analyses sur les TR donnent un patron de résultats qui correspond assez bien à celui obtenu dans les analyses portant sur les pourcentages corrects.

Discussion

Aucun effet systématique du Niveau n'a été observé sur les pourcentages corrects, ni sur les TR. Lorsque les essais négatifs de même branche sont enlevés de l'analyse, les D-prime et les log-Beta n'exposent aucun avantage pour un niveau. Ainsi, le résultat le plus important de cette première expérience est l'impossibilité de confirmer l'effet du facteur chevauchement inter catégories sur l'ordre d'apprentissage des catégories. Contrairement à la prédiction tirée du modèle de Gosselin et Schyns (2001), les catégories de niveau supérieur n'ont pas été mieux ou plus rapidement apprises dans la condition superordonnée et les catégories de niveau inférieur n'ont pas été favorisées dans la condition subordonnée. Ajoutons également que contrairement à l'hypothèse de Mandler (par exemple, 2000), les catégories supérieures n'ont pas été les premières catégories apprises.

Cependant, le chevauchement inter catégories semble avoir exercé une influence sur la condition. Un chevauchement inter catégories au niveau supérieur plutôt qu'au niveau inférieur favoriserait l'apprentissage. En effet, une meilleure performance globale, des D-

primes plus élevés et des TR plus courts ont été observés dans la condition subordonnée. Cet avantage de la condition subordonnée semble largement médiatisé par des effets différentiels de distance dans les deux conditions. Les essais négatifs de branche éloignée ont été très bien réussis dans les deux conditions. À l’opposé, les essais de même branche étaient très difficiles dans les deux conditions. Cependant, les essais de branche adjacente ont donné lieu à une meilleure performance dans la condition subordonnée par contraste avec la condition superordonnée. Ce même pattern est observé lors du test chronométré: les TR sont plus longs lors des essais de même branche dans les deux conditions et lors des essais de branche adjacente dans la condition superordonnée et les TR sont plus courts lors des essais de branche éloignée dans les deux conditions et lors des essais de branche adjacente dans la condition subordonnée.

Les effets de Distance peuvent s’expliquer par les notions de différences alignables, de différences non alignables et de propriétés communes (*commonalties*), telles que décrites par Markman and Wisniewski (1997). Selon cette explication, les essais négatifs les mieux réussis sont composés d’associations d’objets et de catégories comportant plus de différences alignables et non alignables, ces dernières favorisant encore davantage la différenciation. Dans le contexte de la présente étude, une différence alignable est une différence de valeur sur un même attribut, par exemple C1 vs. C2. Une différence non alignable est une différence d’attribut, par exemple C1 vs. C0. Une propriété est nommée commune lorsque deux catégories possèdent une même valeur sur un même attribut, par exemple C1.

Par rapport à un objet donné, les objets appartenant à des catégories de branche éloignée comportaient trois différences non alignables dans la condition superordonnée. Dans la condition subordonnée, il y avait une différence non alignable et une ou deux différences alignables. Les essais de branche éloignée étaient mieux réussis dans les deux conditions. Par contre, les objets appartenant à des catégories de même branche ne possédaient aucune différence non alignable. Par rapport à un objet donné, il n’y avait que deux différences alignables dans la condition superordonnée et une seule différence alignable dans la condition subordonnée. Ces essais étaient difficiles dans les deux conditions. Quant aux essais de branche adjacente, ils ont été beaucoup moins bien réussis

dans la condition superordonnée que dans la condition subordonnée. Cette différence s'expliquerait par le fait que, dans la condition superordonnée, les objets appartenant à des catégories de branche adjacente ne comportaient aucune différence non-alignable et deux ou trois différences alignables alors que, dans la condition subordonnée, il y avait une différence non alignable et une ou deux différences alignables. En bref, le chevauchement inter catégories semble avoir influencé la performance en modifiant les relations de similarités et de différences dans les structures catégorielles résultantes.

Expérience 1B

Méthode

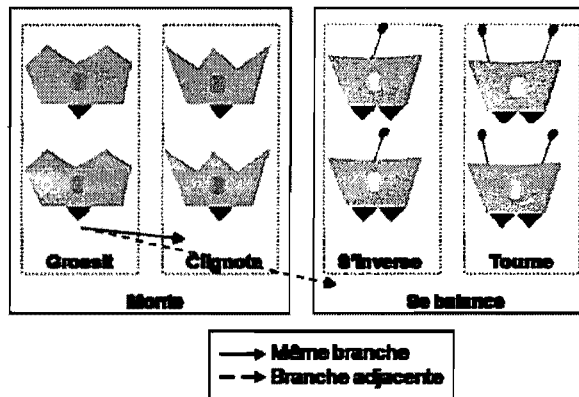
Participants

Soixante-six étudiants de l'Université de Montréal ont participé à l'Expérience 1B. Le groupe était composé de 11 hommes et de 25 femmes dans la condition superordonnée et de 13 hommes et 17 femmes dans la condition subordonnée. L'âge moyen était de 24 ans et variait entre 19 et 43 ans. Les participants ont reçu 5\$ pour avoir accepté de contribuer à la recherche.

Stimuli

Le fait de manipuler la redondance intra catégories dans une structure à 4 catégories supérieures et 8 catégories inférieures (comme dans l'Expérience 1A) aurait nécessité l'ajout de nombre trop important d'attributs. C'est la raison pour laquelle nous avons décidé de limiter la structure à 2 catégories supérieures et 4 catégories inférieures. Les stimuli étaient huit formes géométriques construits à partir de la combinaison de cinq attributs (A à D et G) dans la condition superordonnée et de six attributs (A à E et G) dans la condition subordonnée. La Figure 6 présente un exemple des stimuli utilisés dans la condition superordonnée (en haut) et dans la condition subordonnée (en bas). Les noms des huit actions associées aux catégories inférieures et supérieures y sont également présentés.

Condition Superordonnée



Condition Subordonnée

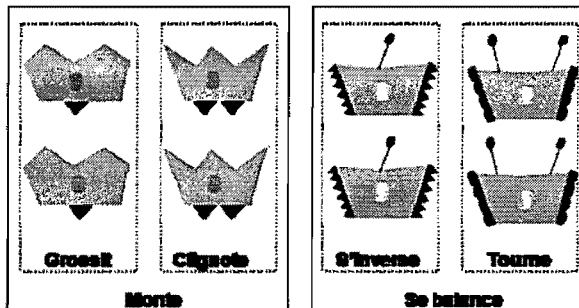


Figure 6. Exemple des stimuli, des catégories, des noms d'action et des distances utilisés dans les conditions superordonnée (en haut) et subordonnée (en bas) de l'Expérience 1B. Les catégories de niveaux inférieur et supérieur sont représentées par des encadrés (ligne pointillée : niveau inférieur; ligne pleine : niveau supérieur). Les noms d'action sont situés dans l'encadré de la catégorie avec laquelle ils sont associés. Les flèches illustrent la distance entre un objet et les noms d'action associés lors d'essais négatifs (flèche pleine : même branche; flèche hachurée : branche adjacente).

Le Tableau 2 présente une description symbolique des stimuli et de la structure des catégories illustrées à la Figure 6 pour la condition superordonnée (à gauche) et pour la condition subordonnée (à droite). Dans la condition superordonnée, la redondance intra catégories est présente dans les catégories supérieures. Ainsi, les catégories supérieures possèdent un avantage car elles peuvent être identifiées à partir de l'un de deux attributs interchangeables tandis que les catégories inférieures sont définies à partir d'un seul attribut. Inversement, l'avantage est accordé au niveau inférieur dans la condition subordonnée : deux attributs redondants définissent les catégories inférieures et un seul attribut définit les catégories supérieures. L'attribut G (couleur de fond) ne donne aucune

information quant à l'appartenance catégorielle des objets, ses deux valeurs étant également représentées dans toutes les catégories.

Condition superordonnée									Condition subordonnée										
Catégories		Objets (8)							Catégories		Objets (8)								
Supérieur	Inférieur	No.	A	B	C	D	E	F	G	Supérieur	Inférieur	No.	A	B	C	D	E	F	G
	(W)C1	1	1	1	1	0	0	0	1		(U)B1C1	1	1	1	1	0	0	0	1
(U)A1B1		2	1	1	1	0	0	0	2	(Y)A1	(U)B1C1	2	1	1	1	0	0	0	2
	(X)C2	3	1	1	2	0	0	0	1		(V)B2C2	3	1	2	2	0	0	0	1
		4	1	1	2	0	0	0	2			4	1	2	2	0	0	0	2
	(Y)D1	5	2	2	0	1	0	0	1		(W)D1E1	5	2	0	0	1	1	0	1
(V)A2B2		6	2	2	0	1	0	0	2	(Z)A2	(W)D1E1	6	2	0	0	1	1	0	2
	(Z)D2	7	2	2	0	2	0	0	1		(X)D2E2	7	2	0	0	2	2	0	1
		8	2	2	0	2	0	0	2			8	2	0	0	2	2	0	2

Tableau 2. Structure des objets et des catégories dans les conditions superordonnée (à gauche) et subordonnée (à droite) de l'Expérience 1B. Les lettres A à G réfèrent aux attributs (A: tache, B: triangle dessous, C: bosses dessus, D: antennes, E: bordures, F: texture, G: couleur de fond). Les nombres 0, 1, et 2 réfèrent aux valeurs des attributs (0 dénotant l'absence, 1 et 2 représentant les valeurs de l'attribut lorsque présent). Les lettres en parenthèses U à Z réfèrent aux actions (U: monte; V: se balance, W: grossit, X: clignote, Y: s'inverse, Z: tourne).

Tout comme dans l'Expérience 1A, les attributs et les actions ont dû être contrebalancés afin d'éviter des biais possibles liés à la saillance perceptive de certains attributs ou actions ainsi qu'à la longueur des noms d'action. L'objectif de ce contre-balancement était de retrouver tous les attributs et toutes les actions au moins une fois au niveau supérieur et au niveau inférieur et également d'épuiser les combinaisons possibles des paires d'attributs formant la redondance. Ce contre-balancement nécessita 6 structures catégorielles différentes dans la condition superordonnée et 5, dans la condition subordonnée (voir Annexe 3). Ces différentes structures catégorielles ont été aléatoirement assignées à différents sous-groupes de six participants chacun.

Procédure

Sauf pour quelques exceptions, l'organisation et le déroulement de l'Expérience 1B étaient semblables à ceux de l'Expérience 1A. Puisque le participant devait apprendre à associer seulement 8 objets à 6 actions (plutôt que 16 objets à 8 actions), l'Expérience a impliqué seulement 6 blocs (plutôt que 12 blocs dans l'Expérience 1A).

Comme l'Expérience 1A, l'Expérience 1B débutait par un apprentissage et un pré-test portant sur les 6 actions et noms d'action utilisés. Puis, des phases d'apprentissage et

des phases test se sont succédées 6 fois. Lors d'une phase d'apprentissage, le participant devait apprendre les actions effectuées par les différents objets. Chaque objet était présenté une fois dans un ordre aléatoire. Une des actions illustrées correspondait à une catégorie de niveau supérieur et l'autre correspondait à une catégorie de niveau inférieur. Aucune action n'était nommée. Dans chacune des phases test, la tâche du participant était de décider si l'objet présenté effectuait l'action nommée lors des phases d'apprentissage précédentes. Cette phase comportait 16 essais positifs (les 8 objets X les 2 noms d'action) et 16 essais négatifs. Pour les essais négatifs, deux schèmes ont alterné d'un bloc à l'autre afin de maintenir égaux le nombre d'essais positifs et négatifs ainsi que le nombre d'associations de niveaux inférieur et supérieur. Le premier schème utilisé au bloc 1 impliquait une association de même branche inférieure et une association de branche adjacente supérieure. Par exemple, l'objet numéro 1 dans la condition superordonnée (voir le Tableau 2), appartenant aux catégories U et W a été associé avec l'action X (même branche, niveau inférieur) et avec l'action V (branche adjacente, niveau supérieur). Au bloc 2, l'objet numéro 1 a été associé à l'action Y (branche adjacente, niveau inférieur) et à l'action V (branche adjacente, niveau supérieur). Pour l'objet numéro 2, le schème a été inversé afin de tester l'autre branche adjacente de niveau inférieur lors du même bloc. Ainsi, l'objet numéro 2 a été associé à l'action Z (branche adjacente, niveau inférieur) et V (branche adjacente, niveau supérieur) au bloc 1.

Comme dans l'Expérience IA, l'ordre des essais positifs et négatifs était déterminé de façon aléatoire. Le participant ne recevait aucune information quant à la justesse d'une réponse spécifique mais le pourcentage des réponses correctes lui était communiqué à la fin de chaque phase test. Enfin, les TR des participants ont été mesurés lors d'un test chronométré. Les participants ont alors été soumis à un total de 64 essais en présentant aléatoirement les essais des deux schèmes (de 32 essais) utilisés dans les phases test précédentes.

Résultats

Pourcentages de réponses correctes.

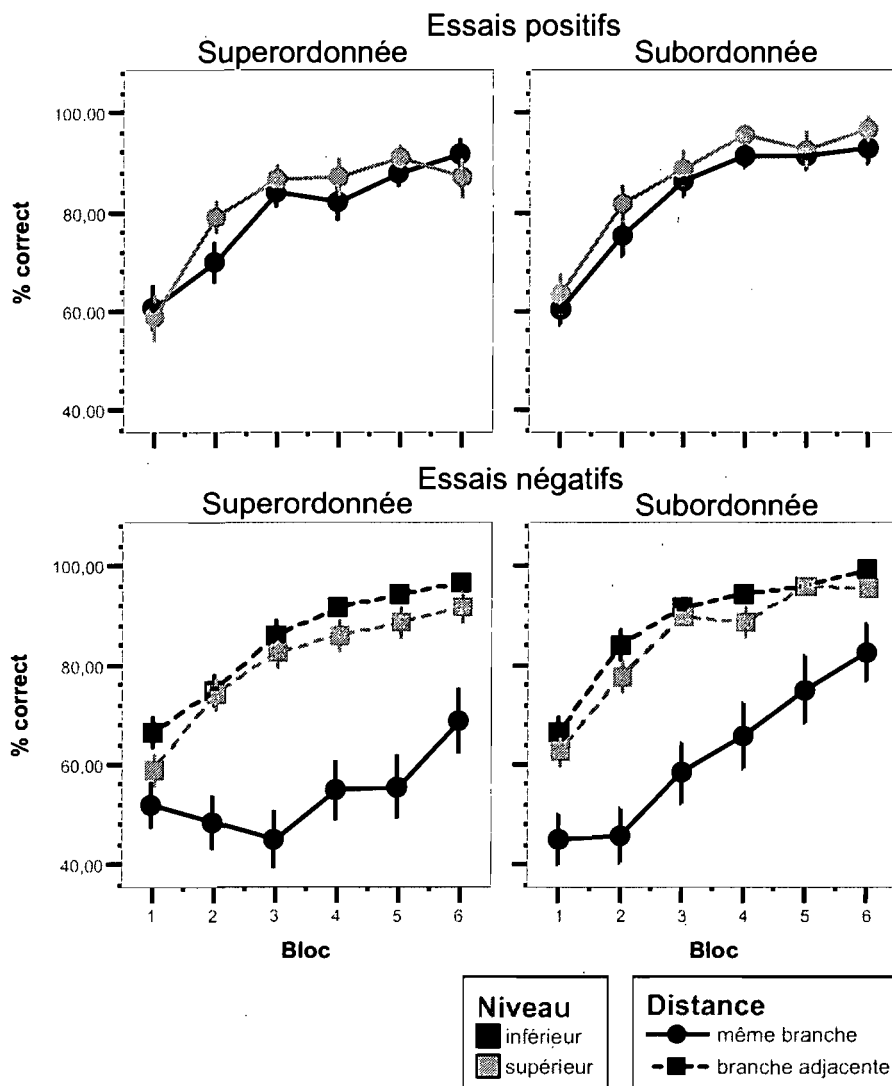


Figure 7. Les pourcentages moyens de réponses correctes (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1B. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essais (positifs ou négatifs), de la Condition (Superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur), de la Distance (même branche ou branche adjacente) et du Bloc (de 1 à 6).

La Figure 7 présente les pourcentages des réponses correctes sous le même format utilisé pour l'Expérience 1A. Les graphiques à gauche présentent les résultats de la condition superordonnée et ceux de droite, les résultats de la condition subordonnée. En

haut, les essais positifs sont présentés et en bas, les essais négatifs. Il est à noter que dans les essais négatifs, il n'y a que deux distances possibles (même branche et branche adjacente) puisque la structure catégorielle de l'Expérience 1B ne possède que deux catégories supérieures et quatre catégories inférieures.

Tout comme dans les analyses de l'Expérience précédente, des analyses séparées ont été réalisées sur les essais positifs et négatifs. L'ANOVA sur les essais positifs impliquait le facteur inter sujet Condition (superordonnée vs subordonnée), et les deux facteurs intra sujet Bloc (1 à 6) et Niveau (inférieur vs supérieur). Les résultats de l'analyse démontrent qu'il n'y a pas d'interaction entre la Condition et le Niveau ($F(1,64) = 0.12$, $MSE = 1.00$, $p = .734$), ni d'effet de Niveau, $F(1,64) = 2.91$, $MSE = 0.16$, $p = .093$. Contrairement à l'Expérience 1A, il n'y a pas d'effet de Condition. Il y a uniquement un effet principal du Bloc ($F(5,320) = 60.33$, $MSE = 1.89$, $p < .001$) confirmant qu'il y a eu apprentissage pendant l'expérience.

Une première analyse sur les essais négatifs a été effectuée en utilisant les facteurs Condition, Bloc et Niveau mais seulement sur les essais de branches adjacentes (puisque'il n'y a pas de niveau supérieur de même branche). Encore une fois, aucune interaction entre le Niveau et la Condition n'a été trouvée ($F(1,64) = 0.11$, $MSE = 0.01$, $p = .741$). Cependant, un effet principal du Niveau ($F(1,64) = 6.32$, $MSE = 0.35$, $p = .014$) a été trouvé, le niveau inférieur donnant lieu à une meilleure performance dans les deux conditions. Aucun autre effet n'a été obtenu sauf pour l'effet principal du Bloc, $F(5,320) = 55.10$, $MSE = 1.91$, $p < .001$.

Une seconde analyse a été réalisée sur les distances même branche et branche adjacente mais en utilisant uniquement les essais de niveau inférieur. Un effet principal de la Distance fut obtenu ($F(1,64) = 129.89$, $MSE = 16.19$, $p < .001$) confirmant que les associations de même branche sont plus difficiles à rejeter que les associations de branche adjacente.

D-prime et log-Beta.

La Figure 8.1 illustre les D-prime pour chacune des conditions. Comme pour l'Expérience 1A, les participants semblent mieux discriminer les bonnes des mauvaises

associations lorsque celles-ci impliquent des catégories de niveau supérieur et ce, du bloc 2 au bloc 6 (Bloc X Niveau : $F(5,320) = 4.38$, $MSE = 3.73$, $p = .001$; Niveau intra Bloc 2 à 6, tous les $p : p < .01$; Bloc 1, $p = .225$).

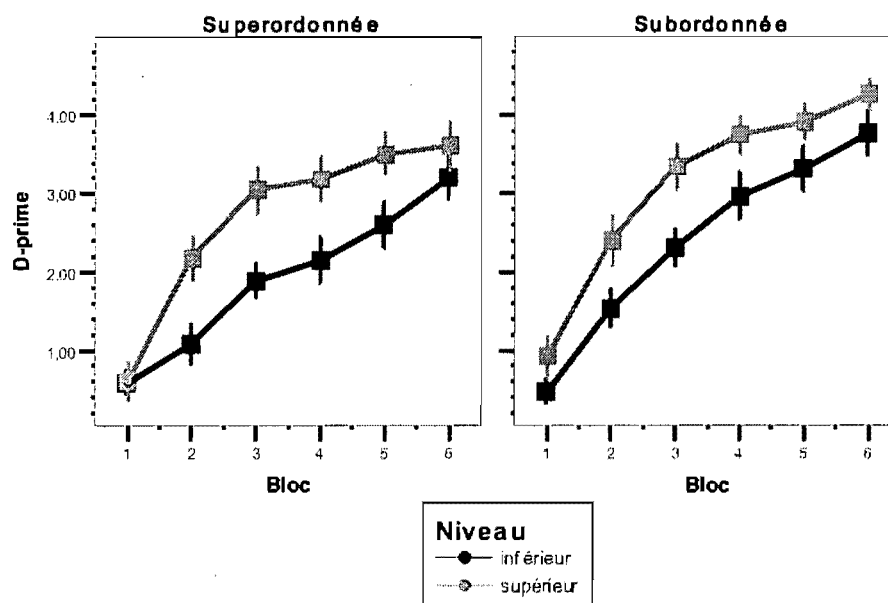


Figure 8.1. D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Toutefois, cet avantage du niveau supérieur est uniquement causé par la grande difficulté à rejeter les associations fausses de même branche. En effet, aucun effet de Niveau ($F(1,64) = 0.753$, $MSE = 0.10$, $p = .753$) n'est observé à la Figure 8.2 lorsque les D-prime sont calculés sans les essais de même branche.

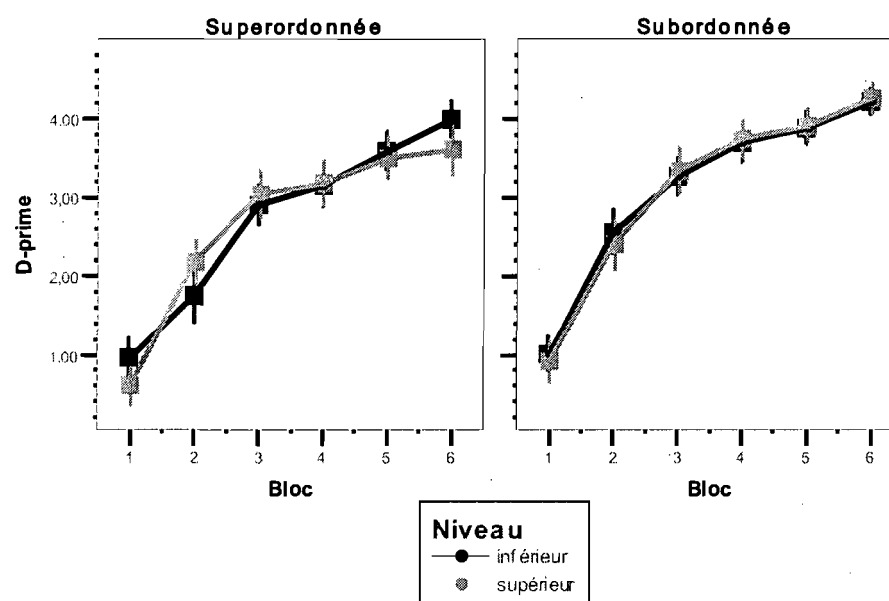


Figure 8.2. D-prime calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 1B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Les analyses des log-Beta ont révélé un effet de Niveau avec ($F(1,64) = 15.23$, $MSE = 37.94$, $p < .001$, voir Figure 9.1) et sans les essais de même branche ($F(1,64) = 28.59$, $MSE = 65.40$, $p < .001$, voir Figure 9.2). Cependant, il est intéressant de noter que l'effet du Niveau est inversé. Dans la première analyse (Figure 9.1), les log-Beta obtenus avec les catégories de niveau inférieur se situent sous la barre du zéro suggérant une tendance à choisir la réponse « oui ». En omettant les essais de même branche (Figure 9.2), les log-Beta obtenus avec les catégories de niveau inférieur deviennent positifs, suggérant que pour les essais des branches adjacentes, les participants ont plutôt tendance à choisir la réponse « non ». Évidemment, les log-Beta obtenus avec les catégories supérieures ne changent pas d'une analyse à l'autre parce que ce sont les mêmes essais de niveau supérieur qui sont impliqués dans les deux analyses.

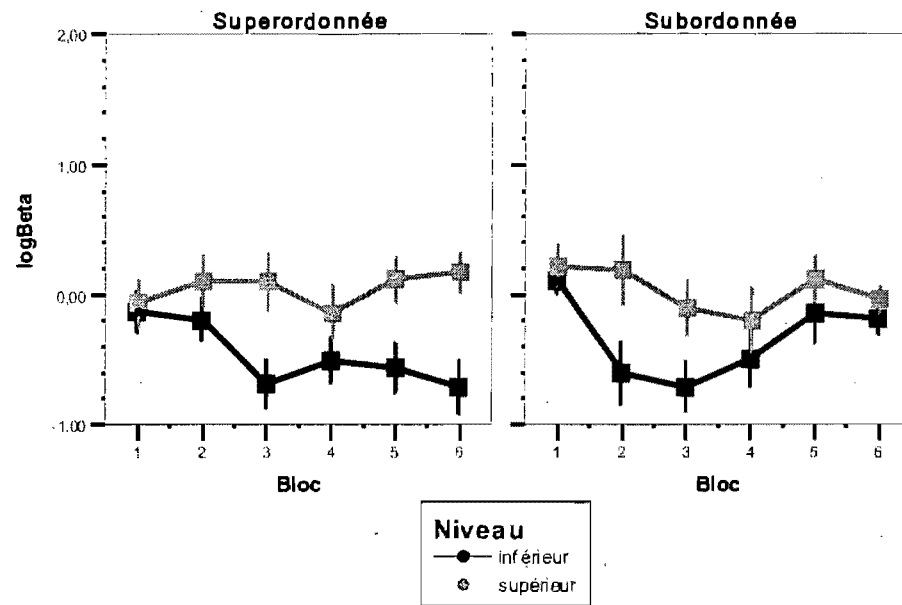


Figure 9.1. Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

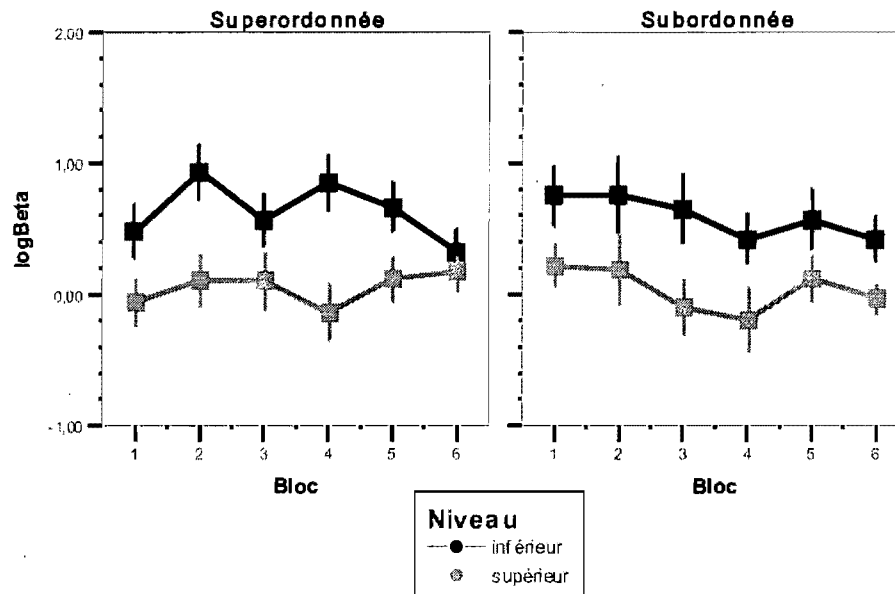


Figure 9.2. Log-Beta calculés sans les essais de même branche de l'Expérience 1B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Contrairement à l'Expérience 1A, aucun effet de Condition n'a été obtenu avec les D-prime ($F(1,64) = 2.31$, $MSE = 37.98$, $p = .134$) ou les log-Beta ($F(1,64) = 0.34$, $MSE = 0.64$, $p = .562$) dans les analyses impliquant les associations de même branche. Il en a été de même pour les analyses des D-prime ($F(1,64) = 1.92$, $MSE = 30.44$, $p = .171$) et des log-Beta ($F(1,64) = 0.07$, $MSE = 0.15$, $p = .787$) effectuées sans les associations de même branche.

Temps de réponses.

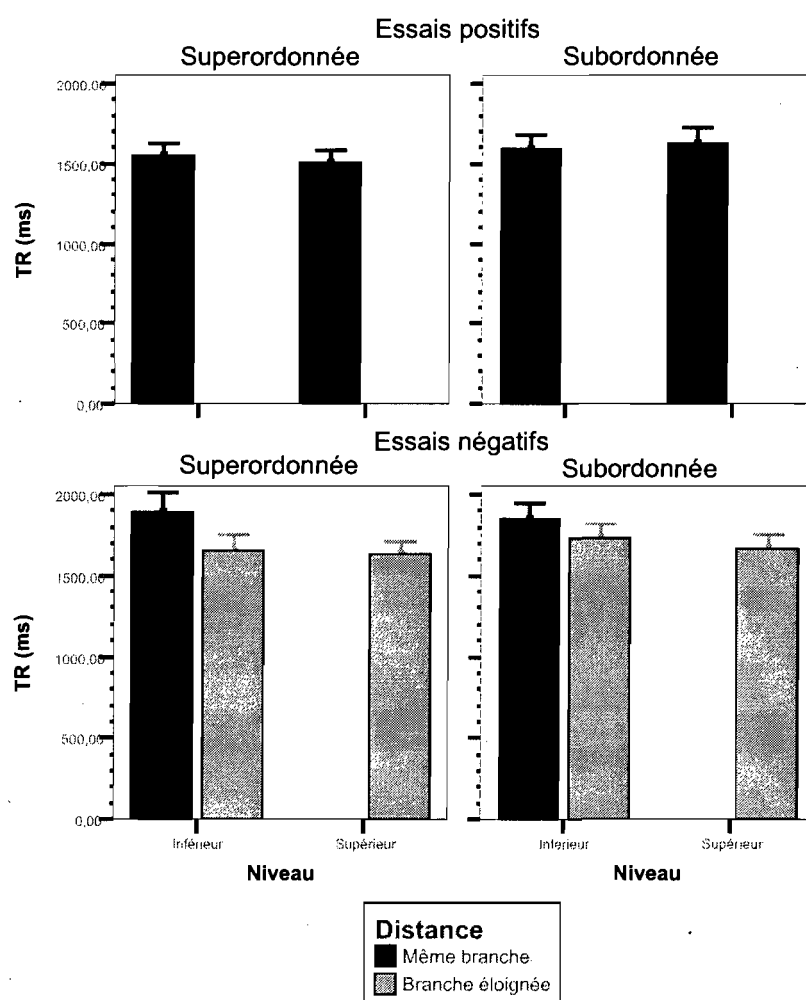


Figure 10. Les temps de réponse (TR) moyens (et erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 1B. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essais (positifs ou négatifs), de la Condition (Superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur) et de la Distance (même branche ou branche adjacente).

Comme dans l'Expérience 1A, seuls les essais réussis ont été utilisés dans les analyses sur les TR. Dans la condition superordonnée, 87.5 % des essais ont été réussis contre 92.0 % dans la condition subordonnée. De ces essais réussis, 1.8% ont été exclus de la condition superordonnée et 1.4% ont été exclus de la condition subordonnée parce qu'ils avaient donné lieu à des TR jugés aberrants selon le critère déjà mentionné. Les TR de l'Expérience 1B sont présentés à la Figure 10 en fonction du Type d'essais (positif et négatif), de la Condition (superordonnée et subordonnée), du Niveau (inférieur et supérieur) et de la Distance (même branche et branche éloignée).

L'ANOVA effectuée sur les essais positifs n'a révélé aucun effet significatif de la Condition ($F(1,64) = 0.44$, $MSE = .08$, $p = .507$) ou du Niveau ($F(1,64) = 0.08$, $MSE = 0.00$, $p = .775$) et aucune interaction entre ces deux variables ($F(1,64) = 0.42$, $MSE = 0.01$, $p = .517$). Ainsi, les moyennes 1548 ms (condition superordonnée) et 1591 ms (condition subordonnée) du niveau inférieur ne sont pas significativement différentes des moyennes 1506 ms (condition superordonnée) et 1623 ms (condition subordonnée) du niveau supérieur.

Les analyses sur les essais négatifs n'ont pas révélé d'effet du Niveau pour les essais de branche adjacente, $F(1,64) = 0.84$, $MSE = 0.02$, $p = .364$. Toutefois, les essais de mêmes branches sont significativement plus lents que les essais de branche adjacente pour les catégories de niveau inférieur, $F(1,60) = 10.48$, $MSE = 0.39$, $p = .002^5$.

Discussion

L'hypothèse basée sur le modèle de Gosselin et Schyns (2001), selon laquelle la performance serait meilleure là où il y a plus de redondance intra catégories n'est pas confirmée. Les catégories de niveau supérieur n'ont pas été mieux apprises que celle de niveau inférieur dans la condition superordonnée et l'inverse ne s'est pas produit dans la condition subordonnée. Il en est de même pour l'hypothèse de Mandler (par exemple, 2000) concernant le primat du niveau supérieur qui n'est pas confirmée.

⁵ Quatre sujets ont dû être retirés de l'analyse des essais négatifs à cause de données manquantes dans l'un ou l'autre des facteurs analysés.

Le seul effet de niveau observé dans les pourcentages de réponses correctes favorisait les catégories de niveau inférieur lors des essais négatifs. Cet effet ne peut être attribué à une plus grande discriminabilité des catégories de niveau inférieur. Les analyses effectuées sur les D-prime montrent, au contraire, que les catégories de niveau inférieur sont très difficiles à discriminer lorsqu'elles appartiennent à une même branche, ce qui donne lieu à beaucoup de faux positifs. Par contre, lorsque les analyses sont limitées aux essais de branche adjacente, il n'y a plus de différence de discriminabilité entre les catégories des deux niveaux. Cependant, pour les essais de branche adjacente, les sujets ont davantage tendance à répondre non lors des essais impliquant des catégories de niveau inférieur. Il est possible que ce biais vise à égaliser le nombre de réponses « oui » et « non » données lors des essais négatifs impliquant des catégories inférieures, en compensant pour un nombre élevé de (fausses) réponses positives données lors des essais de même branche

Contrairement à l'Expérience 1A, aucune différence entre les conditions n'a été observée. La condition superordonnée et la condition subordonnée ont donné lieu à des performances globales semblables.

Comme pour l'Expérience 1A, un effet de distances est observé. Les essais de mêmes branches, n'impliquant aucune différence non alignable, se sont avérés difficiles à différencier. Les essais de branche adjacente, qui comportait une ou deux différences non alignables dans les deux conditions de l'expérience, se sont avérées beaucoup plus faciles à différencier.

Expérience 1C

Méthode

Participants

Dix-huit étudiants de l'Université de Montréal ont participé à l'Expérience 1C. Le groupe était composé de 6 hommes et de 12 femmes. L'âge moyen était de 23 ans et variait entre 19 et 43 ans. Les participants ont reçu 10\$ pour avoir accepté de contribuer à la recherche.

Stimuli

Comme l'illustre la Figure 11, la structure hiérarchique des catégories de l'Expérience 1C ressemble beaucoup à celle de l'Expérience 1A. Elle comprenait quatre catégories supérieures et huit catégories inférieures correspondant à douze actions.

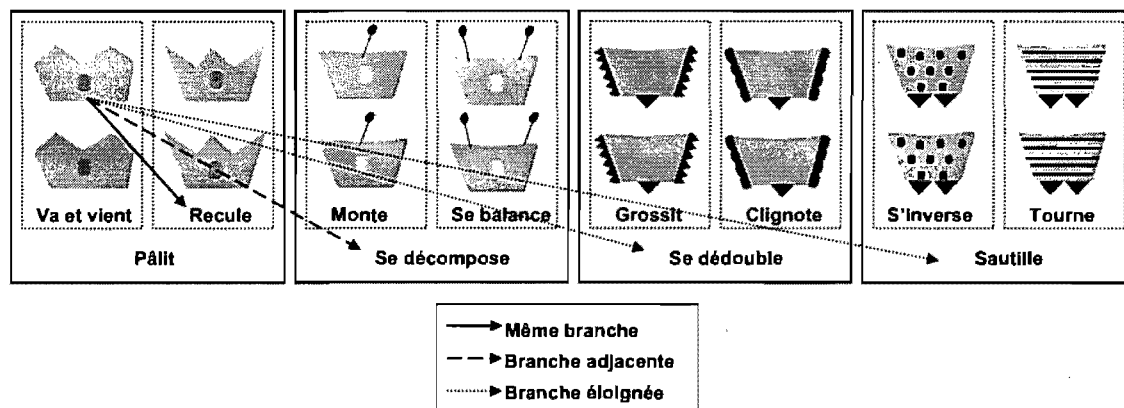


Figure 11. Exemple des stimuli, des catégories, des noms d'action et des distances utilisés dans l'Expérience 1C. Les catégories de niveaux inférieur et supérieur sont représentées par des encadrés (ligne pointillée : niveau inférieur; ligne pleine : niveau supérieur). Les noms d'action sont situés dans l'encadré de la catégorie avec laquelle ils sont associés. Les flèches illustrent la distance entre un objet et les noms d'action associés lors d'essais négatifs (flèche pleine : même branche; flèche hachurée : branche adjacente; flèche pointillée : branche éloignée).

Comme le démontre le Tableau 3, les objets étaient également construits à partir de 6 attributs (A à F) ayant deux valeurs et d'un 7^{ème} attribut G (couleur de fond) qui n'entrait pas dans la définition des catégories. Cependant, contrairement aux catégories de l'Expérience 1A, toutes les catégories inférieures et supérieures de l'Expérience 1C étaient définies à partir d'un seul attribut. En l'absence de chevauchement et de redondance, aucun niveau (supérieur ou inférieur) ne devrait être privilégié selon une hypothèse basée sur le modèle de Gosselin et Schyns (2001). Les actions sont également les mêmes que celles utilisées dans l'Expérience 1A (symbolisées par les lettres O à Z). De plus, les attributs et les actions ont été contrebalancés de sorte qu'ils apparaissent chacun au niveau supérieur et au niveau inférieur, ce qui résulta en trois structures catégorielles différentes (voir l'Annexe 3). Chacune de ces structures a été assignée aléatoirement un sous-groupe de six participants.

Catégories		Objets (16)							
Supérieur	Inférieur	No.	A	B	C	D	E	F	G
(O)A1	(S)C1	1	1	0	1	0	0	0	1
		2	1	0	1	0	0	0	2
	(T)C2	3	1	0	2	0	0	0	1
		4	1	0	2	0	0	0	2
(P)A2	(U)D1	5	2	0	0	1	0	0	1
		6	2	0	0	1	0	0	2
	(V)D2	7	2	0	0	2	0	0	1
		8	2	0	0	2	0	0	2
(Q)B1	(W)E1	9	0	1	0	0	1	0	1
		10	0	1	0	0	1	0	2
	(X)E2	11	0	1	0	0	2	0	1
		12	0	1	0	0	2	0	2
(R)B2	(Y)F1	13	0	2	0	0	0	1	1
		14	0	2	0	0	0	1	2
	(Z)F2	15	0	2	0	0	0	2	1
		16	0	2	0	0	0	2	2

Tableau 3. Structure des objets et des catégories de l'Expérience 1C. Les lettres A à G réfèrent aux attributs (A: tache, B: triangle dessous, C: bosses dessus, D: antennes, E: bordures, F: texture, G: couleur de fond). Les nombres 0, 1, et 2 réfèrent aux valeurs des attributs (0 dénotant l'absence, 1 et 2 représentant les valeurs de l'attribut lorsque présent). Les lettres en parenthèses O à Z réfèrent aux actions (O: pâlit, P: se décompose, Q: se dédouble, R: Sautille, S: va et vient, T: recule, U: monte; V: se balance, W: grossit, X: clignote, Y: s'inverse, Z: tourne).

Procédure

La procédure de l'Expérience 1C est la même que celle utilisée dans l'Expérience 1A. Les participants ont d'abord effectué le pré-test du papillon afin d'apprendre les noms d'action. Puis, l'expérience se déroula sur 12 blocs au cours desquels se succédèrent une phase d'apprentissage et une phase test. Dans les phases d'apprentissage, chacun des 16 objets a été présenté avec une animation de deux actions (une caractérisant le niveau inférieur, et l'autre le niveau supérieur). Un total de 64 essais d'un objet accompagné du nom d'une action a été présenté lors des phases tests: Parmi ces 64 essais, 32 essais étaient positifs (16 objets X 2 niveau de catégories) et 32 essais étaient négatifs (16 de niveau supérieur et 16 de niveau inférieur). Comme le montre la Figure 11, trois types d'associations négatives étaient possibles (même branche, branche adjacente et branche éloignée). Les trois mêmes schèmes que dans l'Expérience 1A ont été utilisé dans l'Expérience 1C afin d'alterner les associations entre les blocs. Par exemple, un objet particulier aurait pu être associé avec une catégorie de la même branche au 1^{er} bloc, avec une catégorie de branche adjacente au 2^{ème} bloc et avec une catégorie de branche adjacente au 3^{ème} bloc (voir la procédure de l'Expérience 1A pour plus de détail). Ces

trois schèmes ont été alternés jusqu'au 12^{ième} bloc. À la fin de chaque phase test, les pourcentages de réponses correctes étaient présentés aux participants. Enfin, les TR ont été mesurés lors d'un test chronométré. Un total de 192 essais (64 essais X 3 schèmes) a été présenté lors de ce test chronométré. La tâche du participant était de répondre le plus rapidement possible tout en commettant un minimum d'erreur.

Résultats

Pourcentages de réponses correctes.

La Figure 12 illustre les résultats de l'Expérience 1C. Le graphique de gauche présente les pourcentages moyens de réponses positives correctes en fonction du Niveau et le graphique de droite montre les pourcentages moyens de réponses négatives correctes en fonction du Niveau et de la Distance.

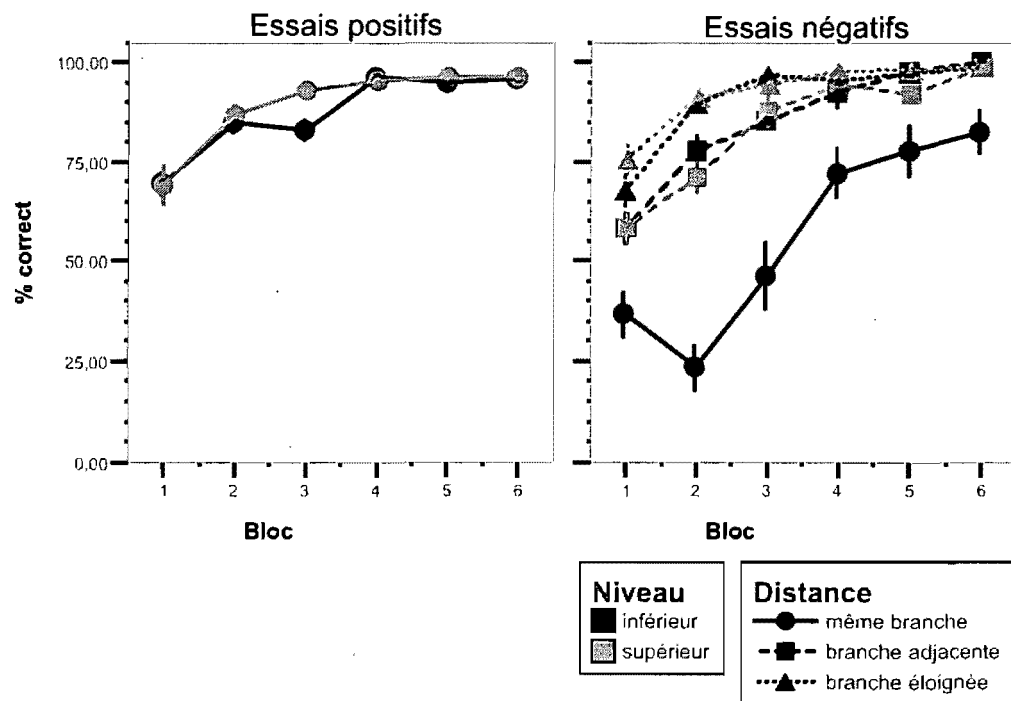


Figure 12. Les pourcentages moyens de réponses correctes (et les erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1C. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), du Niveau (inférieur ou supérieur), de la Distance (même branche, branche adjacente ou branche éloignée) et du Bloc (de 1 à 6).

L'ANOVA effectuée sur les essais positifs ne révéla pas d'effet du Niveau ($F(1,17) = 0.97$, $MSE = 0.02$, $p = .340$), ni d'interaction Bloc X Niveau ($F(5,85) = 2.21$, $MSE = 0.01$, $p = .061$). Seulement un effet principal du Bloc fut observé ($F(5,85) = 31.99$, $MSE = .38$, $p < .001$).

Une première ANOVA sur les essais négatifs fut, encore une fois, effectuée uniquement sur les essais impliquant des associations de branches adjacentes et éloignées. Cette analyse n'a pas révélé d'effet significatif du Niveau, $F(1,17) = 0.00$, $MSE = 0.00$, $p = .998$. Par contre, l'analyse montre une interaction entre le Bloc et la Distance, $F(5,85) = 3.42$, $MSE = 0.08$, $p = .007$. Une différence significative entre les branches adjacentes et éloignées, favorisant la branche éloignée, fut observée aux blocs 1, 2 et 3 (tous les $p < .05$).

La seconde analyse impliquait uniquement le niveau inférieur et regroupait (par une moyenne) les distances adjacentes et éloignées. Une interaction entre le Bloc et la Distance a été obtenue ($F(5,85) = 8.50$, $MSE = 0.27$, $p < .001$). La décomposition de cette interaction montre que les associations de même branche sont plus difficiles à rejeter que les associations des autres branches à tous les blocs (tous les $p : p < .01$) mais que cette différence n'est pas de la même ampleur à tous les blocs.

D-prime et log-Beta.

À la Figure 13.1, nous pouvons remarquer que les D-prime de l'Expérience 1C atteignent rapidement des scores très élevés (déjà à partir du 4^{ième} bloc). Les participants apprennent rapidement à distinguer les bonnes des mauvaises associations. L'analyse des D-prime révèle les mêmes tendances que celles observées dans les Expériences 1A et 1B. La décomposition de l'interaction Bloc X Niveau ($F(5,85) = 3.07$, $MSE = 1.29$, $p = .014$) révèle un avantage du niveau supérieur aux blocs 1 ($F(1,17) = 7.96$, $MSE = 3.14$, $p = .012$), 2 ($F(1,17) = 8.89$, $MSE = 5.97$, $p = .008$) et 3 ($F(1,17) = 36.86$, $MSE = 16.36$, $p < .001$). Aucune différence entre les niveaux n'est notée à partir du bloc 4 (tous les $p : p > .05$), probablement à cause du plafonnement de la performance des sujets.

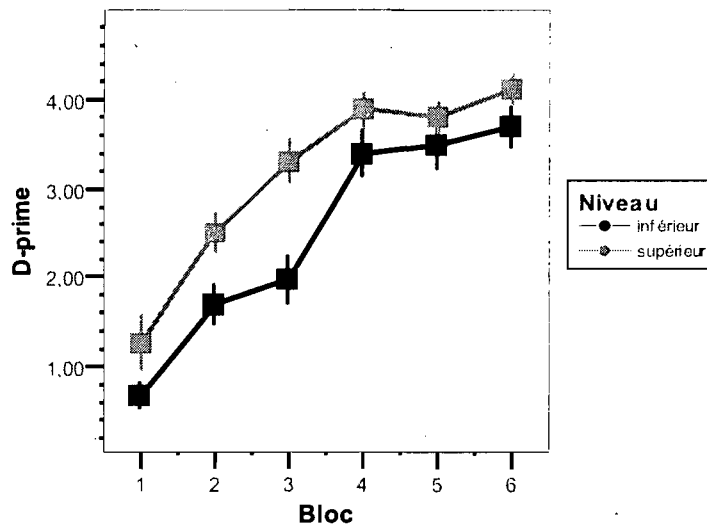


Figure 13.1. D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1C en fonction du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

L'analyse des D-prime sans les essais de même branche (voir Figure 13.2) révèle également une interaction Bloc X Niveau ($F(5,85) = 2.48$, $MSE = 1.34$, $p = .038$). Toutefois, la différence entre les niveaux n'est observé qu'au bloc 3 (Niveau intra Bloc 3 : $F(1,17) = 7.50$, $MSE = 5.99$, $p = .014$, et Niveau intra Bloc 1, 2, 4, 5 et 6, $p > .05$).

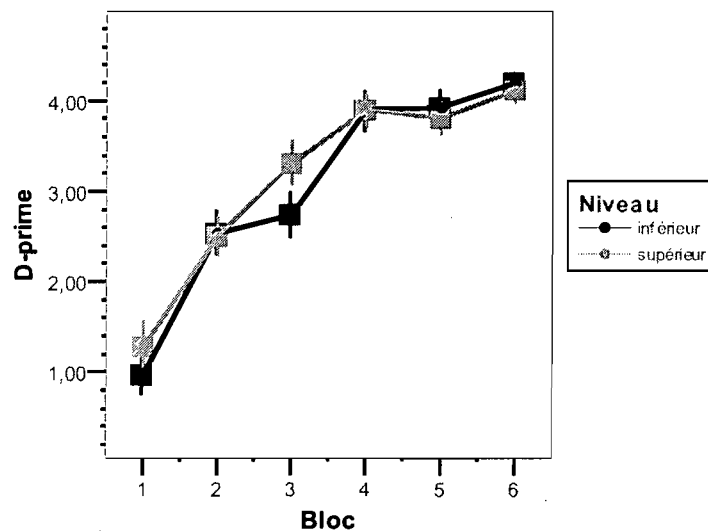


Figure 13.2. D-prime moyens (et erreurs types) calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 1C en fonction du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

La Figure 14.1 montre que les log-Beta se situent sur ou sous la barre du zéro, ce qui dénote un léger biais à répondre « oui ». Ce biais semble plus prononcé pour les associations impliquant des catégories de niveau inférieur mais la différence entre les niveaux n'est pas significative ($F(1,17) = 4.12$, $MSE = 6.97$, $p = .014$).

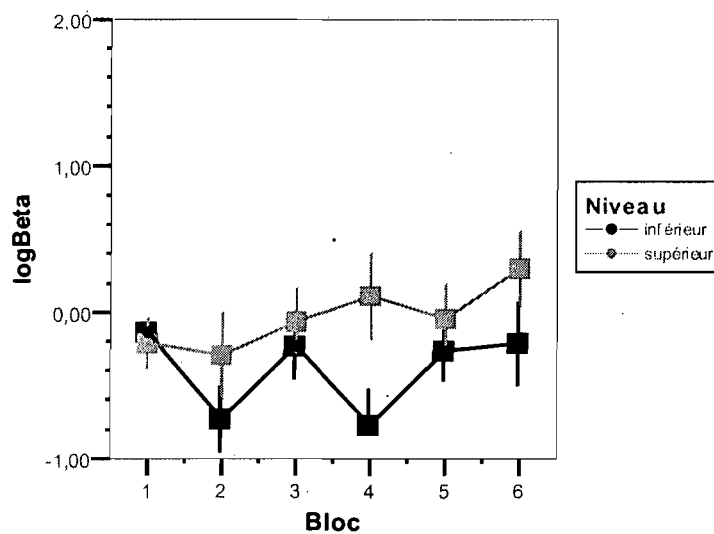


Figure 14.1. Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 1C en fonction du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

La tendance à répondre davantage « oui » au niveau inférieur semble encore une fois liée aux essais de même branche. En effet, la Figure 14.2 montre que lorsqu'ils sont calculés sans ces essais, les log-Beta obtenus pour le niveau inférieur sont plus élevés que dans l'analyse précédente. Lorsque les essais de même branche ne sont pas considérés dans l'analyse, aucune différence entre les niveaux n'est obtenue ($F(1,17) = 3.30$, $MSE = 6.57$, $p = .087$).

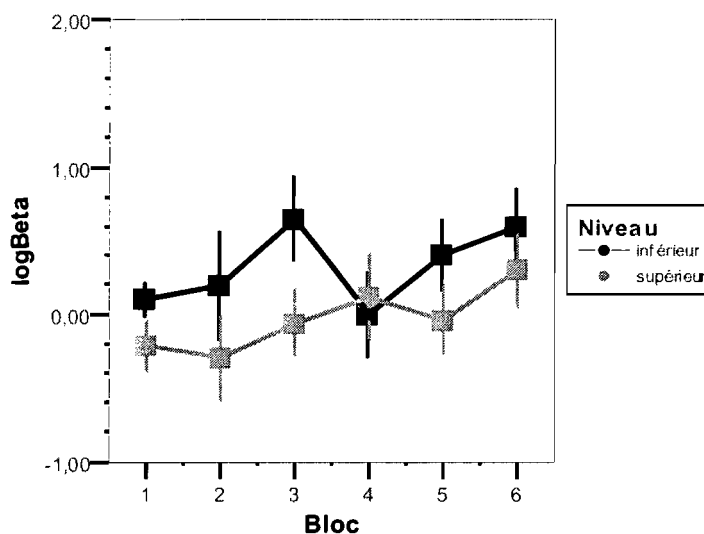


Figure 14.2. Log-Beta moyens (et erreurs types) calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 1C en fonction du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

En somme, lorsque les essais négatifs de même branche sont exclus des analyses, il reste peu ou pas de différence entre les niveaux dans la sensibilité et dans le biais de réponse.

Temps de réponses.

Les TR mesurés au test chronométré sont présentés à la Figure 15. Les participants ont réalisé ce test avec un taux moyen de réussite de 97.1 %. Des essais réussis, 1.7 % ont été exclus des analyses parce qu'ils avaient produit des TR de plus de 3.29 écarts types.

En ce qui concerne les essais positifs, la moyenne des TR du niveau inférieur (1380 ms) n'est pas significativement différente de la moyenne du niveau supérieur (1356 ms), $F(1,17) = 1.18$, $MSE = 0.01$, $p = .293$. Il en va de même pour les essais négatifs impliquant des associations de branches adjacentes et éloignées, ($F(1,17) = 0.01$, $MSE = 0.00$, $p = .932$). Toutefois, les analyses ont signalé une différence dans les TR entre les essais négatifs de même branche et de branche adjacente/éloigné ($F(1,17) = 26.10$, $MSE = 0.18$, $p < .001$) mais pas de différence pour les branches adjacentes et éloignées ($F(1,17) = 2.39$, $MSE = 0.02$, $p = .140$).

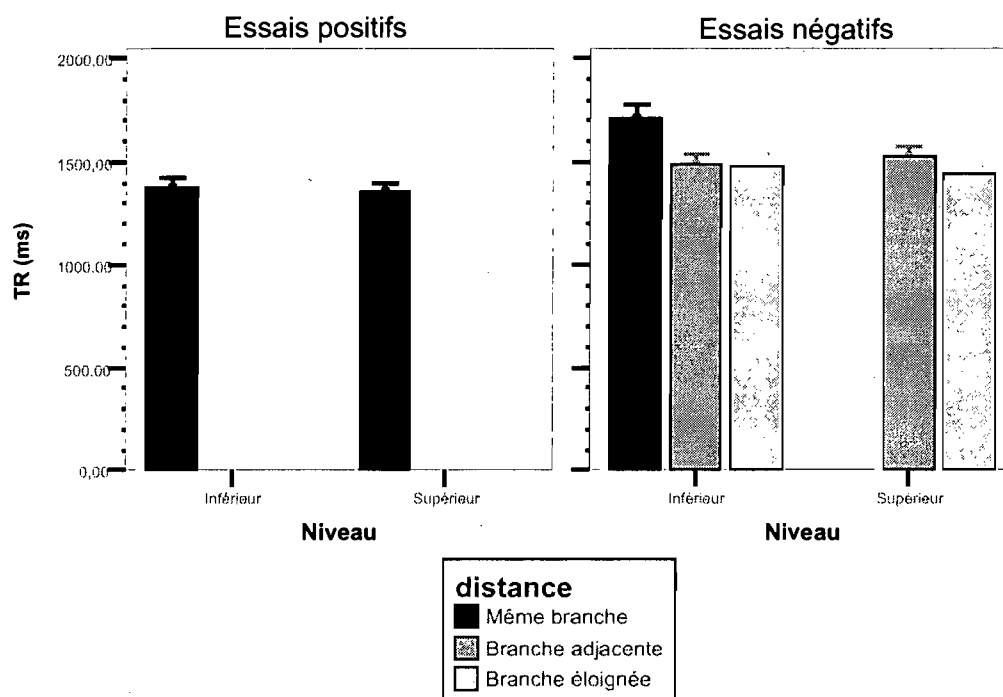


Figure 15. Les temps de réponse moyens (TR) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 1C. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), du Niveau (inférieur ou supérieur), et de la Distance (même branche, branche adjacente ou branche éloignée).

Discussion

Aucun effet du niveau n'a été observé dans la performance et dans la vitesse de catégorisation lors des essais positifs et des essais négatifs. De même, peu ou pas de différence entre les niveaux est notée dans la sensibilité et dans le biais de réponses. Donc, contrairement aux Expérience 1A et 1B, les résultats de cette expérience sont conformes aux hypothèses basées sur le modèle de Gosselin et Schyns (2001), selon lequel il n'y aurait aucun effet du niveau parce qu'il n'y avait ni chevauchement inter catégories ni redondance intra catégories. Cependant une absence d'effet, même prédite, constitue un bien faible support, surtout compte tenu de l'absence des effets prédits pour les autres expériences. L'hypothèse de Mandler (par exemple, 2000) prédisant le primat du niveau supérieur ne reçoit toujours aucun support.

L'expérience 1C montre encore une fois que la facilité à différencier des catégories tient davantage aux différences non alignables ou alignables et au nombre de propriétés communes. Les essais de branche éloignée étaient significativement plus faciles à différencier que les essais de branche adjacente lors des trois premiers blocs. Les objets appartenant à des catégories de branche éloignée possédaient une différence non alignable de plus que ceux appartenant à des catégories de branche adjacente (voir Tableau 3). De plus, les essais de même branche étaient plus difficiles à différencier que les essais de branches adjacentes et éloignées puisqu'elles ne comportaient qu'une différence alignable.

Discussion générale de l'Expérience 1

Lors de ces trois premières expériences, les facteurs chevauchement inter catégories et redondance intra catégorie n'ont prédit ni la facilité d'apprentissage des catégories, ni la vitesse de catégorisation. En effet, aucun effet significatif du niveau n'a été observé de manière générale à travers les conditions et les types d'essais. Cependant, un effet robuste de la distance est présent lors des essais négatifs. L'objet et la catégorie formant les associations de même branche comportent généralement moins d'attributs et de valeurs qui diffèrent que les associations de branche adjacente et éloignée. L'exception à cette règle est observée dans la condition superordonné de l'Expérience chevauchement où les associations de branche adjacente se sont avérées aussi difficiles à réussir que les associations de même branche parce qu'elles comportaient également peu de différences entre les attributs et les valeurs.

EXPÉRIENCES 2 : DES OBJETS ASSOCIÉS À DES NOMS D'ACTION

Et si les participants n'arrivaient pas à dissocier les deux actions de la phase d'apprentissage lors des Expériences 1 ? Cette hypothèse permettrait d'expliquer la raison pour laquelle aucun niveau n'a été privilégié dans les premières expériences. Nous avons donc effectué une deuxième série d'expériences dans laquelle des noms d'action ont été utilisés lors des phases d'apprentissage plutôt que des actions animées de façon à déterminer si les catégories inférieures et supérieures seraient plus facilement dissociables.

Les Expériences 2 ont été calquées sur les Expériences 1. La seule différence est l'utilisation d'étiquettes verbales pour désigner les catégories. Dans les Expériences 2, les participants devaient mémoriser des associations arbitraires entre des étiquettes verbales (les noms d'action) et les catégories formées. La tâche se rapprochait donc davantage des études d'apprentissage de catégories chez les adultes. Elle s'en différençait tout de même dans la mesure où les étiquettes étaient plus faciles à mémoriser parce que dotées de signification. L'hypothèse était que l'utilisation d'étiquette pour représenter les catégories pourrait davantage donner lieu à des différences dans le niveau hiérarchique des premières catégories apprises, le but étant toujours de vérifier si, dans une tâche d'apprentissage peu dirigée, les facteurs de Gosselin et Schyns (2001) peuvent prédire quel niveau est privilégié ou si l'on observe plutôt le primat des catégories supérieures tel que suggéré par les études de Mandler et ses collègues (Mandler, Bauer et McDonough, 1991; Mandler et McDonough, 1991, 1993, 1996, 1998a, 1998b, 2000; Mandler 2000).

Tout comme dans les Expériences 1, les Expériences 2A et 2B avaient pour objectif de manipuler respectivement les facteurs chevauchement inter catégories et redondance intra catégorie. Ces expériences comportaient une condition superordonnée où le niveau supérieur était privilégié et une condition subordonnée où le niveau inférieur était privilégié suivant le modèle de Gosselin et Schyns (2001). Dans une Expérience contrôle (2C), il n'y avait ni chevauchement inter catégories ni redondance intra catégorie de sorte qu'aucune différence dans l'apprentissage des niveaux n'était anticipée suivant ce modèle.

Expérience 2A

Méthode

Participants

Quarante-huit étudiants de l'Université de Montréal ont participé à l'Expérience 2A. Parmi ceux-ci, 3 hommes et 21 femmes ont participé à la condition superordonnée, 7 hommes et 17 femmes ont participé à la condition subordonnée. L'âge des participants variait entre 19 et 34 ans et l'âge moyen était de 23 ans dans la condition superordonnée et de 22 ans dans la condition subordonnée. Les participants ont reçu 10\$ pour avoir accepté de réaliser la recherche qui avait une durée moyenne de 60 min.

Stimuli

Les stimuli étaient les mêmes 16 objets, construits à partir des 7 attributs, utilisés dans l'Expérience 1A. Tout comme l'illustre la Figure 1, les participants ont appris à associer 16 objets à 12 noms d'action. Une conjonction d'attribut définissait les catégories inférieures dans la condition superordonnée et les catégories supérieures dans la condition subordonnée. Les mêmes structures catégorielles ont été élaborées afin de contrebalancer la saillance des attributs et des actions⁶ (voir Annexe 1). Ainsi, différents sous-groupes de six participants ont été testés avec chacune de ces différentes structures catégorielles.

Procédure

Quelques éléments de la procédure étaient différents de l'Expérience 1A. D'abord, le pré-apprentissage des associations entre les noms d'action et les actions animées n'était plus requis. L'expérience a débuté au premier bloc avec une phase d'apprentissage suivie d'une phase test qui se sont succédées durant 12 blocs consécutifs. Tel que mentionné précédemment, plutôt que de présenter une animation des 16 objets effectuant chacun 2 actions, les 16 objets ont été présentés accompagnés du nom des deux actions lors des phases d'apprentissage. Les deux noms d'actions étaient situés sous l'objet et étaient liés

⁶ Pour plus de détails sur les stimuli utilisés, voir la Figure 1 et le Tableau 1.

par la conjonction « et » (par exemple : *sautille et recule*). Pour la moitié des objets, c'est-à-dire un objet par catégorie inférieure, les noms d'action de niveau supérieur étaient situés à gauche et les noms d'action de niveau inférieur étaient situés à droite. Pour l'autre moitié des objets, c'est-à-dire le second objet de chaque catégorie inférieure, les noms d'action suivaient l'ordre inverse. Chacune de ces présentations demeurait visible pendant trois secondes et était suivie d'un écran blanc pendant deux secondes. La phase test s'est déroulée de la même façon que dans les Expériences 1: les 16 objets ont été associés à 4 noms d'action pour un total de 64 essais par bloc. La moitié de ces associations était vraie (essais positifs) et l'autre moitié était fausse (essais négatifs). Les essais négatifs ont été construits selon le même schème utilisé dans l'Expérience 1A, en variant la distance (même branche, branche adjacente et branche éloignée) du nom d'action avec l'objet. Afin de motiver les participants, le pourcentage moyen des réponses correctes du bloc était présenté après chaque phase test. Les temps de réponses ont été mesurés dans un test de catégorisation chronométré final qui comportait un total de 192 essais (64 essais X 3 schèmes). De plus, aucune information quant à l'existence de catégories ou d'une hiérarchie de catégories n'était donnée aux participants avant la tâche.

Résultats

Pourcentages de réponses correctes.

La Figure 16 présente les pourcentages moyens de réponses correctes des phases test des six premiers blocs selon le même schème que ceux de l'Expérience 1A (voir Figure 2). Dans un premier temps, le même schème d'analyse utilisé dans l'Expérience 1A a été employé: une ANOVA sur les essais positifs, une ANOVA sur les essais négatifs sans la même branche et une ANOVA sur les essais négatifs sans le niveau supérieur. Dans un deuxième temps, une analyse comparative entre les Expériences 1A et 2A a été effectuée afin de mieux cerner les ressemblances et les différences entre ces expériences.

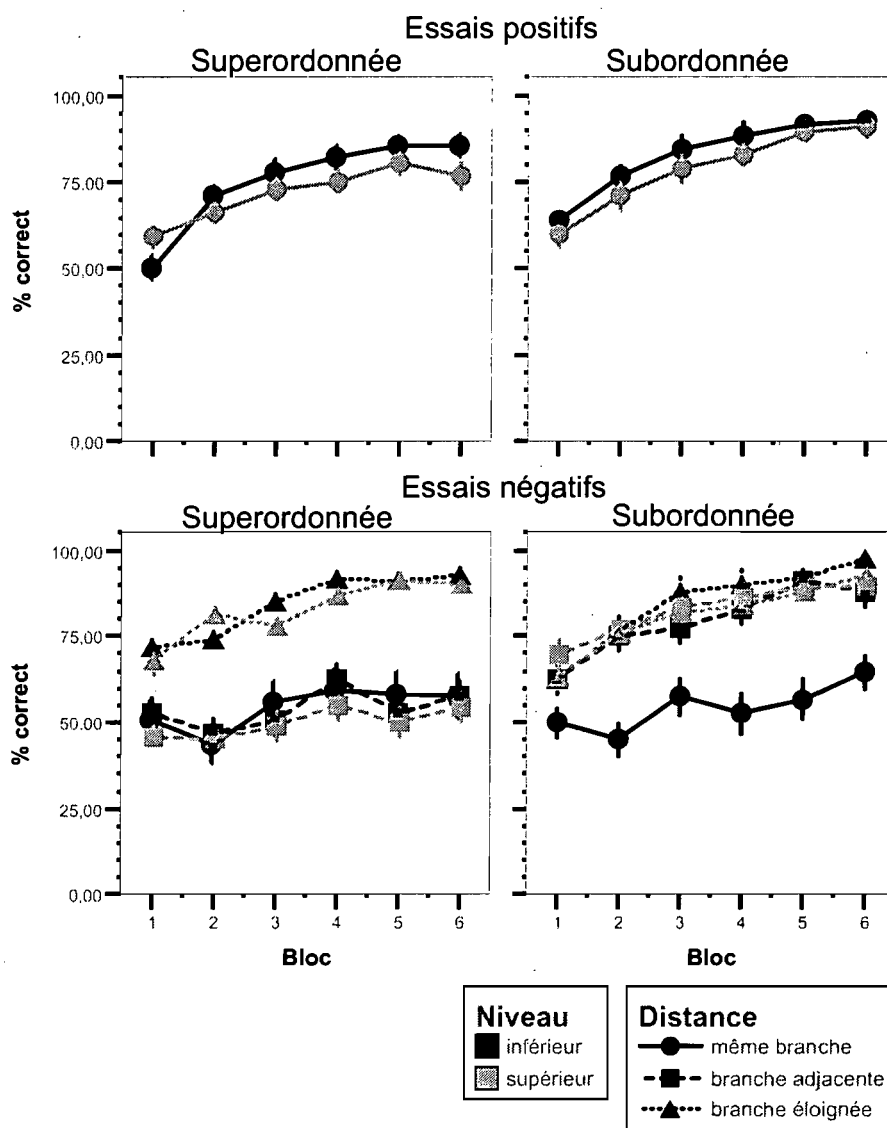


Figure 16. Les pourcentages moyens de réponses correctes (et les erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2A. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur), de la Distance (même branche, branche adjacente ou branche éloignée) et du Bloc (1 à 6).

Comme dans les Expériences 1, l'analyse sur les essais positifs n'a pas révélé d'interaction entre la Condition et le Niveau, $F(1,46) = 0.01$, $MSE = 0.00$, $p = .916$. Par contre, une triple interaction Condition X Bloc X Niveau ($F(5,230) = 4.50$, $MSE = 0.05$, $p < .001$) révéla une meilleure performance au niveau inférieur. Plus spécifiquement, à

l'exception du bloc 1 où le niveau supérieur est mieux réussi dans la condition superordonnée, les essais avec les catégories inférieures ont commencé à être mieux réussis au bloc 3 ($F(1,46) = 3.25$, $MSE = 0.03$, $p = .08$) et au bloc 4 ($F(1,46) = 3.87$, $MSE = 0.06$, $p = .05$), et à être significativement mieux réussit au bloc 5 ($F(1,46) = 7.86$, $MSE = 0.03$, $p < .01$) et au bloc 6 ($F(1,46) = 12.15$, $MSE = 0.09$, $p = .001$). Dans la condition subordonnée, l'avantage des catégories inférieures ($F(1,46) = 4.91$, $MSE = 0.11$, $p = .032$), a été constant durant tous les blocs (Bloc X Niveau : $F(5,230) = 0.34$, $MSE = 0.00$, $p = .880$). Tout comme dans l'Expérience 1A, l'analyse montra un effet de Condition ($F(1,46) = 3.98$, $MSE = 0.77$, $p = .052$) : la performance est meilleure dans la condition subordonnée (pourcentage moyen : 78%) que dans la condition superordonnée (pourcentage moyen : 67%).

La première ANOVA sur les essais négatifs a révélé une triple interaction Condition X Distance X Niveau, $F(1,46) = 4.01$, $MSE = 0.13$, $p = .051$. Un effet du Niveau en faveur du niveau inférieur est noté dans la condition superordonnée ($F(1,46) = 4.07$, $MSE = 0.12$, $p = .050$) et lors des essais de branche éloignée dans la condition subordonnée ($F(1,46) = 4.82$, $MSE = 0.09$, $p = .033$). Tout comme dans l'Expérience 1A, l'analyse dévoila une interaction entre la Condition et la Distance, $F(1,46) =$, $MSE =$, $p < .001$. La décomposition de cette interaction a révélé un effet de Distance, les essais de branche éloignée étant mieux réussis uniquement dans la condition superordonnée ($F(1,46) = 46.65$, $MSE = 6.41$, $p < .001$). L'absence de différence entre les distances adjacentes et éloignées dans la condition subordonnée ($F(1,46) = 0.05$, $MSE = 0.00$, $p = .570$) est cohérent avec le codage arbitraire des distances dans cette condition.

La seconde ANOVA réalisé sur les essais négatifs révéla une interaction entre la Condition et la Distance, $F(1,46) = 79.89$, $MSE = 6.46$, $p = .001$. L'effet de Distance est significatif mais d'ampleur différente dans les deux conditions (superordonnée, $F(1,46) = 19.90$, $MSE = 1.61$, $p < .001$; subordonnée, $F(1,46) = 66.91$, $MSE = 5.41$, $p < .001$). Comme expliqué dans la première ANOVA sur les essais négatifs et comme l'illustre la Figure 16, les pourcentages de réponses correctes des essais de même branche et de branche adjacente sont très similaires mais différents des essais de branche éloignée dans la condition superordonnée. Au contraire, dans la condition subordonnée, ce sont les

branches adjacentes et éloignées qui sont très similaires mais différentes des essais de même branche.

D-prime et log-Beta.

La Figure 17.1 illustre les D-prime moyens obtenus dans l'Expérience 2A. Aucune différence de Niveau n'est notée dans la sensibilité à discriminer les réponses positives et négatives ($F(1,46) = 3.61$, $MSE = 3.87$, $p = .064$). Toutefois, on observe un effet de la Condition ($F(1,46) = 9.65$, $MSE = 86.73$, $p = .003$) avec une plus grande sensibilité à discriminer les réponses dans la condition subordonnée.

Cependant, comme l'illustre la Figure 17.2, un avantage pour le niveau inférieur apparaît lorsque les D-prime sont calculés sans les essais de même branche ($F(1,46) = 5.34$, $MSE = 4.86$, $p = .025$). Cet avantage pour le niveau inférieur est de taille variable selon le Bloc (Niveau X Bloc, $F(5,230) = 2.29$, $MSE = 0.95$, $p = .047$). La condition subordonnée donne lieu également à des D-prime plus élevés que dans la condition superordonnée ($F(1,46) = 12.97$, $MSE = 132.69$, $p = .001$).

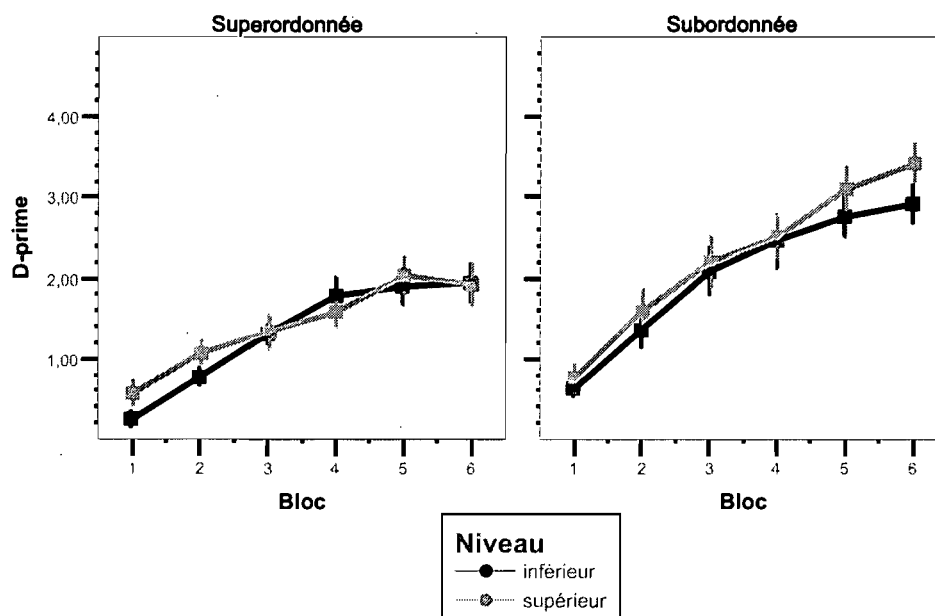


Figure 17.1. D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

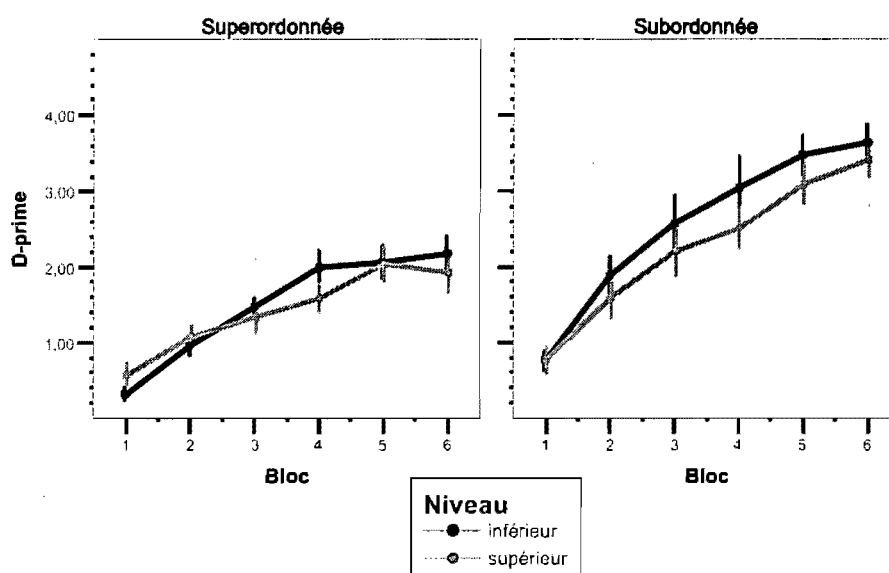


Figure 17.2. D-prime moyens calculés en excluant les essais de même branche dans l'Expérience 2A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

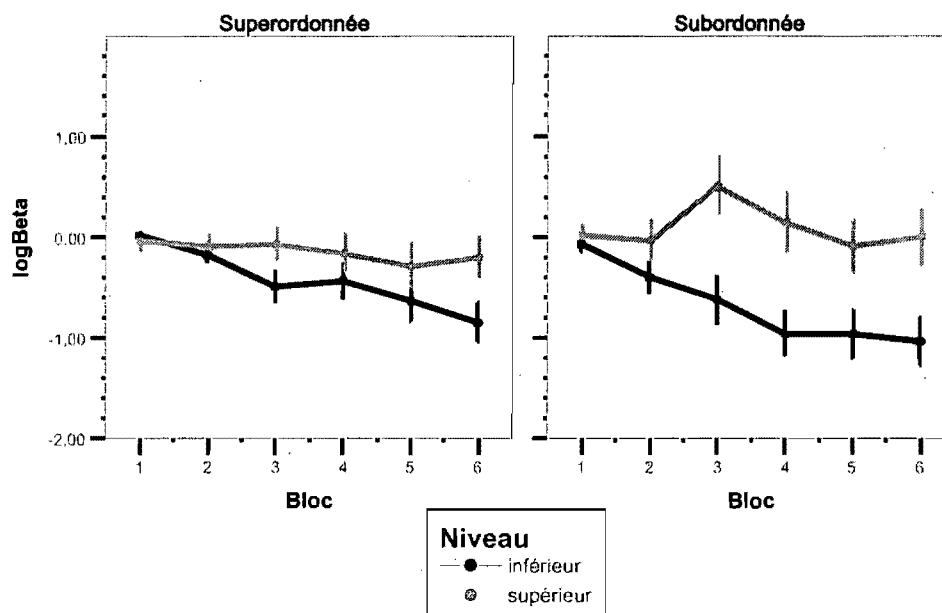


Figure 18.1. Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

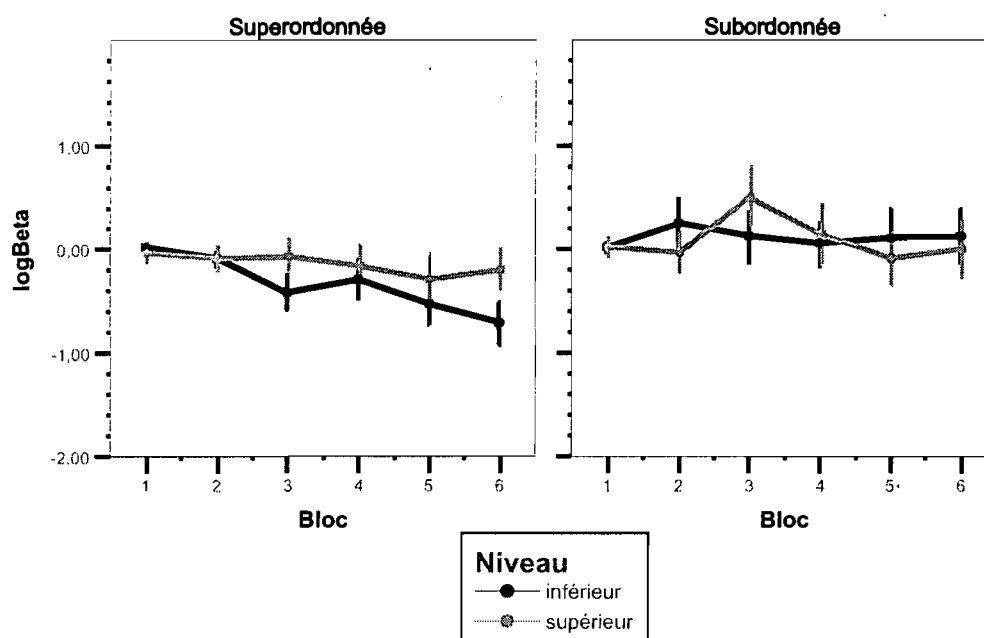


Figure 18.2. Log-Beta moyens (et erreurs types) calculés en excluant les essais de même branche obtenus dans l'Expérience 2A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

La Figure 18.1 illustre les Log-Beta moyens, incluant les essais de même branche. Un effet du Niveau est plus prononcé dans la condition subordonnée (Condition X Niveau, $F(1,46) = 7.44$, $MSE = 8.15$, $p = .009$) et s'accroît avec l'apprentissage (Niveau X Bloc, $F(5, 230) = 4.47$, $MSE = 2.56$, $p = .001$). Le biais à répondre « oui » (et donc, à faire des fausses alarmes) lors des essais impliquant des catégories inférieures semble lié aux essais de même branche. En effet, lorsque ces essais sont exclus de l'analyse (voir Figure 18.2), aucun effet de niveau n'est observé dans le biais de réponse ($F(1,46) = 1.29$, $MSE = 1.14$, $p = .262$).

Pour nous assurer que les effets de Niveau obtenus dans l'Expérience 2A diffèrent de ceux de l'Expérience 1A, nous avons effectué une ANOVA comparative (Expérience X Condition X Bloc X Niveau) sur les D-prime et sur les Log-Beta, calculés sans les essais de même branche. L'ANOVA effectuée sur les D-prime montre une interaction Expérience X Niveau ($F(1,80) = 5.11$, $MSE = 3.69$, $p = .027$), l'effet de Niveau étant significatif dans l'Expérience 2A ($F(1,80) = 6.73$, $MSE = 4.86$, $p = .011$) mais non dans

l'Expérience 1A ($F(1,80) = 0.55$, $MSE = 0.40$, $p = .46$). L'ANOVA effectuée sur les Log-Beta montre aussi une interaction Expérience X Niveau ($F(1,80) = 10.06$, $MSE = 10.00$, $p = .002$), mais l'effet de Niveau sur le biais de réponse est significatif dans l'Expérience 1A ($F(1,80) = 10.68$, $MSE = 10.62$, $p = .002$) et non dans l'Expérience 2A ($F(1,80) = 1.14$, $MSE = 1.14$, $p = .288$).

Temps de réponses.

Tout comme dans les Expériences 1, les TR moyens ont été mesurés lors d'un test chronométré final. Seuls les essais réussis ont été utilisés dans les analyses. Il y avait un taux de réussite de 84.0 % dans la condition superordonnée et de 90.7 % dans la condition subordonnée. Dans la condition superordonnée, 1.35 % des essais ont été exclus des analyses pour avoir produit des temps de réponses de plus de 3.29 écarts types à la moyenne contre 1.7 % des essais dans la condition subordonnée. Les résultats des TR moyens sont présentés à la Figure 19 suivant le même schème que ceux présentés dans l'Expérience 1A.

L'analyse suit le même schème que celui utilisé dans les analyses précédentes avec une ANOVA sur les essais positifs et deux ANOVAs sur les essais négatifs. L'ANOVA sur les essais positifs ne révéla, encore une fois, aucune interaction entre la Condition et le Niveau ($F(1,46) = 0.02$, $MSE = 0.00$, $p = .891$). Toutefois, un effet principal du Niveau a été trouvé ($F(1,46) = 12.67$, $MSE = 0.10$, $p = .001$). En effet, comme l'illustre la Figure 19, les temps de réponses moyens du niveau inférieur (condition superordonnée : 1243 ms; condition subordonnée : 1133 ms) sont significativement plus rapides que les TR moyens du niveau supérieur (condition superordonnée : 1347 ms; condition subordonnée : 1219 ms).

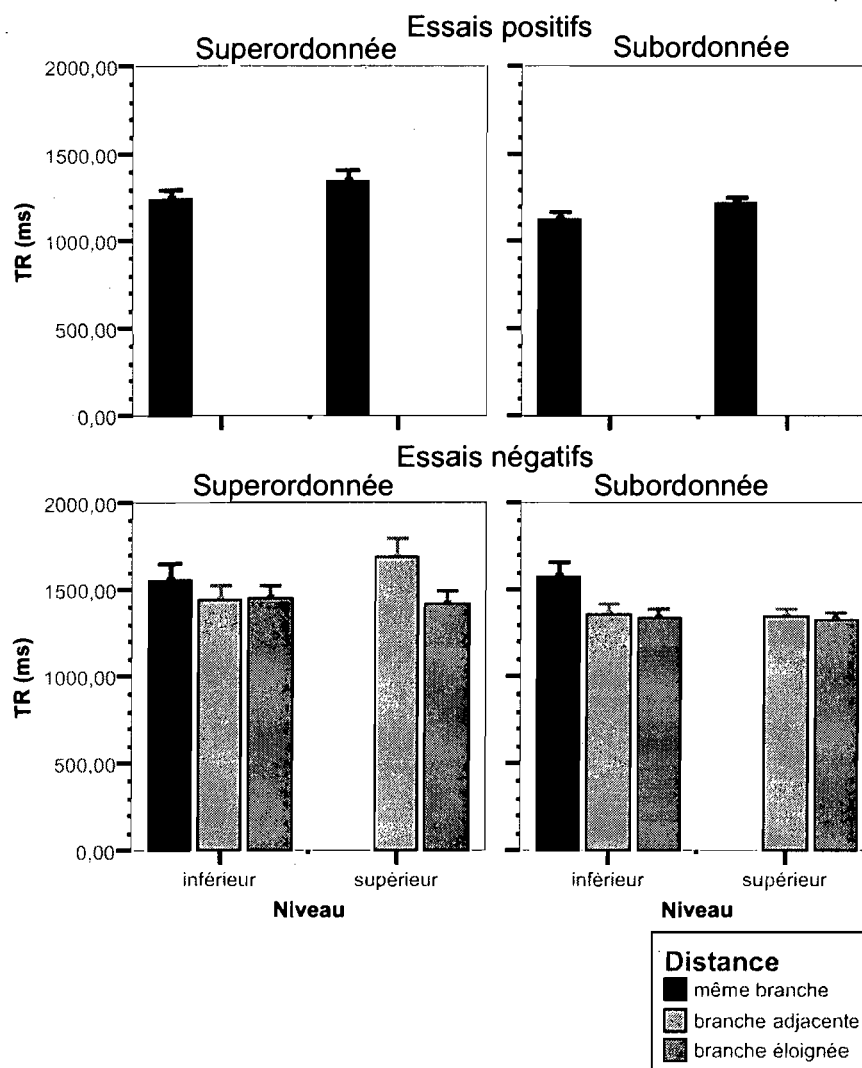


Figure 19. Les temps de réponse (TR) moyens (et les erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 2A. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), de la Condition (Superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inferieur ou superieur) et de la Distance (même branche, branche adjacente ou branche éloignée).

Un autre effet de Niveau a également été trouvé suite à l'analyse des essais négatifs⁷ mais seulement dans la condition superordonnée et avec la branche adjacente (Niveau X

⁷ Après avoir enlevé les essais non réussis ainsi que ceux dont le temps de réponses était trop élevé, un des sujets avait des données manquantes dans l'un ou l'autre des facteurs.

Distance dans la condition superordonnée : $F(1,45) = 11.12$, $MSE = 0.23$, $p = .000$). En effet, dans cette condition, les essais de niveau inférieur de branche adjacente sont plus rapides que ceux du niveau supérieur de branche adjacente. Puis, un effet de la Distance mettant en évidence des TR plus rapides lors des essais de branche adjacente/éloignée que des TR de même branche fut également observé dans la condition subordonnée, $F(1,44) = 20.55$, $MSE = 0.26$, $p = .000$ ⁸. En somme, les TR reflètent globalement les résultats obtenus avec les pourcentages de réponses correctes.

Discussion

Encore une fois, les résultats ne soutiennent ni l'hypothèse basée sur le modèle de Gosselin et Schyns (2001), ni celle basée sur la théorie de Mandler et ses collaborateurs (par exemple, Mandler, Bauer et McDonough, 1991; Mandler 2000). Toutefois, contrairement aux résultats de l'Expérience 1A, ceux de l'Expérience 2A montre un avantage assez généralisé du niveau inférieur. La performance est meilleure au niveau inférieur lors des essais positifs et négatifs. La sensibilité à distinguer les essais positifs des essais négatifs est également plus élevée au niveau inférieur lorsque les essais de même branche sont exclus. Enfin, les TR moyens sont plus rapides lors des essais de niveau inférieur positifs. Si l'effet du chevauchement inter catégorie ne semble pas influencer l'apprentissage, la similarité inter catégorie exerce un effet sans équivoque. En effet, tout comme dans l'Expérience 1A, un effet robuste de la distance est observé dans les essais négatifs. Une meilleure performance est notée sur les essais de branche éloignée (comportant davantage de différences non alignables) dans les deux conditions et sur les branches adjacentes dans la condition superordonnée. Inversement, les essais de même branche (comportant quelques différences alignables et aucune différence non alignable) donnent lieu à une moins bonne performance.

Pourquoi obtient-on un effet de Niveau dans cette expérience alors qu'il n'y en avait pas dans l'Expérience 1A ? Lors des phases d'apprentissage de l'Expérience 1A, les

⁸ Les données de 2 participants ont été retirées de cette analyse pour cause de données manquantes dans l'un ou l'autre des facteurs.

participants voyaient un objet effectuer deux actions en même temps. Étant intégrées, ces actions ont pu être difficiles à dissocier. Il est possible que l'utilisation d'étiquettes verbales lors de l'apprentissage dans l'Expérience 2A ait favorisé la différenciation entre les catégories, ce qui aurait permis à un effet de Niveau d'émerger.

Pourquoi le niveau inférieur est-il favorisé? Nous formulons l'hypothèse que la similarité intra catégorie, ou la spécificité, influence davantage la facilité à former des catégories que la similarité inter catégories. Puisque les catégories inférieures héritent des propriétés des catégories supérieures, ses membres partageront toujours plus de propriétés que les membres des catégories supérieures dans lesquelles elles sont imbriquées. En d'autres mots, les catégories inférieures seront toujours plus homogènes que les catégories supérieures et c'est cette caractéristique qui semble déterminer la facilité à former des catégories à ce niveau. En revanche, la similarité inter catégorie influencerait davantage la facilité à différencier les catégories de différentes branches lors des essais négatifs.

Une seconde hypothèse explicative de l'avantage du niveau inférieur vient se greffer à la première. La plus grande homogénéité (ou similarité intra) des catégories inférieures, ainsi que leur nombre de membres moins élevé, pourraient encourager une stratégie consistant à apprendre d'abord les propriétés (attributs et valeurs) des catégories à ce niveau. Les propriétés qui définissent une catégorie de niveau inférieur peuvent être utilisées pour catégoriser les objets de leur catégorie supérieure. En d'autres mots, même si le facteur chevauchement inter catégorie favorisait le niveau supérieur, les participants pourraient d'abord apprendre les propriétés du niveau inférieur et utiliser ces propriétés pour catégoriser les objets dans les catégories supérieures. Une preuve appuyant cette hypothèse est l'effet de Condition qui montre une meilleure performance, des D-prime plus élevés et des TR plus courts dans la condition subordonnée. Ainsi, le chevauchement inter catégories pourrait freiner l'apprentissage uniquement lorsqu'il apparaît au niveau inférieur (tel est le cas dans la condition superordonnée).

Expérience 2B

Méthode

Participants

Soixante-six étudiants de l'Université de Montréal ont participé à l'Expérience 2B. Le groupe était composé de 13 hommes et de 23 femmes dans la condition superordonnée et de 5 hommes et 25 femmes dans la condition subordonnée. L'âge moyen était de 23 ans dans la condition superordonnée et de 24 ans dans la condition subordonnée et variait entre 20 et 40 ans. Les participants ont reçu 5\$ pour avoir accepté de contribuer à la recherche qui avait une durée d'environ 30 min.

Stimuli

Les stimuli étaient les mêmes que ceux utilisées dans l'Expérience 1B avec les huit objets, les deux catégories supérieures, les quatre catégories inférieures et les six noms d'actions (voir la Figure 5). Une redondance de deux attributs définissait les catégories supérieures dans la condition superordonnée et définissait les catégories inférieures dans la condition subordonnée (voir le Tableau 2)⁹. Six structures de catégories pour la condition superordonnée et cinq structures de catégories pour la condition subordonnée ont été construites pour contrebalancer la saillance des attributs et des noms d'action (voir Annexe 3).

Procédure

La procédure était la même que celle employée dans l'expérience 2A à l'exception du nombre de blocs. L'expérience 2B comportait 6 blocs (comme dans l'Expérience 1B). L'expérience a débuté directement par un premier bloc impliquant une phase d'apprentissage et une phase test. Les participants ont appris à associer 8 objets à 6 noms d'actions. À la phase d'apprentissage, l'ordre des noms d'action de niveau inférieur et supérieur était inversé sur la moitié des essais. À la phase test, 32 essais ont été présentés

⁹ Pour plus de détails concernant les stimuli, voir l'Expérience 1B.

incluant 16 essais positifs et 16 essais négatifs. Les associations des essais négatifs ont été déterminées suivant le même schème que celui employé dans l'Expérience 1B en variant les associations de même branche et de branche adjacente. Le pourcentage moyen de réponses correctes par bloc a été présenté aux participants. Puis, un test chronométré comportant 64 essais a été administré après le 6^{ième} bloc.

Résultats

Pourcentages de réponses correctes.

Les pourcentages de réponses correctes de cette expérience sont présentés à la Figure 20 sous le même format que celui utilisé dans l'Expérience 1B.

Des analyses identiques à celles de l'Expérience 1B ont été effectuées. L'ANOVA sur les essais positifs ne révéla aucune interaction entre la Condition et le Niveau ($F(1,64) = 1.03$, $MSE = .04$, $p = .314$). Toutefois, comme dans l'Expérience 2A, un avantage pour les catégories de niveau inférieur a été observé, $F(1,64) = 4.37$, $MSE = 0.18$, $p = .041$. Aucune différence significative dans la performance n'a été trouvée entre les conditions ($F(1,64) = 0.03$, $MSE = 0.01$, $p = .854$) : le pourcentage moyen de la condition superordonnée (72%) n'est pas significativement différent du pourcentage moyen de la condition subordonnée (77%).

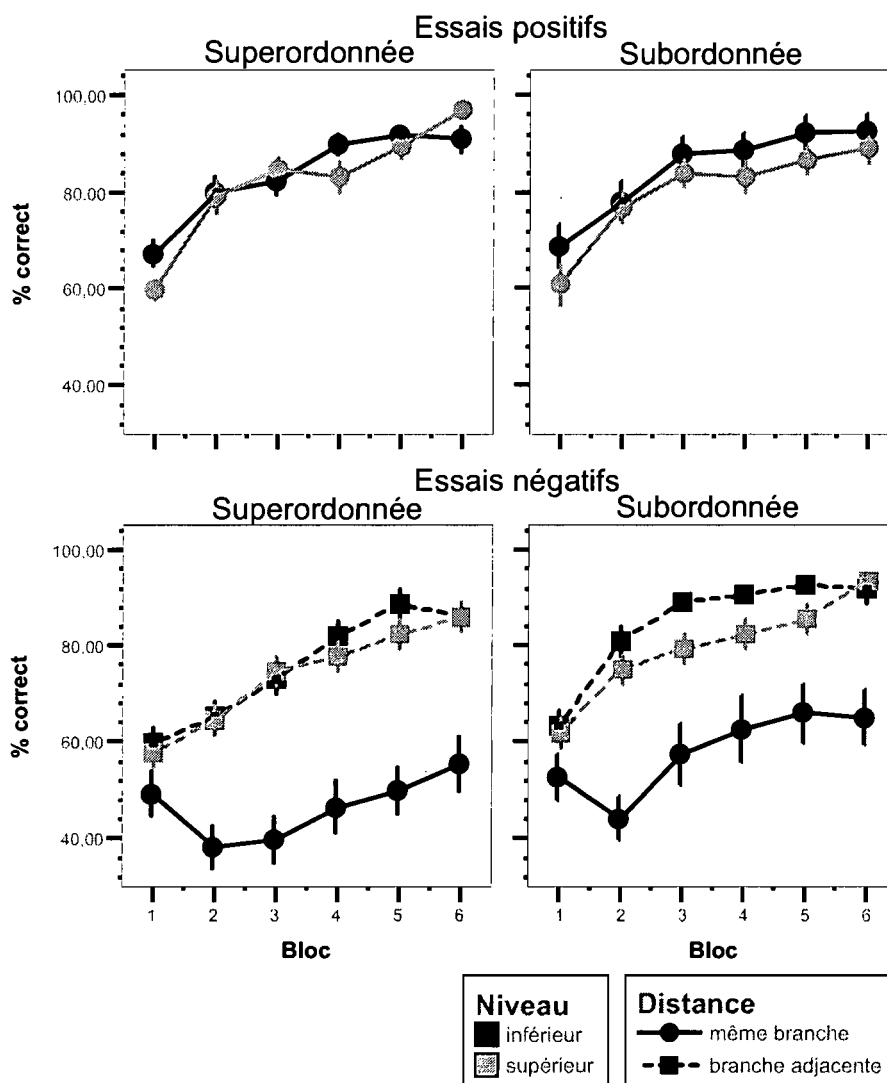


Figure 20. Les pourcentages moyens de réponses correctes (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2B. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur), de la Distance (même branche ou branche adjacente) et du Bloc (de 1 à 6).

La première ANOVA sur les essais négatifs a révélée un effet principal du Niveau dans lequel les catégories inférieures sont mieux réussies, $F(1,64) = 3.91$, $MSE = 0.05$, $p = .052$. Encore une fois, l'interaction entre la Condition et le Niveau n'était pas significative ($F(1,64) = 0.76$, $MSE = 0.05$, $p = .388$) et aucun effet de la Condition n'a été noté ($F(1,64) = 2.70$, $MSE = 1.05$, $p = .105$).

La seconde ANOVA effectuée sur les essais négatifs confirma une différence entre la performance aux essais de même branche et de branche adjacente, $F(1,64) = 102.45$, $MSE = 0.03$, $p < .001$ dont l'ampleur variait selon le bloc (Bloc X Distance : $F(5, 320) = 5.13$, $MSE = 0.225$, $p < .001$). Cette analyse révéla également que la performance était généralement meilleure dans la condition subordonnée, $F(1,64) = 5.80$, $MSE = 2.02$, $p = .021$.

D-prime et log-Beta.

La Figure 21.1 illustre les D-prime de l'Expérience 2B. Aucun effet de la Condition ($F(1,64) = 1.21$, $MSE = 18.94$, $p = .275$), ni d'interaction impliquant la Condition n'est noté. Un avantage pour le niveau supérieur est obtenu aux blocs 2, 3, 5 et 6 (Bloc X Niveau, $F(5, 320) = 4.78$, $MSE = 3.87$, $p < .001$). Toutefois, lorsque les essais de même branche sont exclus de l'analyse, l'effet de Niveau est inversé. Comme l'illustre la Figure 21.2, ce sont les D-prime du niveau inférieur qui sont les plus élevés ($F(1,64) = 8.28$, $MSE = 19.51$, $p = .005$). Cet effet est également plus stable (absence d'interaction Bloc X Niveau, $F(5, 320) = 1.66$, $MSE = 1.61$, $p = .145$). Il est également intéressant de noter l'absence de différence entre les conditions ($F(1,64) = 1.16$, $MSE = 21.49$, $p = .285$).

La Figure 22.1 présente les Log-Beta de cette expérience. Nous observons un biais à répondre « oui » au niveau inférieur ($F(1,64) = 95.37$, $MSE = 205.00$, $p < .001$) qui s'accroît avec le Bloc ($F(5, 320) = 3.02$, $MSE = 3.25$, $p = .011$). Toutefois, comme l'illustre la Figure 22.2, ce biais disparaît lorsque les essais de même branche sont exclus de l'analyse ($F(1,64) = 1.34$, $MSE = 2.81$, $p = 2.52$).

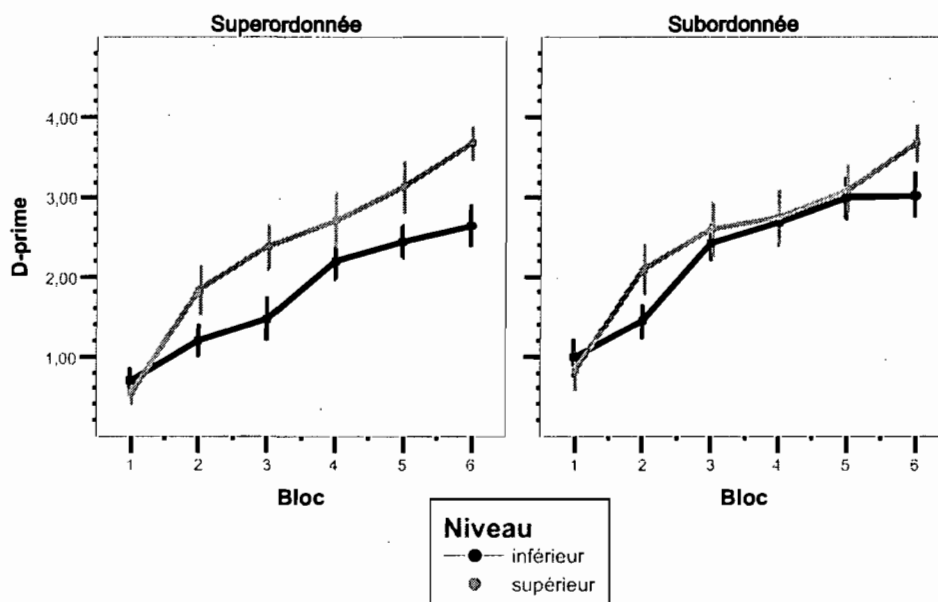


Figure 21.1. D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

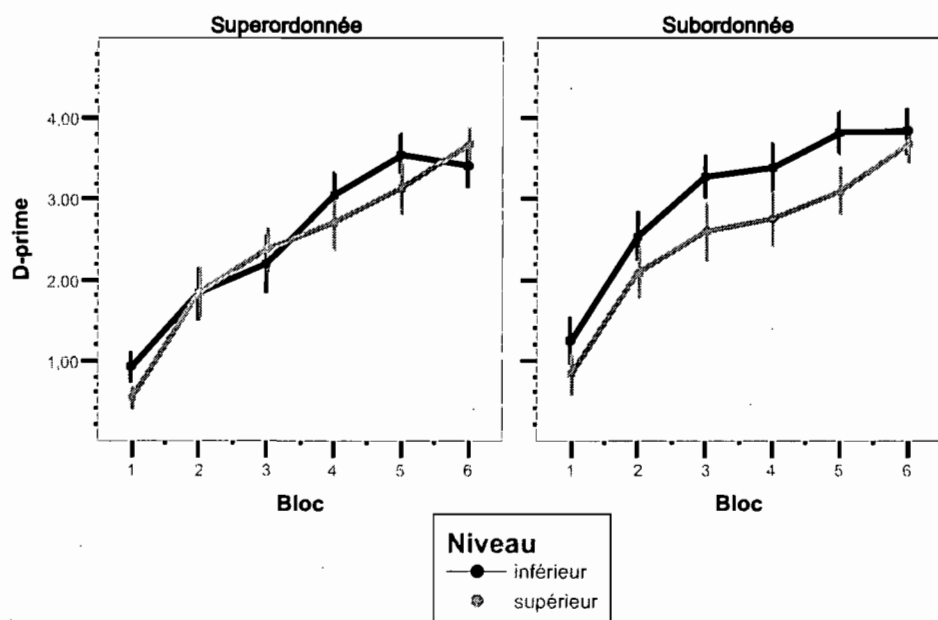


Figure 21.2. D-prime calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 2B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

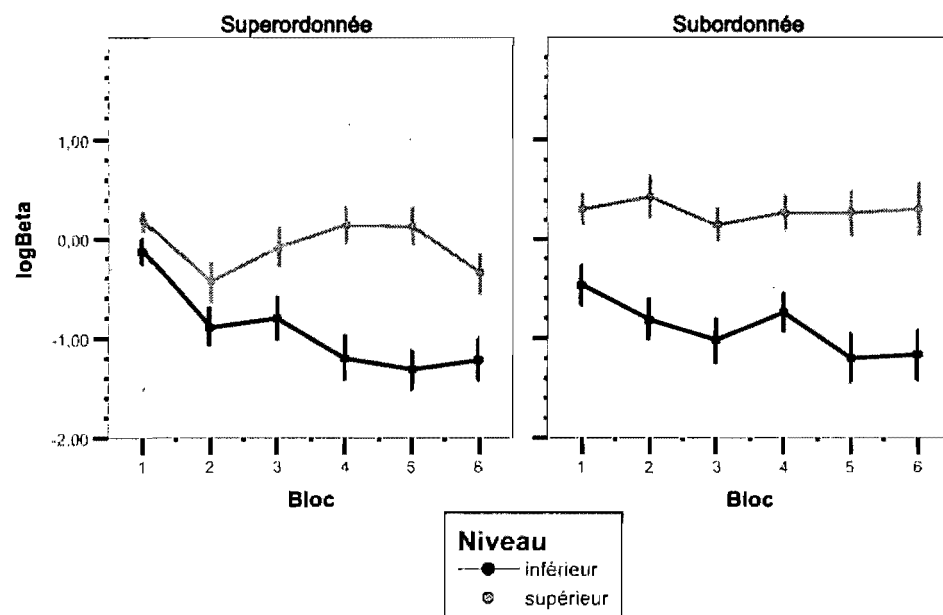


Figure 22.1. Log-Beta moyens obtenus (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

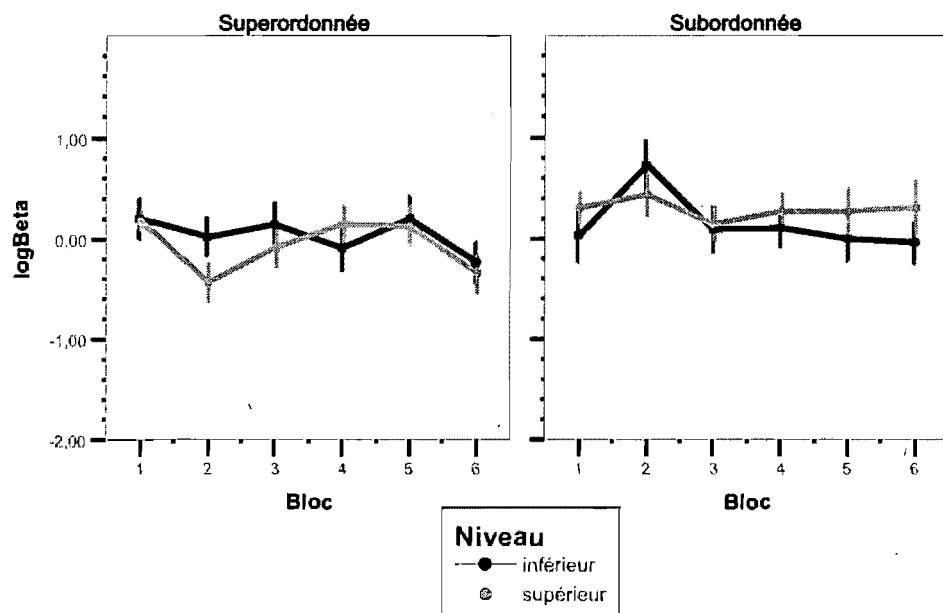


Figure 22.2. Log-Beta calculés sans les essais de même branche de l'Expérience 2B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Pour s'assurer que les effets de Niveau obtenus dans l'Expérience 2B diffèrent de ceux de l'Expérience 1B, une ANOVA comparative a été effectuée (Expérience X Condition X Bloc X Niveau) sur les D-prime et sur les Log-Beta qui ont été calculés sans les essais de même branche. L'ANOVA effectuée sur les D-prime montre une interaction Expérience X Niveau marginalement significative ($F(1,128) = 3.77, MSE = 7.95, p = .054$), l'effet de Niveau étant très marqué dans l'Expérience 2B ($F(1,128) = 8.30, MSE = 17.49, p = .005$) mais absent de l'Expérience 1B ($F(1,128) = 0.10, MSE = 0.20, p = .758$). L'ANOVA effectuée sur les Log-Beta montre aussi une interaction Expérience X Niveau ($F(1,128) = 14.14, MSE = 31.04, p < .001$), mais l'effet de Niveau sur le biais de réponse est présent dans l'Expérience 1B ($F(1,128) = 30.17, MSE = 66.20, p < .001$) et non dans l'Expérience 2B ($F(1,64) = 0.00, MSE = 0.00, p = .97$).

Temps de réponses.

Seuls les essais réussis ont été utilisés dans les analyses des TR. Dans la condition superordonnée, 81.2 % des essais ont été réussis contre 88.3 % dans la condition subordonnée. De ces essais réussis, 1.35 % ont été exclus de la condition superordonnée et 1.25 % ont été exclus de la condition subordonnée parce qu'ils avaient été jugés aberrants selon le critère déjà mentionné. Les TR moyens sont présentés à la Figure 23.

À première vue, les TR des essais positifs (voir Figure 23) semblent suivre le pattern prédit par Gosselin et Schyns (2001) avec des TR plus courts, soit au niveau supérieur dans la condition superordonnée, soit au niveau inférieur dans la condition subordonnée. L'analyse des essais positifs a bien révélé une interaction Condition X Niveau, $F(1,64) = 8.25, MSE = 0.14, p = .006$. Toutefois, la décomposition de l'interaction a permis de préciser que le niveau inférieur (moyenne de 1395 ms) est significativement plus rapide que le niveau supérieur (moyenne de 1577 ms) uniquement dans la condition subordonnée, $F(1,64) = 10.57, MSE = 0.18, p = .002$. Dans la condition superordonnée, le niveau inférieur (moyenne de 1574 ms) n'est pas différent du niveau supérieur (moyenne de 1526 ms), $F(1,64) = 0.49, MSE = 0.01, p = .488$.

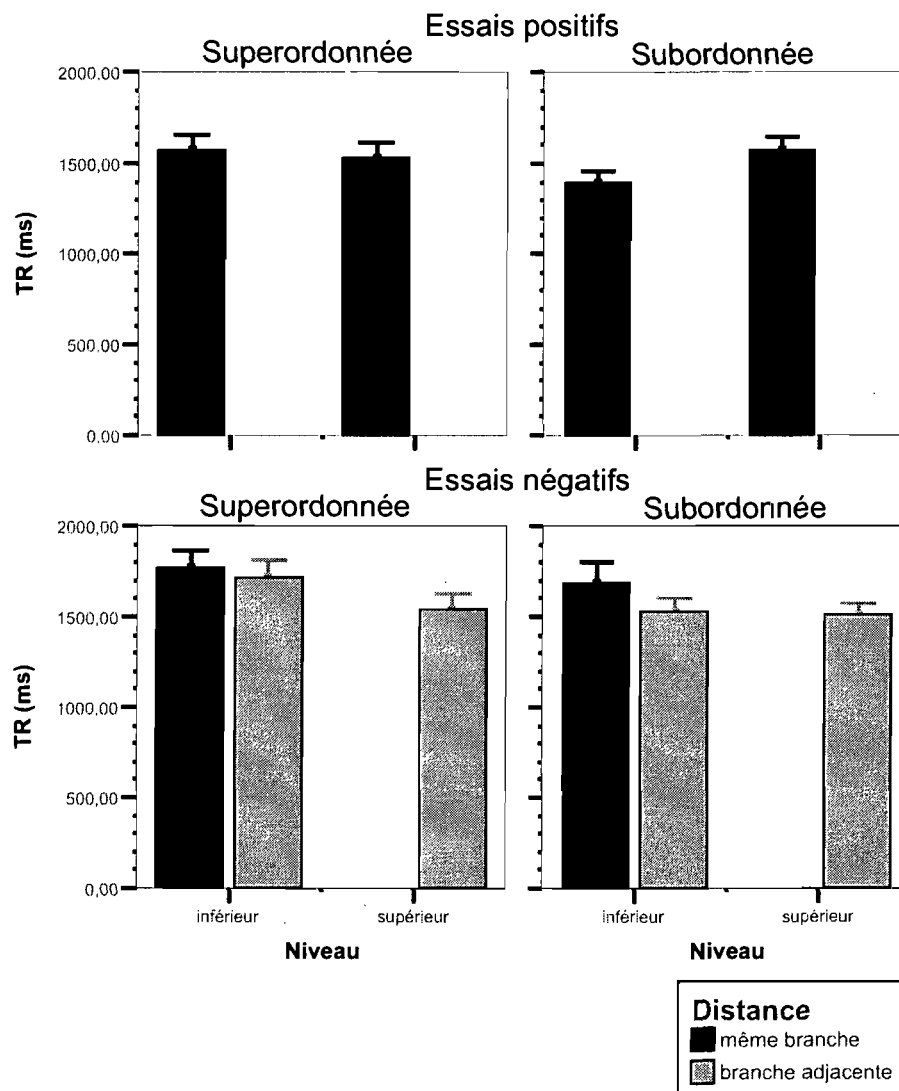


Figure 23. Les temps de réponse (TR) moyens (et erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 2B. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur) et de la Distance (même branche ou branche adjacente).

Un autre effet de niveau a été observé suite à l'analyse des essais négatifs mais seulement dans la condition superordonnée : la moyenne des TR du niveau supérieur est plus basse que celle du niveau inférieur pour les essais de branche adjacente, $F(1,64) = 13.08$, $MSE = .26$, $p = .001$. Aucune différence entre les moyennes de TR des essais de

même branche et de branche adjacente n'a été obtenue, dans l'analyse limitée aux catégories de niveau inférieur, $F(1,58) = 2.37$, $MSE = 0.07$, $p = .129$ ¹⁰.

Discussion

Comme dans l'Expérience 2A, l'utilisation d'étiquettes verbales semble avoir introduit un effet de Niveau. Cet effet de Niveau n'appuie toujours pas l'hypothèse basée sur le modèle de Gosselin et Schyns (2001), ni celle de Mandler (par exemple, Mandler, Bauer et McDonough, 1991; Mandler, 2000). Tout comme dans l'Expérience 2A, c'est le niveau inférieur qui est privilégié en ce qui concerne le pourcentage de réponses et les D-Prime (calculé sans les essais de même branche). Toutefois, à la fin de l'apprentissage, les TR se rapprochent des prédictions basées sur le modèle de Gosselin et Schyns (2001) : les essais de niveau inférieur sont plus rapides dans la condition subordonnée tel que prédit par le modèle mais aucune différence entre le niveau n'est observée dans la condition superordonnée.

Tout comme dans l'Expérience 2A, deux hypothèses sont formulées afin d'expliquer l'avantage du niveau inférieur lors de l'apprentissage des catégories. D'une part, les catégories de niveau inférieur sont plus homogènes (ou possède une similarité intra catégorie plus élevée) que les catégories de niveau supérieur. Leurs membres sont nécessairement moins nombreux et partagent nécessairement davantage de propriétés à cause de l'héritage des propriétés des catégories supérieures. Ainsi, les objets seraient d'abord regroupés dans des classes ayant le moins de différences entre les propriétés, c'est-à-dire en catégories inférieures. D'autre part, les participants pourraient utiliser les propriétés des catégories inférieures afin de former des catégories supérieures. Ainsi, même lorsque le facteur redondance favorise le niveau supérieur, les catégories inférieures enregistrent un meilleur taux de bonnes réponses.

Si les participants apprennent d'abord les catégories inférieures et utilisent leurs propriétés pour former les catégories supérieures, l'ajout de propriétés redondantes au

¹⁰ Les données de 6 participants ont dû être retirées de l'analyse pour cause de données manquantes.

niveau inférieur, comme c'est le cas dans la condition subordonnée, devrait faciliter l'apprentissage dans cette condition, ce qui n'a pas été le cas. Ces résultats sont cohérents avec l'Expérience 1B mais contraire à l'Expérience 2A. Cette absence d'effet de la condition serait-elle due au fait que la redondance n'influence pas l'apprentissage des catégories comme le ferait le chevauchement ? Ou bien, cette absence d'effet serait-elle due à la structure catégorielle plus simple ? Le nombre moins élevé d'objets, de propriétés et de catégories dans cette expérience aurait pu contribuer à une meilleure mémorisation des exemplaires et des associations exemplaires-catégories.

Notez également un effet robuste de la distance sur l'apprentissage des catégories. Les associations de même branche produisent une moins bonne performance parce que l'objet possède davantage de propriétés communes avec la catégorie testée. Les associations de branche adjacente produisent une meilleure performance parce que l'objet et la catégorie possèdent plus de différences (et moins de propriétés communes). Les effets de distances ne sont que partiellement reflétés dans les TR.

Expérience 2C

Méthode

Participants

Vingt-quatre étudiants de l'Université de Montréal ont participé l'Expérience 2C. Le groupe était composé de 7 hommes et de 17 femmes. L'âge moyen était de 23 ans et variait entre 19 et 36 ans. Les participants ont reçu 10\$ pour avoir accepté de contribuer à la recherche.

Stimuli

Les stimuli étaient exactement les mêmes que ceux utilisés dans l'Expérience 1C. La structure comportait 4 catégories supérieures et 8 catégories inférieures (voir Figure 11). Les 16 objets ont été associés aux 12 noms d'action plutôt qu'avec les actions animées. Les catégories inférieures, tout comme les catégories supérieures, étaient définies avec un

seul attribut (voir Tableau 3). De plus, les attributs et les actions ont été contrebalancés selon trois structures catégorielles différentes (voir Annexe 3).

Procédure

La procédure était la même que celle employée dans l'Expérience 2A. L'expérience a débuté, sans pré-apprentissage, avec le premier des 12 blocs. Les phases d'apprentissage impliquaient la présentation des 16 objets accompagnés des deux noms d'action, l'un impliquant une catégorie de niveau inférieur et l'autre, une catégorie de niveau supérieur. Les phases test impliquaient la présentation de 64 essais composés de 32 essais positifs et de 32 essais négatifs. La composition des essais négatifs suivait l'un des trois schèmes variant la distance (même branche, branche adjacente, branche éloignée). Le pourcentage moyen des réponses correctes par bloc était présenté aux participants à la fin de chaque phase test. Puis, un test chronométré final comportant 192 essais a été effectué.

Résultats

Pourcentages de réponses correctes.

Les pourcentages de réponses correctes présentés à la Figure 24 ainsi que les analyses suivent le même schème utilisé dans l'Expérience 1C. L'ANOVA sur les essais positifs a démontré un effet significatif du Niveau, $F(1,23) = 0.09$, $MSE = 5.78$, $p = .025$, en faveur du niveau inférieur.

La première ANOVA effectuée sur les essais négatifs (limitée aux branches adjacente et éloignée) révèle que la tendance favorisant le niveau inférieur n'est pas tout à fait significative, $F(1,23) = 0.08$, $MSE = 2.53$, $p = .079$. Toutefois, un effet significatif de la Distance est obtenu ($F(1,23) = 6.71$, $MSE = 0.35$, $p = .013$), montrant que les essais impliquant les branches éloignées sont mieux réussis.

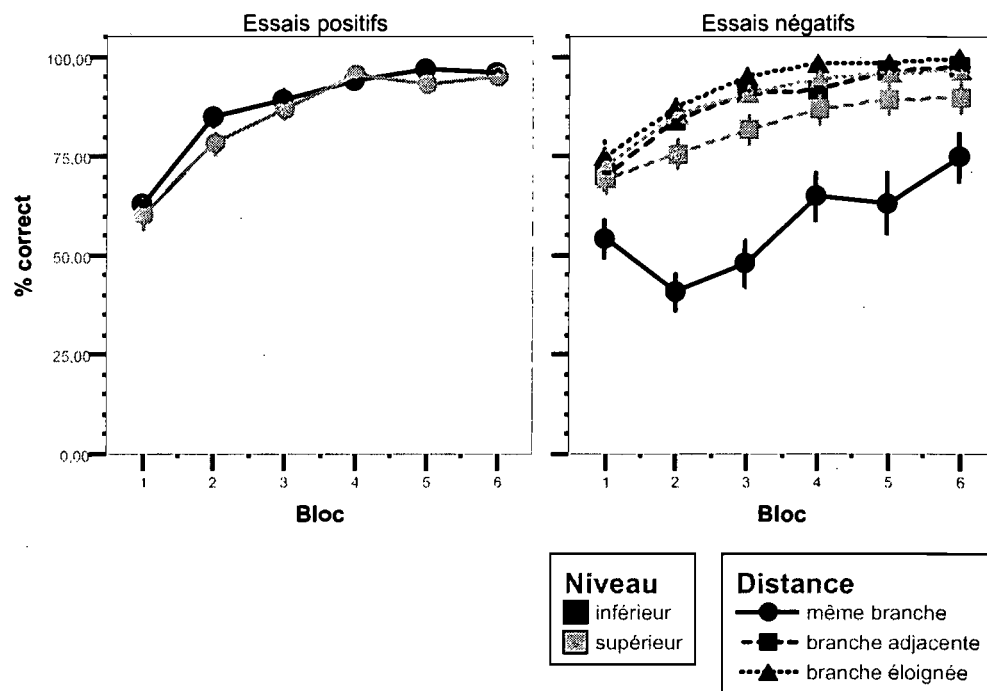


Figure 24. Les pourcentages moyens de réponses correctes (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2C. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), du Niveau (inférieur ou supérieur), de la Distance (même branche, branche adjacente ou branche éloignée) et du Bloc (de 1 à 6).

La seconde ANOVA effectuée sur les essais négatifs (limitée au niveau inférieur) a montré un effet de la Distance, $F(1,23) = 82.12$, $MSE = 8.86$, $p = .000$. En effet, comme l'illustre la Figure 24, la moyenne des essais de branche adjacente et de branche éloignée est supérieure aux essais de même branche.

D-prime et log-Beta.

Les D-prime de l'Expérience 2C présente les mêmes tendances que celles observées dans les Expériences 2A et 2B. Comme l'illustre la Figure 25.1, les D-prime du niveau supérieur sont plus élevés ($F(1,23) = 6.29$, $MSE = 7.98$, $p = .020$).

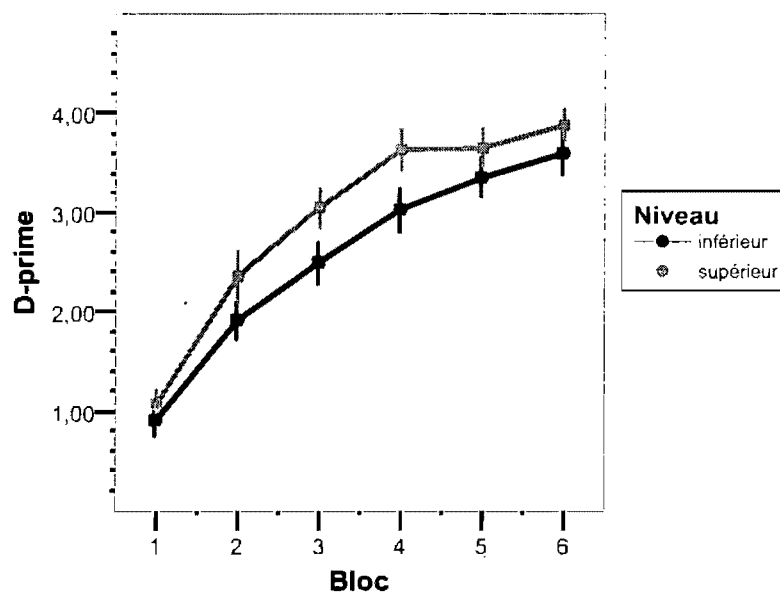


Figure 25.1. D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2C en fonction du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

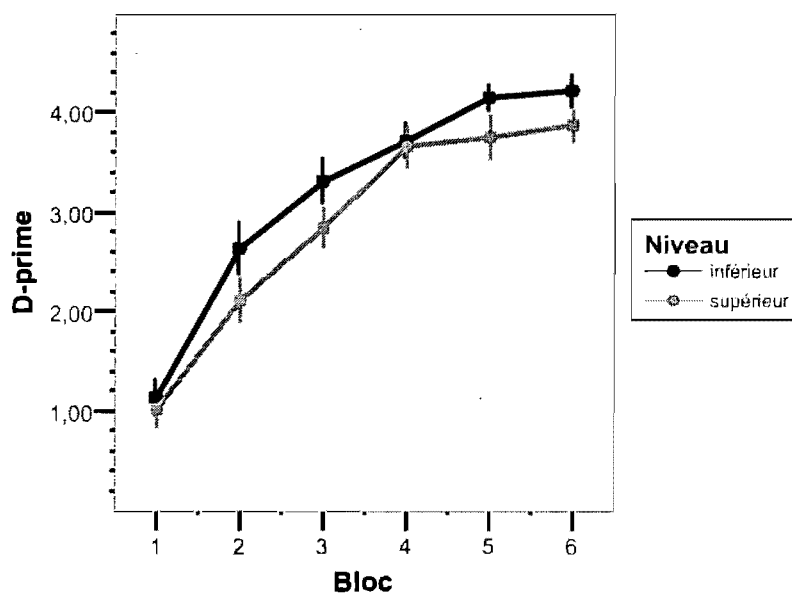


Figure 25.2. D-prime moyens (et erreurs types) calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 2C en fonction du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Toutefois, lorsque les essais de même branche sont exclus comme l'illustre la Figure 25.2, ce sont les D-prime du niveau inférieur qui sont plus élevés ($F(1,23) = 6.07$, $MSE =$

7.53, $p = .022$). On se souviendra qu'il n'y avait pas d'effet de niveau dans l'Expérience 1C. Une ANOVA comparative (Expérience X Bloc X Niveau) sur les D-prime, calculés sans les essais de même branche, confirme la fiabilité de cette différence entre les expériences (Expérience X Niveau : $F(1,40) = 5.98$, $MSE = 5.74$, $p = .019$; Niveau intra Expérience 1C : $F(1,40) = 0.65$, $MSE = 0.63$, $p = .414$; Niveau intra Expérience 2C : $F(1,40) = 7.84$, $MSE = 7.53$, $p = .008$).

De même, selon les Log-Beta illustré à la Figure 26.1, un biais à répondre « oui » est observé au niveau inférieur ($F(1,23) = 18.01$, $MSE = 37.27$, $p < .001$). Ce biais disparaît lorsque les essais de même branche sont exclus ($F(1,23) = 1.28$, $MSE = 3.36$, $p = .269$) tel qu'illustré à la Figure 26.2. L'ANOVA comparative (Expérience X Bloc X Niveau) sur les Log-Beta, calculés sans les essais de même branche, ne révèle pas d'interaction significative Expérience X Niveau, $F(1,40) = 0.25$, $MSE = 0.61$, $p = .618$.

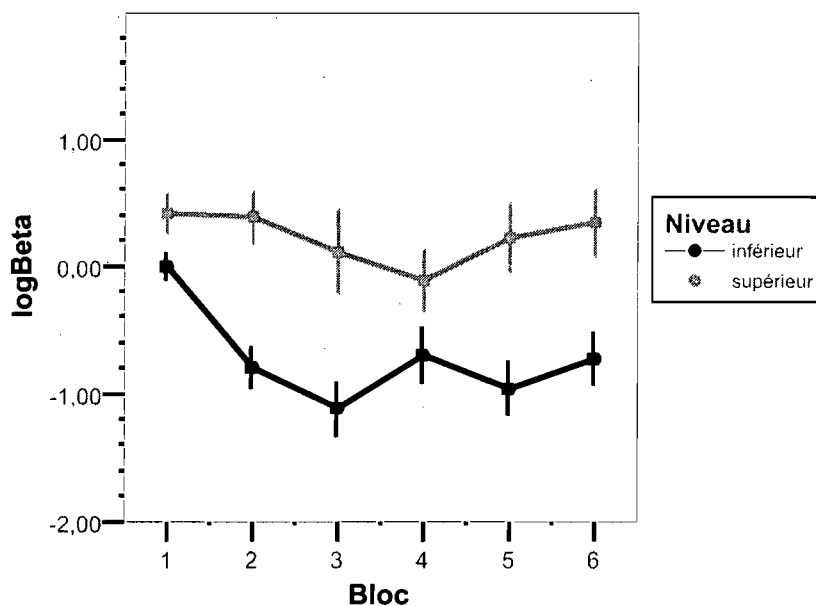


Figure 26.1. Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 2C en fonction du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

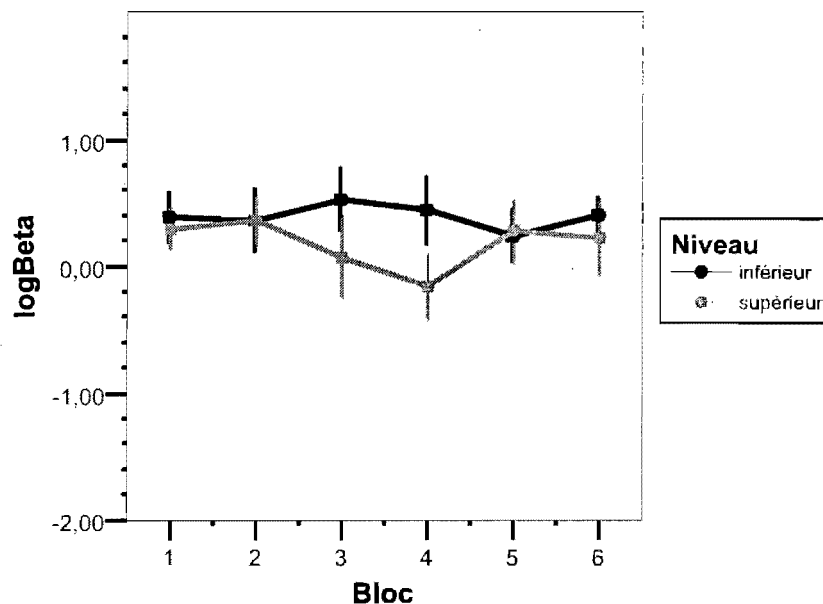


Figure 26.2. Log-Beta (et erreurs types) calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 2C en fonction du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur). Temps de réponses.

Temps de réponses.

Seuls les temps de réponses réussis au test chronométré ont été utilisés pour les analyses (93.8 % des essais). De plus, 1.55 % des essais étaient jugés comme aberrants pour avoir des TR plus élevés que 3.29 écarts types à la moyenne. Les TR moyens de cette expérience sont présentés à la Figure 27.

L'analyse des essais positifs a révélé que les TR du niveau inférieur (moyenne de 1152 ms) sont plus rapides que les TR du niveau supérieur (moyenne de 1239 ms), $F(1,23) = 7.56$, $MSE = 0.04$, $p = .011$. Par contre, aucun effet de niveau n'est constaté dans les essais négatifs ($F(1,23) = 0.48$, $MSE = 0.00$, $p = .496$), ni de différence entre les branches adjacentes et éloignées ($F(1,23) = 1.71$, $MSE = 0.01$, $p = .204$). Les TR des essais de même branche sont significativement plus lents que la moyenne des TR des branches adjacentes et éloignées, $F(1,23) = 11.74$, $MSE = 0.09$, $p = .002$.

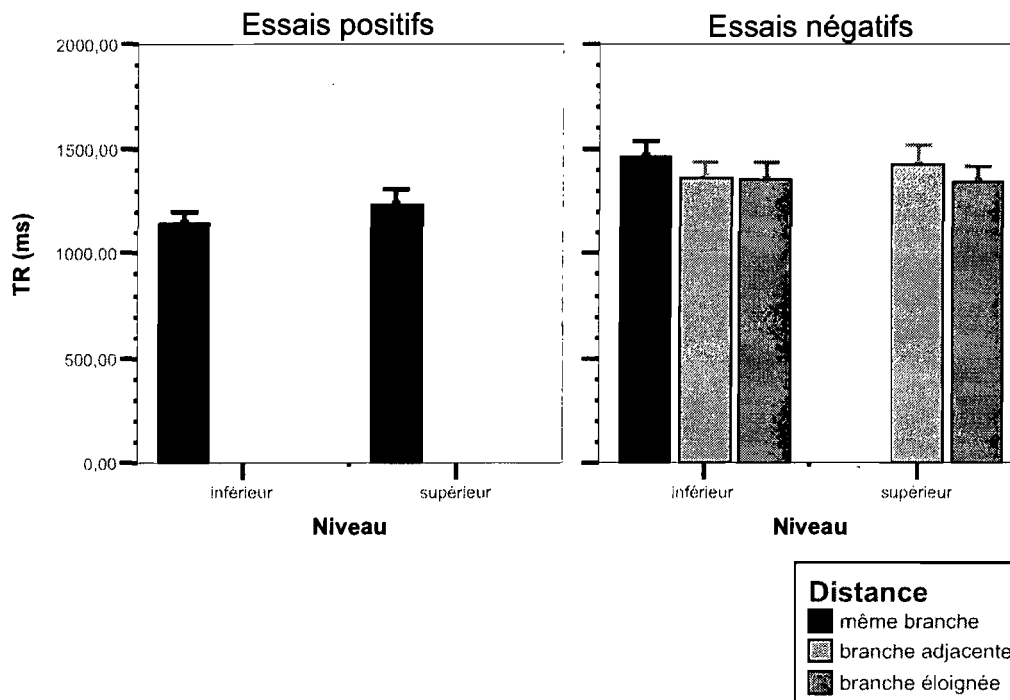


Figure 27. Les temps de réponse moyens (TR) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 2C. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), du Niveau (inférieur ou supérieur), et de la Distance (même branche, branche adjacente ou branche éloignée).

Discussion

Cette expérience confirme les résultats obtenus ainsi que les hypothèses explicatives rapportées dans les Expériences précédentes. D'une part, un effet robuste de la distance lors des essais négatifs s'explique aisément par la similarité structurale inter catégorie. Ainsi, plus l'objet possède de différences avec la catégorie testée (comme c'est le cas pour les associations de branche éloignée), meilleur sera le taux de réussite, plus élevés seront les D-prime et plus courts seront les TR. Au contraire, moins l'objet possède de différences avec la catégorie (comme c'est le cas pour les associations de branche adjacente et encore plus pour les associations de même branche), moins bon sera le taux de réussite, plus bas seront les D-prime et plus longs seront les TR. D'autre part, les essais impliquant des catégories de niveau inférieur continuent à donner lieu à une meilleure performance, à des D-prime plus élevés et à des TR plus courts. L'explication de ce privilège du niveau inférieur reste la même : l'homogénéité des catégories du niveau

inférieur et l'utilisation des propriétés des catégories inférieures pour former les catégories supérieures.

Discussion générale de l'Expérience 2

Par rapport aux premières expériences, la grande nouveauté des deuxièmes expériences est l'émergence d'effets de Niveau. Ces effets se sont manifestés sur les pourcentages corrects et souvent sur les temps de réponses dans toutes les Expériences 2. Rappelons que dans les premières expériences, les participants voyaient des objets effectuer deux mouvements simultanément lors des phases d'apprentissage, alors que dans les secondes expériences, les participants voyaient des objets fixes et deux noms de mouvements. L'utilisation d'étiquettes verbales, arbitrairement associés aux objets, plutôt que de propriétés perceptives, intrinsèquement liés aux objets, aurait favorisé la différenciation entre les catégories. Cette explication soulève la possibilité intéressante qu'il n'y ait pas de hiérarchie dans les catégories infantiles avant que celles-ci ne soient identifiées avec des étiquettes verbales arbitraires (i.e., n'ayant pas de relation intrinsèque avec les membres des catégories). En d'autres termes, il n'y aurait pas de hiérarchie catégorielle sans langage.

Contre toute attente, le niveau privilégié n'a été ni celui prédit par les facteurs de Gosselin et Schyns (2001), ni le niveau général prédit par Mandler (Mandler, Bauer et McDonough, 1991; Mandler 2000). Un avantage systématique du niveau inférieur s'est manifesté dans les trois expériences, quand les essais négatifs de même branche étaient exclus. Pourquoi les participants tenteraient-ils d'apprendre d'abord les catégories de niveau inférieur? Les catégories de niveau inférieur ont nécessairement moins de membres que les catégories supérieures dans lesquelles elles sont imbriquées. Elles sont aussi plus homogènes, les membres des catégories inférieures héritant des propriétés qui définissent le niveau supérieur. L'envers de la médaille est que l'utilisation de propriétés héritées pour catégoriser au niveau inférieur mènera à de nombreuses fausses alarmes dans le cas d'essais négatifs de même branche, ce qui a été observé. Par contre, les propriétés définissant les catégories de niveau inférieur peuvent être utilisées de façon fiable pour catégoriser un objet au niveau supérieur. Tous ces facteurs peuvent avoir incité les

participants à apprendre d'abord les propriétés des catégories de niveau inférieur et à utiliser ces connaissances pour catégoriser les objets aussi bien au niveau inférieur que supérieur.

L'effet le plus robuste des Expériences 1 et 2 est celui de la distance entre l'objet et les catégories alternatives testées lors des essais négatifs. Le construit théorique le plus pertinent pour expliquer cet effet est celui des différences alignables vs. non-alignables proposées par Markman et Wisniewski (1997). La plus grande saillance des différences non-alignables (différents attributs) par rapport aux différences alignables (différentes valeurs d'un même attribut) permet d'expliquer la raison pour laquelle les branches éloignées sont mieux réussies que les branches adjacentes. Elle permet aussi d'expliquer pourquoi cette différence n'a pas été obtenue dans la condition subordonnée des Expériences 1A et 2A. Toutes choses étant égales par ailleurs, plus le niveau catégoriel est élevé, plus il y aura de différences non-alignables entre catégories alternatives de même niveau. Les différences non-alignables sont donc peut-être à l'origine de l'avantage des catégories très générales utilisées par Mandler et son équipe (par exemple, Mandler, Bauer et McDonough, 1991; Mandler 2000).

Le chevauchement inter catégories et la redondance intra catégorie ont eu des effets sur la performance en modifiant les relations de similarité et de différence dans les structures catégorielles résultantes. Cependant, la manipulation de ces facteurs n'a pas suffi à inciter les participants à apprendre d'abord le niveau privilégié par ces facteurs. Cette différence entre nos résultats et ceux de Gosselin et Schyns (2001) s'explique probablement par la nature des instructions données aux participants. Les participants de Gosselin et Schyns étaient informés des propriétés qui définissaient les différentes catégories et ils étaient encouragés à utiliser ces propriétés lors du test. Nous n'avons fournis aucune consigne quand aux propriétés définitoires et nos consignes étaient totalement non-directives de sorte que les participants pouvaient utiliser les propriétés qu'ils choisissaient pour former leurs catégories. Certains résultats des Expériences 2 suggèrent que les participants ont privilégié les propriétés des catégories de niveau inférieur. Un des buts des Expériences 3 est de tester plus directement les propriétés utilisées par les participants pour catégoriser les objets aux niveaux inférieur et supérieur.

EXPÉRIENCES 3 : UNE FENÊTRE SUR LES REPRÉSENTATIONS

Plusieurs résultats des Expériences 2 ont démontré un avantage pour le niveau inférieur, indépendamment des facteurs de chevauchement et de redondance. Un des buts de la troisième série d'expériences était de voir si des modifications à la procédure expérimentale, qui rendraient celle-ci davantage comparable à celle des études classiques, permettraient aux facteurs de chevauchement et de redondance d'avoir une plus grande influence sur les résultats. Les mêmes stimuli que ceux des Expériences 2 ont donc été utilisés dans les Expériences 3. Les facteurs de chevauchement inter catégories et de redondance intra catégorie ont été manipulés de la même façon que précédemment, dans les Expérience 3A et 3B respectivement. Dans chacune de ces expériences, ces facteurs privilégiaient soit le niveau supérieur dans la condition superordonnée, soit le niveau inférieur dans la condition subordonnée. Cependant, dans la troisième série d'expériences, nous avons donné une rétroaction quant à l'exactitude de chacune des réponses fournies par le participant lors des phases test. Une autre modification a consisté à associer chaque objet avec une seule de ses deux actions lors de chaque essai des phases d'apprentissage. Enfin, nous avons décidé de ne plus effectuer d'expérience contrôle, telle que l'Expérience 2C, tant que la manipulation des facteurs chevauchement et redondance n'entraînerait pas d'effets différentiels sur le niveau des premières catégories apprises.

Dans la discussion des Expériences 2, nous avons mentionné que l'absence d'effets différentiels des facteurs de chevauchement et de redondance sur le niveau des premières catégories apprises pourrait être due au fait que les participants n'utilisent pas les propriétés qui se chevauchent ou qui sont redondantes pour former leurs catégories. L'usage de propriétés autres que celles manipulées pourraient aussi résulter en la formation de catégories autres que les catégories préétablies et expliquer les erreurs des participants. La situation serait analogue à celle des enfants qui n'utilisent peut-être pas les mêmes propriétés que les adultes pour catégoriser les objets du monde de sorte que leurs premières catégories ne correspondent pas nécessairement aux catégories adultes. Un but des Expériences 3 était d'analyser les représentations des participants, c'est-à-dire les propriétés utilisées pour catégoriser les stimuli et, éventuellement, d'examiner l'extension

spécifique des catégories formées. Ce but a entraîné deux modifications à la procédure expérimentale par rapport aux Expériences 2.

Pour pouvoir spécifier l'extension exacte des catégories subjectives d'un participant, il faut tester tous les objets avec chaque nom de catégories pour déterminer lesquels, parmi ces objets, étaient considérés par le participant comme appartenant à chaque catégorie. C'est presque ce qui a été fait. Lors de chaque phase test, chaque nom d'action a été associé avec un objet de chaque branche de la hiérarchie. Par rapport aux expériences précédentes, cette modification a eu pour conséquence d'augmenter de beaucoup le nombre d'essais lors des phases tests et de créer un déséquilibre entre le nombre d'essais dit « négatifs » et « positifs ». Le contenu ou l'extension d'une catégorie subjective est constitué de l'ensemble des objets ayant donné lieu à une réponse positive de la part du participant pour le nom de catégorie concerné, peu importe qu'il s'agisse de la bonne réponse (essai positif) ou de la mauvaise réponse (essai négatif) par rapport aux critères objectifs préétablis.

L'étape ultérieure serait de déterminer quelles propriétés définissent les catégories subjectives formées par le participant. Il existe des méthodes (voir Feldman, 2003; Lafond, Lacouture & Mineau, 2007) qui permettent d'inférer les propriétés qui définissent des catégories à partir des objets qui en font parties. Cependant, ces méthodes ont plusieurs limites. D'abord, elles ne permettent pas de déterminer laquelle parmi plusieurs règles possibles a été utilisée par un participant donné pour former les catégories. Ces méthodes cherchent plutôt à spécifier la règle la plus parcimonieuse qui rend compte de l'extension de catégories données. Même pour atteindre ce but plus limité, il n'existe pas de méthode certaine. En d'autres termes, ces méthodes sont de nature heuristique plutôt qu'algorithmique. Enfin, ces méthodes ont été développées pour caractériser des paires de catégories alternatives composées d'objets formés d'attributs binaires. Or, dans notre étude, il y a une multitude de catégories organisées hiérarchiquement et composées d'objets formés d'attributs qui peuvent être considérés comme ternaires (absence de l'attribut, valeur 1 de l'attribut, valeur 2 de l'attribut).

Puisqu'aucune méthode n'est encore disponible pour inférer les règles des participants qui ont appris une hiérarchie de catégories définies avec des propriétés

ternaires, nous avons pris une approche plus directe qui a consisté à demander explicitement aux participants quelles propriétés ils avaient utilisées pour catégoriser les objets. Afin d'avoir accès aux règles utilisées par les participants ainsi qu'aux connaissances acquises à propos des catégories, deux tests supplémentaires ont été ajoutés après le test de catégorisation chronométré. Le premier test, appelé test des représentations 1, consistait à demander aux participants de spécifier, pour chaque nom d'action, quelles propriétés leur avaient permis de déterminer quels objets étaient associés à cette action. Les participants étaient libres de mentionner autant ou aussi peu de propriétés qu'ils le désiraient. Par contre, dans le test suivant appelé test des représentations 2, les participants devaient tenter de spécifier toutes les propriétés des objets ayant été associés à l'action nommée.

Expérience 3A

Méthode

Participants

Quarante-huit étudiants de l'Université de Montréal ont participé à l'Expérience 3A. Parmi ceux-ci, 10 hommes et 14 femmes ont participé à la condition superordonnée, 9 hommes et 15 femmes ont participé à la condition subordonnée. L'âge des participants variait entre 18 et 43 ans et l'âge moyen était de 23 ans dans la condition superordonnée et de 21 ans dans la condition subordonnée. Les participants ont reçu 14\$ pour avoir accepté de passer l'Expérience qui avait une durée moyenne de 80 min.

Stimuli

Les stimuli étaient exactement les mêmes que ceux utilisés dans les Expériences 1A et 2A (voir la Figure 1 et le Tableau 1). Les mêmes structures de catégories ont été utilisées pour contrebalancer la saillance des attributs et des noms d'action (voir l'Annexe 1).

Procédure

Diverses composantes diffèrent des expériences précédentes. Premièrement, les phases d'apprentissage et les phases test se sont suivies sur six blocs seulement. Contrairement à l'Expérience 2A, les phases d'apprentissage consistaient en la présentation simultanée d'un objet et d'un seul nom d'action. Ainsi, cette phase comportait 32 essais où les 16 objets ont été présentés une fois avec le nom d'action de la catégorie supérieure et une fois avec le nom d'action de la catégorie inférieure. Cette procédure d'apprentissage ressemblait davantage à celle utilisée dans les études classiques de formation de catégories chez les adultes. Plutôt que de présenter l'association pendant un laps de temps spécifique, le participant décidait lui-même quand passer au prochain essai en appuyant sur la barre d'espacement. Cette procédure visait à faciliter l'apprentissage des catégories (surtout qu'il n'y avait que six blocs d'apprentissage) en permettant au participant d'étudier chaque objet le temps voulu. Au moment de passer l'expérience, les participants n'étaient pas informés que le temps d'étude était mesuré.

Tel que mentionné dans l'introduction, les phases test comportaient davantage d'essais négatifs que dans les expériences précédentes. Ainsi, chaque phase test comportait un total de 144 essais dont 32 essais étaient positifs (chaque objet avec son nom d'action au niveau supérieur et au niveau inférieur) et 112 essais étaient négatifs. Sur les 112 essais négatifs, chacun des 16 objets a été testé 7 fois : une fois avec une action de la même branche (niveau inférieur seulement), deux fois avec une action de la branche adjacente (de niveaux inférieur et supérieur), deux fois avec l'une des branches éloignées (de niveaux inférieur et supérieur) et deux fois avec l'autre branche éloignée (de niveaux inférieur et supérieur). Par exemple, le premier objet du Tableau 1, associé avec les noms d'action « O » et « S », a aussi été associé au test avec « T », « U », « P », « W », « Q », « Y » et « R ». Ce schème a alterné d'un bloc à l'autre avec une autre variante pour que les objets soient testés avec l'autre branche de niveau inférieur. Comme pour les expériences précédentes, le pourcentage des réponses correctes était présenté au participant après chaque phase test. En plus, un signal sonore de 750 ms était présenté après chaque mauvaise réponse du sujet, accompagné par le texte « Mauvaise réponse ! ». Chaque bonne réponse était seulement accompagnée du texte « Bonne réponse ! ». Après

le bloc 6, un test de catégorisation chronométré a été administré. Ce test comportait 192 essais (64 X les 3 schèmes) comme dans les Expériences 1A et 2A.

Enfin, tel qu'expliqué précédemment, deux derniers tests ont été administrés sous forme de questionnaire informatisé, dans le but d'ouvrir une fenêtre sur les représentations des participants. Ces tests ont été réalisés sans limite de temps. Au test des représentations 1, les participants devaient sélectionner le ou les attribut(s) leur ayant permis de reconnaître qu'un objet était associé au nom d'action présenté. Tous les attributs apparaissaient dans une liste. Pour chaque attribut, le participant pouvait choisir l'une des deux valeurs, choisir « l'une ou l'autre » des valeurs ou encore choisir l'absence de l'attribut. Le participant pouvait ne choisir aucune de ces quatre possibilités si l'attribut n'avait pas été utilisé pour catégoriser. Pour chacun des 12 noms d'action, la tâche du participant était d'inscrire les chiffres correspondant à ses choix dans une case réservée à cet effet (voir Annexe 4 pour un exemple du questionnaire du Test des représentations 1).

Le Test des représentations 2 consistait à demander au participant de spécifier la composition des objets associés au nom d'action. Cette fois, pour chacun des 12 noms d'action, le participant devait choisir l'une ou l'autre des quatre options pour chacun des sept attributs. Le participant devait donc fournir sept réponses par nom d'action afin de spécifier la composition des objets associés au nom d'action (voir Annexe 5 pour un exemple du questionnaire du Test des représentations 2).

Résultats

Pourcentage de réponses correctes.

Les résultats aux phases test des six premiers blocs sont présentés à la Figure 28 dans le format habituel. Les analyses habituelles (une analyse sur les essais positifs et deux analyses sur les essais négatifs) ont été effectuées.

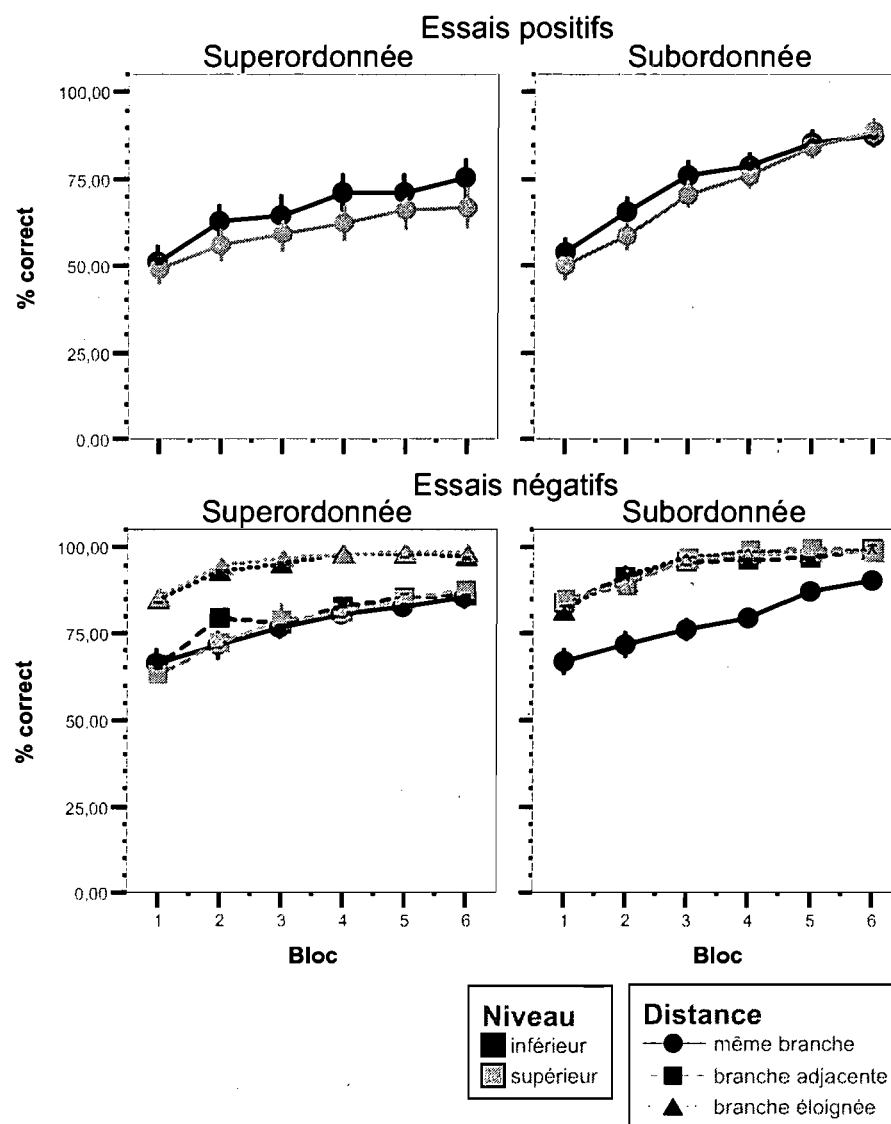


Figure 28. Les pourcentages moyens de réponses correctes (et les erreurs types) obtenus dans l'Expérience 3A. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur), de la Distance (même branche, branche adjacente ou branche éloignée) et du Bloc (1 à 6).

Suivant la même tendance que dans les expériences précédentes, l'ANOVA effectuée sur les essais positifs ne dévoila aucune interaction entre la Condition et le Niveau, $F(1,46) = 1.14$, $MSE = 0.04$, $p > .29$. Comme l'illustre la Figure 28, un effet principal du Niveau, en faveur du niveau inférieur, est encore une fois obtenu, $F(1,46) =$

9.73, $MSE = 0.31$, $p = .003$. Une interaction Bloc X Condition ($F(5,230) = 3.15$, $MSE = 0.10$, $p = .009$) révèle une tendance en faveur de la condition subordonnée aux blocs 3 et 4 ($p < .10$) et des pourcentages de réponses correctes significativement plus élevés aux blocs 5 et 6 ($p < .05$). Le pourcentage moyen global de la condition subordonnée est de 77% contre 68% dans la condition superordonnée.

La première ANOVA sur les essais négatifs en fonction du Niveau et de la Distance (branches adjacente et éloignée) ne montra aucun effet du Niveau ($F(1,46) = .33$, $MSE = 0.00$, $p = .930$), ni aucune interaction impliquant ce facteur (par exemple, Condition X Niveau : $F(1,46) = 0.33$, $MSE = 0.00$, $p = .566$). Toutefois, une interaction Condition X Distance ($F(1,46) = 43.77$, $MSE = 1.88$, $p < .001$) révéla une différence significative entre les branches adjacente et éloignée uniquement dans la condition superordonnée, $F(1,46) = 77.05$, $MSE = 1.06$, $p < .001$. En effet, comme l'illustre la Figure 28, la performance lors des essais de branche adjacente est similaire à celle des essais de même branche dans la condition superordonnée tandis que les performances des essais de branches adjacente et éloignée sont similairement plus élevées que les essais de même branche dans la condition subordonnée.

La deuxième ANOVA effectuée sur les essais négatifs dévoila une interaction Bloc X Distance $F(5,230) = 3.95$, $MSE = 0.03$, $p = .002$. Une différence significative dans la performance entre les essais de branches adjacente/éloigné et les essais de même branche est observée à tous les blocs mais cette différence est d'ampleur variable selon le bloc.

D-prime et log-Beta.

La Figure 29.1 illustre les D-prime moyens obtenus dans l'Expérience 3A. Aucune différence de Niveau n'est notée dans la sensibilité à discriminer les réponses positives et négatives ($F(1,46) = 2.10$, $MSE = 1.82$, $p = .154$). Toutefois, la décomposition d'une interaction Condition X Bloc ($F(5,230) = 4.67$, $MSE = 3.05$, $p < .001$) révèle des D-prime plus élevés dans la condition subordonnée aux blocs 3 à 6 (tous les p , $p < .05$).

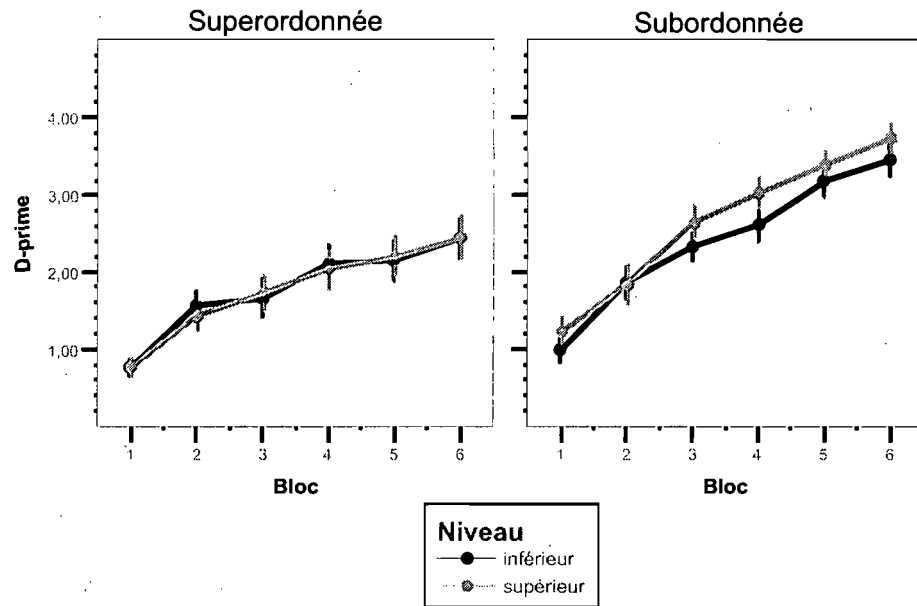


Figure 29.1. D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 3A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

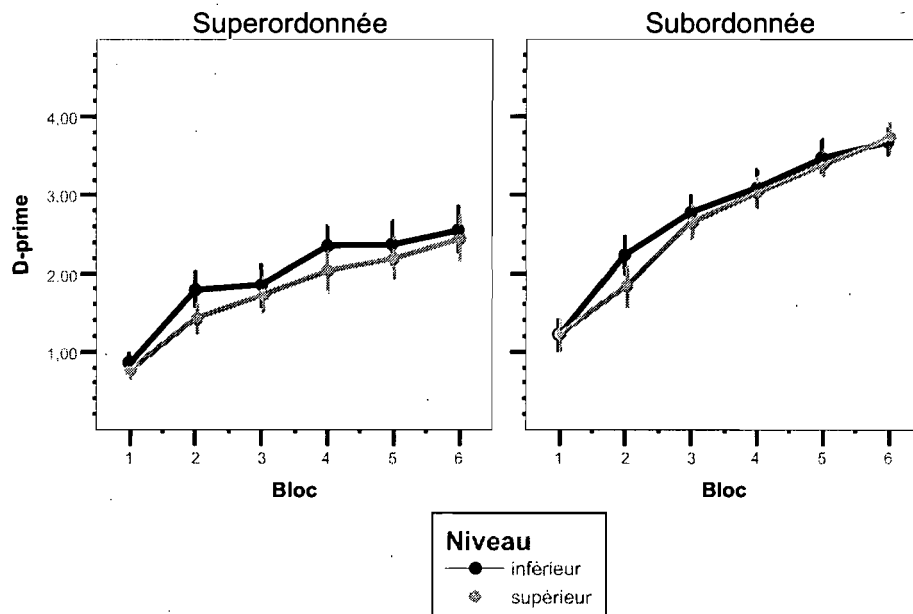


Figure 29.2. D-prime moyens calculés en excluant les essais de même branche dans l'Expérience 3A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Cependant, comme l'illustre la Figure 29.2, un avantage pour le niveau inférieur apparaît lorsque les D-prime sont calculés sans les essais de même branche ($F(1,46) = 5.06$, $MSE = 3.43$, $p = .029$). Des D-prime plus élevés sont également observés dans la condition subordonnée aux blocs 3 à 6 (tous les p , $p < .05$).

La Figure 30.1 illustre les Log-Beta moyens, incluant les essais de même branche. Un effet de niveau est observé ($F(1,46) = 62.44$, $MSE =$, $p < .001$) mettant en évidence une tendance à répondre « non » lors des essais de niveau supérieur. Cette tendance s'accroît avec l'apprentissage (Bloc X Niveau, $F(5,230) = 2.45$, $MSE = 1.30$, $p = .035$). Un effet principal de la Condition ($F(1,46) = 12.13$, $MSE = 24.61$, $p = .001$) révèle une tendance générale plus importante à répondre « non » dans la condition subordonnée.

Lorsque l'analyse est effectuée sans les essais de même branche, les Log-Beta des essais de niveau inférieur augmentent et révèlent également une tendance à répondre « non », tel qu'illustré par la Figure 30.2. Ainsi, la tendance à répondre « oui » et donc à faire des fausses alarmes est encore une fois liée aux essais de même branche. Toutefois, malgré que les Log-Beta du niveau inférieur augmentent, un effet de Niveau ($F(1,46) = 8.41$, $MSE = 6.22$, $p = .006$) et un effet de la Condition ($F(1,46) = 17.82$, $MSE = 47.16$, $p < .001$) persistent, révélant des Log-Beta plus élevés lors des essais de niveau supérieur et de manière générale dans la condition subordonnée. Le biais plus prononcé au niveau supérieur à répondre « non » serait un artefact lié au nombre différent de catégories de niveau inférieur et supérieur. Ainsi un biais à répondre « non » donnera la bonne réponse pour 7 des 8 catégories inférieures, mais seulement pour 3 des 4 ($3/4 = 6/8$) catégories supérieures.

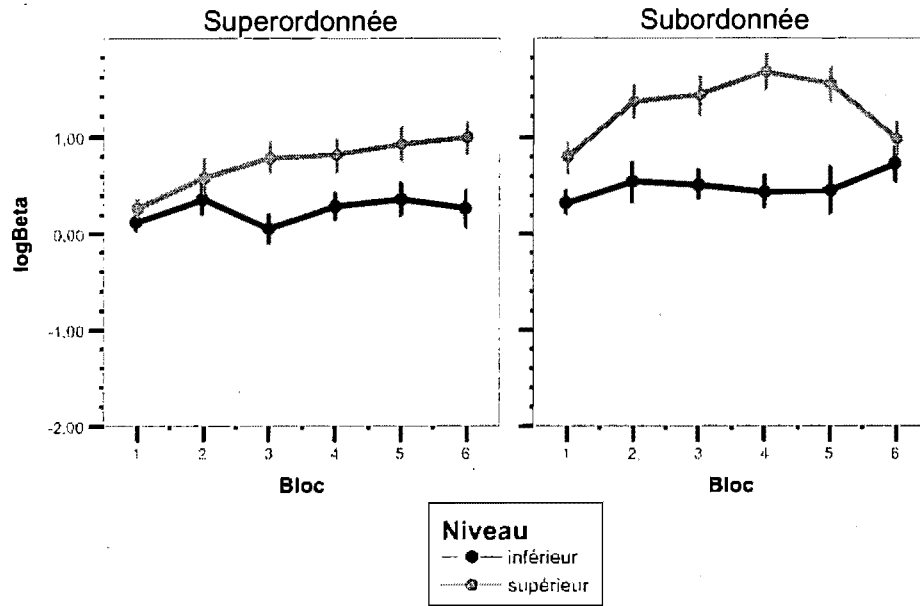


Figure 30.1. Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 3A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

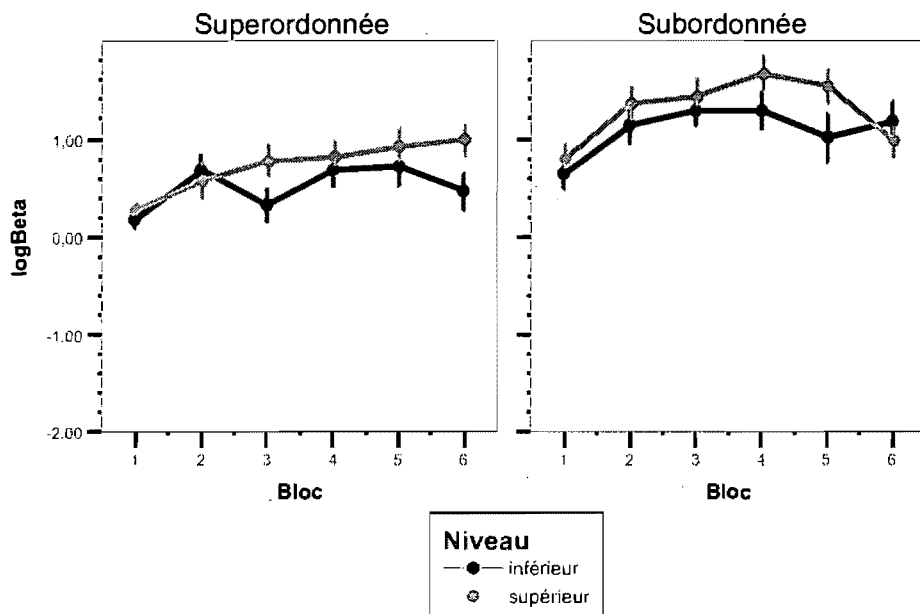


Figure 30.2. Log-Beta moyens (et erreurs types) calculés en excluant les essais de même branche obtenus dans l'Expérience 3A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Une ANOVA comparative (Expérience X Condition X Bloc X Niveau) sur les D-prime et sur les Log-Beta, calculés sans les essais de même branche, a été effectuée afin de mieux comparer les différences entre les Expériences 3A et 2A. Aucune interaction Expérience X Niveau ($F(1,92) = 0.08$, $MSE = 0.06$, $p = .780$) n'est révélée par l'ANOVA sur les D-prime. Toutefois, un effet principal du Niveau ($F(1,92) = 0.08$, $MSE = 0.06$, $p = .002$), en faveur du niveau inférieur, est observé. De même, un effet de la Condition ($F(1,92) = 22.78$, $MSE = 231.65$, $p < .001$) confirme une sensibilité plus importante à discriminer les réponses dans la condition subordonnée. L'ANOVA sur les log-Beta ne suggère également aucune interaction impliquant l'Expérience (par exemple, Expérience X Niveau, $F(1,92) = 1.26$, $MSE = 1.02$, $p = .265$). Toutefois, un effet principal de l'Expérience ($F(1,92) = 79.24$, $MSE = 270.91$, $p < .001$) a révélé un biais plus important à répondre « non » dans l'Expérience 3A. Ce biais est probablement lié au nombre plus important d'essais négatifs dans l'Expérience 3A. Un effet principal du niveau est également observé ($F(1,92) = 7.82$, $MSE = 6.34$, $p = .006$) mettant en évidence des Log-Beta légèrement plus élevés au niveau supérieur.

Temps de réponses.

Au test chronométré, les participants ont affiché un taux de réussite de 78.9% dans la condition superordonnée et de 90.1 % dans la condition subordonnée. Seuls les essais réussis ont été utilisés dans les analyses. De même, dans la condition superordonnée, 1.45 % des essais ont été exclus des analyses pour avoir produit des TR de plus de 3.29 écarts types à la moyenne contre 0.75 % des essais dans la condition subordonnée.

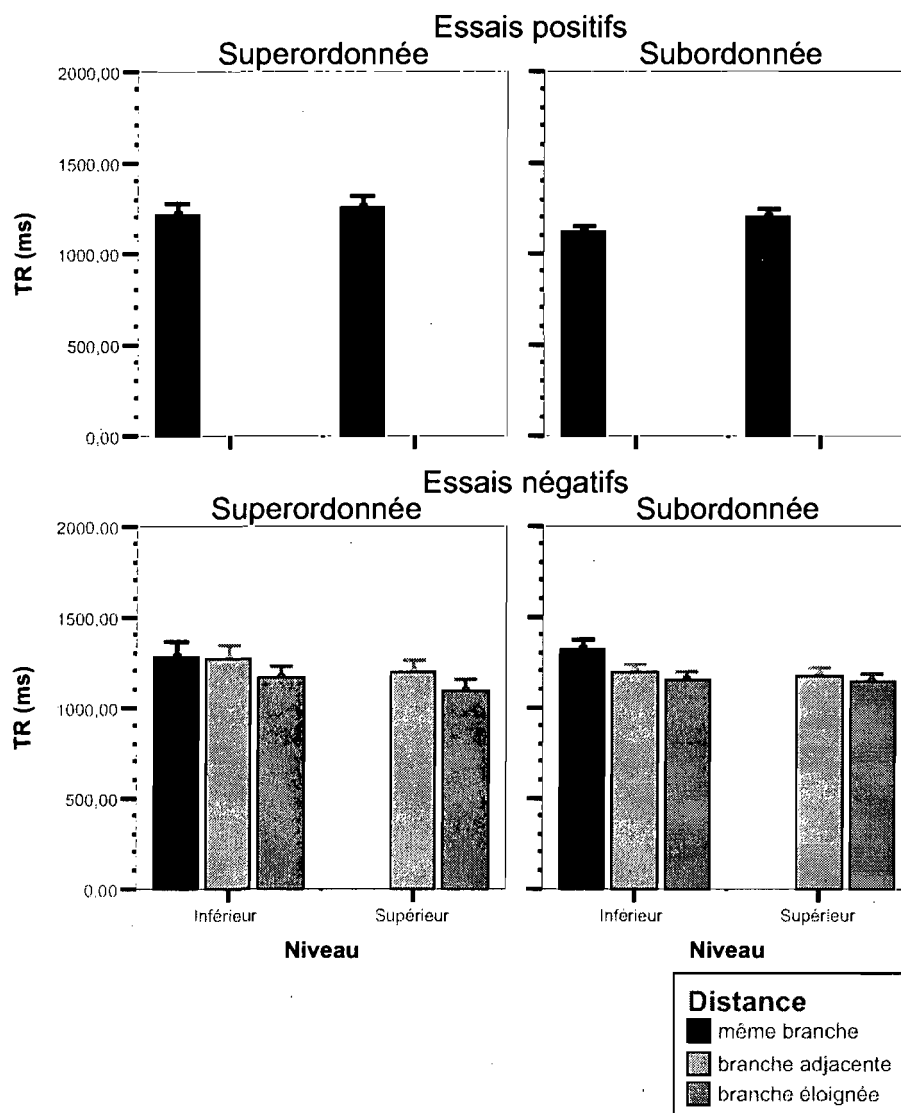


Figure 31. Les temps de réponse (TR) moyens (et les erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 3A. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur) et de la Distance (même branche, branche adjacente ou branche éloignée).

La Figure 31 présente les TR moyens et les erreurs types de l'Expérience 3A. L'analyse des TR suit le même schème que celui utilisé dans les analyses précédentes avec une ANOVA sur les essais positifs et deux ANOVAs sur les essais négatifs. L'ANOVA sur les essais positifs a révélé un effet principal du Niveau ($F(1,46) = 6.24$,

$MSE = 0.04, p = .016$), mais aucune interaction entre Condition X Niveau ($F(1,46) = 0.37, MSE = 0.00, p = .547$). Des TR plus courts au niveau inférieur (condition superordonnée : 1219 ms ; condition subordonnée : 1119 ms) qu'au niveau supérieur (condition superordonnée : 1261ms ; condition subordonnée : 1206 ms) sont observés. La première ANOVA sur les essais négatifs ne dévoila aucun effet du Niveau ($F(1,46) = 3.47, MSE = 0.03, p = .069$), ni d'interaction Condition X Niveau ($F(1,46) = 3.63, MSE = 0.03, p = .063$) lors des essais de branches adjacente et éloignée. Toutefois, une différence significative entre les branches adjacente et éloignée fut observée ($F(1,46) = 2.34, MSE = 0.03, p = .002$). La deuxième ANOVA sur les essais négatifs montra également une différence significative entre les TR moyens de même branche et ceux des branches adjacentes/éloignées mais uniquement dans la condition subordonnée ($F(1,46) = 17.63, MSE = 0.16, p = .000$). En somme, les TR reflètent globalement les résultats obtenus avec les pourcentages de réponses correctes.

Représentations.

Les analyses effectuées au moment de la rédaction de la présente thèse ont portées uniquement sur le test des représentations I. Rappelons que lors de ce test, les participants devaient sélectionner la ou les propriété(s) leur ayant permis de reconnaître quels objets étaient associés au nom d'action présenté. En identifiant la ou les propriété(s) choisies par les participants, nous avons pu commencer à analyser les règles (ou représentations) utilisées par les participants lors des tâches de catégorisation précédentes. Trois différentes analyses ont été effectuées. La première analyse avait pour objectif de tester la fiabilité des règles fournies par les participants en rapport avec les réponses fournies lors du test de catégorisation chronométré. Il serait effectivement inutile d'analyser les règles fournies par les participants lors du test des représentations I si ces règles ne correspondaient pas vraiment à celles leur ayant servi pour catégoriser les objets. La seconde analyse a porté sur la longueur des règles, telle que mesurée par le nombre moyen de propriétés identifiées pour chaque nom d'action. La troisième analyse visait à étudier les stratégies utilisées pour catégoriser, c'est-à-dire le genre d'attributs et de valeurs les plus communément identifiés dans les règles.

Analyse de la fiabilité des règles. Une règle était composée d'une ou de plusieurs propriétés identifiées au test des représentations 1 pour un nom d'action donné. Notez que le terme propriété, tel qu'il est utilisé ici, désigne l'une ou l'autre de quatre possibilités pour un attribut donnée: valeur 1 de l'attribut, valeur 2 de l'attribut, valeur 1 ou 2 de l'attribut, absence de l'attribut. La liste des propriétés identifiées par un participant pour un nom d'action constitue une description des objets ayant été associées à ce nom d'action selon le participant ayant fourni la règle. À ce titre, elle peut servir à déterminer si un objet donné était considéré par le participant comme ayant été associé à l'action nommée. Dans la mesure où les règles mentionnées au test des représentations 1 ont effectivement servi aux participants pour catégoriser les objets, alors les réponses prédites par les règles devraient correspondre aux réponses du participant. Nous avons choisi de comparer les réponses prédites par les règles avec les réponses données au test chronométré puisqu'il s'agissait du dernier test de catégorisation précédant le test des représentations 1. Pour chaque essai du test de catégorisation, l'objet présenté correspondait à la règle si aucun des attributs de l'objet ne violait les propriétés mentionnées dans la règle fournie par le participant pour l'action concernée. Dans ce cas, la réponse prédite par la règle du participant était positive. Dans le cas contraire, la réponse prédite par la règle du participant était négative. Cette réponse prédite a été comparée à celle effectivement donnée par le participant lors de l'essai considéré. La fiabilité des règles a été mesurée en calculant le pourcentage d'essais au test chronométré pour lesquels la réponse prédite correspondait à la réponse produite.

Les résultats montrent que les règles fournies ont un assez bon niveau de fiabilité. Les règles prédisent cependant mieux les réponses des participants lors des essais négatifs que lors des essais positifs. De manière plus précise, les réponses prédites par les règles concordent avec celles des participants pour 85% des essais négatifs contre 70% pour les essais positifs dans la condition superordonnée. Dans la condition subordonnée, il y a concordance pour 91% des essais négatifs contre 78 % pour les essais positifs. Une ANOVA Condition X Type d'essai confirme un effet du Type d'essai ($F(1,40) = 22.25$, $MSE = 0.43$, $p < .001$). La différence entre les conditions n'est pas significative ($F(1,40)$

= 2.97, $MSE = 0.10$, $p = .092$), ni l'interaction Condition X Type d'essai ($F(1,40) = .07$, $MSE = 0.00$, $p = .795$).

Analyse de la longueur des règles. La Figure 32.1 présente la fréquence de règles de différentes longueurs pour les catégories de niveau supérieur (partie du haut) et de niveau inférieur (partie du bas) dans la condition superordonnée de l'Expérience 3A. La longueur des règles fut calculée en comptant le nombre d'attributs identifié par les participants pour chacun des 8 noms de catégories de niveau inférieur et pour chacun des 4 noms d'actions de niveau supérieur. Les fréquences des longueurs obtenues furent divisées par le nombre d'actions du niveau concerné et moyennées sur l'ensemble des participants. La longueur minimale, comportant zéro propriété, correspond aux cas où les participants n'ont pas fourni de règles pour un nom d'action donné. La longueur maximale des règles dans cette condition était de sept puisque les participants pouvaient choisir une seule possibilité pour chacun des sept attributs composant les objets. Il est curieux qu'il y ait eu davantage de règles de longueur 7 que de longueur 6. Ce résultat peut être dû, au moins partiellement, à une mésinterprétation des consignes par quelques participants qui auraient tenté d'identifier toutes les propriétés des objets associés à un nom d'action donné plutôt que d'identifier seulement les propriétés suffisantes pour déterminer quels objets étaient associés au nom d'action concerné. Les résultats présentés à la Figure 32.1 montrent que, pour les catégories de niveau supérieur, la longueur modale des règles est de 1. Cependant, il y a autant de règles plus longues, si on additionne le nombre de règle comportant 2 et 3 attributs. Pour les catégories de niveau inférieur, la longueur modale des règles est de 2.

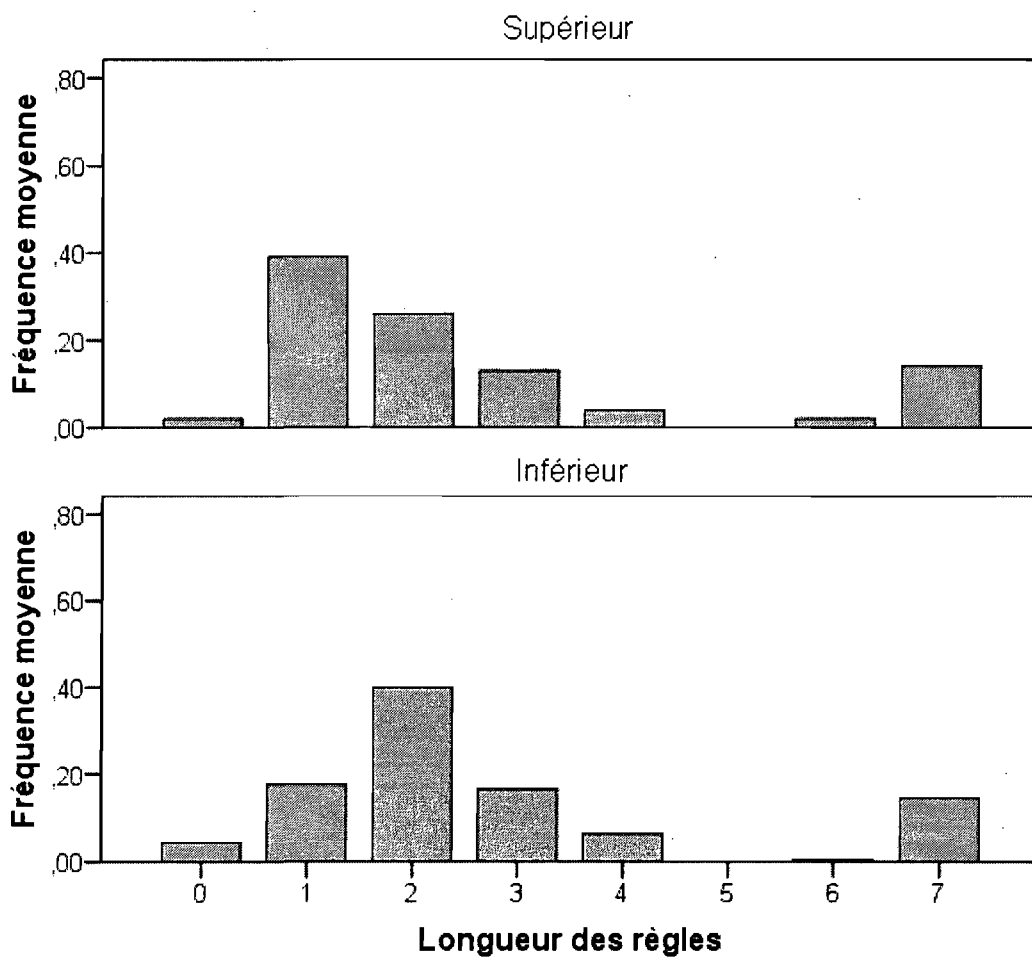


Figure 32.1. Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition superordonnée de l'Expérience 3A. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau (inférieur et supérieur) des catégories concernées.

La Figure 32.2 présente la fréquence moyenne de règles de différentes longueurs pour les catégories de niveau supérieur (partie du haut) et de niveau inférieur (partie du bas) dans la condition subordonnée de l'Expérience 3A. La très vaste majorité des règles ne comporte qu'une seule propriété et ce, qu'il s'agisse des catégories de niveau supérieur ou de niveau inférieur.

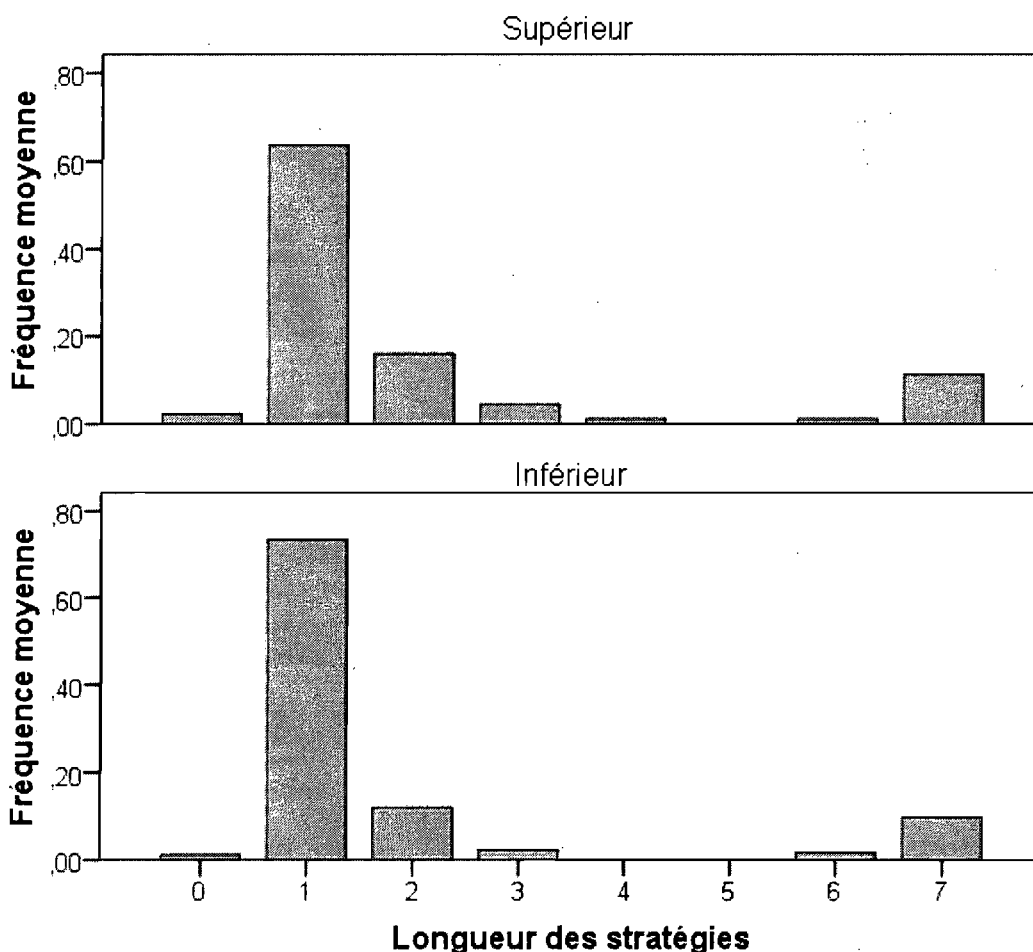


Figure 32.2. Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition subordonnée de l'Expérience 3A. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau (inférieur et supérieur) des catégories concernées.

Ainsi, dans la condition superordonnée, les règles ont tendance à être plutôt longues (de 2 ou 3 attributs) au niveau supérieur et inférieur contrairement à la condition subordonnée où les règles sont courtes (de 1 attribut) aux deux niveaux hiérarchiques. L'hypothèse selon laquelle les participants sollicitent davantage les attributs de niveau inférieur pour catégoriser aux deux niveaux hiérarchiques est appuyée par le fait que les règles sont plus complexes dans la condition superordonnée, où les attributs se chevauchent au niveau inférieur, et plus simples dans la condition subordonnée, où aucun chevauchement d'attribut ne se produit à ce niveau.

Analyse des stratégies. L'analyse plus spécifique des types d'attributs choisis pour constituer les règles s'impose afin de tester l'hypothèse selon laquelle les attributs de niveau inférieur sont davantage sollicités pour catégoriser aux deux niveaux. Nous avons donc analysé les propriétés individuelles comprises dans les règles formulées par les participants au test des représentations 1. Pour des raisons de simplicité de discours, nous utiliserons le terme stratégie pour désigner chacune des propriétés individuelles faisant partie de règles. Nous avons développé une typologie de toutes les stratégies possibles auxquels les participants pouvaient avoir recours dans les différentes conditions expérimentales de la présente série d'expériences. Comme le montre le Tableau 4, cette typologie comporte 17 stratégies différentes. La plupart des stratégies forment 2 groupes distincts selon qu'elles soient focalisées sur un attribut définitoire des catégories de niveau supérieur (stratégies 1 à 7) ou inférieur (stratégies 8 à 14). Les stratégies 15 à 17 impliquent l'attribut non diagnostique « couleur de fond ». À l'intérieur de chacun de ces groupes, les stratégies se distinguent grosso modo en fonction de l'exactitude de l'attribut et/ou de la valeur choisie par rapport à la catégorie concernée. La partie médiane du Tableau 4 décrit chaque stratégie possible et la partie droite du Tableau donne un exemple de chaque stratégie. Les exemples présentés sont relatifs à la catégorie supérieure O de la condition superordonnée. En se référant au Tableau 1, nous pouvons constater, par exemple, que la stratégie no. 1 « bon attribut et bonne valeur au niveau supérieur » pour l'action O correspond à l'attribut A1 et que la stratégie no. 8 « bon attribut et bonne valeur au niveau inférieur » correspond à l'un ou l'autre des attributs C1, C2, D1, D2. Notez que la stratégie no. 9 « bon attribut et mauvaise valeur au niveau inférieur » ne renvoie à aucun attribut parce qu'elle est impossible pour les catégories de niveau supérieur dans la condition superordonnée.

Stratégies	Description	Exemple
1	Bon attribut et bonne valeur au niveau supérieur	A1
2	Bon attribut et mauvaise valeur au niveau supérieur	A2
3	Mauvais attribut et mauvaise valeur au niveau supérieur	B1, B2
4	L'une ou l'autre valeur du bon attribut au niveau supérieur	A1, A2
5	L'une ou l'autre valeur du mauvais attribut au niveau supérieur	B1, B2
6	Absence du bon attribut au niveau supérieur	Absence de A
7	Absence du mauvais attribut au niveau supérieur	Absence de B
8	Bon attribut et bonne valeur au niveau inférieur	C1, C2, D1, D2
9	Bon attribut et mauvaise valeur au niveau inférieur	
10	Mauvais attribut et mauvaise valeur au niveau inférieur	B1, B2
11	L'une ou l'autre valeur du bon attribut au niveau inférieur	C1 ou C2, D1 ou D2
12	L'une ou l'autre valeur du mauvais attribut au niveau inférieur	E1 ou E2, F1 ou F2
13	Absence du bon attribut au niveau inférieur	Absence de C, D
14	Absence du mauvais attribut au niveau inférieur	Absence de E, F
15	Une couleur de fond	G1, G2
16	L'un ou l'autre couleur de fond	G1 ou G2
17	Absence de couleur de fond	Absence de G1, G2

Tableau 4. Descriptions des types de stratégie de la condition chevauchement de l'Expérience 3A. Dans la colonne de droite, un exemple des attributs possibles en fonction du nom d'action de niveau supérieur « O » (se référer à la structure catégorielle du Tableau 1 pour suivre l'exemple).

Les Figures 33 présentent la fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur (partie du haut) ou inférieur (partie du bas) pour lesquelles chaque type de stratégie a été choisi. Pour obtenir ces données, chaque réponse des participants a été codée selon les stratégies du Tableau 4. Puis, leur somme, selon le niveau associé au nom d'action, a été moyennée entre les participants. Finalement, les chiffres des catégories supérieures furent divisés par 4 et celle des catégories inférieures, par 8, afin de tenir compte du plus grand nombre d'action au niveau inférieur. La Figure 33.1 est dédiée à la condition superordonnée. Les stratégies menant à des bonnes réponses sont représentées par les barres blanches, celles menant à des erreurs sont représentées par des barres noires et celles pouvant mener soit à une bonne ou à une mauvaise réponse en fonction de l'objet à

catégoriser sont représentées par des barres grises. Il est à noter que les stratégies qui ne peuvent être formulées dans cette condition n'ont aucune barre (par exemple, la stratégie no. 9 au niveau supérieur). Les résultats concernant les types de stratégie observés semblent généralement cohérents avec ceux concernant les longueurs de règles. La Figure 33.1 montre que, pour les catégories de niveau supérieur, la stratégie no. 1 « bon attribut et bonne valeur au niveau supérieur » est très fréquente. Cette stratégie mène invariablement à la bonne réponse, ce qui peut expliquer le recours très fréquent à des stratégies de longueur 1 pour les catégories de niveau supérieur. Toutefois, pour les catégories de niveau supérieur, la stratégie modale est la stratégie no. 8 « bon attribut et bonne valeur au niveau inférieur » qui à elle seule ne mène pas nécessairement à la bonne réponse. La stratégie no. 11 de niveau inférieur a également été utilisée confirmant que les participants ont donc à utiliser des attributs qui caractérisent les catégories de niveau inférieur pour catégoriser les objets au niveau supérieur.

Au niveau inférieur, aucune stratégie unique ne peut mener à une bonne réponse, expliquant ainsi le recours plus fréquent à 2 attributs ou plus dans les règles. Un bon nombre des stratégies no. 1, impliquant des attributs de niveau supérieur est noté, ce qui explique le grand nombre de fausses alarmes pour les essais de même branche. Toutefois, un plus grand nombre de stratégies impliquant des attributs de niveau inférieur, entre autres les stratégies no. 8 et no. 11 sont observées. Comme pour les catégories de niveau supérieur, davantage des stratégies impliquaient des attributs de niveau inférieur pour catégoriser au niveau inférieur.

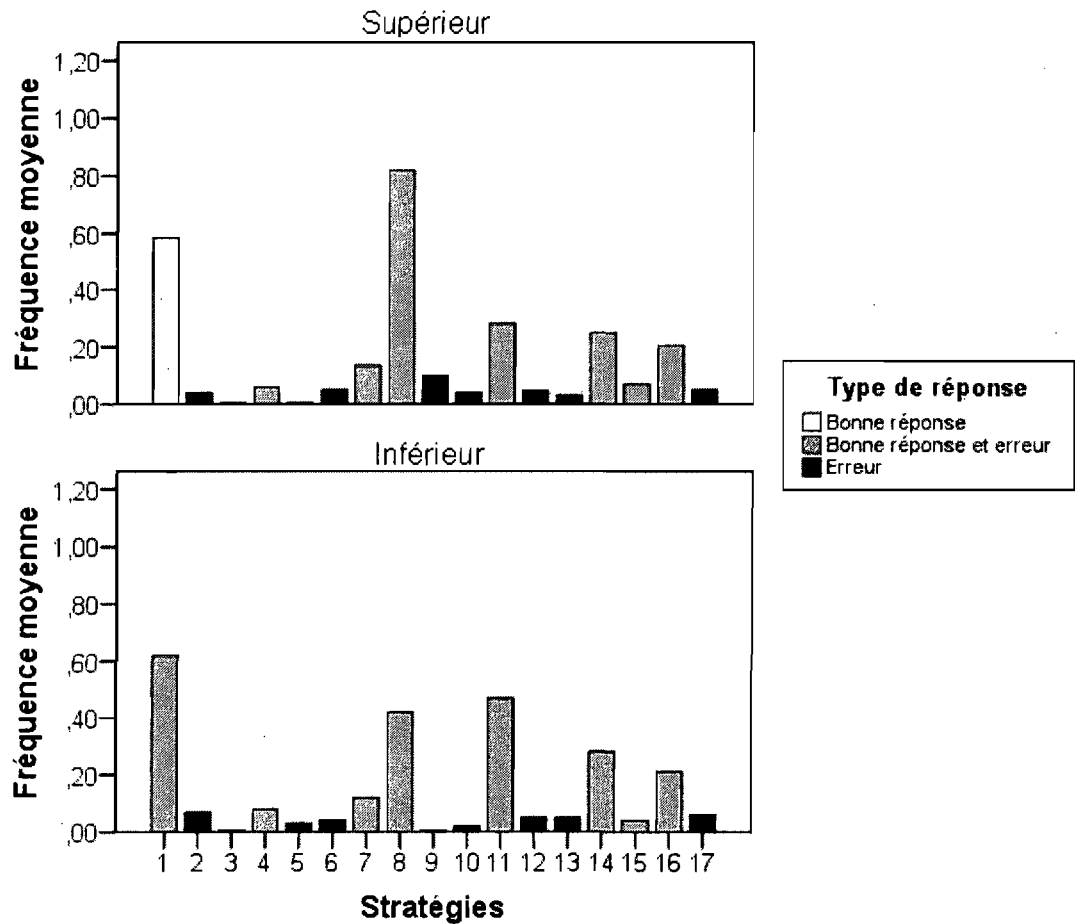


Figure 33.1. Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur (partie du haut) ou inférieur (partie du bas) pour lesquelles chaque type de stratégie (1 à 17, voir Tableau 4 pour leur description) a été choisi dans la condition superordonnée de l'Expérience 3A. Le Type de réponse que produiraient ces stratégies est aussi illustré.

La Figure 33.2 présente la fréquence moyenne de chaque type de stratégie dans la condition subordonnée de l'Expérience 3A. Le format est le même que celui utilisé dans la Figure 33.1. Les participants ont beaucoup moins recours à la stratégie no. 1 pour catégoriser les objets quand il y a chevauchement inter catégories au niveau supérieur. La stratégie modale pour déterminer l'appartenance aux catégories de niveau supérieur est la stratégie no. 11. La stratégie modale pour déterminer l'appartenance aux catégories de niveau inférieur est la stratégie no. 8. Ces deux stratégies exploitent les propriétés des catégories de niveau inférieur et mènent invariablement à la bonne réponse.

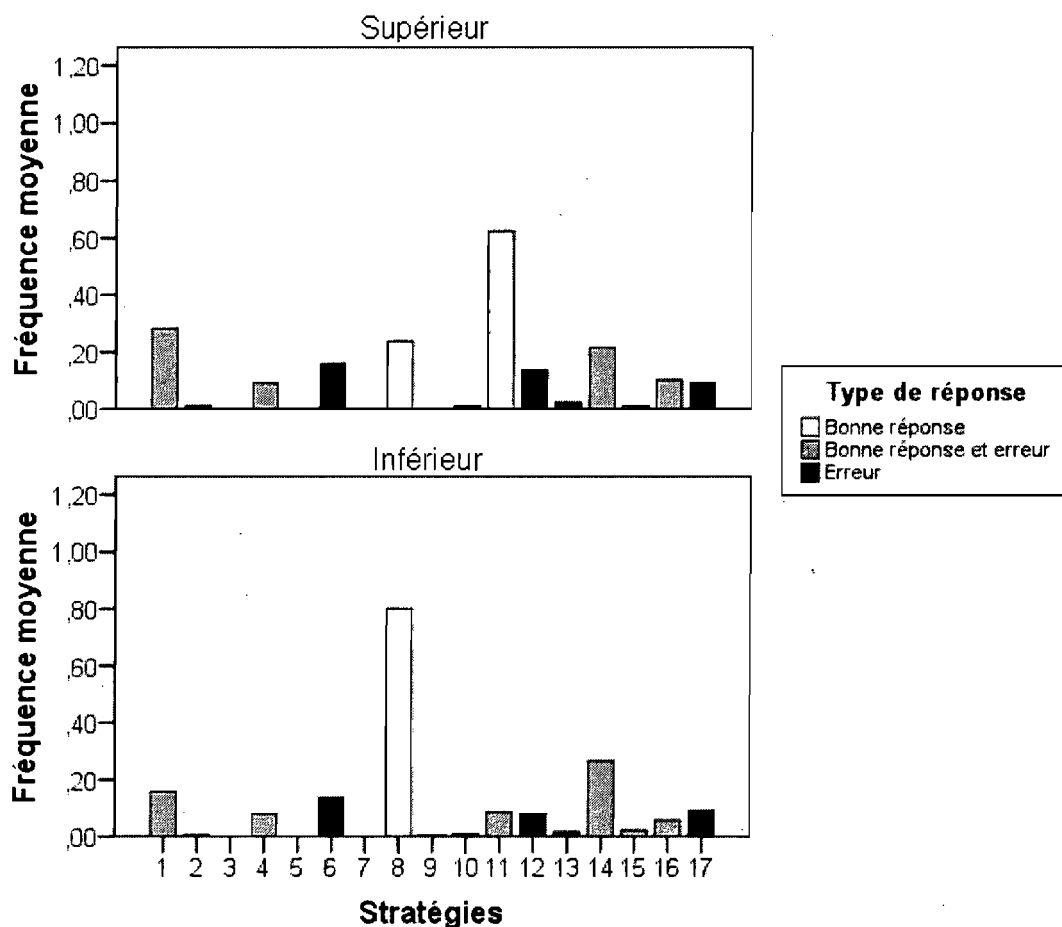


Figure 33.2. Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur (partie du haut) ou inférieur (partie du bas) pour lesquelles chaque type de stratégie (1 à 17, voir Tableau 4 pour leur description) a été choisi dans la condition subordonnée de l'Expérience 3A. Le Type de réponse que produiraient ces stratégies est aussi illustré.

En sommes, les stratégies impliquant des attributs de niveau inférieur sont plus souvent utilisées que celles impliquant des attributs de niveau supérieur dans les deux conditions et aux deux niveaux. On note toutefois une utilisation plus importante des stratégies impliquant des attributs de niveau supérieur (plus spécifiquement, la stratégie no. 1) dans la condition superordonnée dans laquelle les catégories de niveau supérieur sont définies à partir d'un seul attribut.

Discussion

Pour ce qui est des pourcentages de réponses correctes et des temps de réponse, les résultats de l'Expérience 3A sont presque identiques à ceux de l'Expérience 2A. Contrairement à ce que l'on aurait pu prédire sur la base du modèle de Gosselin et Schyns (2001), il n'y a pas eu d'interaction entre la Condition et le Niveau. Et contrairement à ce que l'on aurait pu s'attendre sur la base de la théorie de Mandler (par exemple, 2000), les résultats de l'Expérience 3A, comme ceux de l'Expérience 2A, montrent un avantage assez généralisé du niveau inférieur. Lors des essais positifs, les pourcentages de réponses correctes ainsi que les D-prime sont plus élevés et les temps de réponse sont plus courts pour les catégories de niveau inférieur. Les essais négatifs montrent des effets de distance très robustes déjà observés dans l'Expérience 2A. Les essais négatifs de branche éloignée sont mieux réussis que les essais de même branche et de branche adjacente dans la condition superordonnée tandis que les essais de branche adjacente et de branche éloignée sont mieux réussis que les essais de même branche dans la condition subordonnée. Comme expliqué précédemment, la facilité à différencier les catégories tient davantage aux différences non alignables ou alignables et au nombre de propriétés commune inter catégories.

En sommes, les changements mineurs apportés à l'Expérience 3A, tels que la présentation d'un objet et d'un seul nom d'action lors des phases d'apprentissage ainsi que la présence d'un feedback après chaque essai lors des phases test, n'ont pas donné lieu à des résultats très différents. La seule différence notable dans les résultats des deux expériences concerne le biais de réponse. Rappelons que l'analyse des Log-Beta a révélé un biais plus important à répondre « non » dans l'Expérience 3A que dans l'Expérience 2A. Cet effet peut simplement être expliqué par le nombre d'essais négatifs qui était trois fois plus élevé que le nombre d'essais positifs dans l'Expérience 3A alors que le nombre d'essais positifs et négatifs était égal dans l'Expérience 2A.

L'administration du test des représentations 1 a permis de comprendre un peu mieux les stratégies et les règles utilisées par les participants. D'une part, l'avantage du niveau inférieur observé lors des tâches de catégorisation peut être expliqué par la tendance chez les participants à solliciter davantage les attributs de niveau inférieur pour catégoriser les

objets tant au niveau inférieur qu'au niveau supérieur. L'analyse des stratégies révéla que dans les deux conditions, ainsi qu'aux deux niveaux, les stratégies impliquant des attributs de niveau inférieur (par exemple, les stratégies de 8 à 14) sont plus souvent utilisées que les stratégies impliquant les attributs de niveau supérieur (par exemple, les stratégies de 1 à 7). De même, à travers les conditions et quelque soit le niveau, la longueur des règles dépend de la complexité des catégories de niveau inférieur. Les règles tendent à être plus longues dans la condition superordonnée, dans laquelle les attributs se chevauchent entre les catégories inférieures. Aussi, elles sont plus courtes dans la condition subordonnée, où aucun chevauchement d'attribut n'apparaît entre les catégories à ce niveau. Plus précisément, la présence de chevauchement inter catégories au niveau inférieur fait qu'une seule propriété de niveau inférieur ne suffit pas pour déterminer l'appartenance des objets aux catégories de quelque niveau que ce soit. D'autre part, puisque les attributs de niveau inférieur sont plus souvent sollicités, le facteur chevauchement inter catégorie n'a pas l'impact observé par Gosselin et Schyns (2001) sur la facilité à déterminer l'appartenance d'objets à des catégories de différents niveaux hiérarchiques. Nous avons tout de même observé certains effets produits par le facteur chevauchement. D'abord, comme expliqué précédemment, il influence la longueur des règles plus spécifiquement lorsqu'il est manipulé dans les catégories inférieures. Puis, il influence les stratégies utilisées pour catégoriser au niveau supérieur : un nombre plus élevé de la stratégie no. 1 est observé dans la condition superordonnée que dans la condition subordonnée.

Expérience 3B

Méthode

Participants

Soixante-six étudiants de l'Université de Montréal ont participé à l'Expérience 3B. Le groupe était composé de 9 hommes et de 15 femmes dans la condition superordonnée et de 16 hommes et 14 femmes dans la condition subordonnée. L'âge moyen était de 22 ans dans les deux conditions et variait entre 19 et 31 ans. Les participants ont reçu 8\$ pour avoir contribué à la recherche.

Stimuli

Les stimuli étaient les mêmes que ceux utilisés dans l'Expérience 1B avec huit objets, deux catégories supérieures et quatre catégories inférieures (voir la Figure 5 et le Tableau 2). Des attributs redondants définissaient les catégories supérieures et les catégories inférieures dans les conditions superordonnée et subordonnée respectivement. Différentes structures catégorielles ont également été construites pour contrebalancer la saillance des attributs et des noms d'action (voir Annexe 3).

Procédure

La procédure de l'Expérience était la même que celle utilisée dans l'Expérience 3A à l'exception du nombre d'essais présentés. Les phases d'apprentissage et les phases test se sont succédées sur six blocs. Les phases d'apprentissage comprenaient 16 essais où les 8 objets étaient associés une fois avec le nom d'action représentant sa catégorie supérieure et une fois avec le nom d'action de sa catégorie inférieure. Les temps d'étude étaient mesurés à l'insu des participants. Les phases test comprenaient 48 essais, 16 essais positifs et 32 essais négatifs. Ainsi, comme pour l'Expérience 3A, les phases test comportaient beaucoup plus d'essais négatifs que d'essais positifs comparativement aux Expériences 1 et 2. Pour les essais positifs, les 8 objets étaient associés avec leurs deux actions (celui de la catégorie inférieure et celui de la catégorie supérieure) pour un total de 16 essais. Pour les essais négatifs, les 8 objets ont été associés avec les 4 autres catégories pour un total de 32 essais. Par exemple, le premier objet du Tableau 2 associé aux actions « W » et « U » a été présenté avec « X » (même branche, niveau inférieur), avec « Y » et avec « Z » (branche adjacente, niveau inférieur), et avec « V » (branche adjacente, niveau supérieur). Ainsi, chaque objet était faussement associé avec un nom d'action de niveau supérieur et trois noms d'action de niveau inférieur. Comme dans l'Expérience 3A, un signal sonore était présenté après chaque mauvaise réponse du sujet accompagné, pendant 750 ms, par le texte « Mauvaise réponse ! ». Chaque bonne réponse était seulement suivie du texte « Bonne réponse ! ». Le pourcentage global des réponses correctes était présenté au participant à la fin de chaque phase test. Après le bloc 6, un test de catégorisation chronométré a été administré. Comme dans l'Expérience 2B, ce test comportait 64 essais

incluant 32 essais positifs et 32 essais négatifs, ainsi qu'un nombre égal d'essais au niveau supérieur et inférieur.

Enfin, comme dans l'Expérience 3A, deux questionnaires informatisés ont été administrés à la suite du test chronométré afin de connaître les règles et les connaissances explicites des participants concernant les catégories. Ainsi, les mêmes tests des représentations 1 et 2 ont été administrés (voir Annexe 4 et Annexe 5). Les seules différences avec l'Expérience 3A résidaient dans le nombre de noms d'action présentés (6 noms d'actions plutôt que 12) et dans le nombre d'attributs présents dans la liste. En effet, la structure catégorielle de l'Expérience 3B ne fait varier que cinq attributs (A, B, C, D et G) dans la condition superordonnée et six attributs (A, B, C, D, E et G) dans la condition subordonnée (voir Tableau 2).

Résultats

Pourcentage de réponses correctes.

Les pourcentages de réponses correctes lors des phases test de l'Expérience 3B sont présentés à la Figure 34 sous le format habituel. Les analyses suivent également le schème habituel.

L'ANOVA sur les essais positifs n'a révélé aucune interaction significative entre la Condition et le Niveau ($F(1,64) = 0.23$, $MSE = 0.01$, $p = .633$), aucun effet principal du Niveau ($F(1,64) = 0.37$, $MSE = 0.01$, $p = .546$) ainsi qu'aucun effet principal de la Condition ($F(1,64) = 0.81$, $MSE = 0.34$, $p = .372$). En effet, comme l'illustre la Figure 34, les courbes des niveaux inférieur et supérieur se superposent. De même, le pourcentage moyen de la condition superordonnée (79%) n'est pas significativement différent du pourcentage moyen de la condition subordonnée (81%).

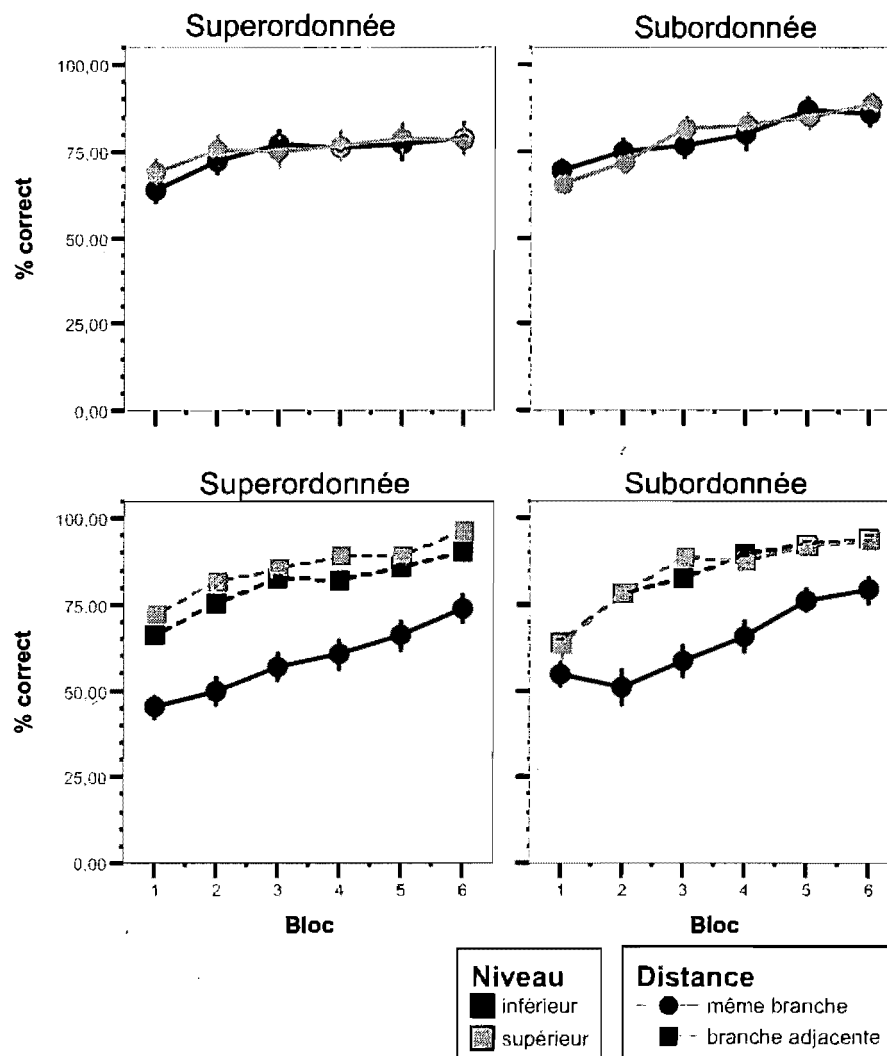


Figure 34. Les pourcentages moyens de réponses correctes (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 3B. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur), de la Distance (même branche ou branche adjacente) et du Bloc (de 1 à 6).

La première ANOVA effectuée sur les essais négatifs avec uniquement la branche adjacente ne révéla aucune interaction Condition X Niveau ($F(1,64) = 3.58$, $MSE = 0.12$, $p = .633$), ni d'effet principal de la Condition ($F(1,64) = 0.06$, $MSE = 0.01$, $p = .808$). Toutefois, un effet inhabituel du Niveau, $F(1,64) = 4.54$, $MSE = 0.15$, $p = .037$, fut

observé. Ce sont les essais négatifs de niveau supérieur qui affichèrent une meilleure performance.

La deuxième ANOVA effectuée sur les essais négatifs montra un effet de Distance ($F(1,64) = 85.08$, $MSE = 8.22$, $p < .001$) mais de différente amplitude selon le Bloc (Bloc X Distance, $F(5,320) = 3.14$, $MSE = 0.08$, $p = .009$). Selon la tendance habituelle, les essais de branche adjacente affichèrent une meilleure performance que les essais de même branche.

D-prime et log-Beta.

La Figure 35.1 illustre les D-prime de l'Expérience 3B. Aucun effet de la Condition n'est noté ($F(1,64) = 0.24$, $MSE = 4.05$, $p = .629$) ni d'interaction entre la Condition et le Niveau ($F(1,64) = 2.49$, $MSE = 5.49$, $p = .120$). Un effet principal du Niveau est observé ($F(1,64) = 37.82$, $MSE = 83.50$, $p < .001$), les D-prime étant globalement plus élevés au niveau supérieur.

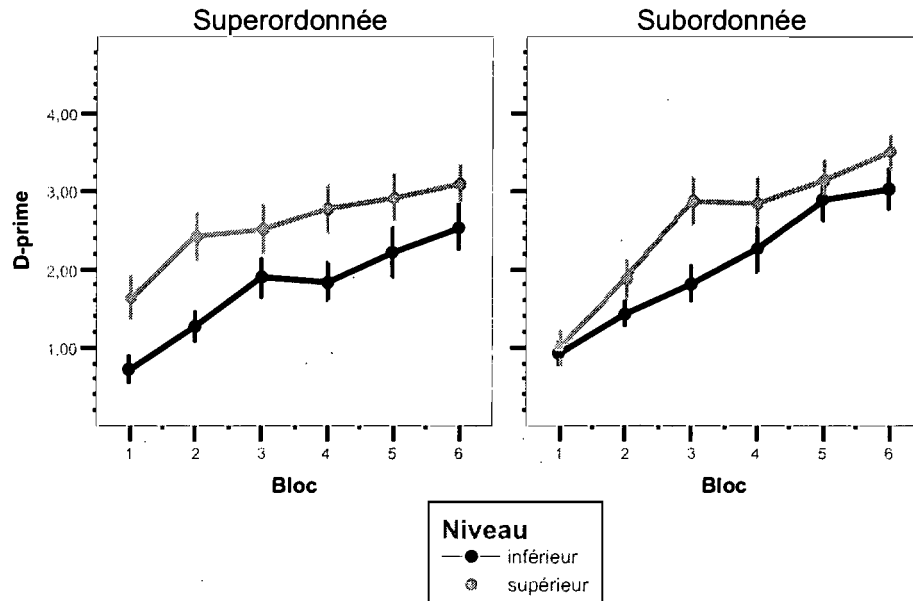


Figure 35.1. D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 3B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Toutefois, lorsque les essais de même branche sont exclus de l'analyse, l'effet du Niveau est réduit de beaucoup (voir Figure 35.2). Une triple interaction Condition X Bloc X Niveau ($F(5,320) = 2.42$, $MSE = 1.71$, $p = .036$) révèle que les D-prime sont plus élevés pour les catégories de niveau supérieur aux blocs 1, 2 et 4 dans la condition superordonnée et seulement au bloc 3 dans la condition subordonnée. Aucun effet principal de la Condition n'est observé ($F(1,64) = 0.17$, $MSE = 3.48$, $p = .679$).

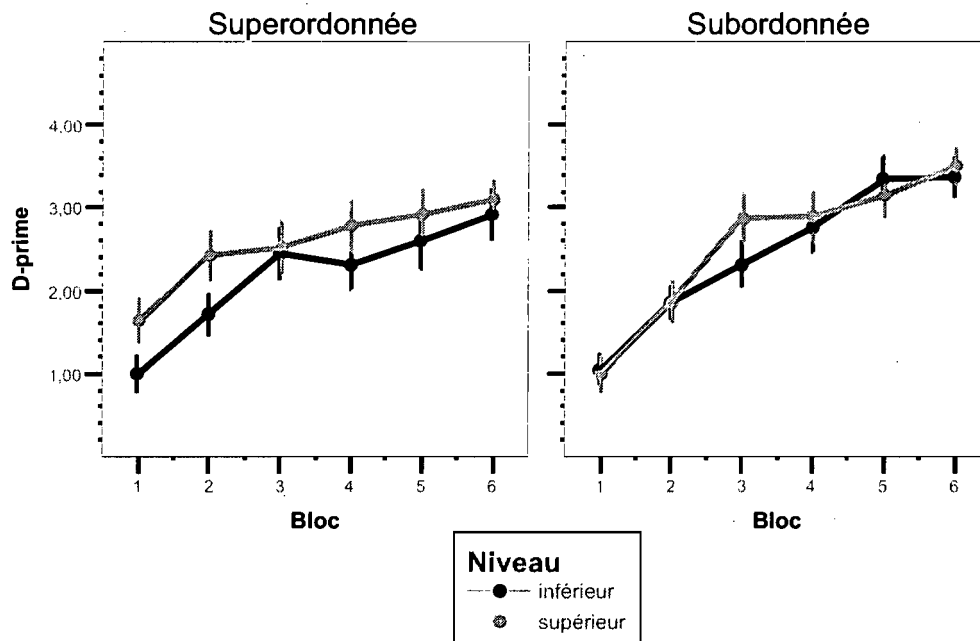


Figure 35.2. D-prime calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 3B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

La Figure 36.1 présente les Log-Beta de l'Expérience 3B. Un biais à répondre « oui » est observé au niveau inférieur et une légère tendance à préférer le « non » est observée au niveau supérieur. Une interaction Bloc X Niveau ($F(5,320) = 1.06$, $MSE = 2.25$, $p = .039$) montre un effet du Niveau à tous les blocs mais d'ampleur différente.

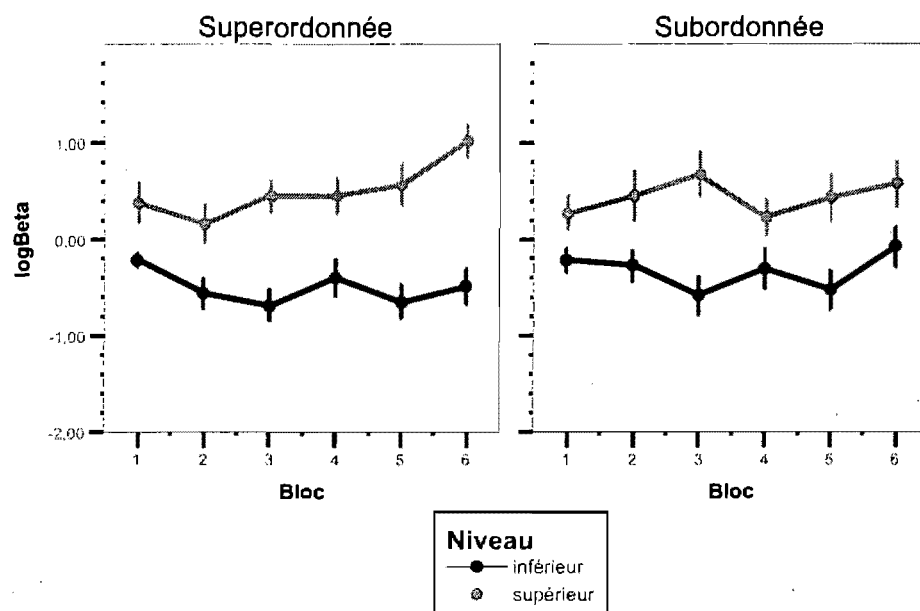


Figure 36.1. Log-Beta moyens obtenus (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 3B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

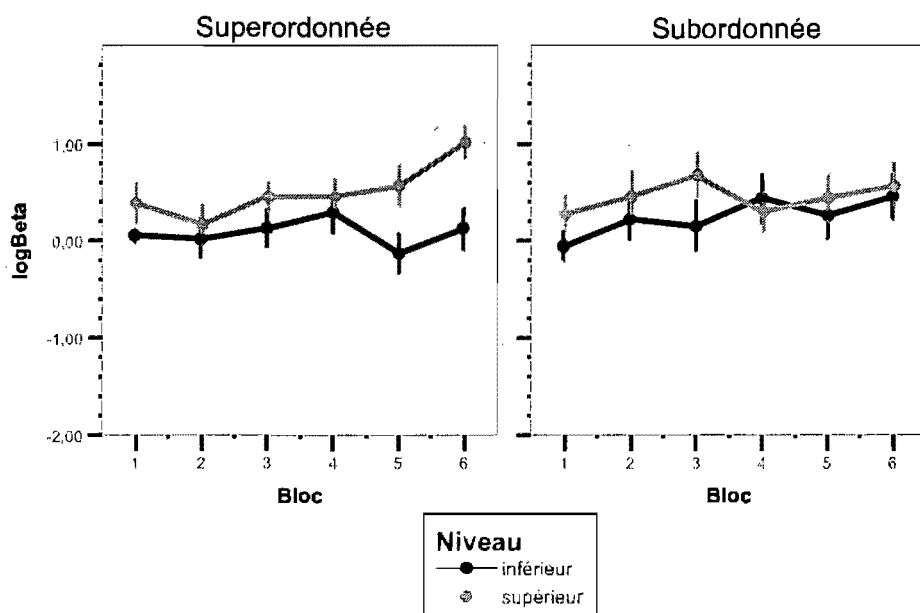


Figure 36.2. Log-Beta calculés sans les essais de même branche de l'Expérience 3B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Toutefois, comme l'illustre la Figure 36.2, la différence entre les niveaux devient beaucoup moins importante lorsque les essais de même branche sont exclus de l'analyse. Les Log-Beta du niveau inférieur augmentent, démontrant que les essais de même branche étaient responsables du biais à répondre « oui ». Une différence entre les niveaux reste malgré tout significative ($F(1,64) = 12.71$, $MSE = 19.72$, $p = .001$) avec des Log-Beta plus élevés au niveau supérieur. Aucun effet de Condition ($F(1,64) = 0.13$, $MSE = 0.53$, $p = .717$) ni d'interaction avec la Condition (Condition X Niveau, $F(1,64) = 1.46$, $MSE = 2.26$, $p = .232$) ne sont observés.

Une ANOVA comparative (Expérience X Condition X Bloc X Niveau) sur les D-prime et sur les Log-Beta qui furent calculés sans les essais de même branche, a été effectuée afin de mieux comparer les différences entre les Expériences 3B et 2B. Rappelons que les D-prime obtenus dans l'Expérience 2B favorisaient le niveau inférieur et ce, de façon relativement stable à travers les blocs et les conditions. Par contre, nous venons de voir que dans l'Expérience 3B, les D-primés avaient tendance à favoriser le niveau supérieur, mais de façon plus prononcée dans certains blocs de la condition superordonnée. L'interaction quadruple ($F(5,640) = 2.39$, $MSE = 2.00$, $p = .037$) montre que ces différences inter expériences sont fiables. L'ANOVA effectuée sur les Log-Beta confirma l'existence d'une interaction Expérience X Niveau ($F(1,128) = 4.90$, $MSE = 8.96$, $p = .029$). Un effet de Niveau est ainsi observé dans l'Expérience 3B ($F(1,128) = 11.57$, $MSE = 21.13$, $p = .001$) mais non dans l'Expérience 2B ($F(1,128) = 0.00$, $MSE = 0.00$, $p = .967$).

Temps de réponses.

Seuls les essais réussis ont été utilisés dans les analyses des TR. Le taux de réussite de l'Expérience 3B était de 81.9 % dans la condition superordonnée et de 85.6 % dans la condition subordonnée. De ces essais réussis, 1,25% ont été exclus de la condition superordonnée contre 1.65 % dans la condition subordonnée parce qu'ils avaient été jugés aberrants selon le critère déjà mentionné. La Figure 37 présente les TR moyens de cette expérience. L'analyse a été effectuée selon schéma habituel.

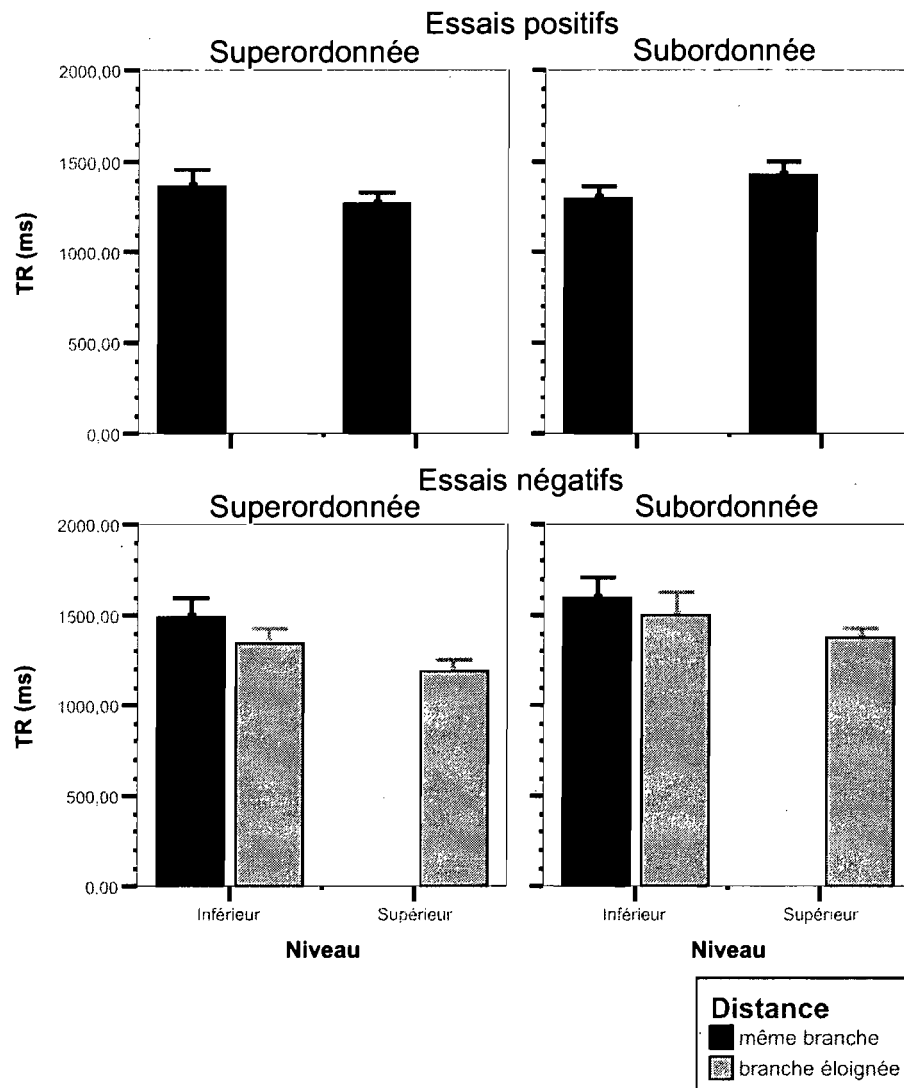


Figure 37. Les temps de réponse (TR) moyens (et erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 3B. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur) et de la Distance (même branche ou branche adjacente).

Tout comme dans l'Expérience 2B, les TR aux essais positifs semblent soutenir la prédiction du modèle de Gosselin et Schyns (2001). L'analyse des essais positifs a révélé une interaction Condition X Niveau ($F(1,64) = 4.37$, $MSE = 0.10$, $p = .041$). Comme l'illustre la Figure 37, le niveau supérieur (1268.70 ms) semble plus rapide que le niveau inférieur (1365.72 ms) dans la condition superordonnée et le niveau inférieur (1306.98

ms) semble plus rapide que le niveau supérieur (1428.90 ms) dans la condition subordonnée. C'est exactement ce que le modèle de Gosselin et Schyns (2001) prédit. Cependant, ce n'est qu'une tendance puisque la décomposition du niveau à l'intérieur de chacune des conditions n'a dévoilé aucune différence significative entre les niveaux (Niveau intra condition superordonnée : $F(1,64) = 2.05$, $MSE = 0.05$, $p = .157$; Niveau intra condition subordonnée : $F(1,64) = 2.32$, $MSE = 0.05$, $p = .133$). Pour ce qui concerne la première ANOVA sur les essais négatifs (avec uniquement les essais de branche adjacente), aucun effet principal du Niveau ($F(1,64) = 3.57$, $MSE = 0.12$, $p = .063$), ni d'interaction entre le Niveau et la Condition ($F(1,64) = 0.07$, $MSE = 0.00$, $p = .797$) n'est observé. Suivant la tendance habituelle, un effet de Distance entre la même branche et la branche adjacente est noté, $F(1,63) = 8.28$, $MSE = 0.27$, $p = .005$ ¹¹.

Représentations.

Les trois même analyses effectuées dans l'Expérience 3A ont été réalisées afin d'étudier les règles et stratégies identifiées par les participants au test des représentations 1: (1) analyse de la fiabilité des règles, (2) analyse de la longueur des règles et (3) analyse des stratégies.

Analyse de la fiabilité des règles. Rappelons qu'une règle était jugée fiable lorsque la réponse prédite par la règle pour un essai de catégorisation donné correspondait à la réponse donnée par le participant ayant fourni cette règle. Les règles fournies lors du test de représentations 1 prédisent assez bien les réponses données lors du test de catégorisation chronométré dans l'Expérience 3B. En effet, dans la condition superordonnée, les règles fournies semblent avoir été suivies lors de 84% des essais négatifs et lors de 72% des essais positifs. Dans la condition subordonnée, il y a concordance entre les réponses prédites et les réponses produites lors de 87% des essais négatifs et de 67% des essais positifs. Une ANOVA Condition X Type d'essai révéla un plus haut taux de concordance entre réponses prédites et réponses produites lors des essais

¹¹ Pour cette analyse, un participant a dû être éliminé à cause de données manquantes.

négatifs que lors des essais positifs ($F(1,64) = 38.20$, $MSE = 0.83$, $p < .001$). Cette analyse ne révéla aucun effet de la Condition ($F(1,64) = 0.03$, $MSE = 0.00$, $p = .871$).

Analyse de la longueur des règles. Rappelons que la longueur des règles fut calculée en comptant le nombre d'attributs identifié par les participants pour chacun des 4 noms de catégories de niveau inférieur et pour chacun des 2 noms d'actions de niveau supérieur.

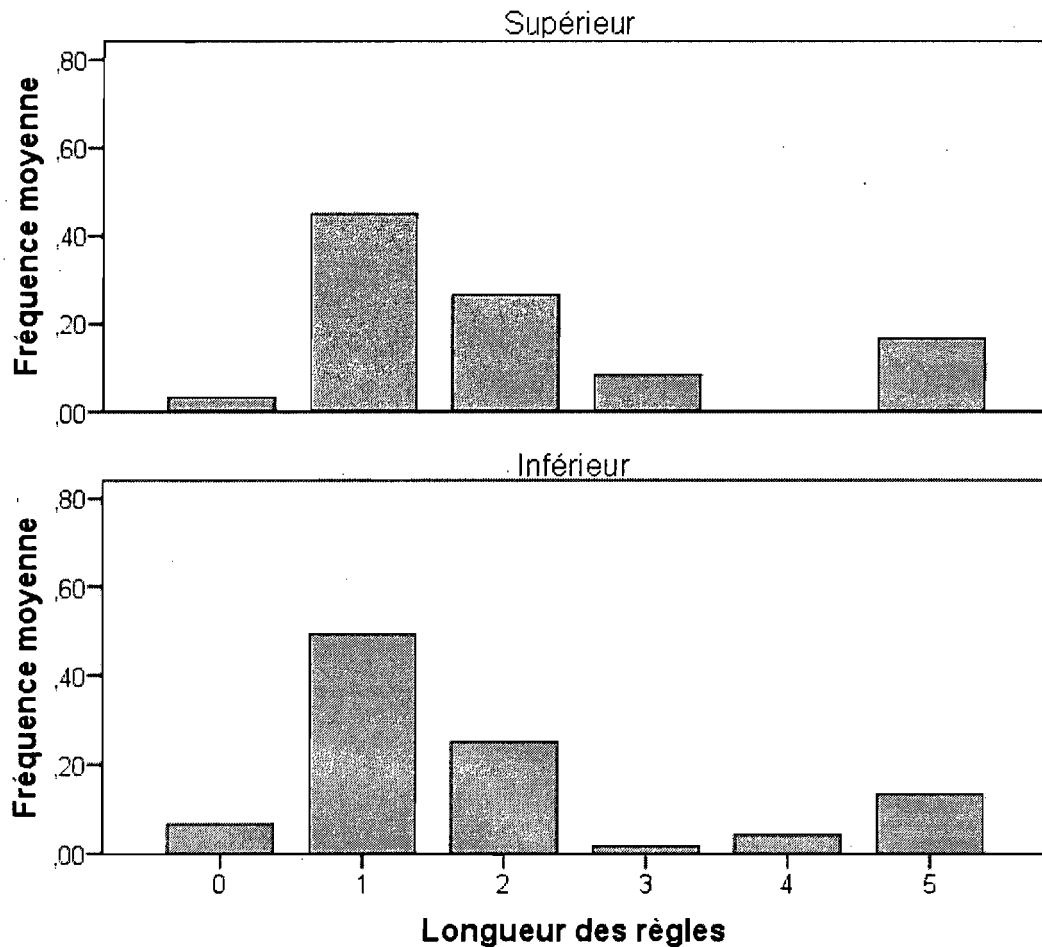


Figure 38.1. Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition superordonnée de l'Expérience 3B. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau (inférieur et supérieur) des catégories concernées.

La Figure 38.1 présente la fréquence moyenne des règles de différentes longueurs dans la condition superordonnée de l'Expérience 3B selon le même schème que celui présenté à la Figure 32.1. Contrairement aux longueurs observées dans la condition superordonnée de l'Expérience 3A, les règles observées dans la même condition de

l'Expérience 3B ont une longueur modale de 1 attribut aux deux niveaux malgré qu'il y ait plusieurs règles de 2 attributs. Les règles ont donc tendance à être plus courtes au niveau inférieur dans la condition superordonnée de l'Expérience 3B que dans celle de l'Expérience 3A.

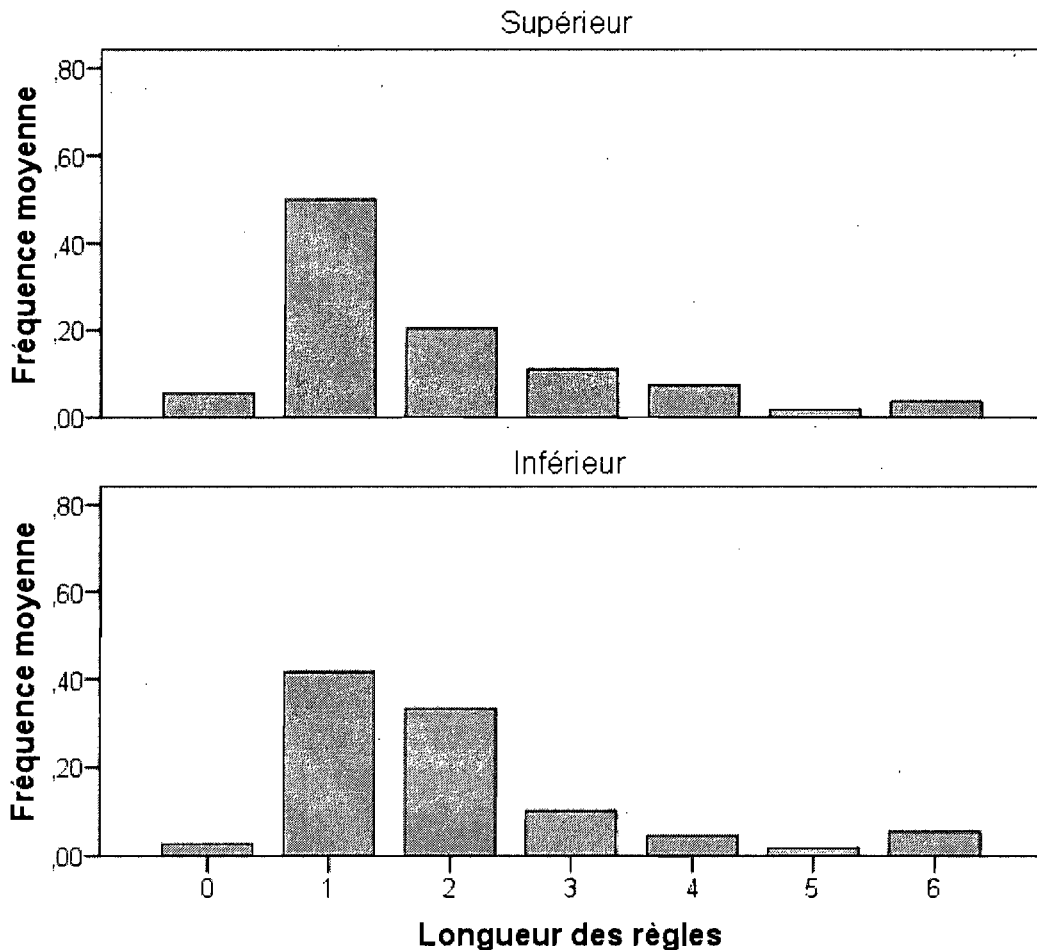


Figure 38.2. Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition subordonnée de l'Expérience 3B. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau (inférieur et supérieur) des catégories concernées.

La Figure 38.2 présente la fréquence moyenne des règles de différentes longueurs dans la condition subordonnée de l'Expérience 3B. Comme pour les longueurs de règles observées dans la condition subordonnée de l'Expérience 3A, la longueur modale des règles est de 1 aux deux niveaux. Cependant, il y a autant de règles longues comportant 2

et 3 attributs au niveau inférieur, contrairement à ce qui avait été observé dans la condition subordonnée de l'Expérience 3A.

En somme, dans la condition superordonnée, les règles semblent un peu plus courtes dans cette Expérience que dans l'Expérience 3A alors que, dans la condition subordonnée, les règles semblent plus longues que dans l'Expérience 3A. Dans les deux cas, les différences inter expériences semblent plus marquées au niveau inférieur

Analyse des stratégies. Pour mieux comprendre les règles formulées au-delà de leurs longueurs, l'analyse des stratégies comprises dans les règles à été effectuée à nouveau. Le Tableau 4 montre la typologie comportant les 17 stratégies différentes.

La Figure 39.1 présente la fréquence moyenne de chaque type de stratégie dans la condition superordonnée de l'Expérience 3B. Le patron de résultats n'est pas très différent de celui obtenu dans la condition superordonnée de l'Expérience 3A. Les deux stratégies les plus utilisées sont les stratégies no 1 (bon attribut et bonne valeur au niveau supérieur et no 11 (l'une ou l'autre valeur du bon attribut au niveau inférieur). La stratégie no. 8 (bon attribut et la bonne valeur au niveau inférieur) est aussi très utilisée pour catégoriser au niveau supérieur. On trouve donc encore une attention particulière portée sur les attributs de niveau inférieur (stratégies no. 8 et 11) lorsqu'ils déterminent l'appartenance à une catégorie supérieure. En ce qui concerne l'appartenance à une catégorie inférieure, la décision semble surtout basée sur la bonne valeur du bon attribut au niveau inférieur (stratégie no 8). Il est toutefois à noter l'utilisation fréquente de la stratégie no. 1 de niveau supérieur.

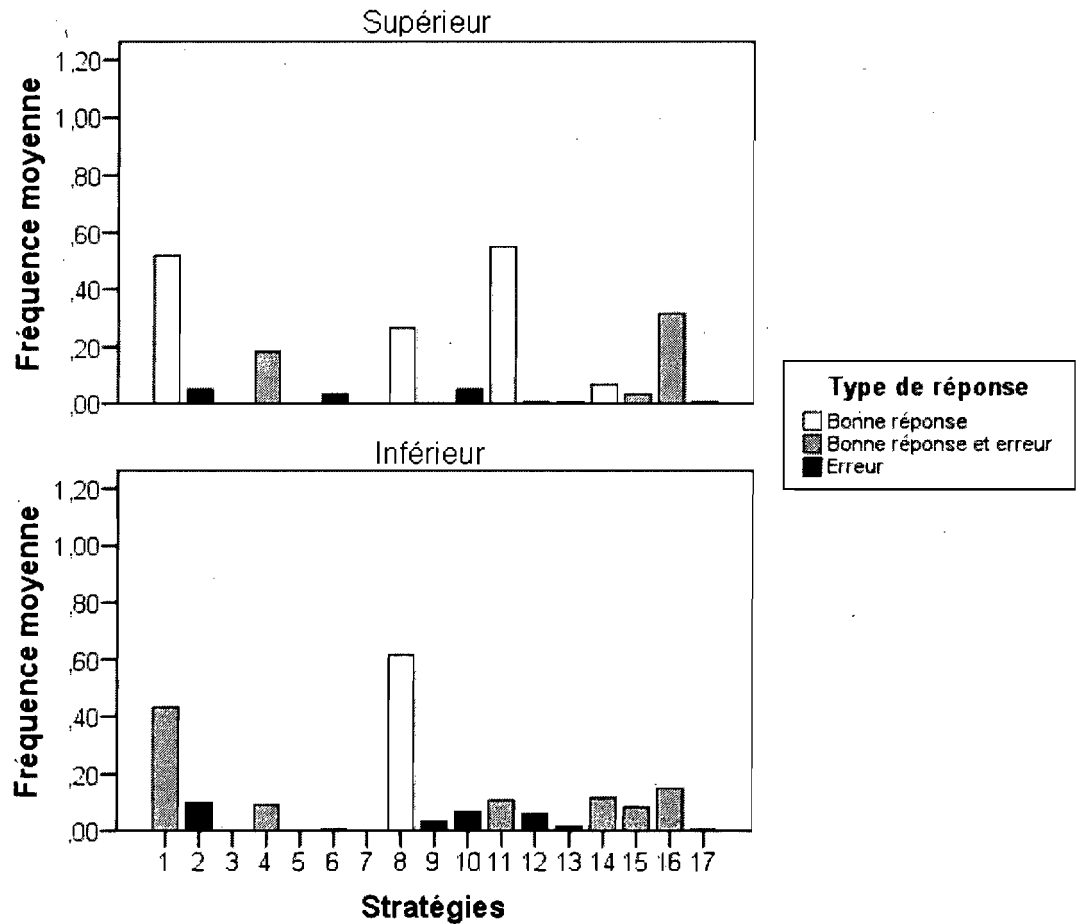


Figure 39.1. Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur (partie du haut) ou inférieur (partie du bas) pour lesquelles chaque type de stratégie (1 à 17, voir Tableau 4 pour leur description) a été choisi dans la condition superordonnée de l'Expérience 3B. Le Type de réponse que produiraient ces stratégies est aussi illustré.

La Figure 39.2 présente la fréquence moyenne de chaque type de stratégie dans la condition subordonnée de l'Expérience 3B. L'utilisation massive des attributs inférieurs (stratégies no 8 et 11) pour catégoriser aux deux niveaux est plus évidente dans cette condition, tout comme elle l'était dans la condition subordonnée de l'Expérience 3A.

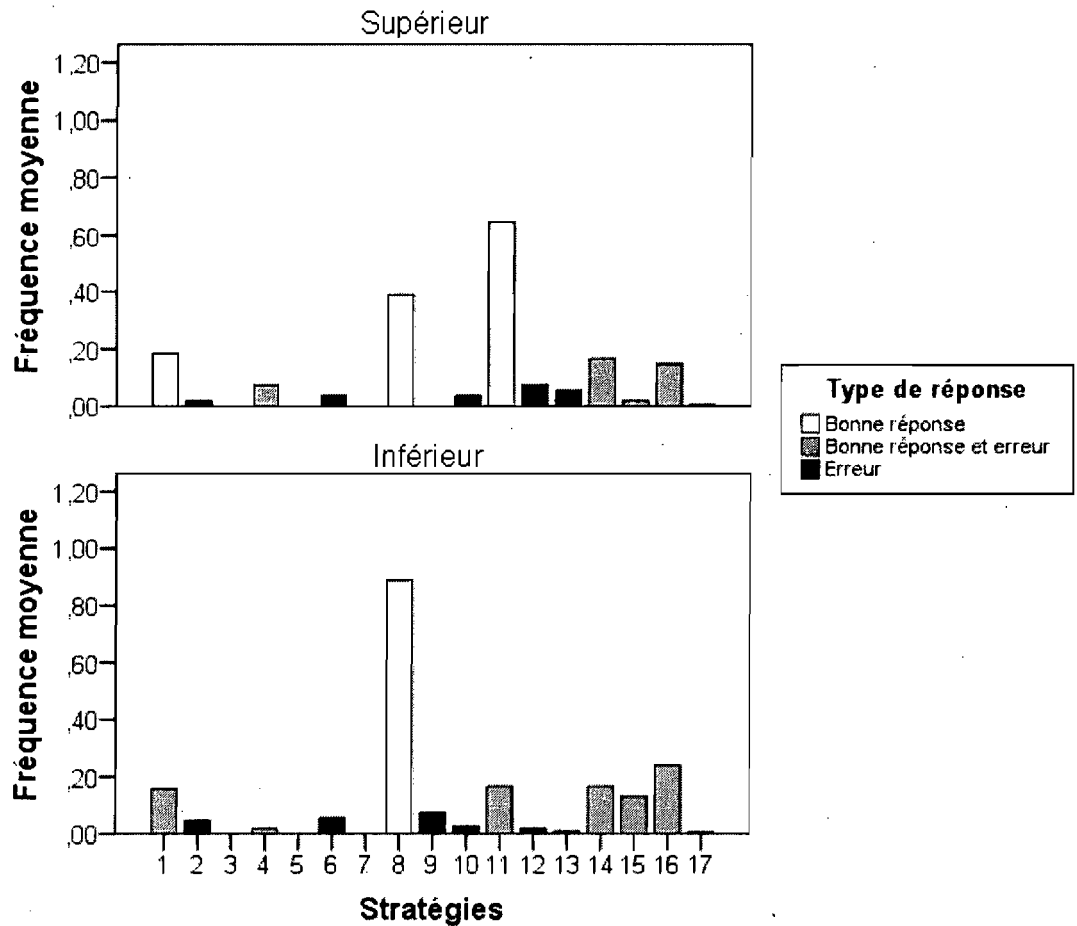


Figure 39.2. Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur (partie du haut) ou inférieur (partie du bas) pour lesquelles chaque type de stratégie (1 à 17, voir Tableau 4 pour leur description) a été choisi dans la condition subordonnée de l'Expérience 3B. Le Type de réponse que produiraient ces stratégies est aussi illustré.

Discussion

Tout comme dans les expériences précédentes, les analyses effectuées ne permettent pas de soutenir les hypothèses déduites du modèle de Gosselin et Schyns (2001) ou celles formulées par Mandler (par exemple, 2000). Toutefois, dans cette expérience, un tableau de résultats différents et plus complexes s'est dessiné. D'une part, contrairement à l'avantage du niveau inférieur observé dans l'Expérience 2B, aucun effet du niveau n'a été noté dans le pourcentage de bonnes réponses. Lors des essais négatifs, les catégories de niveau supérieur ont même été mieux réussies. D'autre part, contrairement aux D-prime plus élevés au niveau inférieur dans l'Expérience 2B, dans cette expérience la tendance

favorisait le niveau supérieur avec et sans les essais de même branche. Précisons que l'avantage du niveau supérieur se trouve principalement dans la condition superordonnée, comme le confirmait l'analyse comparative. De même, l'ajout d'essais négatifs semblerait biaiser davantage le niveau supérieur, en créant des Log-Beta plus élevés. Aucun changement majeur n'est noté entre les Expérience 2B et 3B pour ce qui concerne les effets de Distances. L'hypothèse des différences non alignables ou alignables pour expliquer ces effets est à nouveau appuyée.

L'analyse du test des représentations 1 démontre à nouveau une préférence pour les attributs de niveau inférieur dans la formulation des règles aux deux niveaux. Toutefois, l'attention portée aux propriétés de niveau inférieur pour expliquer la longueur des règles est moins claire. Dans cette expérience, les participants semblent préférer les règles comportant un seul attribut. Cette différence observée avec l'Expérience 3A pourrait être liée d'une certaine façon à la structure hiérarchique plus simple ou au nombre moins élevé de catégorie. Toutefois, plusieurs règles plus longues comportant 2 ou 3 attributs sont également observées. Même si les stratégies utilisées comportent davantage d'attributs de niveau inférieur, les règles plus longues sont observées au niveau où les catégories sont définies par une redondance d'attributs : entre autres au niveau supérieur de la condition superordonnée et au niveau inférieur de la condition subordonnée.

Discussion générale de l'expérience 3

La grande nouveauté des Expériences 3 est l'accès aux représentations des participants. L'analyse de la fiabilité des règles, de la longueur des règles et des stratégies nous a permis d'approfondir notre compréhension sur les propriétés utilisées par les participants pour catégoriser les stimuli. Comme anticipé, les participants n'utilisent pas nécessairement les propriétés définitoires des catégories pour déterminer l'appartenance des objets à ces catégories. Ceci explique l'absence d'effets différentiels du chevauchement et de la redondance sur le niveau hiérarchique des premières catégories apprises. Dans les Expériences 3A et 3B, les participants semblent plutôt utiliser les propriétés des catégories inférieures pour catégoriser aux niveaux supérieur et inférieur.

Soulignons que si les facteurs chevauchement et redondance ne permettent pas de prédire le niveau des premières catégories apprises, ils semblent néanmoins exercer un impact sur l'apprentissage des catégories. Dans l'Expérience 3A, lorsqu'il y a chevauchement au niveau inférieur (condition superordonnée), la performance globale est moins bonne, les règles sont plus longues et les stratégies impliquent majoritairement des attributs de niveau inférieur. Lorsque le chevauchement se situe au niveau supérieur et que le niveau inférieur est privilégié, la performance globale est meilleure, les règles sont plus courtes et les stratégies impliquent très majoritairement des attributs de niveau inférieur. Les mêmes tendances ne sont pas observées dans l'Expérience 3B. D'abord, aucune différence dans la performance globale n'est obtenue entre les conditions. Ensuite, il y a eu un léger avantage pour le niveau supérieur (qui demeure suspect puisqu'il n'avait pas été obtenu dans l'Expérience 2B). La longueur modale des règles est de 1 dans chacune des conditions et chacun des niveaux. Toutefois, des règles plus longues (comportant 2 ou 3 attributs) sont fréquemment formulées au niveau dans lequel il y a une redondance.

Jusqu'ici, nous n'avons pas d'hypothèse pour expliquer l'absence d'un effet de niveau (et l'avantage pour le niveau supérieur dans les D-prime) observé dans l'Expérience 3B manipulant la redondance. Toutefois, malgré toutes les différences observées entre l'Expérience 3A et l'Expérience 3B, les attributs de niveau inférieur sont généralement plus sollicités que ceux du niveau supérieur quelque soit le niveau de la catégorie et quelque soit la condition. Cette tendance à favoriser les attributs de niveau inférieur est confirmée.

EXPÉRIENCES 4 : SIMILARITÉ BOUSILLÉE

Une quatrième série d'expériences a été effectuée dans le but de vérifier la robustesse de l'effet de la similarité (alignable et non alignable) inter catégories lors des essais négatifs. La similarité inter catégories au niveau inférieur a donc été bousillée. Cette situation a eu pour conséquence de modifier la structure catégorielle de manière à ce que l'héritage des propriétés ne ressemblait plus à celle des hiérarchies naturelles telle que retrouvée dans les trois premières séries d'expériences. Un exemple de l'héritage des propriétés de type « naturel » serait la catégorie supérieure *oiseau* possédant des *plumes* et ses deux sous catégories de niveau inférieur possédant soit des *plumes longues*, soit des *plumes courtes*. Ou encore, tous les mammifères ont des *poils*, pouvant être *courts* ou *longs* selon les différentes sous catégories de mammifères. En revanche, les propriétés définissant les catégories de niveau inférieur des Expériences 4 contenaient des valeurs provenant d'attributs différents. C'est comme si certains *oiseaux* possédaient des *plumes courtes* et d'autres des *poils longs*. Le fait d'avoir bousillé la similarité permettait également d'en observer les conséquences sur la facilité d'apprentissage des catégories aux deux niveaux hiérarchiques.

Les Expériences 4 ont été construites selon le même schème que les Expériences 3 en utilisant la même procédure, les mêmes attributs et en variant les mêmes facteurs identifiés par Gosselin et Schyns (2001). Ainsi, dans l'Expérience 4A, le facteur chevauchement inter catégories était manipulé pour favoriser le niveau supérieur dans la condition superordonnée et le niveau inférieur dans la condition subordonnée. Dans l'Expérience 4B, c'était le facteur redondance qui était manipulé afin de favoriser les deux niveaux dans les conditions superordonnée et subordonnée. Inutile de dire qu'à cette étape la manipulation des facteurs de Gosselin et Schyns (2001) avait moins pour but de tester la validité de leur modèle que de produire des structures catégorielles comparables à celles des expériences précédentes. Rappelons que la seule différence entre les Expériences 3 et les Expériences 4 résidait dans la similarité entre les catégories inférieures, laquelle a été bousillée dans les Expériences 4.

Expérience 4A

Méthode

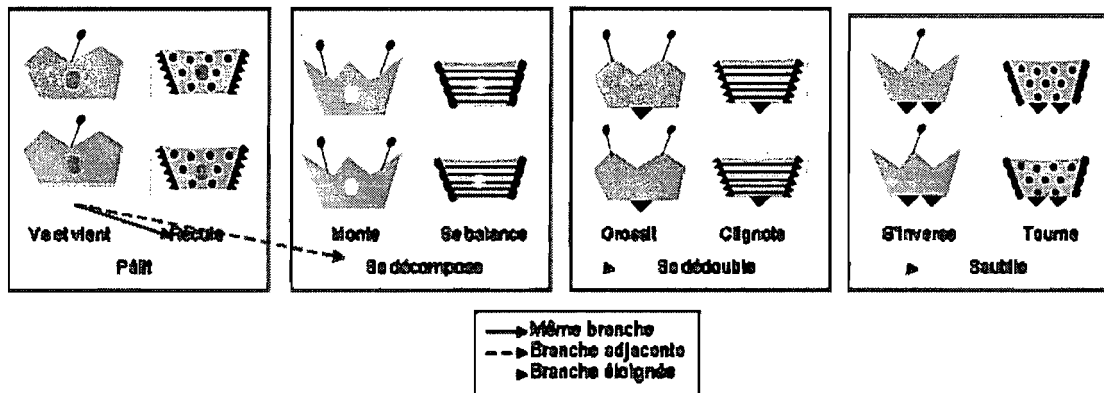
Participants

Quarante-six étudiants de l'Université de Montréal ont participé à l'Expérience 4A. Parmi ceux-ci, 6 hommes et 17 femmes ont participé à la condition superordonnée, 10 hommes et 13 femmes ont participé à la condition subordonnée. L'âge des participants variait entre 18 et 28 ans et l'âge moyen était de 21 ans dans les deux conditions. Les participants ont reçu 14\$ pour avoir accepté de compléter l'expérience qui avait une durée moyenne de 80 min.

Stimuli

Seize nouveaux objets ont été construits à partir des mêmes 7 attributs déjà utilisés dans les trois premières expériences. Rappelons que ces attributs et valeurs sont : (A) la couleur d'une tache interne (1-rouge ou 2-jaune), (B) le nombre de triangles au bas de la forme (1-un ou 2-deux), (C) le nombre de bosses au haut de la forme (1-deux ou 2-trois), (D) le nombre d'antennes (1-un ou 2-deux), (E) le type de bordures sur les côtés (1-triangulaire ou 2-arrondie), (F) le type de texture (1-petits pois ou 2-rayures) et (G) la couleur de fond (1-bleu ou 2-brun). Afin de bousiller la similarité entre les catégories de niveau inférieur, les deux sous-catégories n'ont pas été définies avec différentes valeurs du même attribut mais plutôt à l'aide d'attributs différents. La partie supérieure de la Figure 40 illustre un exemple des stimuli utilisés dans la condition superordonnée et la partie inférieure, un exemple des stimuli utilisés dans la condition subordonnée. Les paires verticales de stimuli, encadrées par une ligne pointillée, appartiennent à une même catégorie inférieure et chaque groupe de 4 stimuli réunis par un plus grand encadré (non pointillé) appartiennent à une même catégorie supérieure. Les mêmes noms d'action sont également associés à chacune des catégories.

Condition superordonnée



Condition subordonnée

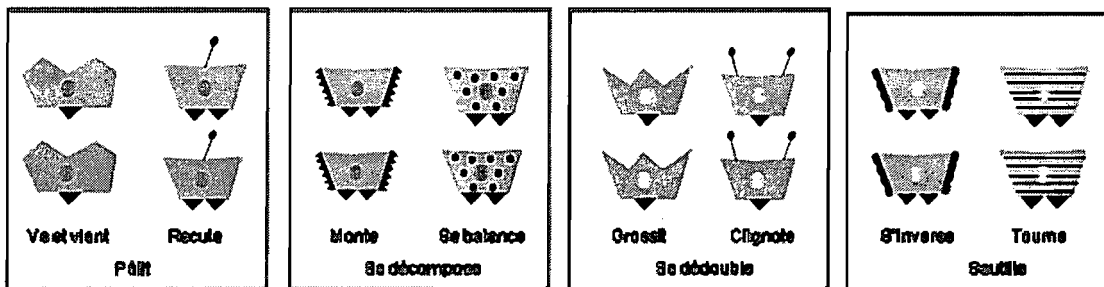


Figure 40 : Exemple des stimuli, des catégories, des noms d'action et des distances utilisés dans les conditions superordonnée (en haut) et subordonnée (en bas) de l'Expérience 4A. Les catégories de niveaux inférieur et supérieur sont représentées par des encadrés (ligne pointillée : niveau inférieur ; ligne pleine : niveau supérieur). Les noms d'action sont situés dans l'encadré de la catégorie avec laquelle ils sont associés. Les flèches illustrent la distance entre un objet et les noms d'action associés lors d'essais négatifs (flèche pleine : même branche; flèche hachurée : branche adjacente ; flèche pointillée : branche éloignée).

Le Tableau 5 présente une description abstraite des catégories et des objets illustrés à la Figure 40. Tout comme le Tableau 1, les lettres A à G en tête des colonnes de la section Objets représentent les 7 attributs déjà décrits. Les chiffres 0, 1 et 2 symbolisent la valeur que peuvent prendre ces attributs. Le chiffre 0 indique l'absence de l'attribut dans l'objet tandis que les chiffres 1 et 2 indiquent l'une des deux valeurs possibles lorsque l'attribut est présent. Les valeurs des attributs A à G indiquent la composition de chaque objet. Les lettres entre parenthèses (O à Z) représentent les noms des 12 actions (ou catégories), soit O : pâlit, P : se décompose, Q : se dédouble, R : Sautille, S : va et vient, T : recule, U : monte, V : se balance, W : grossit, X : clignote, Y : s'inverse, Z : tourne.

Deux objets étaient associés au nom de chaque catégorie inférieure et quatre, au nom de chaque catégorie supérieure.

Comme dans les Expériences 1A, 2A et 3A, une conjonction de deux attributs chevauchant d'autres catégories définissait, soit les catégories inférieures dans la condition superordonnée, soit les catégories supérieures dans la condition subordonnée. Toutefois, plutôt que de réutiliser les mêmes attributs avec des valeurs différentes, des attributs différents ont été utilisés pour définir la seconde catégorie inférieure appartenant à une même catégorie supérieure. Par exemple, si les attributs C1 et D1 définissent la catégorie représentée par le nom d'action *S* (voir la condition superordonnée du Tableau 5), ce sont les attributs différents E1 et F1 (plutôt que les attributs C1 et D2) qui définissent l'autre catégorie inférieure de même branche représentée par le nom d'action *T*.

Condition superordonnée								Condition subordonnée												
Catégories		Objets (16)							Catégories		Objets (16)									
Supérieur	Inférieur	No.	A	B	C	D	E	F	G	Supérieur	Inférieur	No.	A	B	C	D	E	F	G	
(O)A1	(S)C1D1	1	1	0	1	1	0	0	1	(O)A1B1	(S)C1	1	1	1	1	0	0	0	1	
		2	1	0	1	1	0	0	2			2	1	1	1	0	0	0	2	
	(T)E1F1	3	1	0	0	0	1	1	1			(T)D1	3	1	1	0	1	0	0	1
		4	1	0	0	0	1	1	2			4	1	1	0	1	0	0	2	
(P)A2	(U)C2D2	5	2	0	2	2	0	0	1	(P)A1B2	(U)E1	5	1	2	0	0	1	0	1	
		6	2	0	2	2	0	0	2			6	1	2	0	0	1	0	2	
	(V)E2F2	7	2	0	0	0	2	2	1			(V)F1	7	1	2	0	0	0	1	1
		8	2	0	0	0	2	2	2			8	1	2	0	0	0	1	2	
(Q)B1	(W)C1D2	9	0	1	1	2	0	0	1	(Q)A2B1	(W)C2	9	2	1	2	0	0	0	1	
		10	0	1	1	2	0	0	2			10	2	1	2	0	0	0	2	
	(X)E1F2	11	0	1	0	0	1	2	1			(X)D2	11	2	1	0	2	0	0	1
		12	0	1	0	0	1	2	2			12	2	1	0	2	0	0	2	
(R)B2	(Y)C2D1	13	0	2	2	1	0	0	1	(R)A2B2	(Y)E2	13	2	2	0	0	2	0	1	
		14	0	2	2	1	0	0	2			14	2	2	0	0	2	0	2	
	(Z)E2F1	15	0	2	0	0	2	1	1			(Z)F2	15	2	2	0	0	0	2	1
		16	0	2	0	0	2	1	2			16	2	2	0	0	0	2	2	

Tableau 5. Structure des objets et des catégories dans les conditions superordonnée (à gauche) et subordonnée (à droite) de l'Expérience 4A. Les lettres A à G réfèrent aux attributs (A: tache, B: triangle dessous, C: bosses dessus, D: antennes, E: bordures, F: texture, G: couleur de fond). Les nombres 0, 1, et 2 réfèrent aux valeurs des attributs (0 dénotant l'absence, 1 et 2 représentant les valeurs de l'attribut lorsque présent). Les lettres en parenthèses O à Z réfèrent aux actions (O: pâlit, P: se décompose, Q: se dédouble, R: Sautille, S: va et vient, T: recule, U: monte; V: se balance, W: grossit, X: clignote, Y: s'inverse, Z: tourne).

Ainsi, comme l'illustrent la Figure 40 et le Tableau 5, les objets des sous-catégories inférieures partagent moins d'attributs, c'est-à-dire qu'ils ont davantage de différences non

alignables, que les objets des deux sous-catégories des Expériences 1A, 2A et 3A (voir Figure 1 et Tableau 1).

Enfin, trois structures catégorielles ont été élaborées afin de contrebalancer la saillance des attributs et des actions suivant le même schème que celui utilisé dans les premières expériences (voir Annexe 6). Ainsi, différents sous-groupes de cinq ou six participants ont été testés avec chacune de ces différentes structures catégorielles.

Procédure

La procédure était exactement la même que celle employée dans l'Expérience 3A. Rappelons brièvement que les phases d'apprentissage se sont suivies sur six blocs. Les phases d'apprentissage consistaient en la présentation simultanée d'un objet et d'un nom d'action et le temps de présentation était autogéré par le participant. De même, les phases test comportaient beaucoup plus d'essais négatifs (112 essais) que d'essais positifs (32 essais). Le nombre d'associations négatives de niveaux supérieur et inférieur ainsi que des trois différentes branches (même branche, branche adjacente et branche éloignée) suivait le même schème que celui utilisé dans l'Expérience 3A. Un test chronométré a été administré à la suite des 6 blocs suivi des deux tests de représentations.

Résultats

Pourcentages de réponses correctes.

Les résultats aux phases test des six premiers blocs sont présentés à la Figure 41 selon le schème habituel. Les mêmes types d'analyses (une analyse sur les essais positifs et deux analyses sur les essais négatifs) ont également été effectués.

Suivant la même tendance que dans les expériences précédentes, l'ANOVA effectuée sur les essais positifs ne révéla aucune interaction entre la Condition et le Niveau, $F(1,44) = 1.71$, $MSE = 0.05$, $p = .191$. Comme l'illustre la Figure 41, un effet principal du Niveau, en faveur du niveau inférieur, est encore une fois obtenu, $F(1,44) = 1.76$, $MSE = 0.32$, $p = .002$. Toutefois, aucun effet principal de la Condition n'est notée, $F(1,44) = 0.38$, $MSE = 0.18$, $p = .542$. Le pourcentage moyen de la condition superordonnée

(65%) n'est pas significativement différent du pourcentage moyen de la condition subordonnée (69%).

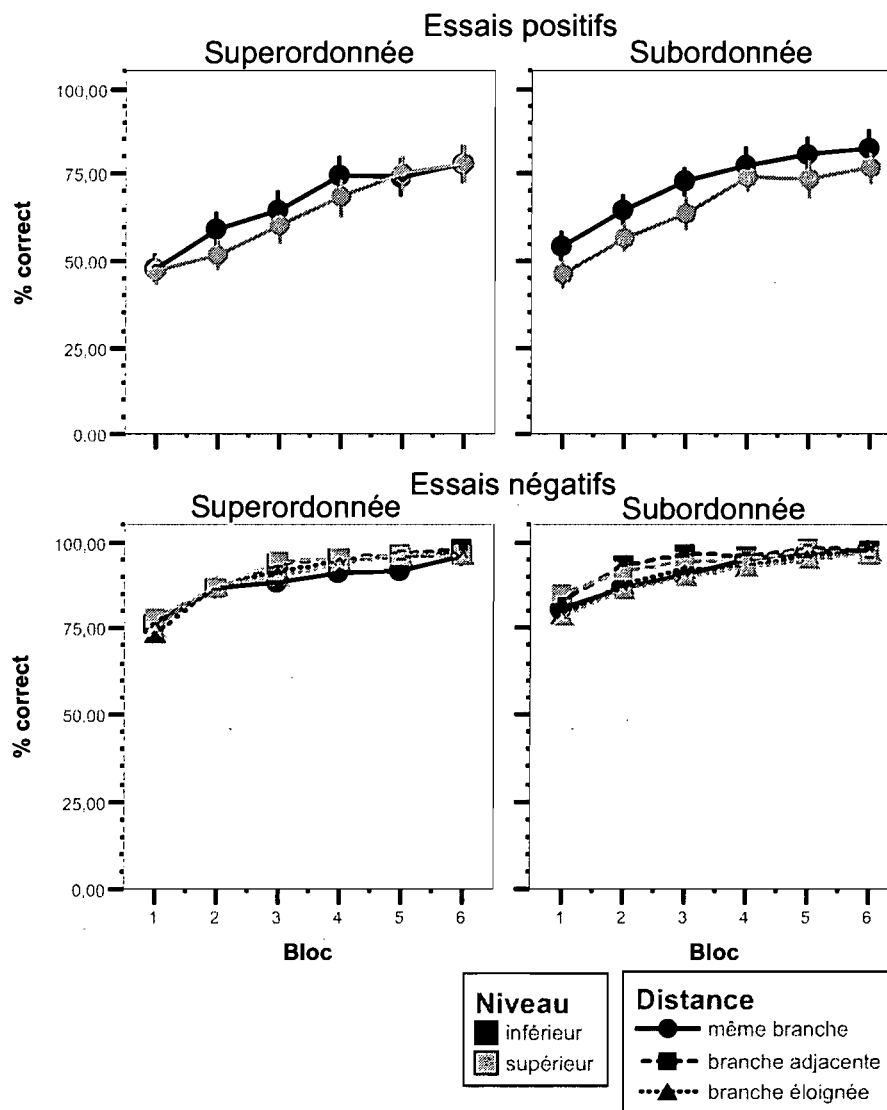


Figure 41. Les pourcentages moyens de réponses correctes (et les erreurs types) obtenus dans l'Expérience 4A. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur), de la Distance (même branche, branche adjacente ou branche éloignée) et du Bloc (1 à 6).

La première ANOVA sur les essais négatifs n'exposa aucun effet du Niveau ($F(1,44) = 0.77$, $MSE = 0.01$, $p = .384$), aucun effet de la Condition ($F(1,44) = 0.77$, $MSE =$

0.08, $p = .384$), ni d'interaction entre les deux facteurs ($F(1,44) = 0.77$, $MSE = 0.01$, $p = .384$). Contrairement aux expériences précédentes, l'effet de Distance entre les essais de branche adjacente et de branche éloignée n'est plus systématiquement observé. Une interaction Bloc X Distance est significative dans la condition subordonnée ($F(5, 220) = 3.55$, $MSE = 0.01$, $p = .004$) mais pas dans la condition superordonnée ($F(5,220) = 1.73$, $MSE = 0.01$, $p = .129$). Dans cette expérience, ce sont les essais de branche adjacente qui sont mieux réussis que les essais de branche éloignée. Cette effet de Distance dans la condition subordonnée n'est toutefois significative qu'aux blocs 1 à 3 (tous les $p < .05$). La seconde analyse sur les essais négatifs ne révéla également aucun effet de Distance, $F(1,44) = 1.64$, $MSE = 0.02$, $p = .207$. Dans cette expérience, les pourcentages moyens de réponses correctes sont aussi élevés lors des essais de même branche que lors des essais de branche adjacente/éloignée.

D-prime et log-Beta.

La Figure 42.1 illustre les D-prime moyens obtenus dans l'Expérience 4A. Une interaction Condition X Niveau ($F(1,44) = 4.05$, $MSE = 2.82$, $p = .050$) montra un effet du Niveau uniquement dans la condition subordonnée ($F(1,44) = 11.76$, $MSE = 8.18$, $p = .001$). Aucune différence entre les conditions n'est notée ($F(1,44) = 0.72$, $MSE = 8.13$, $p = .402$). Toutefois, comme l'illustre la Figure 42.2, un effet principal du Niveau, en faveur du niveau inférieur, est observé dans les deux conditions lorsque les D-prime sont calculés sans les essais de même branche, $F(1,44) = 13.36$, $MSE = 8.00$, $p = .001$.

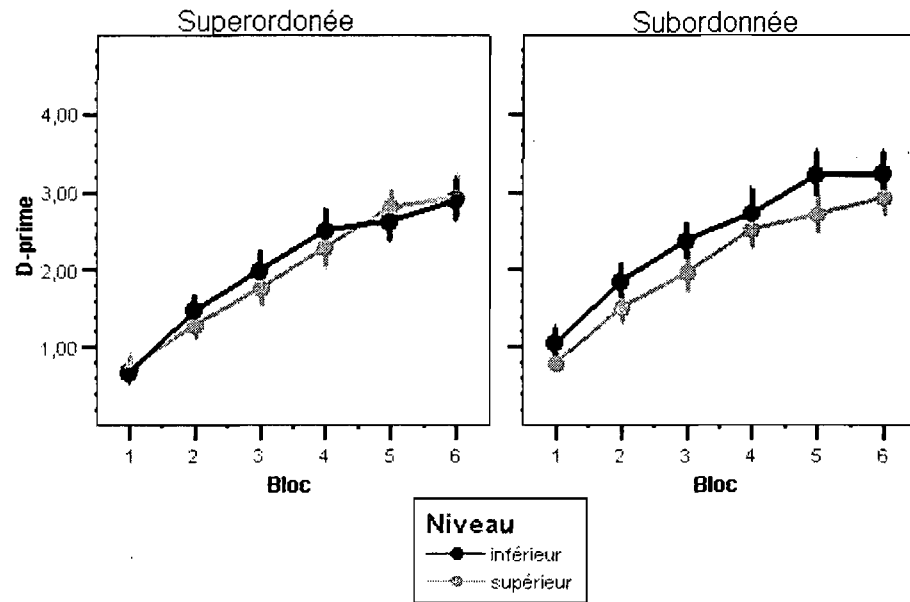


Figure 42.1. D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 4A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

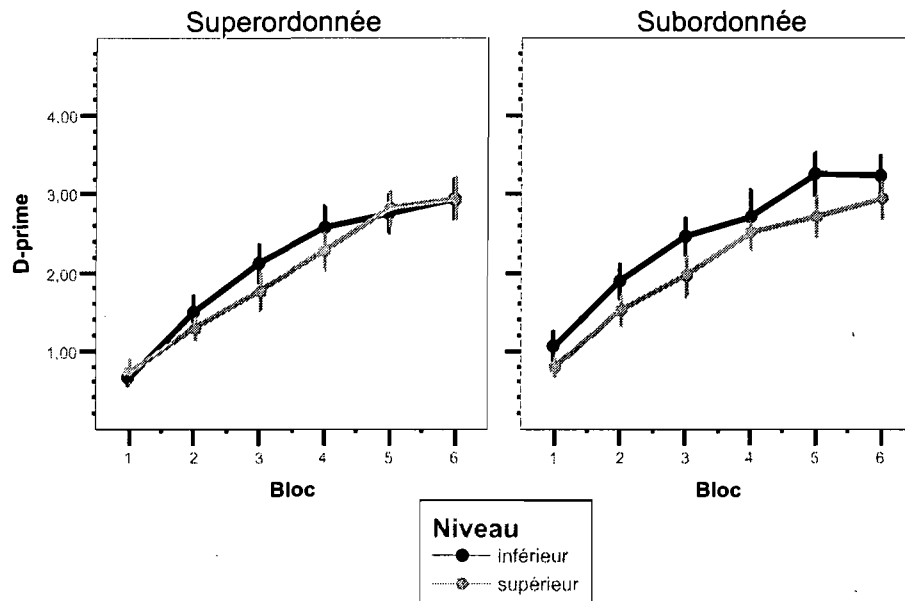


Figure 42.2. D-prime moyens calculés en excluant les essais de même branche dans l'Expérience 4A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

La Figure 43.1 illustre les Log-Beta moyens incluant les essais de même branche. Les deux niveaux se situent au dessus de la barre du zéro. Toutefois, le niveau supérieur affiche un biais plus important à répondre « non » que le niveau inférieur ($F(1,44) = 9.16$ $MSE = 8.21$, $p = .004$). Lorsque les Log-Beta sont calculés sans les essais de même branche, un effet du Niveau ($F(1,44) = 4.94$ $MSE = 3.95$, $p = .031$) persiste démontrant toujours un biais plus important à répondre « non » au niveau supérieur. Comme l'illustre la Figure 43.2, le biais à répondre « non » augmente au niveau inférieur de manière à réduire la différence entre les niveaux des Log-Beta.

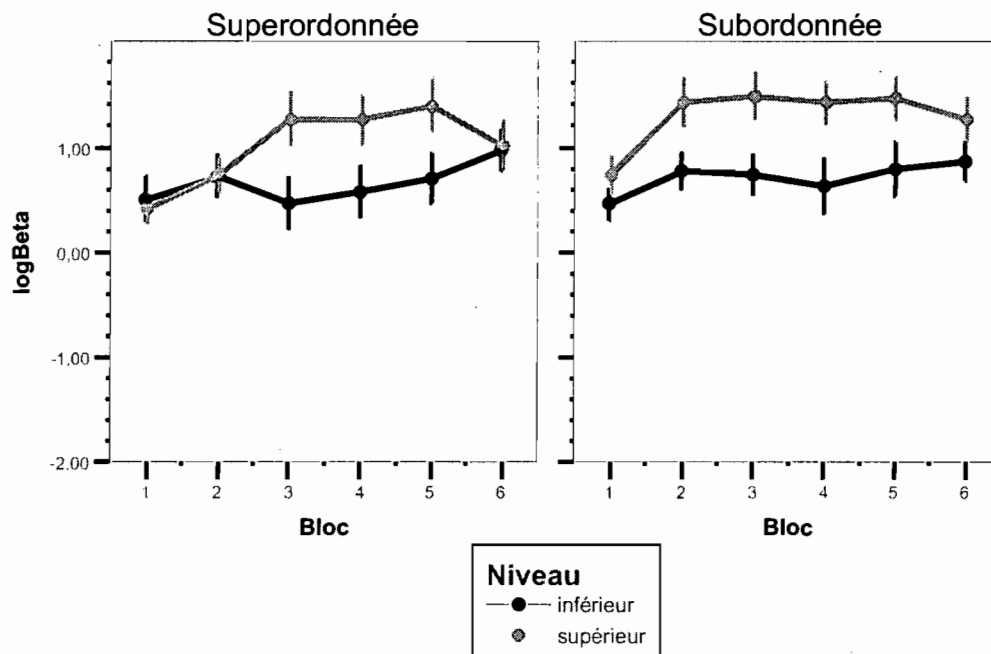


Figure 43.1. Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 4A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

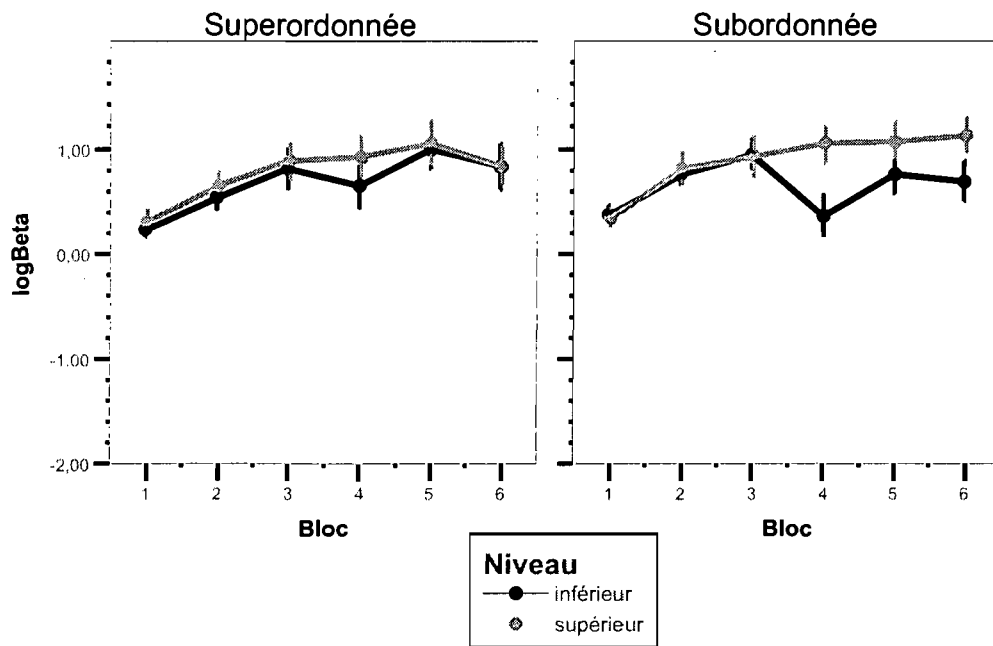


Figure 43.2. Log-Beta moyens (et erreurs types) calculés en excluant les essais de même branche obtenus dans l'Expérience 4A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Deux ANOVAs comparatives (Expérience X Condition X Bloc X Niveau) sur les D-prime et sur les Log-Beta calculés sans les essais de même branche, ont été effectuées afin de mieux comparer les effets entre les Expériences 4A et 3A. Aucune interaction Expérience X Niveau ($F(1,90) = 0.82$, $MSE = 0.53$, $p = .367$), ni d'effet principal de l'Expérience ($F(1,90) = 0.49$, $MSE = 5.29$, $p = .484$) ne sont observés sur l'ANOVA des D-prime. Toutefois, un effet principal du Niveau ($F(1,90) = 17.20$, $MSE = 11.00$, $p < .001$) est noté, en faveur du niveau inférieur.

L'ANOVA comparative effectuée sur les Log-Beta calculés sans les essais de même branche, révéla des tendances similaires dans les deux expériences. Si aucune interaction Expérience X Niveau n'est noté ($F(1,90) = 0.14$, $MSE = 0.10$, $p = .713$), un effet principal du Niveau ($F(1,90) = 13.03$, $MSE = 10.02$, $p = .001$) confirme un biais plus important à répondre « non » au niveau supérieur malgré l'exclusion des essais de même branche.

Temps de réponses.

Au test chronométré, les participants ont affiché un taux de réussite de 85 % dans la condition superordonnée et de 72 % dans la condition subordonnée. Seuls les essais réussis ont été utilisés dans les analyses. De même, dans la condition superordonnée, 1,5 % des essais ont été exclus des analyses pour avoir produit des TR de plus de 3.29 écarts types à la moyenne contre 1,7 % des essais dans la condition subordonnée.

La Figure 44 présente les TR moyens et les erreurs types de l'Expérience 4A. L'analyse des TR suit le même schème que celui utilisé dans les analyses précédentes avec une ANOVA sur les essais positifs et deux ANOVAs sur les essais négatifs. L'ANOVA sur les essais positifs¹² ne dévoila aucun effet du Niveau ($F(1,37) = 0.77$, $MSE = 0.02$, $p = .385$), aucun effet de la Condition ($F(1,37) = 0.02$, $MSE = 0.00$, $p = .902$) et ni d'interaction entre les deux facteurs ($F(1,37) = 1.03$, $MSE = 0.02$, $p = .316$). La première ANOVA sur les essais négatifs révéla une interaction Condition X Niveau ($F(1,44) = 5.06$, $MSE = 0.09$, $p = .030$) dans laquelle les essais de niveau inférieur obtiennent des TR plus courts que les essais de niveau supérieur uniquement dans la condition subordonnée (Niveau intra condition subordonnée : $F(1,44) = 4.09$, $MSE = 0.08$, $p = .049$). Aucune différence entre les essais de branche adjacente et de branche éloignée n'est notée, $F(1,44) = 0.88$, $MSE = 0.01$, $p = .461$. La seconde ANOVA sur les essais négatifs ne montra également aucune différence entre les essais de même branche et ceux des branches adjacente/éloignée, $F(1,44) = 4.11$, $MSE = 0.05$, $p = .955$.

¹² Les données de 7 participants ont dû être retirées parce qu'il manquait des données.

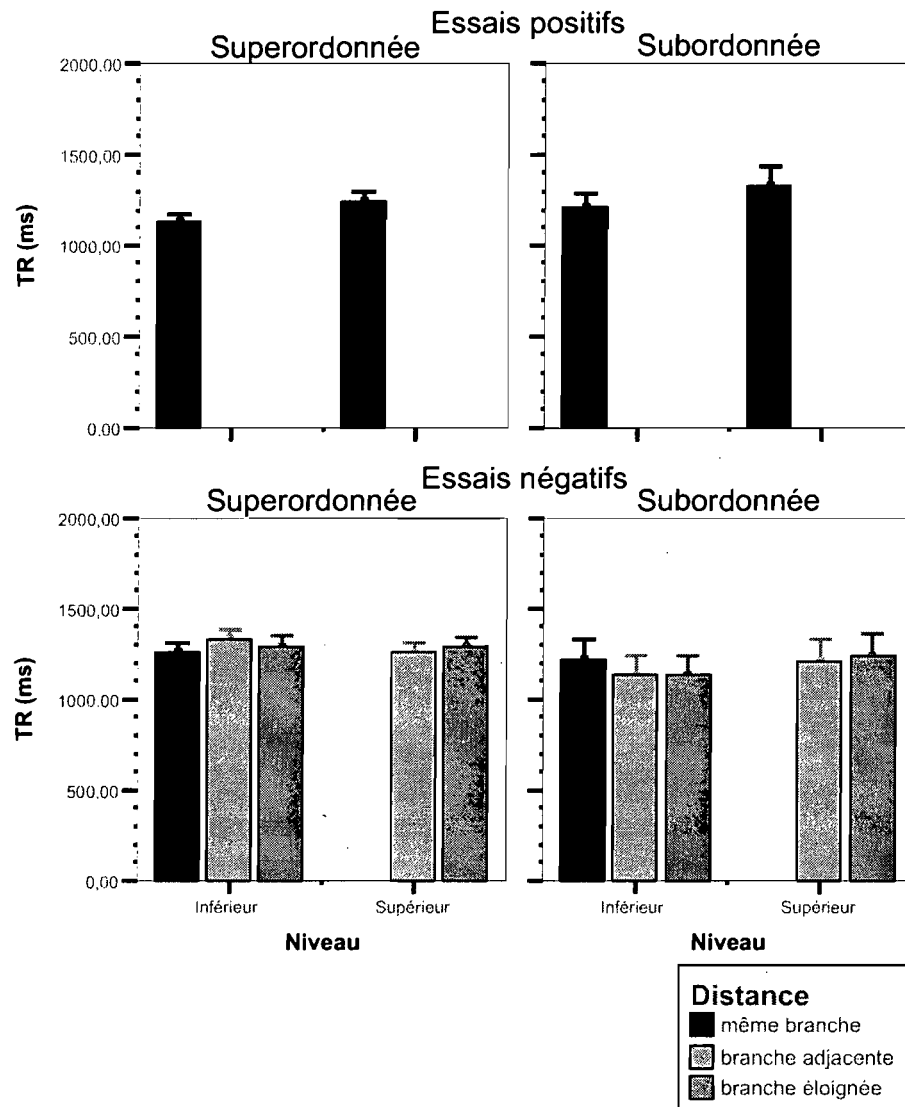


Figure 44. Les temps de réponse (TR) moyens (et les erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 4A. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essais (positifs ou négatifs), de la Condition (Superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur) et de la Distance (même branche, branche adjacente ou branche éloignée).

Représentations.

Les trois mêmes analyses effectuées dans l'Expérience 3A ont été réalisées afin d'inférer les représentations des participants à partir des réponses données au test des représentations I.

Analyse de la fiabilité des règles. Pour un rappel de la procédure utilisée afin de calculer le pourcentage de règles qui prédisent les réponses des participants, se référer à la section *Représentations* de l'Expérience 3A. Encore une fois, de manière générale, les règles fournies ont un assez bon niveau de fiabilité. De manière plus précise, les réponses prédites par les règles concordent avec celles des participants pour 90% des essais négatifs contre 63% pour les essais positifs dans la condition superordonnée. Dans la condition subordonnée, il y a concordance pour 85% des essais négatifs contre 71 % pour les essais positifs. Une ANOVA¹³ Condition X Type a été effectuée. Comme pour l'Expérience 3A, une concordance plus élevée entre les règles et les réponses est observée lors des essais négatifs que lors des essais positifs ($F(1,42) = 54.99, MSE = 0.98, p < .001$) et aucune différence entre les conditions n'est notée ($F(1,42) = 0.30, MSE = 0.00, p = .588$).

Analyse de la longueur des règles. Afin de mieux comprendre les stratégies utilisées par les participants, le nombre d'attributs constituant les règles des participants au test des représentations 1 a été à nouveau calculé. La Figure 45.1 présente la fréquence des règles de différentes longueurs pour les catégories de niveau supérieur (partie du haut) et de niveau inférieur (partie du bas) dans la condition superordonnée de l'Expérience 4A. Des tendances semblables à celles observées dans l'Expérience 3A sont notées. Au niveau supérieur, la longueur modale est de 1 mais davantage de règles formulées sont plus longues, comportant 2 et 3 attributs. Au niveau inférieur, les règles sont plus longues également, comportant 2 et 3 attributs, même si un bon nombre d'entre elles ne comportent qu'un seul attribut. Comme dans l'Expérience 3A, le chevauchement des attributs au niveau inférieur conduirait à la formulation de règles plus longues tant au niveau inférieur qu'au niveau supérieur.

¹³ Les données de 2 participants ont dû être retirées pour effectuer cette analyse, ces participants n'ayant pas formulé de règles pour au moins la moitié des catégories.

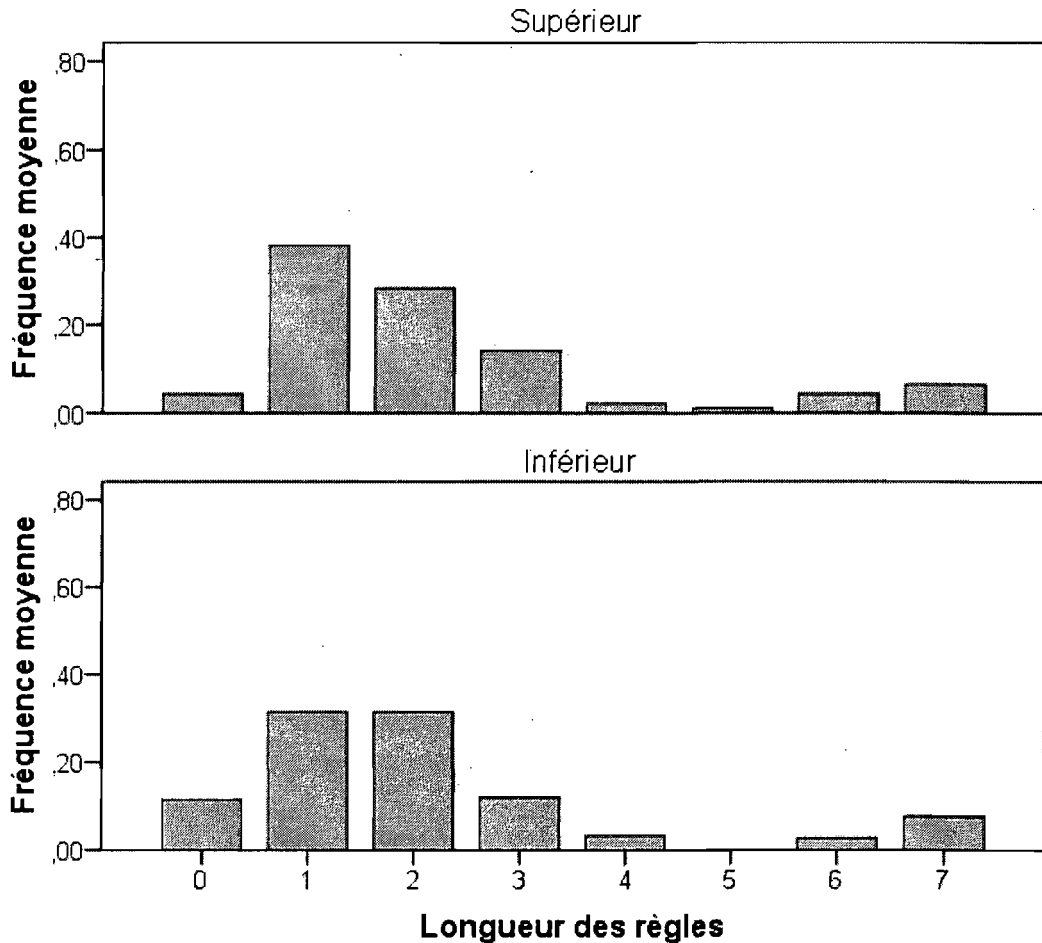


Figure 45.1. Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition superordonnée de l'Expérience 4A. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau (inférieur et supérieur) des catégories concernées.

La Figure 45.2 présente la fréquence moyenne des règles de différentes longueurs dans la condition subordonnée de l'Expérience 4A. Contrairement à l'Expérience 3A où les règles étaient courtes, les longueurs de règles sont plus longues au niveau supérieur. Au niveau inférieur, les règles restent généralement plus courtes, avec une longueur modale de 1. Dans l'Expérience 3A pourvu d'héritage « naturel » des propriétés, un seul attribut (par exemple, l'attribut C) de niveau inférieur suffisait pour catégoriser au niveau supérieur (par exemple, la catégorie O). Dans l'Expérience 4A dans laquelle la similarité a été bousillée, l'utilisation d'un seul attribut de niveau inférieur ne suffisait plus pour catégoriser au niveau supérieur. Le fait d'avoir bousillé la similarité a donc conduit les

participants à formuler des règles plus longues pour catégoriser au niveau supérieur dans la condition subordonnée, contrairement à ce qui avait été observé dans le monde plus « naturel » de l'Expérience 3A. En d'autres mots, le fait d'avoir bousillée la similarité au niveau inférieur a eu également un impact sur les catégories de niveau supérieur.

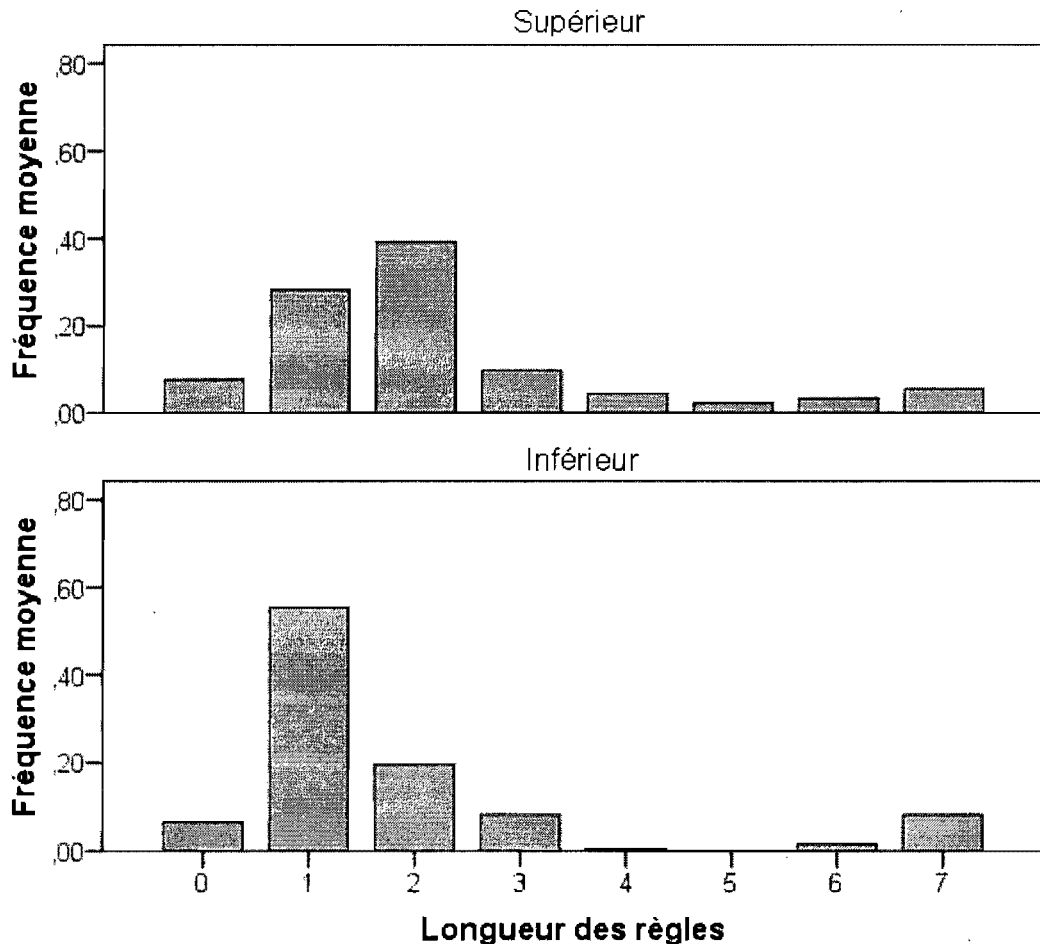


Figure 45.2. Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition subordonnée de l'Expérience 4A. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau (inférieur et supérieur) des catégories concernées.

Analyse des stratégies. La typologie de tous les types de stratégies possibles auxquels les participants pouvaient avoir recours est présentée au Tableau 4. La Figure 46.1 présente la fréquence moyenne de chaque type de stratégies dans la condition superordonnée de l'Expérience 4A. Au niveau supérieur, la stratégie menant à une bonne réponse, c'est-à-dire la stratégie no. 1 « bon attribut et bonne valeur au niveau supérieur »,

affiche une bonne moyenne d'utilisation. Toutefois, comme le démontra l'analyse des longueurs de stratégies, les participants n'ont pas nécessairement choisi les règles les plus courtes. Ce sont des stratégies axées sur des attributs de catégories de niveau inférieur qui sont les plus utilisées, nécessitant ainsi plus d'une stratégie pour catégoriser. En plus des stratégies no. 8 et no. 11 également utilisés dans l'Expérience 3A, les participants ont fréquemment choisis la stratégie no. 9 « bon attribut et mauvaise valeur au niveau inférieur » dans cette expérience. Ce résultat illustre une tendance à n'utiliser que les attributs des catégories inférieures, et non les valeurs de ces attributs, pour catégoriser au niveau supérieur. Ainsi, dans l'Expérience 4A, les participants qui apprenaient, par exemple, que les objets qui ont les attributs C ou D font partie de la catégorie O, faisaient davantage de fausses alarmes car les objets ayant C2D2 ne faisaient pas partie de O. Cette tendance à apprendre uniquement les attributs était probablement présente aussi dans l'Expérience 3A mais, dans cette Expérience, il n'y avait pas de mauvaise valeur par rapport à la catégorie supérieure, les objets formés de C1D1 et de C2D2 faisant partie de la même catégorie supérieure. Au niveau inférieur, certains participants démontrèrent une préférence pour l'utilisation d'attribut de niveau supérieur (en l'occurrence, la stratégie no. 1). Toutefois, la majorité des participants démontrèrent à nouveau une préférence pour les attributs de niveau inférieur en utilisant la stratégie no. 8 « bon attribut et bonne valeur au niveau inférieur ». Précisons qu'aucune stratégie unique ne pouvait mener à une bonne réponse. Les participants devaient donc utiliser des règles comportant plusieurs stratégies pour émettre des bonnes réponses.

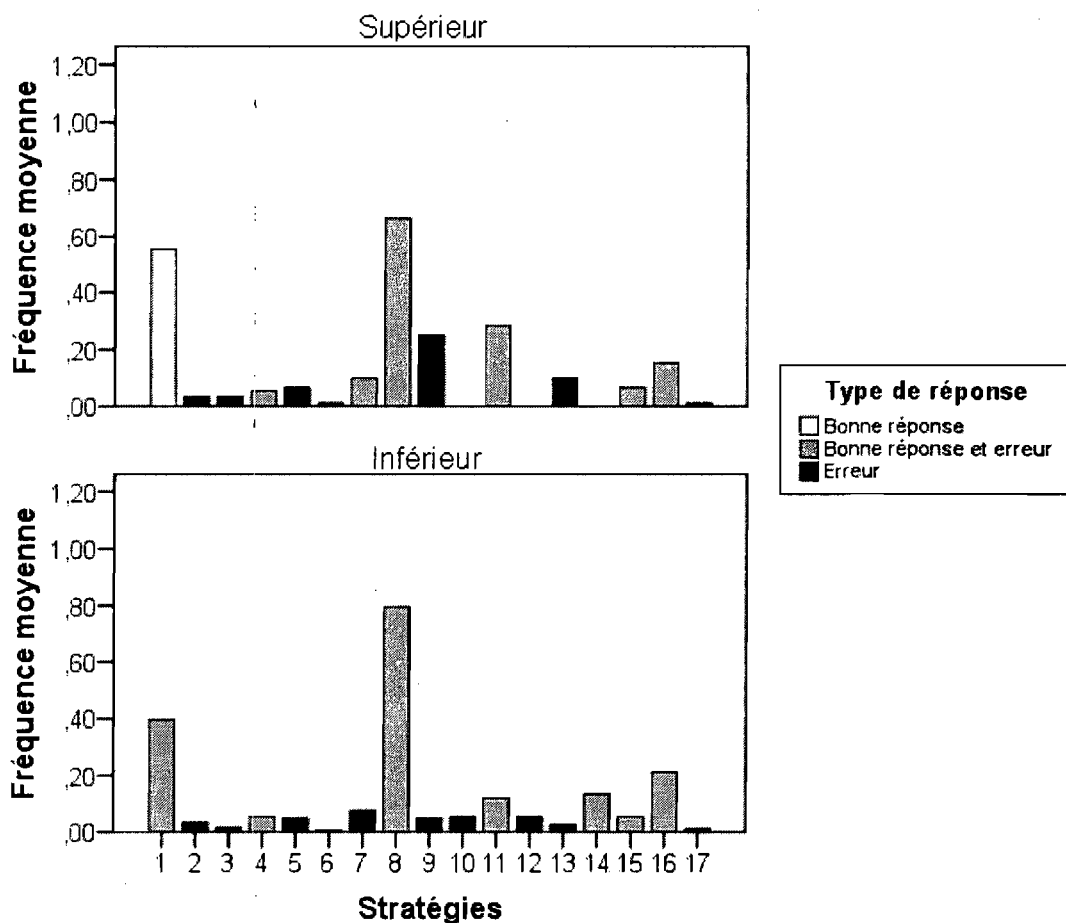


Figure 46.1. Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur (partie du haut) ou inférieur (partie du bas) pour lesquelles chaque type de stratégie (1 à 17, voir Tableau 4 pour leur description) a été choisi dans la condition superordonnée de l'Expérience 4A. Le Type de réponse que produiraient ces stratégies est aussi illustré.

La Figure 46.2 présente la fréquence moyenne de chaque type de stratégies dans la condition subordonnée de l'Expérience 4A. La même tendance à utiliser des stratégies axées sur les attributs de niveau inférieur est observée. C'est la stratégie no. 8 « bon attribut et bonne valeur au niveau inférieur » qui est la plus largement utilisée, que ce soit pour catégoriser des objets au niveau supérieur ou pour catégoriser des objets au niveau inférieur. En effet, cette stratégie menait à une bonne réponse lorsque deux attributs étaient combinés pour catégoriser au niveau supérieur ou lorsqu'un seul attribut était considéré pour catégoriser au niveau inférieur. Par exemple, les participants devaient apprendre les attributs C1 et D1 pour associer les objets au nom d'action O de niveau

supérieur mais ils devaient seulement apprendre l'attribut C1 pour associer les objets au nom d'action S de niveau inférieur. L'identification du bon attribut et de la bonne valeur au niveau inférieur (par exemple, C1) était probablement facilitée dans cette expérience par le fait que le même attribut possédant une différente valeur (par exemple, C2) était situé dans une autre branche de la hiérarchie.

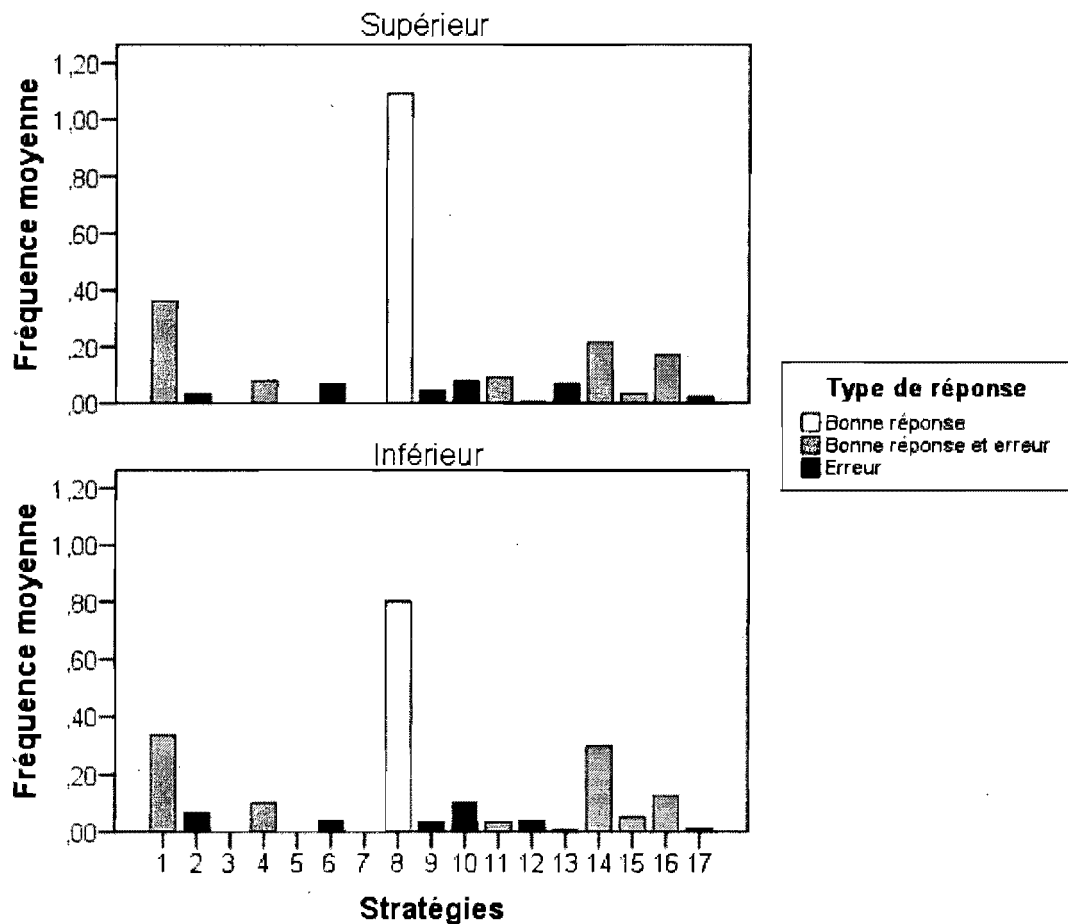


Figure 46.2. Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur (partie du haut) ou inférieur (partie du bas) pour lesquelles chaque type de stratégie (1 à 17, voir Tableau 4 pour leur description) a été choisi dans la condition subordonnée de l'Expérience 4A. Le Type de réponse que produiraient ces stratégies est aussi illustré.

Discussion

En somme, le fait d'avoir bousillé la similarité n'a pas changé l'avantage déjà observé au niveau inférieur. Cependant, cette manipulation a eu un impact, d'une part sur la facilité à dissocier les catégories de différentes branches de la hiérarchie, d'autre part sur la différence entre les conditions superordonnée et subordonnée en termes de performance globale.

D'abord, si aucune interaction entre la Condition et le Niveau n'est encore une fois notée, le niveau inférieur est à nouveau celui qui est privilégié. En effet, comme dans l'Expérience 3A, le pourcentage de réponses correctes lors des essais positifs et les D-prime calculés sans les essais de même branche sont plus élevés pour les essais de niveau inférieur que pour les essais de niveau supérieur. Il est intéressant de dénoter également le biais important à répondre « non » observé aux deux niveaux mais qui est plus prononcé au niveau supérieur, même en excluant les essais de même branche. Comme pour l'Expérience 3A, ce biais serait dû au nombre plus important d'essais négatifs. Comme nous l'avons mentionné dans la discussion des Expériences 3, une tendance à répondre « non » aura un effet plus saillant sur les catégories de niveau supérieur parce qu'il y a moins de catégories de ce niveau pour lesquelles la bonne réponse est « non ».

L'explication derrière l'avantage du niveau inférieur serait la même que dans les expériences précédentes puisque les catégories à ce niveau restent celles qui sont les plus homogènes ou comportent davantage de similarité intra catégorie. En effet, même si les sous-catégories se ressemblent moins entre elles dans cette expérience, leurs membres partagent davantage d'attributs que les membres des catégories supérieures. Cette situation conduirait les participants à utiliser très souvent les attributs des catégories inférieures pour catégoriser aussi bien au niveau inférieur qu'au niveau supérieur. Les résultats sur les types de stratégie confirment cette hypothèse en démontrant que la plupart des stratégies utilisées comportent au moins un attribut au niveau inférieur. Les résultats sur les types de stratégies dévoilèrent cependant une légère différence entre les Expériences 4A et 3A. Un nombre plus important d'utilisation de la stratégie no. 8 « bon attribut et bonne valeur au niveau inférieur » est observé au niveau supérieur dans l'Expérience 4A. Ainsi, le fait d'avoir bousillé la similarité au niveau inférieur a probablement forcé l'identification de la

bonne valeur du bon attribut de niveau inférieur. Les règles formées étaient plus longues au niveau supérieur dans la condition subordonnée, puisqu'il ne suffisait plus de considérer un seul attribut de niveau inférieur mais plutôt une combinaison d'attributs pour catégoriser au niveau supérieur.

Puis, la robustesse de l'effet de la similarité inter catégories lors des essais négatifs a bel et bien été confirmée. En effet, le fait d'avoir bousillé la similarité entre les sous-catégories a inévitablement changé la similarité inter catégories. Par exemple, dans la condition superordonnée, les associations de niveau inférieur de même branche ainsi que plusieurs associations parmi celles des branches adjacentes et éloignées comportent deux différences non alignables. Par contre, l'une des associations de branche adjacente ne comporte que deux différences non alignables et certaines autres provenant de branches adjacente et éloignée ne comportent qu'une seule différence alignable. Ainsi, comme l'ont démontré les pourcentages de réponse correcte ainsi que les TR lors des essais négatifs, les associations de même branche ne sont plus les plus difficiles à réussir et les associations de branches éloignées ne sont plus les mieux réussies. Plutôt, aucune différence n'est observée entre les différentes branches dans cette expérience.

Pour finir, le fait d'avoir bousillé la similarité a eu pour conséquence d'annuler l'effet de Condition. Si dans l'Expérience 3A, la condition subordonnée était globalement mieux réussie que la condition superordonnée, aucune différence de la sorte n'est observée dans l'Expérience 4A. Nous supposons donc que l'avantage de la condition subordonnée était dû au fait que le participant pouvait tenir compte uniquement de l'attribut de niveau inférieur (par exemple, C) dans l'Expérience 3A. Dans l'Expérience 4A, le participant devait apprendre une combinaison d'attributs de niveau inférieur (par exemple, C1 et D1) pour aboutir à de bonnes réponses. L'analyse sur les longueurs de stratégies confirma que les règles étaient plus longues au niveau supérieur dans la condition subordonnée.

Expérience 4B

Méthode

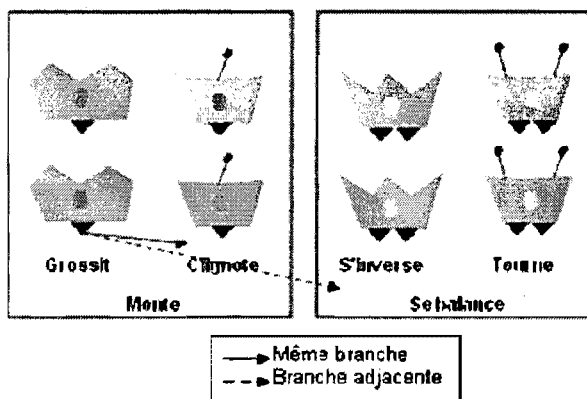
Participants

Soixante-quatre étudiants de l'Université de Montréal ont participé à l'Expérience 4B. Le groupe était composé de 11 hommes et de 23 femmes dans la condition superordonnée et de 13 hommes et 17 femmes dans la condition subordonnée. L'âge moyen était de 21 ans et variait entre 18 et 30 ans. Les participants ont reçu 8\$ pour avoir accepté de contribuer à la recherche, l'expérience ayant une durée d'environ 40 min.

Stimuli

Comme dans les expériences 1B, 2B et 3B, la redondance intra catégorie fut manipulée à l'aide d'une structure à 2 catégories supérieures et 4 catégories inférieures. De nouveaux stimuli ont été construits à partir de la combinaison de cinq attributs (A à D et G) dans la condition superordonnée et de six attributs (A à E et G) dans la condition subordonnée. La combinaison des attributs a été modifiée de sorte que les deux catégories inférieures appartenant à une même catégorie supérieure ne soient pas définies par les valeurs d'un même attribut. La Figure 47 présente un exemple des stimuli utilisés dans la condition superordonnée (en haut) et dans la condition subordonnée (en bas). De même, le Tableau 6 présente une description symbolique des stimuli et de la structure des catégories illustrées à la Figure 47 pour la condition superordonnée (à gauche) et pour la condition subordonnée (à droite).

Condition superordonnée



Condition subordonnée

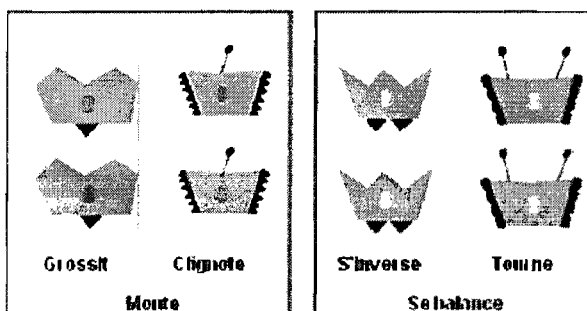


Figure 47. Exemples des stimuli, des catégories, des noms d'action et des distances utilisés dans les conditions superordonnée (en haut) et subordonnée (en bas) de l'Expérience 4B. Les catégories de niveaux inférieur et supérieur sont représentées par des encadrés (ligne pointillée : niveau inférieur; ligne pleine : niveau supérieur). Les noms d'action sont situés dans l'encadré de la catégorie avec laquelle ils sont associés. Les flèches illustrent la distance entre un objet et les noms d'action associés lors d'essais négatifs (flèche pleine : même branche; flèche hachurée : branche adjacente).

Comme expliqué précédemment, les deux catégories inférieures appartenant à une même catégorie supérieure ne sont pas définies à l'aide des valeurs binaires d'un même attribut mais plutôt à l'aide d'attributs différents. Par exemple (voir la condition superordonnée du Tableau 6), la catégorie représentée par le nom d'action *W* est définie par l'attribut C1 tandis que l'autre catégorie de même branche représentée par le nom d'action *X* est définie par l'attribut D1 (plutôt que l'attribut C2).

Condition superordonnée									Condition subordonnée											
Catégories		Objets (8)							Catégories		Objets (8)									
Supérieur	Inférieur	No.	A	B	C	D	E	F	G	Supérieur	Inférieur	No.	A	B	C	D	E	F	G	
(U)A1B1	(W)C1	1	1	1	1	0	0	0	1	(Y)A1	(U)B1C1	1	1	1	1	0	0	0	1	
		2	1	1	1	0	0	0	2			2	1	1	1	0	0	0	2	
	(X)D1	3	1	1	0	1	0	0	1		3	(V)D1E1	3	1	0	0	1	1	0	1
		4	1	1	0	1	0	0	2		4		1	0	0	1	1	0	2	
(V)A2B2	(Y)C2	5	2	2	2	0	0	0	1	(Z)A2	(W)B2C2	5	2	2	2	0	0	0	1	
		6	2	2	2	0	0	0	2			6	2	2	2	0	0	0	2	
	(Z)D2	7	2	2	0	2	0	0	1		7	(X)D2E2	7	2	0	0	2	2	0	1
		8	2	2	0	2	0	0	2		8		2	0	0	2	2	0	2	

Tableau 6. Structure des objets et des catégories dans les conditions superordonnée (à gauche) et subordonnée (à droite) de l'Expérience 4B. Les lettres A à G réfèrent aux attributs (A: tache, B: triangle dessous, C: bosses dessus, D: antennes, E: bordures, F: texture, G: couleur de fond). Les nombres 0, 1, et 2 réfèrent aux valeurs des attributs (0 dénotant l'absence, 1 et 2 représentant les valeurs de l'attribut lorsque présent). Les lettres en parenthèses U à Z réfèrent aux actions (U: monte; V: se balance, W: grossit, X: clignote, Y: s'inverse, Z: tourne).

Pour finir, suivant le même schème utilisé dans l'Expérience 1B, 2B et 3B, six structures de catégories pour la condition superordonnée et cinq structures de catégories pour la condition subordonnée ont été construites pour contrebalancer la saillance des attributs et des noms d'action (voir Annexe 7).

Procédure

La procédure était exactement la même que celle qui a été employé dans l'Expérience 3B. Six blocs de phase d'apprentissage et de phase test se sont succédées. Les phases d'apprentissage consistaient en la présentation simultanée d'un objet et d'un nom d'action et les temps d'étude du participant étaient mesurés. Les phases test comportaient beaucoup plus d'essais négatifs. Elles comprenaient plus spécifiquement 16 essais positifs et 32 essais négatifs. Pour les essais négatifs, les 8 objets ont été associés avec les 4 autres catégories pour un total de 32 essais. Un test chronométré à été administré à la suite des 6 blocs suivit des deux tests des représentations.

Résultats

Pourcentages de réponses correctes.

Les pourcentages de réponses correctes de cette expérience sont présentés à la Figure 48. Selon le patron habituel observé dans les expériences manipulant le facteur redondance, l'ANOVA sur les essais positifs ne révéla pas d'interaction Condition X Niveau ($F(1,62) = 0.04$, $MSE = 0.00$, $p = .841$), ni d'effet principal de la Condition ($F(1,62) = 0.16$, $MSE = 0.05$, $p = .692$). Toutefois, contrairement à l'Expérience 3B qui n'afficha pas d'effet de Niveau, la performance des essais de niveau inférieur fut significativement plus élevée dans cette expérience, $F(1,62) = 5.15$, $MSE = 0.26$, $p = .027$.

La première ANOVA effectuée sur les essais négatifs ne révéla aucun effet du Niveau ($F(1,62) = 1.63$, $MSE = 0.05$, $p = .206$) et aucun effet de la Condition ($F(1,62) = 0.72$, $MSE = 0.14$, $p = .400$). La seconde ANOVA effectuée sur les essais négatifs montra un patron différent que celui observé dans l'Expérience 3B. La décomposition de l'interaction Condition X Distance ($F(1,62) = 8.33$, $MSE = 0.67$, $p = .005$) démontra que les branches adjacente/éloignée sont donnent lieu à une meilleure performance que les essais de même branche dans la condition superordonnée ($F(1,62) = 18.83$, $MSE = 1.51$, $p < .001$) mais pas dans la condition subordonnée ($F(1,62) = 0.01$, $MSE = 0.00$, $p = .908$). Il faut noter que la différence observée entre les essais de même branche et ceux des branches adjacente/éloignée est moins importante que celle qui a été observée dans la condition superordonnée de l'Expérience 3B (voir Figure 34).

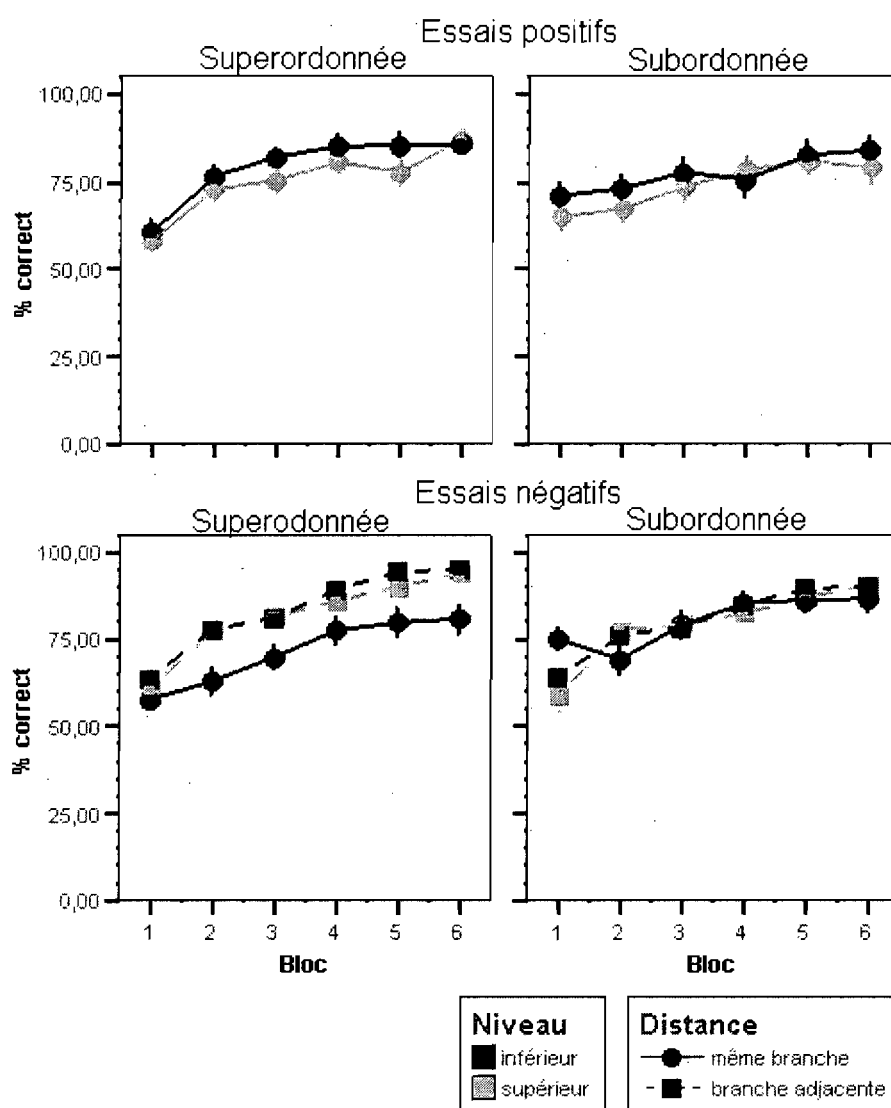


Figure 48. Les pourcentages moyens de réponses correctes (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 4B. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur), de la Distance (même branche ou branche adjacente) et du Bloc (de 1 à 6).

D-prime et log-Beta.

La Figure 49.1 illustre les D-prime de l'Expérience 4B.

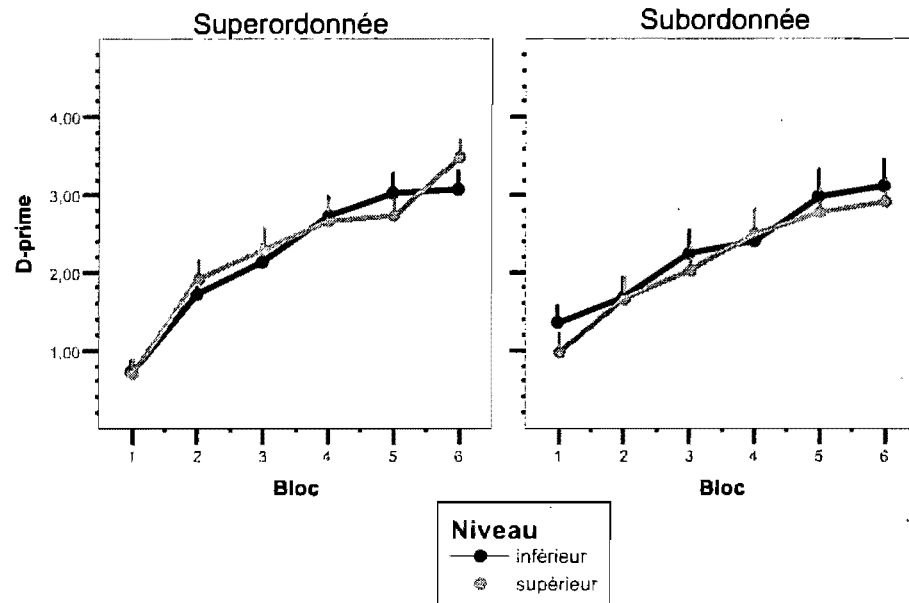


Figure 49.1. D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 4B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

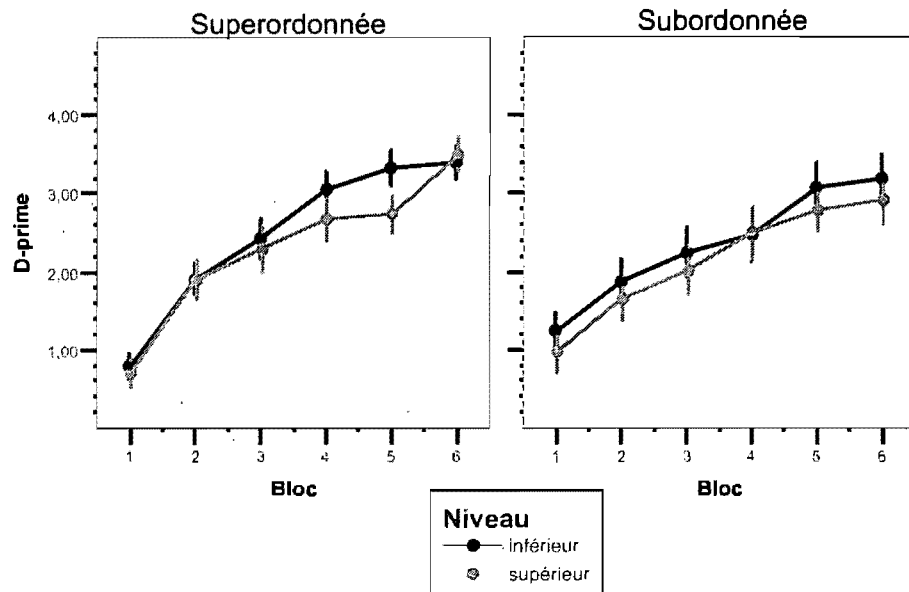


Figure 49.2. D-prime calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 4B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Aucun effet du Niveau ($F(1,62) = 0.16$, $MSE = 0.47$, $p = .691$), de Condition ($F(1,62) = 0.02$, $MSE = 0.39$, $p = .878$), ni d'interaction entre les deux facteurs ($F(1,62) = 0.78$, $MSE = 2.28$, $p = .382$) ne sont observés lorsque les D-prime sont calculés avec les essais de même branche. Tel que l'illustre la Figure 49.2, une tendance favorisant le niveau inférieur semble se manifester à certains moments durant l'apprentissage lorsque les D-prime sont calculés sans les essais de même branche. Toutefois, aucune interaction n'est notée entre le Bloc et le Niveau ($F(5,310) = 0.79$, $MSE = 0.69$, $p = .557$), ni d'effet principal du Niveau ($F(1,62) = 2.66$, $MSE = 6.97$, $p = .108$).

La Figure 50.1 et la Figure 50.2 présentent les Log-Beta calculés avec et sans les essais de même branche de l'Expérience 4B. Le même patron que celui observé dans l'Expérience 3B est noté. Un biais plus important à répondre « non » est observé au niveau supérieur lorsque les Log-Beta sont calculés avec les essais de même branche ($F(1,62) = 66.49$, $MSE = 82.09$, $p < .001$) et sans les essais de même branche ($F(1,62) = 30.95$, $MSE = 34.05$, $p < .001$). Toutefois, la différence entre les niveaux est moins importante lorsque les Log-Beta sont calculés sans les essais de même branche. Comme l'illustre la Figure 36.2, lorsque calculés sans les essais de même branche, les Log-Beta de niveau inférieur se situent autour de la barre du zéro et plus près des Log-Beta de niveau supérieur.

Une ANOVA Expérience X Condition X Bloc X Niveau a été effectuée pour mieux comparer les Expériences 3B et 4B sur les D-prime et les Log-Beta calculés sans les essais de même branche. En effet, une interaction Expérience X Niveau ($F(1,126) = 8.15$, $MSE = 18.84$, $p = .005$) confirma un effet du niveau dans l'Expérience 3B ($F(1,126) = 5.97$, $MSE = 13.80$, $p = .016$) et non dans l'Expérience 4B ($F(1,126) = 3.02$, $MSE = 6.98$, $p = .085$). Pour ce qui concerne les Log-Beta, un effet principal du Niveau ($F(1,126) = 39.79$, $MSE = 52.89$, $p < .001$) fut constaté d'une absence d'interaction Expérience X Niveau ($F(1,126) = 0.80$, $MSE = 1.07$, $p = .371$).

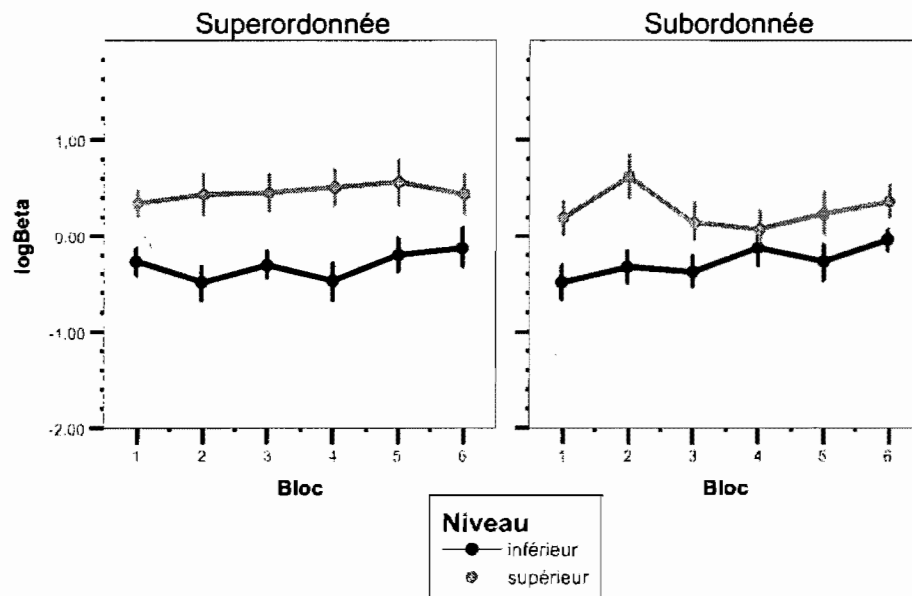


Figure 50.1. Log-Beta moyens obtenus (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 4B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

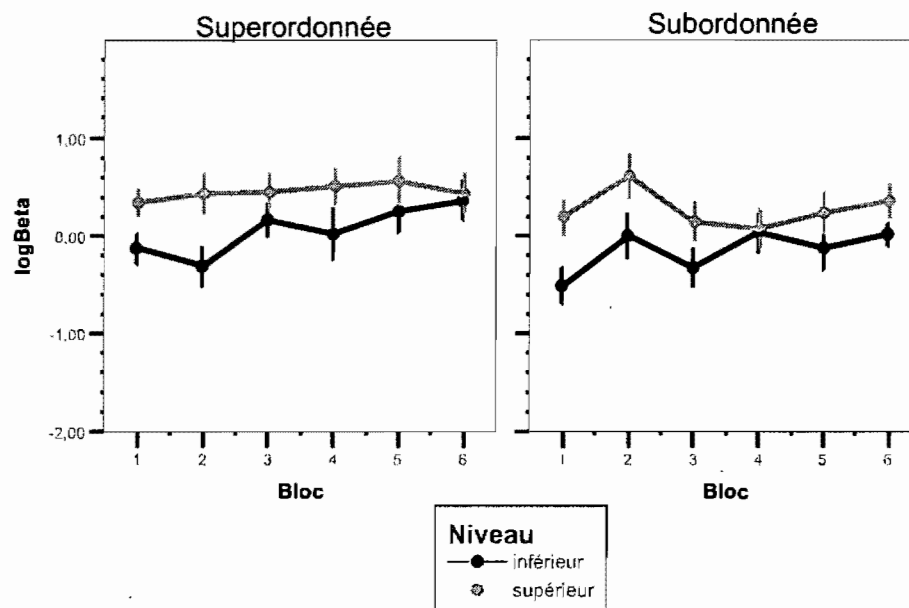


Figure 50.2. Log-Beta calculés sans les essais de même branche de l'Expérience 4B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Temps de réponse.

Au test chronométré, les participants ont affiché un taux de réussite de 87,5 % dans la condition superordonnée et de 84,1 % dans la condition subordonnée. Seuls les essais réussis ont été utilisés dans les analyses. De même, dans la condition superordonnée, 1,85 % des essais ont été exclus des analyses pour avoir produit des TR de plus de 3.29 écarts types à la moyenne contre 1,1 % des essais dans la condition subordonnée.

La Figure 51 présente les TR moyens obtenus au test chronométré dans l'Expérience 4B. L'ANOVA sur les essais positifs confirma que les TR de niveau inférieur sont plus courts que ceux du niveau supérieur, $F(1,62) = 7.18$, $MSE = 0.17$, $p = .009$. De même, des TR plus courts dans la condition subordonnée que dans la condition superordonnée sont observés ($F(1,62) = 4.49$, $MSE = 0.89$, $p = .038$) accompagnés d'une absence d'interaction Condition X Niveau ($F(1,62) = 0.02$, $MSE = 0.00$, $p = .879$). La première ANOVA¹⁴ effectuée sur les essais négatifs ne révéla aucun effet du Niveau ($F(1,60) = 0.83$, $MSE = 0.02$, $p = .365$). Aucune interaction Condition X Distance ($F(1,60) = 7.23$, $MSE = 0.17$, $p = .483$) fut observée lors de la seconde ANOVA effectuée sur les essais négatifs. Toutefois, un effet principal de Distance ($F(1,60) = 7.23$, $MSE = 0.17$, $p = .009$) fut notée.

¹⁴ Les données de 2 participants ont dû être retirées pour effectuer ces analyses sur les essais négatifs. Ces participants comportaient des données manquantes sur l'un ou l'autre des facteurs analysés après avoir retiré les données aberrantes.

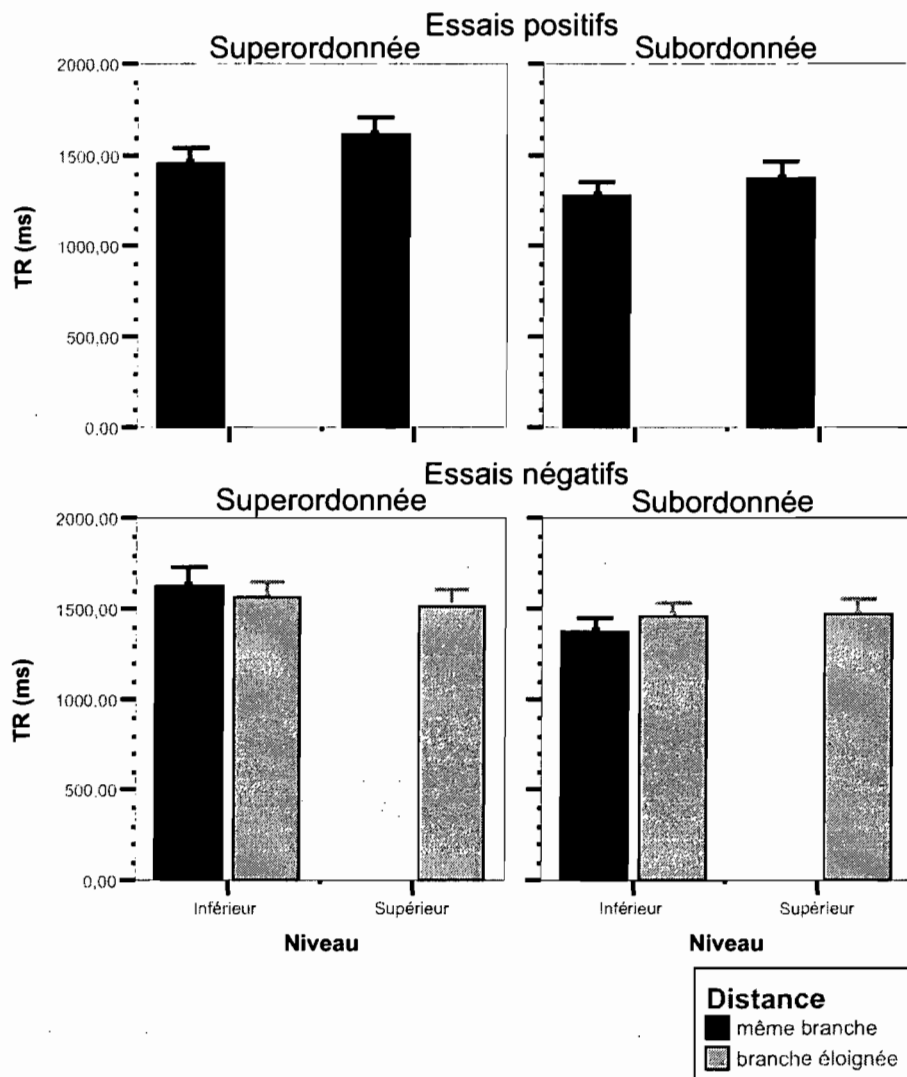


Figure 51. Les temps de réponse (TR) moyens (et erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 4B. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur) et de la Distance (même branche ou branche adjacente).

Représentations.

Les trois mêmes analyses effectuées précédemment ont été réalisées afin d'inférer les représentations, c'est-à-dire les types de règles et stratégies identifiées par les participants au test des représentations I.

Analyse de la fiabilité des règles. Les essais négatifs affichèrent, à nouveau, un taux de règles fiables plus élevé que celui des essais positifs, $F(1,62) = 67.02$, $MSE = 2.86$, $p < .001$. En effet, dans la condition superordonnée, les règles fournies semblent avoir été suivies lors de 87% des essais négatifs contre 58% lors des essais positifs. Dans la condition subordonnée, il y a concordance entre les réponses prédites et les réponses produites lors de 83% des essais négatifs contre 52% lors des essais positifs. Aucune différence n'est notée entre les conditions, $F(1,62) = 1.24$, $MSE = 0.06$, $p = .270$. Toutefois, le taux de fiabilité pour les essais positifs semble plus faible dans cette expérience relativement à celui observé dans l'expérience 3B.

Analyse de la longueur des règles. Le nombre d'attributs identifié par les participants pour chacun des 6 noms d'action fut également calculé. La Figure 52.1 présente la fréquence moyenne des règles de différentes longueurs dans la condition superordonnée. Au niveau supérieur, la longueur modale est de 2 attributs. En effet, suivant notre hypothèse de départ relative à l'utilisation des attributs de niveau inférieur, pour catégoriser au niveau supérieur, les participants ne pouvaient plus considérer un seul attribut de niveau inférieur mais ils devaient plutôt identifier deux attributs, l'un dans chaque catégorie de niveau inférieur de la même catégorie supérieur. Bien entendu, une autre possibilité est que les participants auraient pu considérer l'un ou l'autre des deux attributs de niveau supérieur pour formuler leurs règles puisqu'il n'était plus possible de considérer un seul attribut de niveau inférieur. L'analyse des stratégies permettra de clarifier la situation. Au niveau inférieur, la longueur modale était de 1. Cela n'est pas étonnant puisqu'il suffisait d'apprendre le bon attribut et la bonne valeur associé à la catégorie inférieure. Toutefois, davantage de règles étaient plus longues, comportant 2 et 3 attributs. Il semble donc que les participants n'ont pas nécessairement formulé les règles les plus simples qui mèneraient à de bonnes réponses mais qu'ils ont formulé des règles plus complexes.

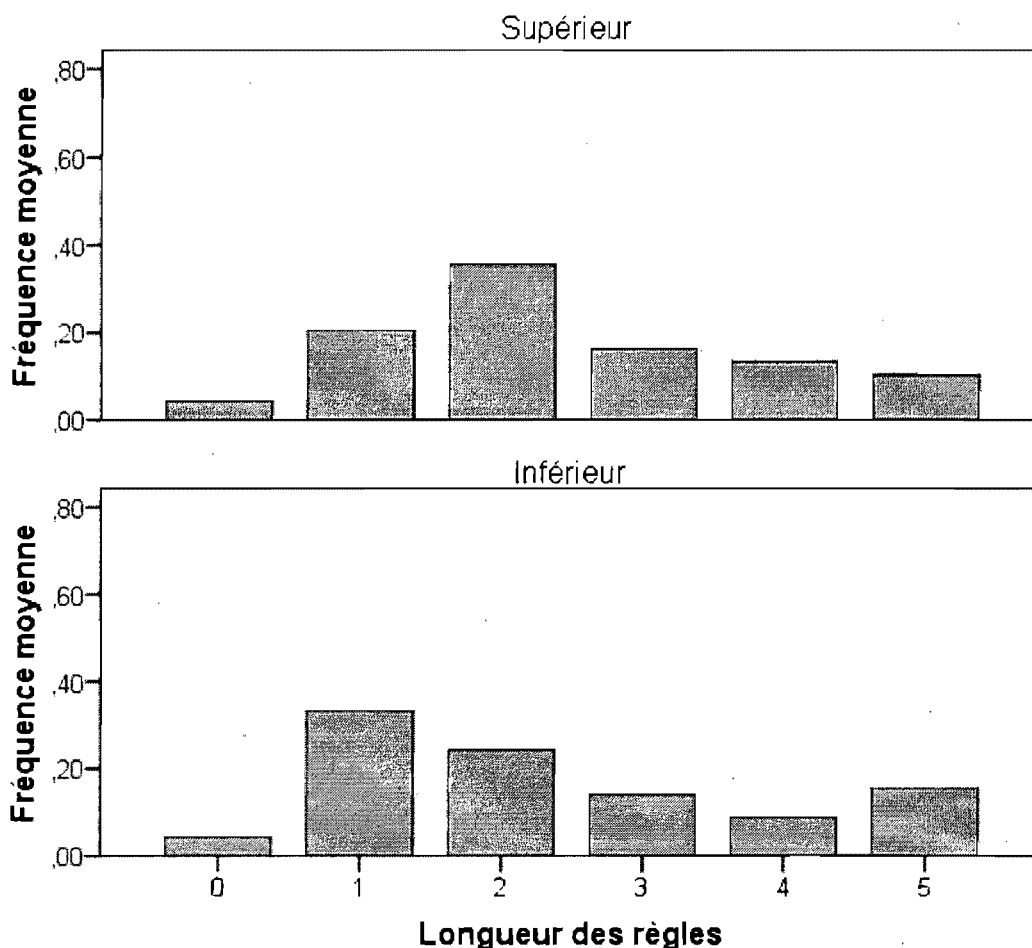


Figure 52.1. Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition superordonnée de l'Expérience 4B. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau (inférieur et supérieur) des catégories concernées.

La Figure 52.2 présente la fréquence moyenne des règles de différentes longueurs dans la condition subordonnée. La longueur modale est de 1 attribut au niveau supérieur et au niveau inférieur. Toutefois, davantage de règles plus longues comportant 2 et 3 attributs sont observées au niveau supérieur. Comme nous l'avons déjà expliqué, le fait d'avoir bousillé la similarité au niveau inférieur a probablement conduit les participants à formuler des règles plus longues au niveau supérieur parce qu'un attribut de niveau inférieur ne suffisait plus. Au niveau inférieur, le fait d'avoir bousillé la similarité a conduit les participants à formuler des règles plus courtes que dans la même condition de l'Expérience précédente en facilitant l'identification du bon attribut et de la bonne valeur.

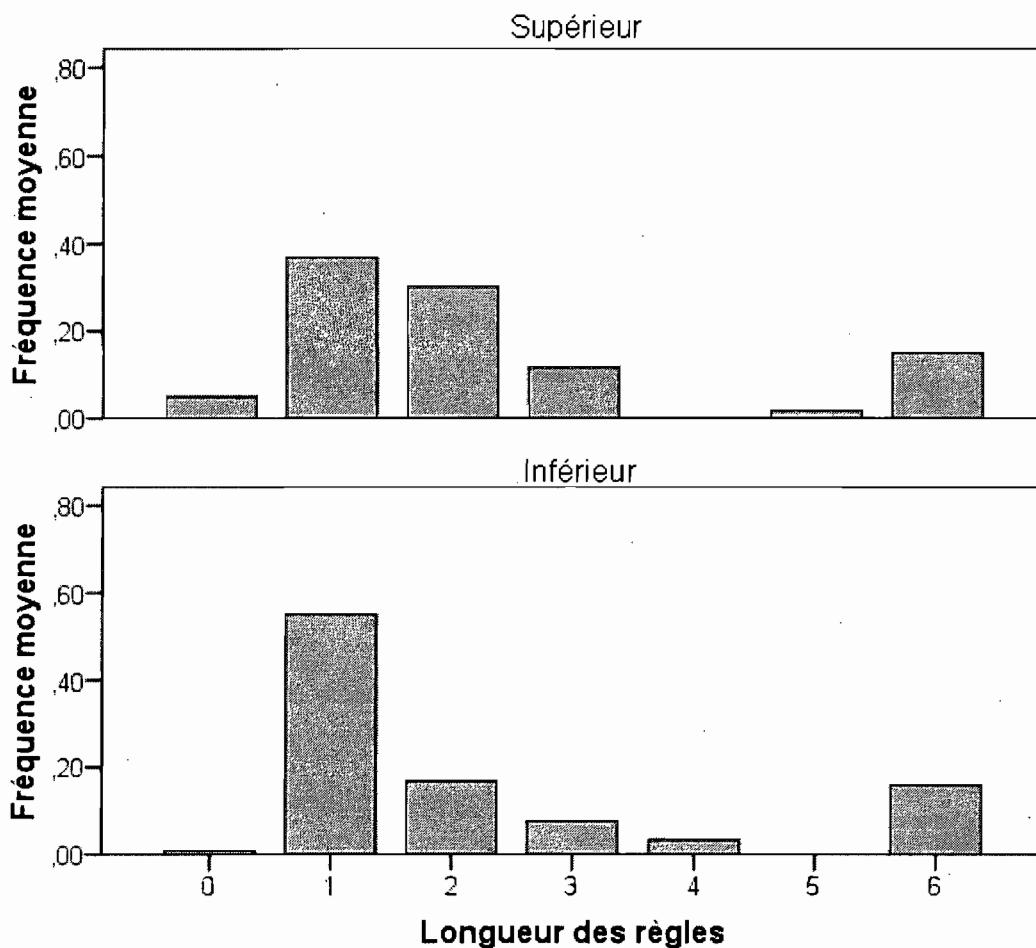


Figure 52.2. Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition subordonnée de l'Expérience 4B. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau (inférieur et supérieur) des catégories concernées.

Analyse des stratégies. La Figure 53.1 illustre la fréquence moyenne de chaque type de stratégie dans la condition superordonnée. Au niveau supérieur, la stratégie modale est la stratégie no. 8 de niveau inférieur. Ce résultat confirme notre première hypothèse présentée lors de l'analyse des longueurs des règles dans cette condition. Puisque la similarité était bousillée au niveau inférieur et que les règles étaient plus longues dans cette condition, les participants ont dû apprendre le bon attribut et bonne valeur de chacune des catégories de niveau inférieur pour catégoriser au niveau supérieur. Plusieurs stratégies no. 1 ont également été utilisées. Dans ce cas, un seul attribut par règles était suffisant pour catégoriser. Au niveau inférieur, la stratégie modale est la stratégie no. 1. Il

est étonnant de constater que dans cette condition, les participants ont choisi d'utiliser un ou deux attributs de niveau supérieur pour catégoriser au niveau inférieur. Cette stratégie devait mener à de nombreuses fausses alarmes. La stratégie no. 8 fut également très souvent identifiée à nouveau.

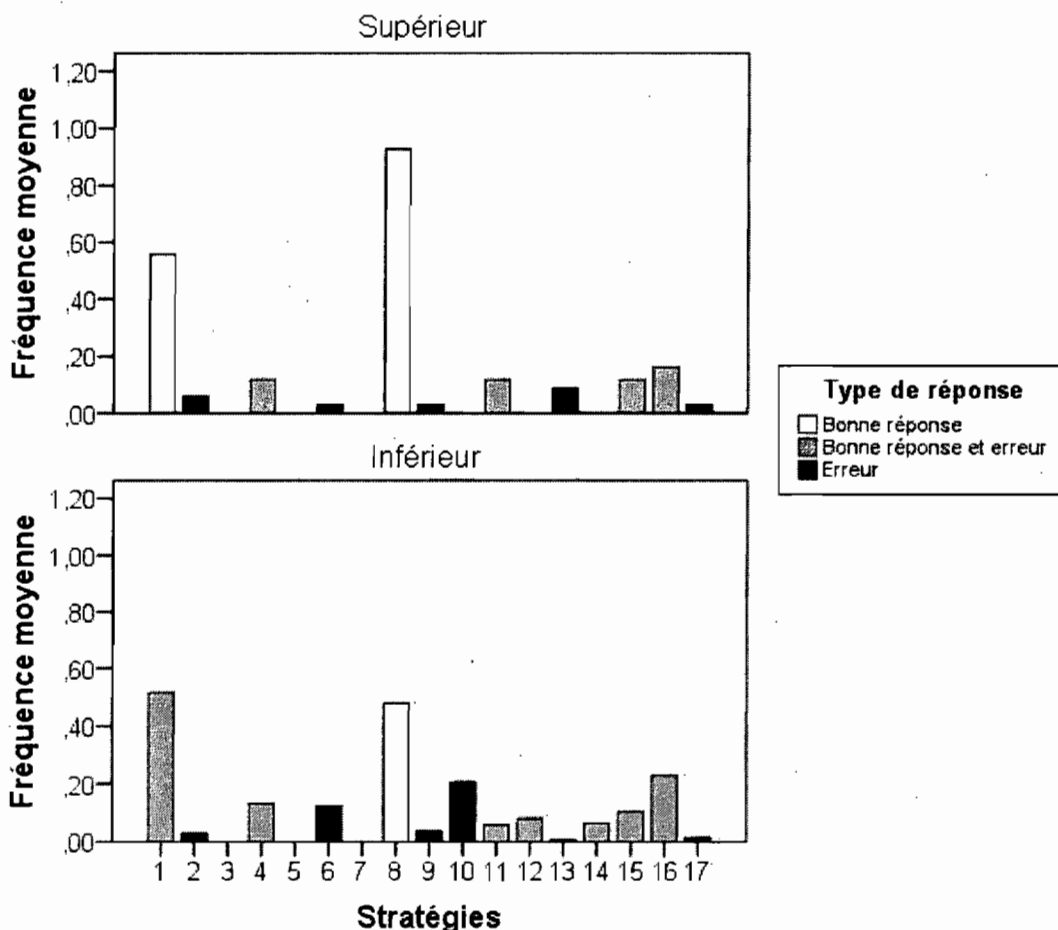


Figure 53.1. Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur (partie du haut) ou inférieur (partie du bas) pour lesquelles chaque type de stratégie (1 à 17, voir Tableau 4 pour leur description) a été choisi dans la condition superordonnée de l'Expérience 4B. Le Type de réponse que produiraient ces stratégies est aussi illustré.

La Figure 53.2 présente la fréquence moyenne de chaque type de stratégie dans la condition subordonnée. Les mêmes tendances identifiées dans l'Expérience 3B de la condition subordonnée sont observées. D'une part, nous notons une diminution importante de la stratégie no. 1 tant au niveau supérieur qu'au niveau inférieur. D'autre part, la

majorité des stratégies identifiées renvoie à des attributs de niveau inférieur. La stratégie modale est la stratégie no. 8 aux deux niveaux. La stratégie no. 11 pouvant menée à des erreurs dans cette expérience est beaucoup moins utilisée que dans l'Expérience 3B.

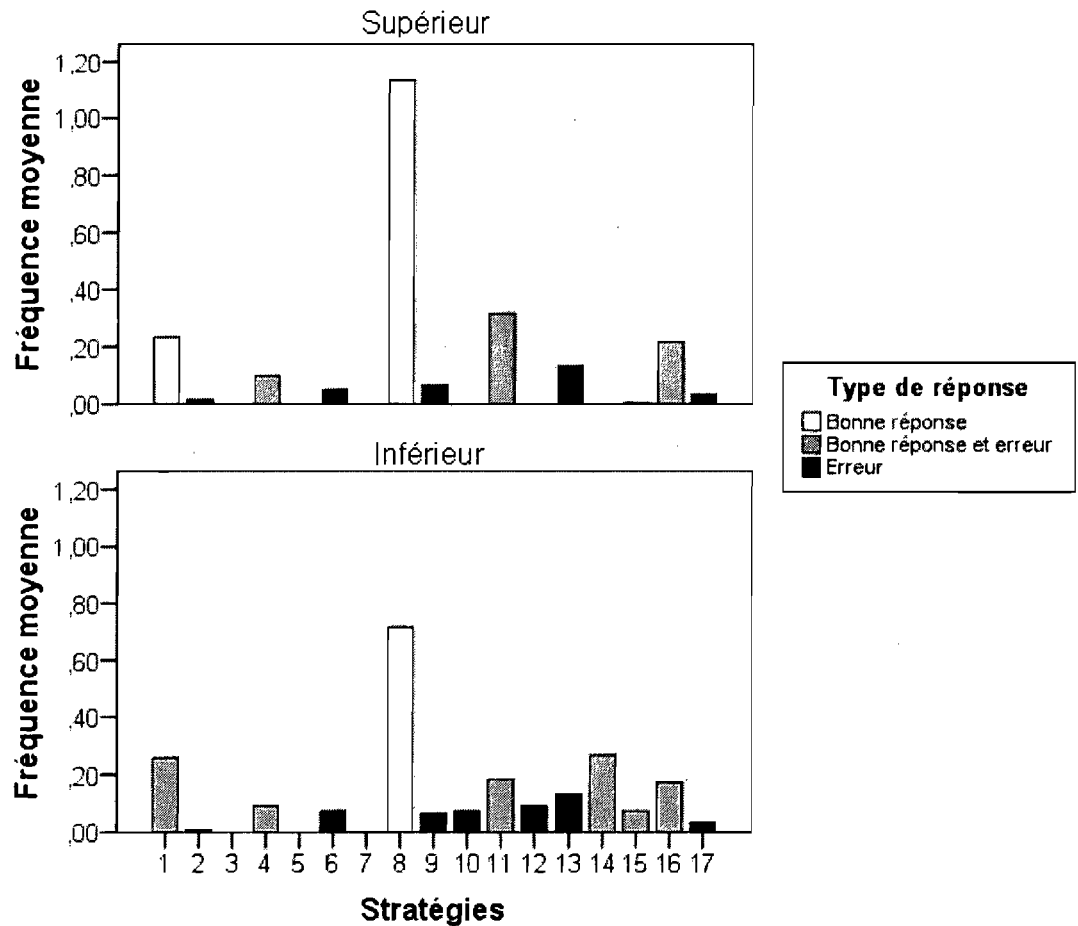


Figure 53.2. Fréquence moyenne des catégories de niveau supérieur (partie du haut) ou inférieur (partie du bas) pour lesquelles chaque type de stratégie (1 à 17, voir Tableau 4 pour leur description) a été choisi dans la condition subordonnée de l'Expérience 3B. Le Type de réponse que produiraient ces stratégies est aussi illustré.

Discussion

Globalement, les résultats ressemblent davantage aux patrons obtenus dans l'Expérience 4A que ceux obtenus dans l'Expérience 3B.

Premièrement, c'est le niveau inférieur qui est favorisé, contrairement aux résultats observés dans l'Expérience 3B. Par exemple, la performance est meilleure, les TR sont

plus courts et les stratégies identifiées sont plus nombreuses (à l'exception du niveau inférieur dans la condition superordonnée) au niveau inférieur. Toutefois, l'avantage du niveau inférieur doit être relativisé par le fait qu'aucune différence entre les niveaux n'a été observée dans les D-prime calculés sans les essais de même branche. Cette absence d'effet du niveau dans les D-prime est peut-être liée aux fausses alarmes plus nombreuses causées par la stratégie visant à apprendre uniquement l'attribut (et non sa valeur) de niveau inférieur. Cette stratégie mène à des fausses alarmes dans cette expérience puisque le même attribut possédant une valeur binaire est situé sur des branches différentes de la hiérarchie. Le fait d'avoir bousillé la similarité dans cette expérience a probablement facilité également l'identification du bon attribut et de la bonne valeur du niveau inférieur, et ainsi créé un avantage pour le niveau inférieur, pas seulement lors des stratégies utilisées, mais aussi lors des pourcentages de bonnes réponses.

Deuxièmement, le fait d'avoir bousillé la similarité a eu un impact sur la facilité à différencier les catégories des différentes branches de la hiérarchie. Dans les deux conditions de cette expérience, les associations de même branche comportaient davantage de différences non alignables et les associations de branche adjacente comportaient davantage de différences alignables de sorte que ces deux distances se ressemblaient davantage. Et, en effet, les résultats dévoilèrent très peu de différences dans la performance entre les deux branches.

Pour finir, tel qu'observé dans les expériences précédentes qui manipulaient le facteur redondance, aucune différence entre les conditions superordonnée et subordonnée fut notée. Le fait d'avoir bousillé la similarité n'a donc pas privilégié l'une ou l'autre condition.

Discussion générale des Expériences 4

La robustesse de l'effet de la similarité (alignable et non alignable) inter catégories lors des essais négatifs a été confirmée. Le fait d'avoir bousillé la similarité au niveau inférieur, obtenue en séparant les deux valeurs d'un attribut entre les différentes branches, a eu pour effet d'annuler presque complètement l'effet de distance lors des essais négatifs observé dans les expériences précédentes. Le fait d'avoir bousillé la similarité n'a pas

modifié le privilège accordé au niveau inférieur dans l'Expérience 4A, tel qu'observé dans les deux Expériences A précédentes. En facilitant la distinction des attributs de niveau inférieur, le fait d'avoir bousillé la similarité a même produit un avantage au niveau inférieur dans l'Expérience 4B, alors qu'il n'y en avait pas dans les Expériences B précédentes. De plus, les stratégies employées sont très semblables à celles observées dans les Expériences 3. Par exemple, les attributs de niveau inférieur sont davantage sollicités que ceux du niveau supérieur dans toutes les expériences et conditions à l'exception du niveau inférieur dans la condition subordonnée de l'Expérience 4B. De même, la stratégie no. 1 impliquant un attribut de niveau supérieur a été plus souvent identifiée dans la condition superordonnée que dans la condition subordonnée. Quelques différences mineures sont toutefois notées lors de l'analyse des représentations. Par exemple, les règles sont souvent plus longues, surtout dans les conditions superordonnées, que celles identifiées dans les Expériences 3. Cette différence est due au fait qu'il ne suffisait plus de considérer un seul attribut de niveau inférieur tout en faisant abstraction de ses valeurs pour catégoriser correctement un objet au niveau supérieur. Dans cette expérience, les participants devaient apprendre à la fois l'attribut et sa valeur correspondante, en plus de considérer une combinaison d'attributs de niveau inférieur afin de catégoriser correctement au niveau supérieur.

EXPÉRIENCES 5 : PLUS D'INFORMATIONS AUX PARTICIPANTS

Les trois dernières séries d'expériences ont reproduit un effet du niveau démontrant un avantage pour les catégories, mais aussi pour les attributs de niveau inférieur. Est-ce que l'avantage observé au niveau inférieur serait dû à la nature de la tâche consistant à exercer un minimum de contrôle sur l'apprentissage ? En d'autres mots, les objets seraient regroupés en fonction de leur ressemblance (ou homogénéité) et seraient associés aux noms d'action de niveau inférieur et supérieur parce que les participants ignorent l'existence même d'une structure hiérarchique ? Rappelons que dans la procédure utilisée par Gosselin et Schyns (2001), les participants apprenaient la définition exacte des catégories avant d'entreprendre le test de catégorisation chronométrée. Leurs résultats démontrèrent que des TR plus courts de catégorisation étaient associés au niveau hiérarchique privilégié par l'un des facteurs.

Les Expériences 5 ont été construites dans le but de vérifier si le fait de donner plus d'informations aux participants sur la nature des stimuli influencerait le niveau hiérarchique des premières catégories apprises. Le fait d'en connaître davantage sur les stimuli pourrait, par exemple, encourager les participants à rechercher des attributs distincts, afin de former des groupes d'objets différents aux niveaux inférieur et supérieur. Les résultats pourraient, peut-être, se rapprocher davantage de ceux observés par Gosselin et Schyns (2001).

Les stimuli et la procédure des Expériences 5 ont été empruntés aux Expérience 3. Ainsi, les facteurs chevauchement inter catégories et redondance intra catégorie ont été manipulés dans les Expériences 5A et 5B respectivement pour favoriser le niveau supérieur dans la condition superordonnée ou le niveau inférieur dans la condition subordonnée. La seule modification apportée à la procédure des Expériences 3 est que les participants ont reçu plus d'informations concernant les catégories et la structure hiérarchique avant de commencer les expériences. Cependant, la composition des catégories ainsi que les facteurs manipulés n'ont pas été dévoilés afin de ne pas exercer un contrôle trop important sur l'apprentissage.

Expérience 5A

Méthode

Participants

Quarante-six étudiants de l'Université de Montréal ont participé à l'Expérience 5A. Parmi ceux-ci, 6 hommes et 17 femmes ont participé à la condition superordonnée, 8 hommes et 15 femmes ont participé à la condition subordonnée. L'âge des participants variait entre 18 et 43 ans et l'âge moyen était de 18 ans dans la condition superordonnée et de 19 ans dans la condition subordonnée. Les participants ont reçu 14\$ pour avoir contribué à la recherche qui avait une durée moyenne de 80 min.

Stimuli

Les stimuli étaient exactement les mêmes que ceux de l'Expérience 3A.

Procédure

La procédure était exactement la même que celle employé dans l'Expérience 3A à l'exception des consignes plus nombreuses données aux participants avant de commencer l'Expérience. En plus des consignes qui étaient fournies à l'Expérience 3A, l'expérimentateur a présenté oralement aux participants les 7 attributs définissant les objets ainsi que des exemples d'objets fictifs. Puis, l'expérimentateur a également expliqué aux participants qu'il y avait des catégories pouvant contenir deux objets et que d'autres catégories pouvaient en contenir quatre. À l'aide d'un diagramme visuel, l'expérimentateur a également donné un exemple d'une hiérarchie à 4 catégories supérieures et 8 catégories inférieures dans laquelle des catégories étaient représentées par des noms d'action et étaient constitués d'objets qui se ressemblaient. Pour finir, l'expérimentateur a précisé qu'il y avait 16 objets différents, chacun pouvant être associé à deux noms d'action et qu'une façon d'apprendre à quels noms d'action les objets sont associés était de trouver les propriétés qui sont communes à toutes les entités qui font la même action et celles qui les distinguent des entités qui font d'autres actions. L'annexe 8 présente le diagramme visuel qui accompagnait les consignes orales de l'expérimentateur.

Il est à noter que la composition des catégories ainsi que des objets n'ont pas été dévoilées aux participants, contrairement à la procédure utilisée par Gosselin et Schyns. Après avoir posé ses questions à l'expérimentateur, le participant pouvait ensuite commencer l'expérience.

Résultats

Pourcentages de réponses correctes.

La performance aux phases test des six premiers blocs est présentée à la Figure 52 selon le schème habituel. Contrairement à l'effet de Niveau obtenu dans l'Expérience 3A, aucune différence entre les niveaux n'est observée, $F(1,44) = 2.15$, $MSE = 0.12$, $p = .150$ lors des essais positifs. Aucune différence entre les conditions ($F(1,44) = 2.89$, $MSE = 1.50$, $p = .096$) ni d'interaction Niveau X Condition ($F(1,44) = 0.33$, $MSE = 0.02$, $p = .570$) ne sont également notées. Ainsi, le pourcentage moyen (75 %) de la condition superordonnée n'est pas significativement différent du pourcentage moyen (65 %) de la condition subordonnée.

La première ANOVA effectuée sur les essais négatifs révéla une triple interaction Condition X Bloc X Distance, $F(5,220) = 6.21$, $MSE = 0.04$, $p < .001$. L'interaction Bloc X Distance est significative uniquement dans la condition superordonnée ($F(5,220) = 13.61$, $MSE = 0.08$, $p < .001$) dans laquelle une différence entre les essais de branche adjacente et de branche éloignée est observée pour tous les blocs mais d'ampleurs différentes. Aucune différence entre les branches adjacentes et éloignées est notée dans la condition subordonnée, $F(5,220) = 0.20$, $MSE = 0.00$, $p = .962$. L'effet de distance observé uniquement dans la condition superordonnée est cohérent avec les relations de similarité inter catégories.

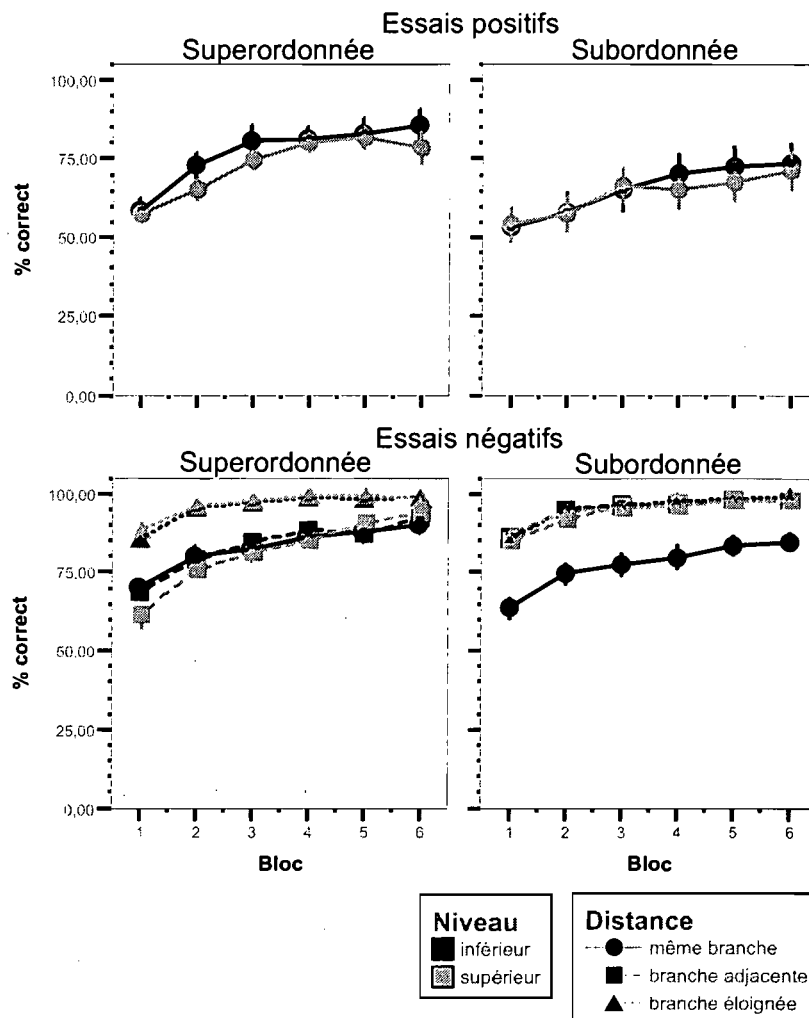


Figure 52. Les pourcentages moyens de réponses correctes (et les erreurs types) obtenus dans l'Expérience 5A. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur), de la Distance (même branche, branche adjacente ou branche éloignée) et du Bloc (1 à 6).

La deuxième ANOVA montra une interaction Condition X Distance ($F(1,44) = 7.67$, $MSE = .029$, $p = .008$). Une différence entre les essais de même de branche et ceux des branches adjacente/éloigné est observée aussi bien dans la condition superordonnée ($F(1,44) = 13.82$, $MSE = 0.53$, $p = .001$) que dans la condition subordonnée ($F(1,44) = 58.29$, $MSE = 2.22$, $p < .001$) mais cette différence est d'ampleur différente. Les résultats obtenus sur les essais négatifs sont identiques à ceux observés dans l'Expérience 3A.

D-prime et log-Beta.

La Figure 53.1 illustre les D-prime moyens obtenus dans l'Expérience 5A. L'ANOVA dévoila que la différence entre les niveaux n'est pas significative, $F(1,44) = 0.77$, $MSE = 1.00$, $p = .385$. Aucune interaction Condition X Niveau ($F(1,44) = 1.94$, $MSE = 2.53$, $p = .170$), ni d'effet de Condition ($F(1,44) = 0.86$, $MSE = 10.65$, $p = .358$) ne sont observés. Toutefois, lorsque les essais de même branche sont exclus de l'analyse, les D-prime de niveau inférieur sont plus élevés que ceux de niveau supérieur ($F(1,44) = 4.39$, $MSE = 4.97$, $p = .042$), telle que l'illustre la Figure 53.2. Aucun effet de Condition n'est obtenu, $F(1,44) = 0.29$, $MSE = 3.76$, $p = .592$.

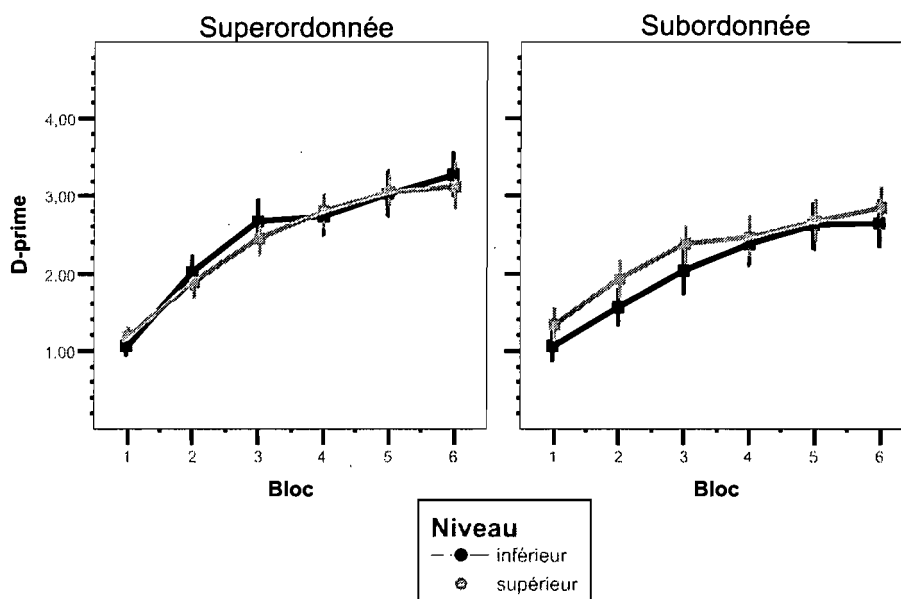


Figure 53.1. D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 5A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

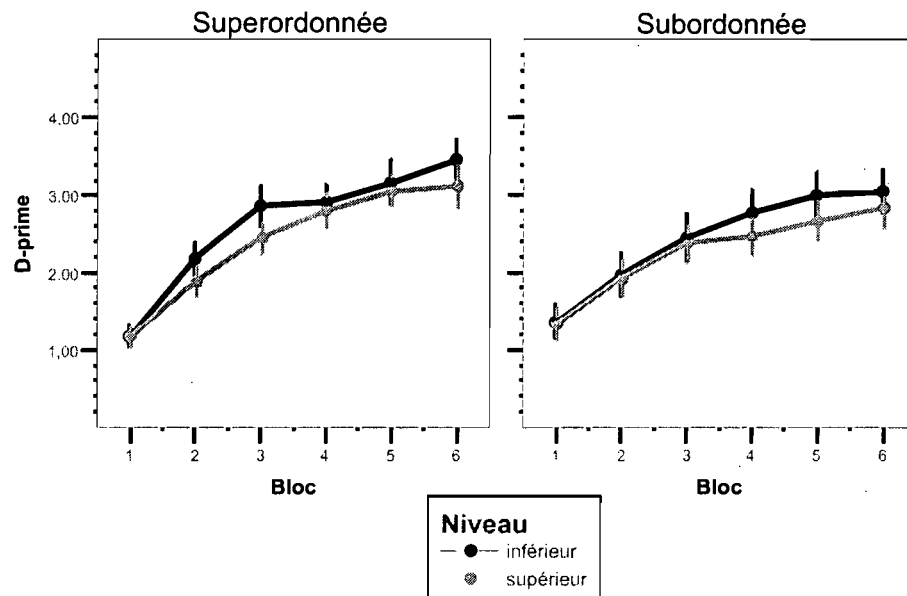


Figure 53.2. D-prime moyens calculés en excluant les essais de même branche dans l'expérience 5A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

La Figure 54.1 illustre les Log-Beta moyens, incluant les essais de même branche. Une interaction Bloc X Niveau ($F(5,220) = 3.27$, $MSE = 1.75$, $p = .007$) exposa un biais plus prononcé à répondre « non » lors des essais de niveau supérieur à tous les blocs mais d'ampleur différente (tous les p , $p < .05$). Aucun effet principal de la Condition n'est noté, $F(1,44) = 2.86$, $MSE = 6.87$, $p = .098$. Lorsque les Log-Beta sont calculés sans les essais de même branche, un effet du niveau est toujours observé ($F(1,44) = 7.09$, $MSE = 9.72$, $p = .011$) mais il est plus stable durant l'apprentissage (absence d'interaction Bloc X Niveau, $F(5,220) = 2.06$, $MSE = 1.11$, $p = .071$). Ainsi, un biais plus important à répondre « non » est également observé au niveau supérieur mais la différence entre les niveaux est beaucoup moins importante.

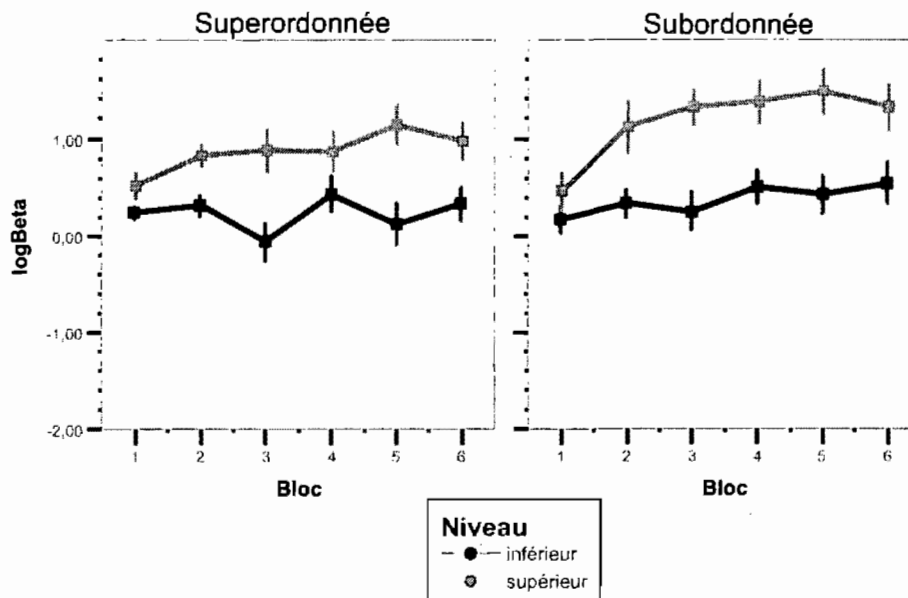


Figure 54.1. Log-Beta moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 5A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

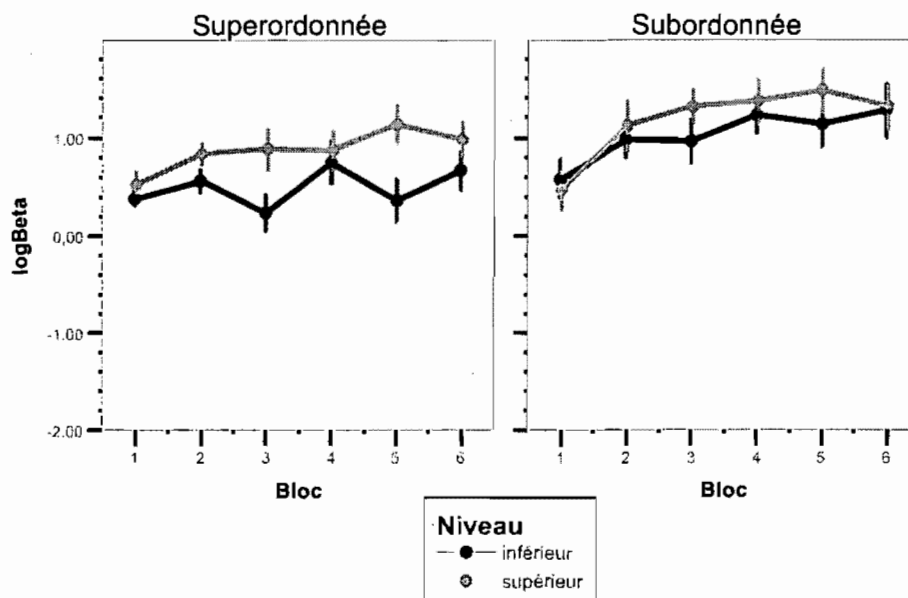


Figure 54.2. Log-Beta moyens (et erreurs types) calculés en excluant les essais de même branche obtenus dans l'Expérience 5A en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Deux ANOVAs comparatives (Expérience X Condition X Bloc X Niveau) ont également été effectuées sur les D-prime et sur les Log-Beta calculés sans les essais de même branche afin de confirmer l'absence de différence entre les Expérience 3A et 5A. Pour ce qui concerne l'analyse sur les D-prime, un effet principal du Niveau, en faveur du niveau inférieur, est bel et bien noté ($F(1,90) = 9.27$, $MSE = 8.34$, $p = .003$) accompagné d'une absence d'interaction Expérience X Niveau ($F(1,90) = 0.10$, $MSE = 0.09$, $p = .755$). L'analyse sur les Log-Beta révéla, elle aussi, une absence d'interaction Expérience X Niveau ($F(1,90) = 0.22$, $MSE = 0.23$, $p = .638$). Toutefois, une interaction Bloc X Niveau ($F(5,450) = 2.28$, $MSE = 1.18$, $p = .046$) dévoila que le biais plus important à répondre « non » au niveau supérieur est significatif plus spécifiquement aux blocs 3 et 5 ($p < .01$). Notez également une absence d'effet de l'Expérience aussi bien dans les D-prime ($F(1,90) = 0.59$, $MSE = 6.80$, $p = .443$) que dans les Log-Beta ($F(1,90) = 0.01$, $MSE = 0.04$, $p = .912$).

Temps de réponses.

Au test chronométré, les participants ont affiché un taux de réussite de 86,8 % dans la condition superordonnée et de 82,5 % dans la condition subordonnée. Seuls les essais réussis ont été utilisés dans les analyses. De même, dans la condition superordonnée, 1.43 % des essais ont été exclus des analyses pour avoir produit des TR de plus de 3.29 écarts types à la moyenne contre 1.13 % des essais dans la condition subordonnée.

La Figure 55 présente les TR moyens de l'Expérience 5A. Comme dans l'Expérience 3A, l'analyse des essais positifs¹⁵ révéla un effet de Niveau ($F(1,43) = 4.76$, $MSE = 0.06$, $p = .003$) selon lequel les essais de niveau inférieur obtiennent des TR plus courts. Aucun effet de la Condition ($F(1,43) = 0.63$, $MSE = 0.25$, $p = .432$), ni interaction Condition X Niveau ($F(1,43) = 1.26$, $MSE = 0.02$, $p = .267$) n'ont été notés. Ainsi, les TR du niveau inférieur (1196.70 ms dans la condition superordonnée et 1130.60 ms dans la

¹⁵ Les données de 1 participant ont dû être retirées pour effectuer cette analyse pour cause de données manquantes dans l'un ou l'autre des facteurs analysés.

condition subordonnée) sont plus courts que les TR du niveau supérieur (1278.21 ms dans la condition superordonnée et 1160.27 ms de la condition subordonnée).

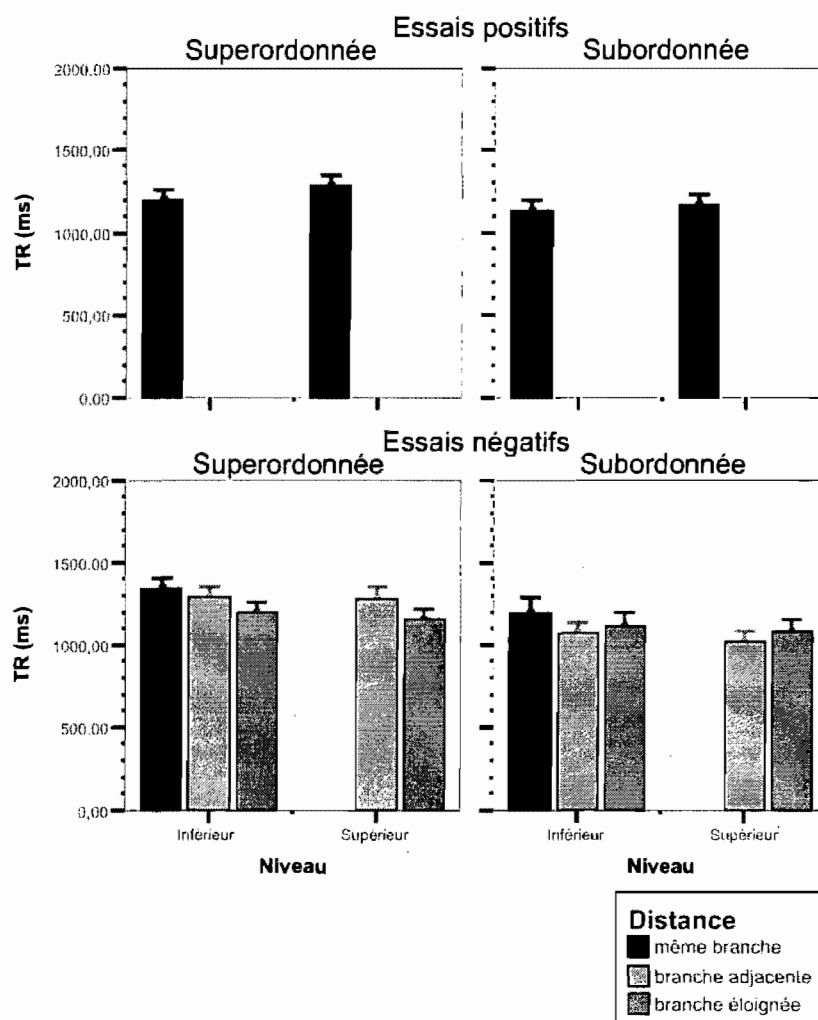


Figure 55. Les temps de réponse (TR) moyens (et les erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 5A. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essais (positifs ou négatifs), de la Condition (Superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur) et de la Distance (même branche, branche adjacente ou branche éloignée).

La première ANOVA sur les essais négatifs démontra une interaction Condition X Distance ($F(1,44) = 21.57$, $MSE = 0.23$, $p < .001$). Les TR des branches éloignées sont plus courts que les TR des branches adjacentes uniquement dans la condition superordonnée ($F(1,44) = 21.11$, $MSE = 0.24$, $p < .001$). La deuxième ANOVA exposa un

effet de Distance ($F(1,44) = 13.06$, $MSE = 0.14$, $p = .001$) dans lequel les TR des branches éloignée/adjacente sont plus courts que les TR de même branche.

Représentations.

Les trois mêmes analyses effectuées dans l'Expérience 3A ont été réalisées afin d'inférer les représentations des participants à partir des réponses données au test des représentations I.

Analyse de la fiabilité des règles. Pour un rappel de la procédure utilisée afin de calculer le pourcentage de règles suivies, il est possible de se référer à la section *Représentations* de l'Expérience 3A. L'analyse révéla qu'un bon nombre de règles formulées au test des représentations I étaient fiables. Comme dans les trois expériences précédentes, un pourcentage de règles fiables plus élevés lors des essais négatifs a été observé, $F(1,44) = 36.72$, $MSE = 0.59$, $p < .001$. Aucune différence n'est notée entre les conditions, $F(1,44) = 0.53$, $MSE = 0.02$, $p = .470$. Plus précisément, dans la condition superordonnée, 90 % des règles étaient fiables lors des essais négatifs contre 77 % lors des essais positifs. De même, 90 % des règles étaient fiables lors des essais négatifs contre 71 % lors des essais positifs dans la condition subordonnée.

Analyse de la longueur des règles. La Figure 56.1 présente la fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenue dans la condition superordonnée de l'Expérience 5A. La longueur modale des règles est de 2 au niveau supérieur et au niveau inférieur. Les règles sont donc plus longues au niveau supérieur que ce qui avait été observé dans la condition superordonnée de l'Expérience 3A.

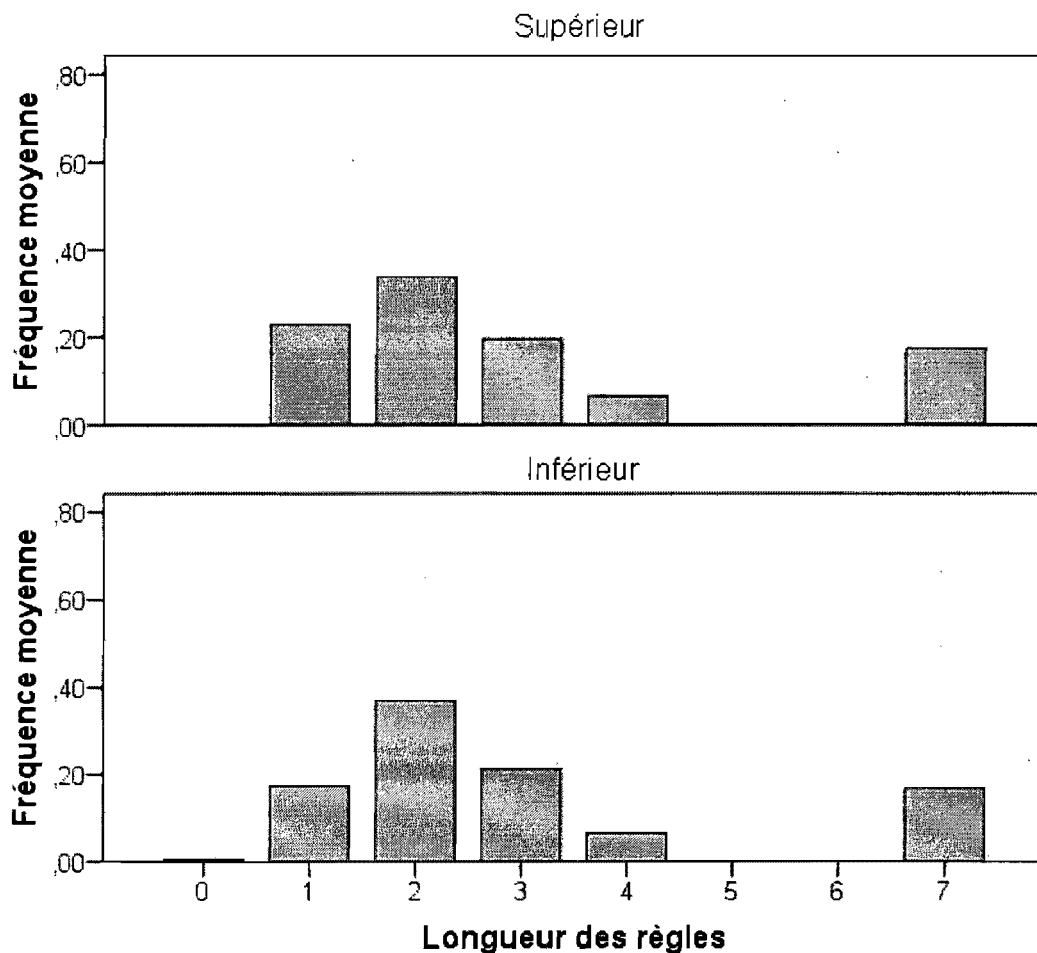


Figure 56.1. Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition superordonnée de l'Expérience 5A. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau (inférieur et supérieur) des catégories concernées.

La Figure 56.2 présente la fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenue dans la condition subordonnée. Dans cette condition, la longueur modale est de 1. Comme pour la condition subordonnée de l'Expérience 3A, il y a un nombre plus important de règles courtes comportant un seul attribut que de règles longues comportant 2 et 3 attributs.

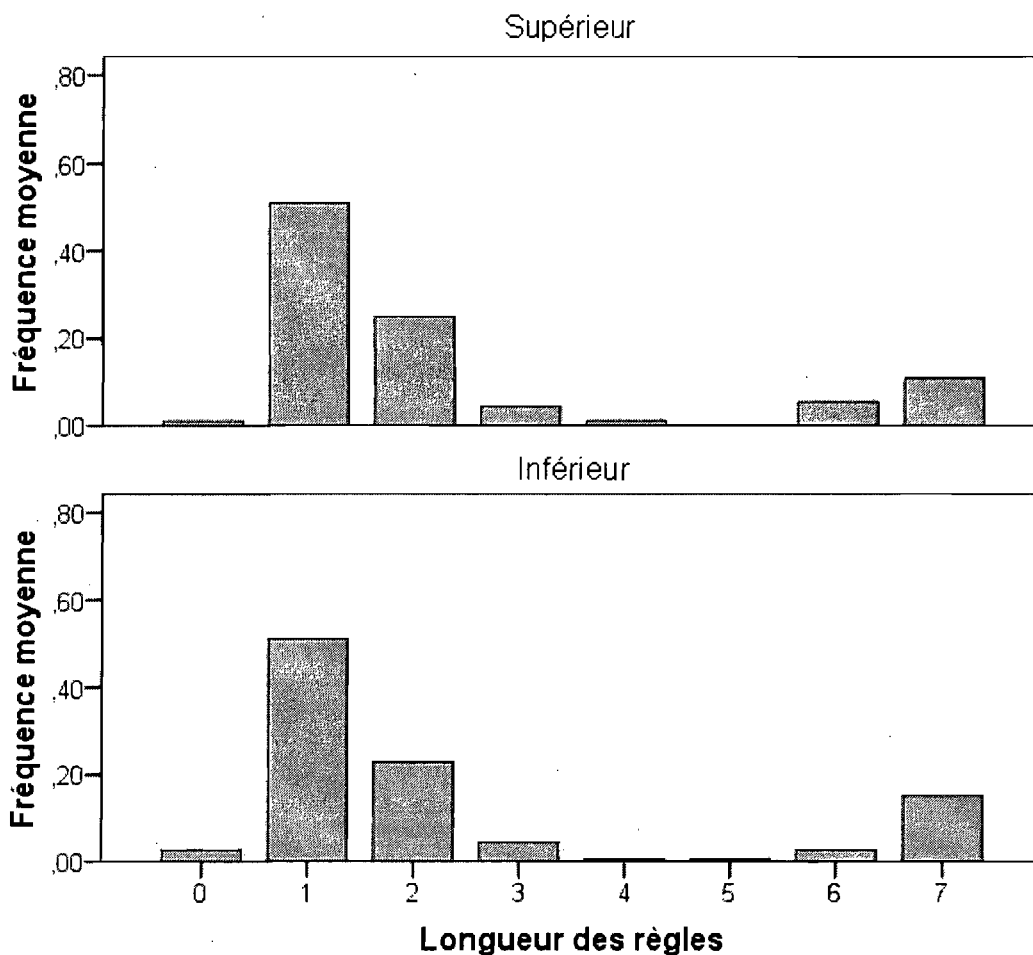


Figure 56.2. Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition subordonnée de l'Expérience 5A. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau (inférieur et supérieur) des catégories concernées.

Analyse des stratégies.

Nous rappelons que la typologie des types de stratégie possibles auxquels les participants pouvaient avoir recours est présentée au Tableau 4. La Figure 57.1 présente la fréquence moyenne de chacune des stratégies obtenue dans la condition superordonnée de l'Expérience 5A. Aucune différence majeure n'est notée entre les types de stratégie utilisés dans l'Expérience 5A en comparaison avec l'Expérience 3A. Pour catégoriser au niveau supérieur, les participants préfèrent utiliser des stratégies de niveau inférieur (par exemple, les no. 8 et no. 11) mais utilisent également la stratégie no. 1 « bon attribut et bonne valeur au niveau supérieur ». Pour catégoriser au niveau inférieur, la stratégie la

plus fréquemment utilisée est la stratégie no. 8 « bon attribut et bonne valeur au niveau inférieur ».

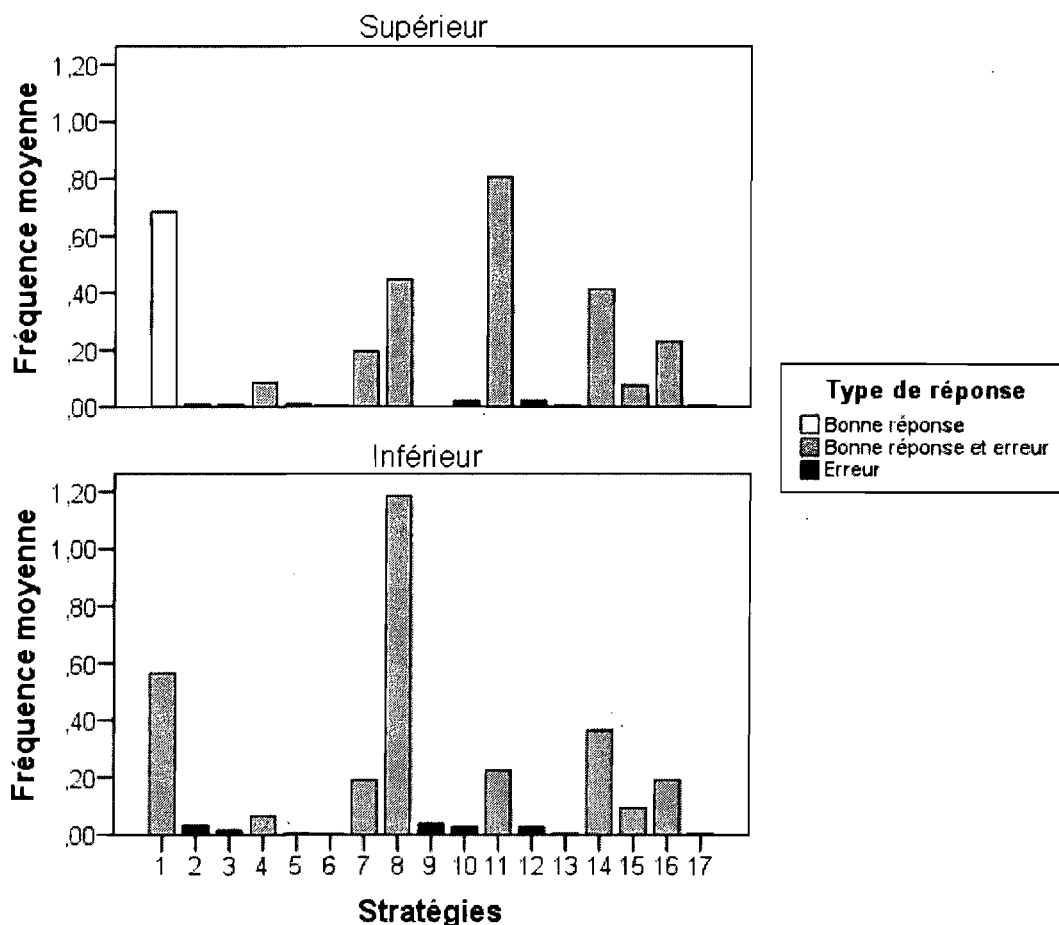


Figure 57.1. Fréquence moyenne des types de stratégie (1 à 17, voir Tableau 4 pour leur description) dans la condition superordonnée de l'Expérience 5A. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau des catégories concernées (supérieur, inférieur) et du Type de réponse que produiraient ces stratégies selon les objets à catégoriser.

La Figure 57.2 présente la fréquence moyenne des stratégies obtenues dans la condition subordonnée de l'Expérience 5A. Dans cette condition, nous remarquons que deux fois plus de stratégies no.1 « bon attribut et bonne valeur au niveau supérieur » sont utilisées en comparaison avec la condition subordonnée de l'Expérience 3A. Malgré cette augmentation, les stratégies impliquant des attributs de niveau inférieur restent très populaires, confirmant à nouveau l'utilisation des attributs de niveau inférieur pour

catégoriser aux deux niveaux. Il est également intéressant de noter la popularité nouvelle de la stratégie no. 14 « l'absence d'un mauvais attribut au niveau inférieur ».

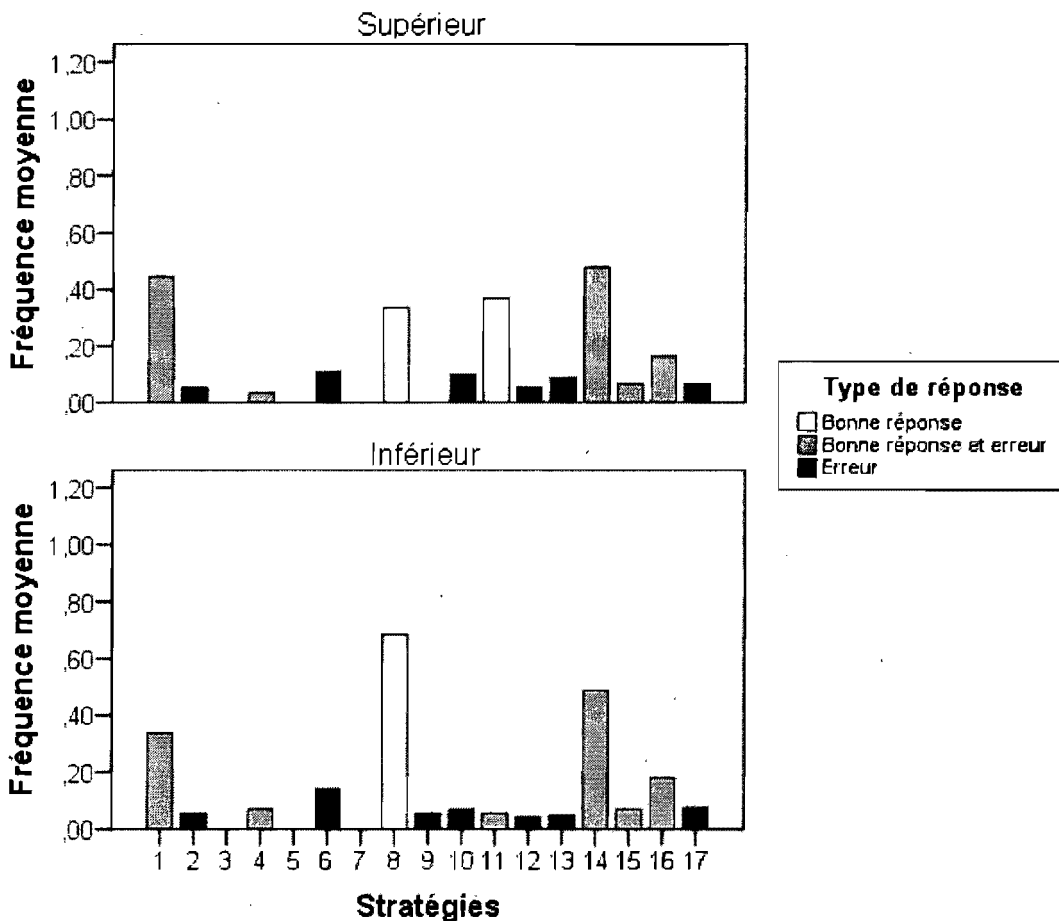


Figure 57.2. Fréquence moyenne des types de stratégie (1 à 17, voir Tableau 4 pour leur description) dans la condition subordonnée de l'Expérience 5A. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau des catégories concernées (supérieur, inférieur) et du Type de réponse que produiraient ces stratégies selon les objets à catégoriser.

Discussion

Le fait d'avoir fourni plus d'informations aux participants ne semble pas avoir modifié de manière importante la façon de catégoriser. Par exemple, les mêmes tendances sont observées en ce qui concerne l'effet de la Distance lors de l'apprentissage et du test chronométré qui sont largement influencés par la similarité inter catégories. La même tendance à solliciter davantage les attributs de niveau inférieur pour catégoriser aux deux

niveaux est également observée : un nombre plus élevé (1) de stratégies impliquant des attributs de niveau inférieur et (2) de règles longues aux deux niveaux dans la condition superordonnée est observé.

Deux différences mineures sont tout de même observées. La première est l'absence d'effet de Condition dans cette Expérience. La seconde concerne le niveau inférieur qui est moins systématiquement privilégié : le niveau inférieur est privilégié dans les D-prime calculés sans les essais de même branche et dans les TR, mais non dans les pourcentages de bonnes réponses. Le fait d'avoir fourni plus d'informations dans cette Expérience a pu avoir sensibilisé, même de manière infime, les participants à la présence des catégories supérieures. Un nombre plus élevé de la stratégie no. 1 (impliquant des attributs de niveau supérieur) fut notamment observé dans la condition subordonnée de cette Expérience, relativement au nombre observé dans la même condition de l'Expérience 3A. Cette légère hausse de sensibilité envers les catégories supérieures a pu, d'une part, annuler le privilège précédemment observé pour la condition subordonnée et, d'autre part, réduire la différence entre les niveaux.

Expérience 5B

Méthode

Participants

Soixante-deux étudiants de l'Université de Montréal ont participé à l'Expérience 5B. Le groupe était composé de 7 hommes et de 27 femmes dans la condition superordonnée et de 8 hommes et 20 femmes dans la condition subordonnée. L'âge moyen était de 22 ans dans la condition superordonnée et de 21 ans dans la condition subordonnée et variait entre 19 et 29 ans. Les participants ont reçu 8\$ pour avoir accepté de contribuer à la recherche qui avait une durée d'environ 40 min.

Stimuli

Les stimuli étaient exactement les mêmes que ceux qui de l'Expérience 3B.

Procédure

La procédure était exactement la même que celle employé dans l'Expérience 3B à l'exception des consignes données aux participants avant de commencer l'Expérience. Aux consignes qui avaient déjà été présentées à l'Expérience 3B s'ajouta d'abord une explication sur la constitution des objets. Ainsi, les participants ont été informés que les objets étaient formés à partir de cinq attributs (pour ceux qui effectuaient la condition superordonnée) ou de 6 attributs (pour ceux qui effectuaient la condition subordonnée). Des exemples visuels d'objets, non présents dans l'expérience, mais illustrant tous les attributs possibles étaient également présentés. Puis, l'expérimentateur présenta la hiérarchie comportant 2 catégories supérieures et 4 catégories inférieures à l'aide d'un diagramme, les catégories étant représentées par des noms d'action et constituées d'objets qui se ressemblent. Pour finir, l'expérimentateur a précisé qu'il y avait 8 objets différents, chacun pouvant être associées à deux noms d'action et qu'une façon d'apprendre à quels noms d'action les objets sont associés est de trouver les propriétés qui sont communes à toutes les entités qui font la même action et celles qui les distinguent des entités qui font d'autres actions. Les diagrammes visuels accompagnant les consignes orales de l'expérimentateur et illustrant des exemples d'entités et de la structure hiérarchique des conditions superordonnée et subordonnée sont présentés aux annexes 9 et 10 respectivement. Si les participants ont reçu des exemples des objets utilisés, des catégories pouvant être formées ainsi que de la structure hiérarchique, ils n'ont pas eu accès à la constitution des catégories utilisées dans l'expérience. Ils ignoraient également que des attributs redondants définissaient certaines catégories. Après avoir posé ses questions à l'expérimentateur, s'il en avait, le participant pouvait commencer l'expérience.

Résultats

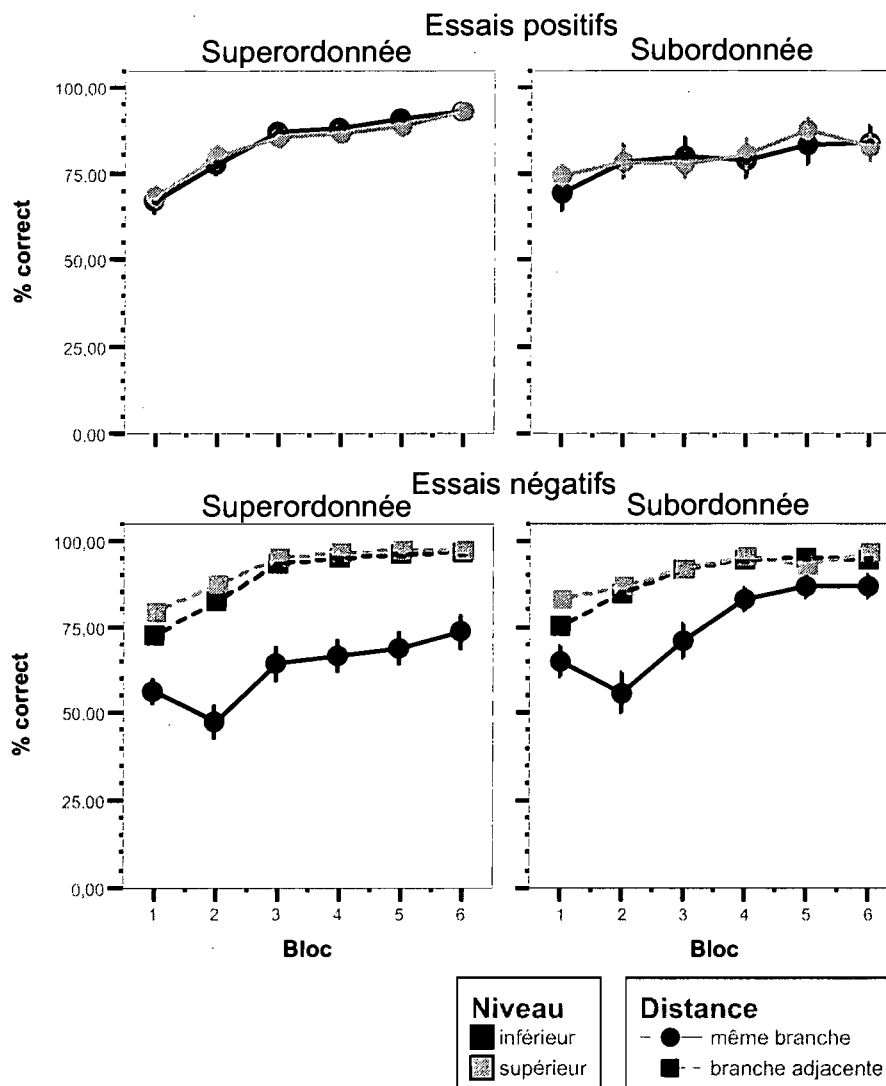
Pourcentages de réponses correctes.

Figure 58. Les pourcentages moyens de réponses correctes (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 5B. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur), de la Distance (même branche ou branche adjacente) et du Bloc (de 1 à 6).

Les pourcentages de réponses correctes de l'Expérience 5B sont présentés à la Figure 58. Comme pour l'Expérience 3B, aucune différence entre les niveaux ($F(1,60) = 0.04$, $MSE = 0.00$, $p = .844$) n'a été notée suite à l'ANOVA sur les essais positifs. La

décomposition d'une interaction Bloc X Condition ($F(5,300) = 4.01$, $MSE = 0.09$, $p = .002$) révéla une différence entre les conditions, en faveur de la condition superordonnée, uniquement au bloc 6 (bloc 6 : $F(1,60) = 5.78$, $MSE = 0.31$, $p = .019$, blocs 1 à 5 : tous les p , $p < .05$). Globalement, le pourcentage moyen (83 %) de la condition superordonnée n'est pas significativement différent du pourcentage moyen (79 %) de la condition subordonnée.

La première ANOVA sur les essais négatifs révéla une interaction Bloc X Niveau ($F(5,300) = 3.17$, $MSE = 0.02$, $p = .008$). Un effet significatif du Niveau fut observé seulement au bloc 1 ($F(1,60) = 10.12$, $MSE = 0.15$, $p = .002$) suite à la décomposition de l'interaction. Ainsi, aucun effet important du niveau n'est noté à partir du bloc 2 (bloc 2 à 6 : tous les p , $p > .05$). La décomposition de l'interaction Distance X Condition ($F(1,60) = 7.86$, $MSE = 0.66$, $p = .007$), la deuxième analyse sur les essais négatifs, montra un effet de Distance dans les deux conditions (condition superordonnée : $F(1,60) = 85.84$, $MSE = 7.18$, $p < .001$, condition subordonnée : $F(1,60) = 21.36$, $MSE = 1.79$, $p < .001$).

D-prime et log-Beta.

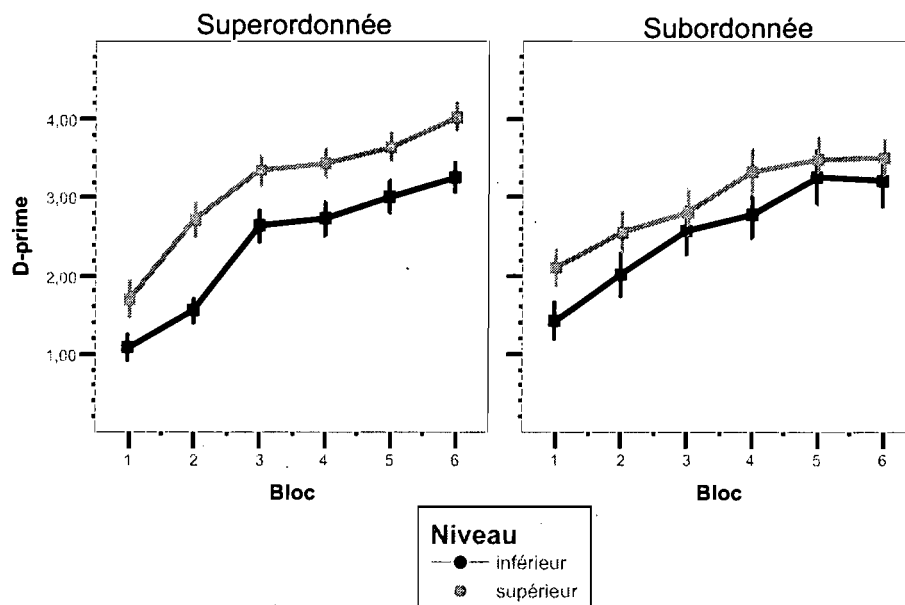


Figure 59.1. D-prime moyens (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 5B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

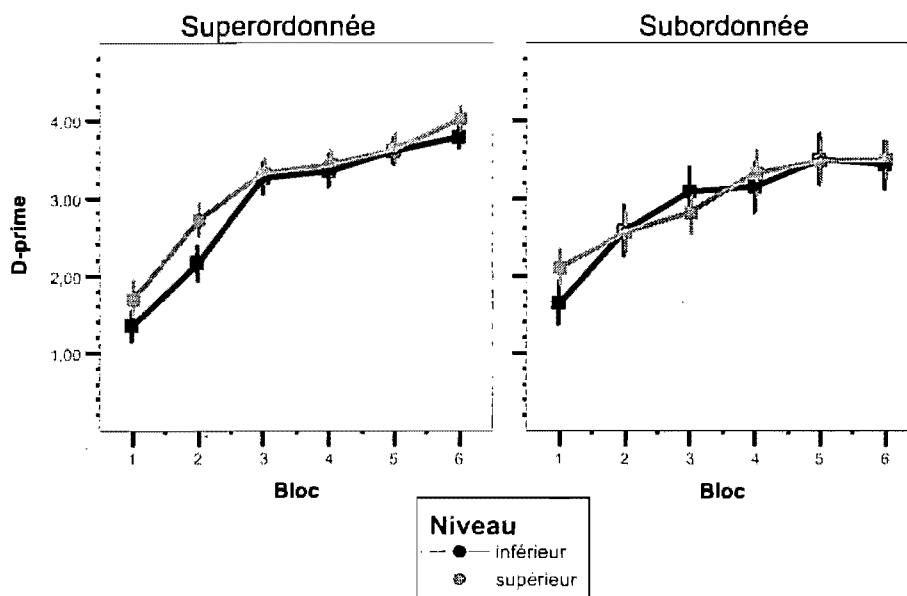


Figure 59.2. D-prime calculés sans les essais de même branche dans l'Expérience 5B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

La Figure 59.1 illustre les D-prime de l'Expérience 5B. Aucun effet de la Condition n'est noté ($F(1,60) = 0.00$, $MSE = 0.02$, $p = 969$) ni d'interaction entre la Condition et le Niveau ($F(1,60) = 2.80$, $MSE = 5.67$, $p = .099$). Un effet principal du Niveau est observé ($F(1,60) = 31.89$, $MSE = 5.67$, $p < .001$). Des D-prime plus élevés au niveau supérieur sont observés dans les deux conditions. Toutefois, lorsque les essais de même branche sont exclus de l'analyse, tel qu'illustrée par la Figure 59.2, aucune différence entre les niveaux n'est observée, $F(1,60) = 2.20$, $MSE = 4.33$, $p = .143$.

La Figure 60.1 illustre les Log-Beta de l'Expérience 5B. Les résultats sont très similaires à ceux observés dans l'Expérience 3B. Un biais plus important à répondre « non » est observé au niveau supérieur ($F(1,60) = 84.35$, $MSE = 223.05$, $p < .001$) et aucun effet de la condition n'est noté ($F(1,60) = 0.21$, $MSE = 0.59$, $p = .646$). La différence entre les niveaux est moins importante lorsque les Log-beta sont calculés sans les essais de même branche, tel qu'illustrée par la Figure 61.1. La différence entre les niveaux restent toutefois significative, $F(1,60) = 14.99$, $MSE = 36.88$, $p < .001$.

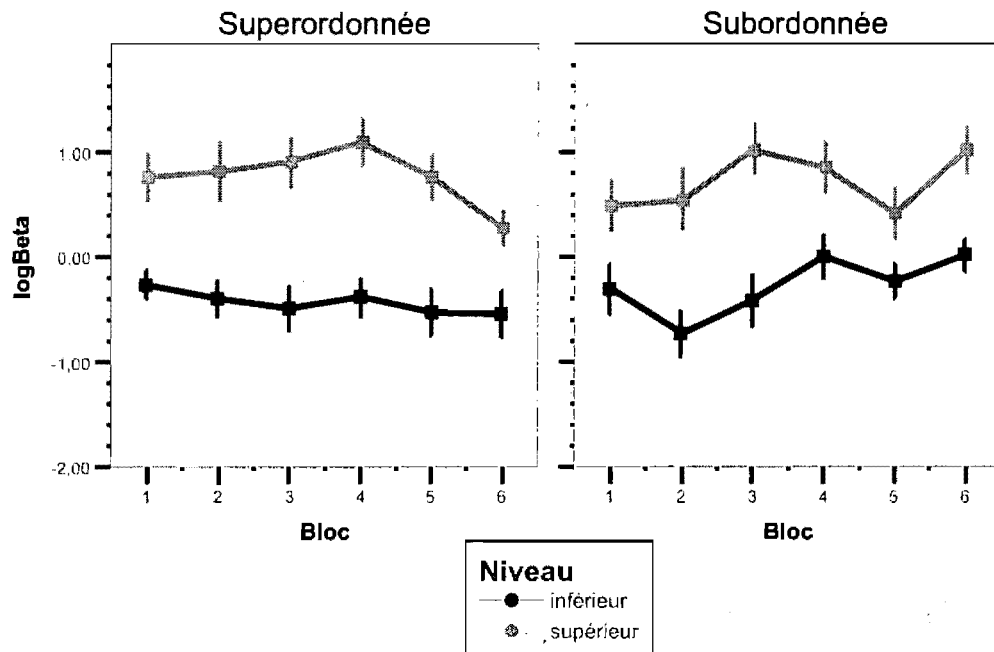


Figure 60.1. Log-Beta moyens obtenus (et erreurs types) obtenus dans l'Expérience 5B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

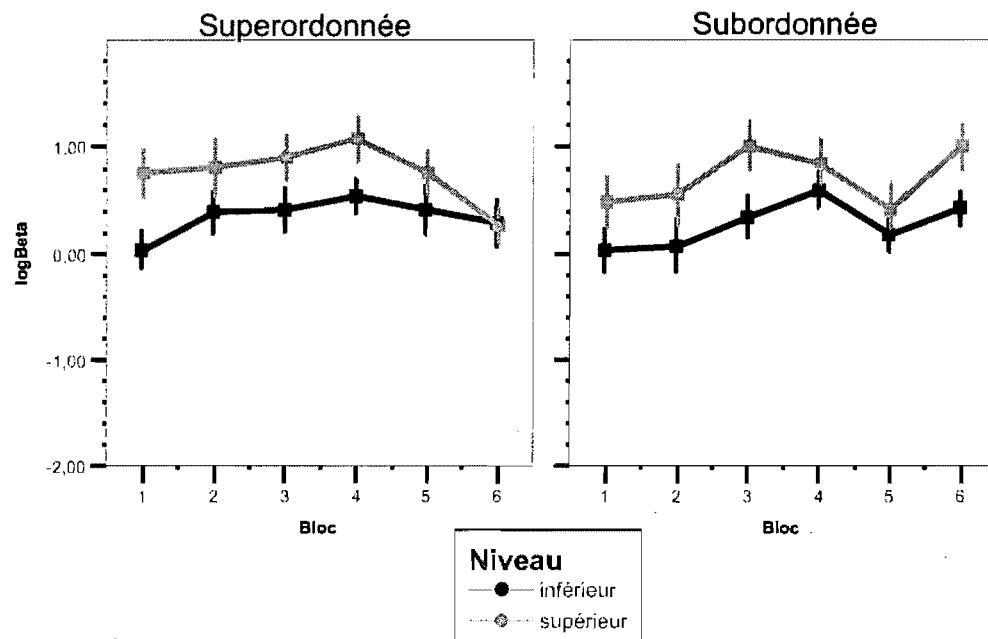


Figure 60.2. Log-Beta calculés sans les essais de même branche de l'Expérience 5B en fonction de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Bloc (1 à 6) et du Niveau (inférieur ou supérieur).

Une ANOVA Expérience X Condition X Bloc X Niveau a été effectuée pour vérifier l'absence de différence entre les Expériences 5B et 3B sur les D-prime et les Log-Beta calculés sans les essais de même branche. Une triple interaction Expérience X Condition X Bloc ($F(5,450) = 5.24$, $MSE = 3.27$, $p < .001$) exposa des D-prime plus élevés dans l'Expérience 5B uniquement aux blocs 4 à 6 de la condition superordonnée (tous les p , $p < .05$). Lors des autres blocs et dans la condition subordonnée, aucune différence entre les expériences ne fut notée. Aucune interaction Expérience X Niveau ($F(1,90) = 0.10$, $MSE = 0.09$, $p = .506$) n'est également ressortie. Toutefois, l'analyse montre une plus grande sensibilité à différencier les réponses lors des essais de niveau inférieur dans les deux expériences ($F(1,90) = 9.27$, $MSE = 8.34$, $p = .003$). L'analyse comparative sur les Log-Beta calculés sans les essais de même branche dévoila un effet principal du Niveau, $F(1,124) = 27.88$, $MSE = 55.52$, $p < .001$. Un biais plus important à répondre « non » est observé au niveau supérieur malgré que les essais de même branche soient exclus de l'analyse. Si aucune interaction impliquant l'Expérience n'est notée, nous avons observé un effet principal de celui-ci, $F(1,124) = 5.42$, $MSE = 18.11$, $p = .021$. L'Expérience 3B affiche, en général, un biais plus important à répondre « non » que l'Expérience 5B.

Temps de réponse.

Seuls les essais réussis ont été utilisés dans les analyses des TR. Le taux de réussite de l'Expérience 5B était de 89.8 % dans la condition superordonnée et de 87.1 % dans la condition subordonnée. De ces essais réussis, 1,1% ont été exclus de la condition superordonnée contre 1.67 % dans la condition subordonnée parce qu'ils avaient été jugés aberrants selon le critère déjà mentionné.

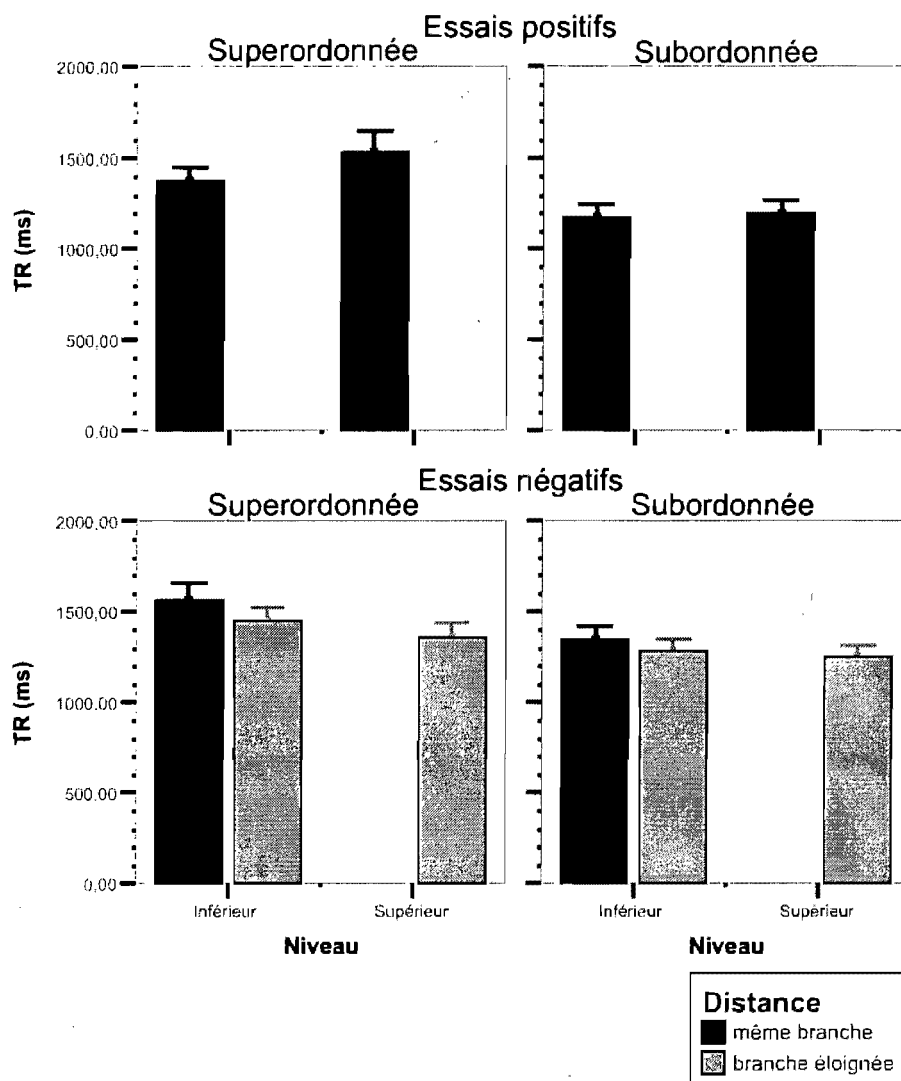


Figure 61. Les temps de réponse (TR) moyens (et erreurs types) obtenus au test chronométré dans l'Expérience 5B. Les résultats sont présentés en fonction du Type d'essai (positif ou négatif), de la Condition (superordonnée ou subordonnée), du Niveau (inférieur ou supérieur) et de la Distance (même branche ou branche adjacente).

La Figure 61 présente les TR moyens de cette expérience. Comme dans l'Expérience 3B, l'ANOVA sur les essais positifs révéla une absence de différence entre les niveaux, $F(1,60) = 0.77$, $MSE = 0.02$, $p = 385$. Toutefois, des TR plus courts sont observés dans la condition subordonnée, $F(1,60) = 5.72$, $MSE = 1.18$, $p = .020$. Ainsi, dans la condition superordonnée, les TR du niveau inférieur (1379.21 ms) et du niveau supérieur (1535.66 ms) ne sont pas significativement différents, mais ils sont

significativement plus élevés que ceux des niveaux inférieur (1182.07 ms) et supérieur (1252.53) de la condition subordonnée. La première ANOVA sur les essais négatifs démontra que les TR du niveau supérieur sont plus courts que les TR du niveau inférieur lors des essais de branche éloignée, $F(1,60) = 5.61$, $MSE = 0.09$, $p = .021$. La deuxième ANOVA effectuée sur les essais négatifs¹⁶ confirma également un effet de Distance ($F(1,58) = 6.50$, $MSE = 0.09$, $p = 0.013$), confirmant des TR plus courts lors des essais de branche éloignée que lors des essais de même branche.

Représentations.

Les trois mêmes analyses effectuées précédemment, c'est-à-dire l'analyse de la fiabilité des règles, de la longueur des règles et des stratégies, ont été réalisées afin d'inférer les représentations des participants à partir des données recueillies au test des représentations 1.

Analyse de la fiabilité des règles. Dans la condition superordonnée, 92 % des règles étaient fiables lors des essais négatifs contre 79 % lors des essais positifs. Dans la condition subordonnée, c'est 91 % des règles qui étaient jugées fiables lors des essais négatifs contre 77 % lors des essais positifs. À nouveau, l'ANOVA révéla que davantage de règles sont fiables lors des essais négatifs ($F(1,60) = 38.67$, $MSE = 0.56$, $p < .001$). Aucune différence entre les conditions n'est notée ($F(1,60) = 0.18$, $MSE = 0.01$, $p = .669$).

¹⁶ Les données de 2 participants ont dû être retirées pour effectuer cette analyse pour cause de données manquantes dans l'un ou l'autre des facteurs analysés.

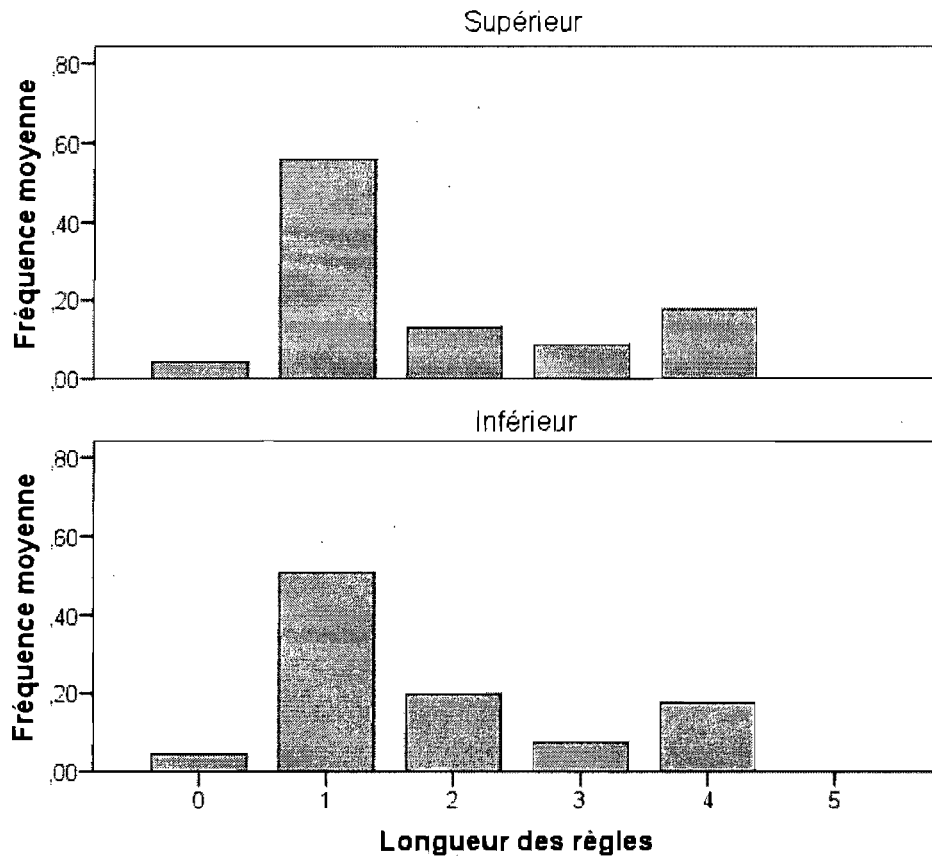


Figure 62.1. Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition superordonnée de l'Expérience 5B. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau (inférieur et supérieur) des catégories concernées.

Analyse de la longueur des règles. Les Figures 62.1 et 62.2 illustrent la fréquence moyenne des différentes longueurs de règle dans la condition superordonnée et la condition subordonnée respectivement de l'Expérience 5B. La même tendance est observée dans les deux conditions. La longueur modale est de 1 attribut pour les règles définissant les catégories supérieure et inférieure. Tout comme les longueurs de règles observées dans l'Expérience 3B, sauf le niveau inférieur de la condition subordonnée qui afficha des règles plus longues, les règles sont majoritairement d'un seul attribut dans l'Expérience 5B.

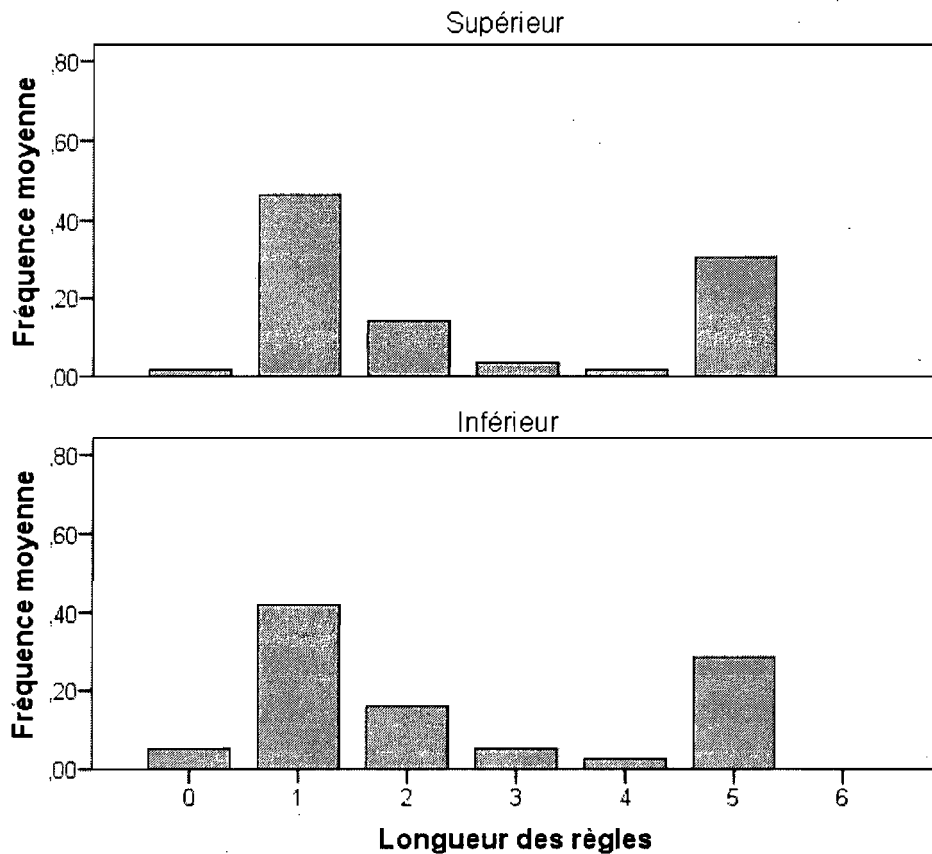


Figure 62.2. Fréquence moyenne des règles de différentes longueurs obtenues dans la condition subordonnée de l'Expérience 5B. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau (inférieur et supérieur) des catégories concernées.

Analyse des stratégies. La Figure 63.1 illustre la fréquence moyenne des différentes stratégies de la condition superordonnée. Les mêmes tendances que celles observées dans l'Expérience 3B sont notées. Entre autres, les stratégies no. 8 et no. 11 au niveau supérieur et la stratégie no. 8 au niveau inférieur sont très fréquemment utilisées. De même, la fréquence moyenne de chacun des niveaux, obtenue pour la stratégie no. 1, est également très élevée voir même légèrement plus élevée que la fréquence moyenne obtenue dans la même condition de l'Expérience 3B.

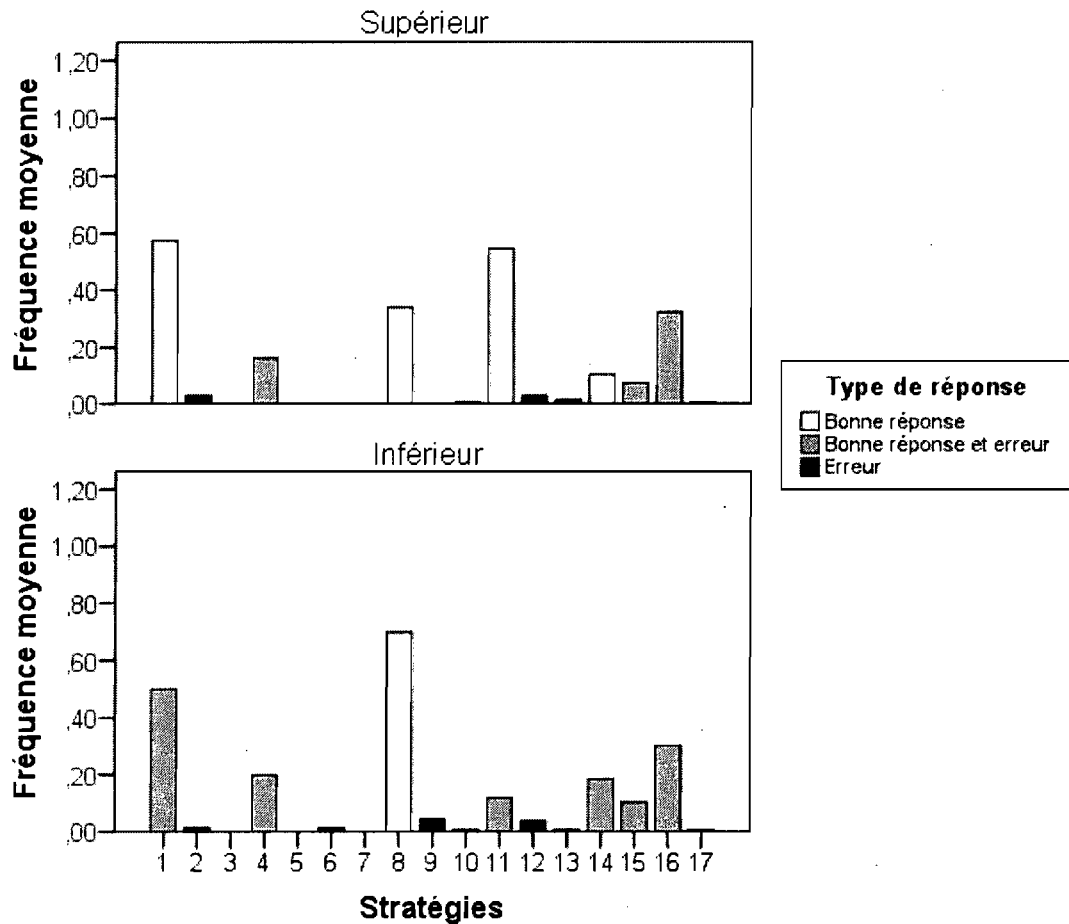


Figure 63.1. Fréquence moyenne des types de stratégie (1 à 17, voir Tableau 4 pour leur description) dans la condition superordonnée de l'Expérience 5B. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau des catégories concernées (supérieur, inférieur) et du Type de réponse que produiraient ces stratégies selon les objets à catégoriser.

La Figure 63.2 présente la fréquence moyenne des différentes stratégies de la condition subordonnée dans l'Expérience 5B. Au niveau supérieur, les stratégies les plus fréquemment utilisées sont les stratégies no. 8 et no. 11, tel qu'observé dans la même condition de l'Expérience 3B. De même, la stratégie la plus fréquente au niveau inférieur est la stratégie no. 8, tel qu'observé dans l'Expérience 3B. La fréquence moyenne de chacun des niveaux obtenue pour la stratégie no. 1 est également beaucoup moins élevée que la fréquence moyenne calculée dans la condition superordonnée. Elle reste toutefois légèrement plus élevée que celle qui a été observée dans la même condition de l'Expérience 3B.

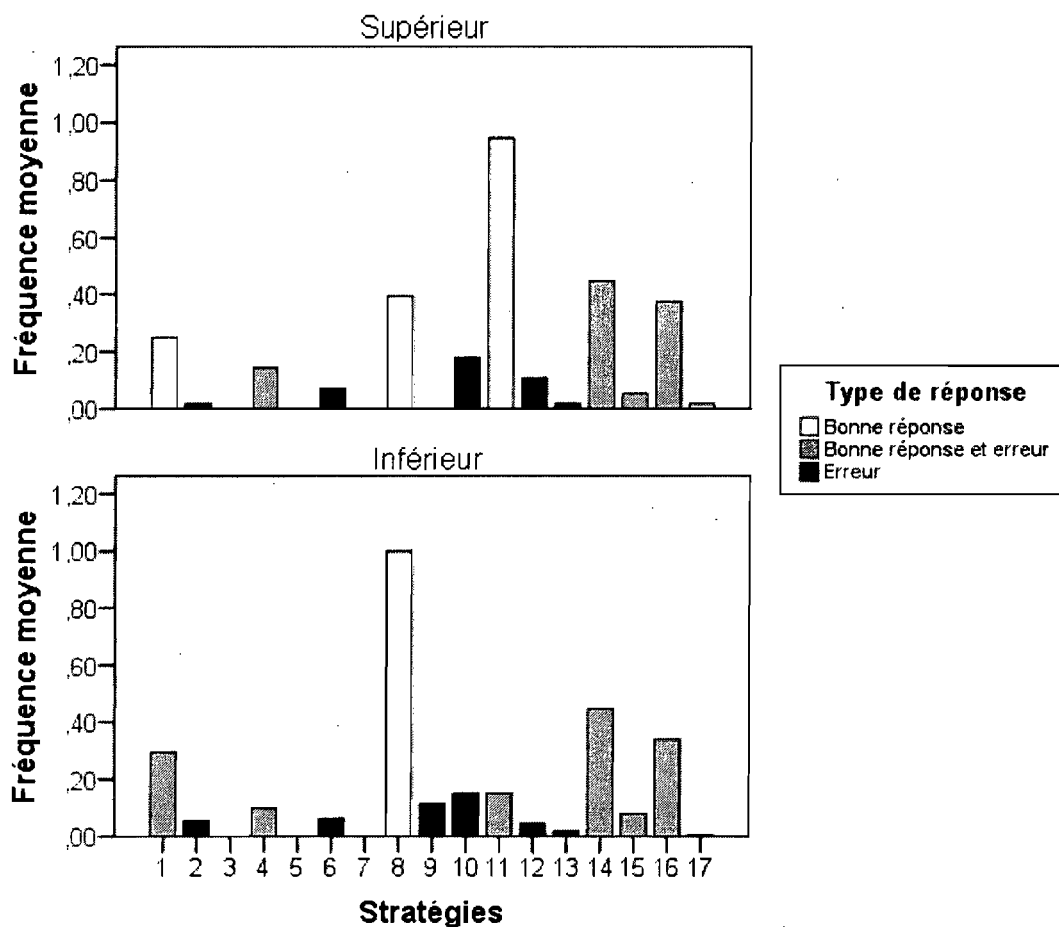


Figure 63.2. Fréquence moyenne des types de stratégie (1 à 17, voir Tableau 4 pour leur description) dans la condition subordonnée de l'Expérience 5B. Les résultats sont présentés en fonction du Niveau des catégories concernées (supérieur, inférieur) et du Type de réponse que produiraient ces stratégies selon les objets à catégoriser.

Discussion

Les résultats obtenus dans l'Expérience 5B ressemblent à ceux qui ont été observés dans l'Expérience 3B. Ainsi, aucun effet de Niveau n'est noté dans la performance, dans la sensibilité à discriminer les réponses, ainsi que dans le test chronométré. De même, aucune différence entre les conditions n'est notée dans ces mêmes mesures. L'effet habituel de la Distance, en faveur des essais de branche éloignée, est également observé lors de la performance et du test chronométré.

L'analyse des longueurs de règles et des stratégies montra également un tableau très similaire à celui observé dans l'Expérience 3B. Davantage d'attributs de niveau inférieur sont sollicités pour catégoriser les objets tant au niveau inférieur qu'au niveau supérieur. Les règles sont généralement courtes, ne comportant qu'un seul attribut. Ainsi, les stratégies les plus communes impliquent le bon attribut et la bonne valeur de niveau inférieur (par exemple, C1) ou encore l'une ou l'autre valeur du bon attribut de niveau inférieur (par exemple, C) pour associer un objet à une catégorie supérieur (par exemple, U). Pour associer un objet au niveau inférieur (par exemple, W), la stratégie la plus utilisée implique le bon attribut et la bonne valeur de niveau inférieur (par exemple, C1). Ces mêmes tendances sont observées dans la condition subordonnée, même s'il y a un choix plus important d'attributs de niveau inférieur.

Une différence, même si elle est infime, concerne le nombre légèrement plus élevé de la stratégie no. 1 que celui observé dans l'Expérience 3B, que ce soit au niveau inférieur et supérieur ou dans les conditions superordonnée et subordonnée. Comme expliqué précédemment dans l'Expérience 5A, ce phénomène pourrait être dû aux explications plus nombreuses fournies aux participants qui ont peut-être été sensibilisés à la présence de catégorie supérieure. Cette tendance serait le seul impact observé résultant de l'augmentation de l'information fournie avant l'expérience.

Discussion générale des Expériences 5

En somme, le fait d'avoir fourni plus d'explications aux participants avant qu'ils commencent l'expérience n'a pas donné lieu à des résultats très différents de ceux observés dans les Expériences 3. La seule différence qui a été notée concerne la fréquence moyenne légèrement plus élevée de la stratégie no. 1 impliquant le bon attribut de niveau supérieur. Comme expliqué précédemment, nous croyons que l'ajout d'informations avant de commencer l'Expérience aurait pu les sensibiliser, même de manière minime, à la présence des catégories supérieures. Toutefois, cet impact n'a pas été assez important pour changer le fait que le niveau inférieur reste le niveau qui est largement privilégié. L'analyse des stratégies confirma également la forte tendance à solliciter davantage les attributs provenant des catégories inférieures pour associer les objets aux deux niveaux.

Dans cette expérience, le rôle exercé par les facteurs chevauchement et redondance est plus clair. Les règles sont plus longues et la performance est généralement moins bonne dans la condition superordonnée dans laquelle un chevauchement a lieu entre les catégories de niveau inférieur. Lorsqu'il n'y a pas d'attributs qui se chevauchent au niveau inférieur, en l'occurrence dans la condition subordonnée de l'Expérience 5A et dans les conditions de l'Expérience 5B, les règles sont plus courtes et peu de différences sont observées dans la performance globale.

CONCLUSION

Le but de cette thèse était donc d'étudier l'influence des facteurs chevauchement inter catégories et redondance intra catégorie sur le niveau hiérarchique des premières catégories apprises. Pour faciliter l'apprentissage, nous avons doté les objets de mouvements et utilisé le nom de ces mouvements pour désigner les catégories dans les Expériences 1. Lors des essais négatifs, un effet important de la distance a été obtenu et une meilleure performance globale de la condition subordonnée fut observée lorsque le chevauchement était manipulé. Toutefois, aucun effet de niveau n'a été noté. Dans les Expériences 2, les mouvements des objets ont été remplacés par des étiquettes verbales afin de rendre les catégories de niveau inférieur et de niveau supérieur plus facilement dissociables. Les mêmes effets de Distance et de Condition ont été observés. Toutefois, le niveau inférieur a cette fois été mieux réussi. De même, l'avantage de la condition subordonnée nous a conduits à l'hypothèse que les participants utilisent les propriétés de niveau inférieur pour catégoriser au niveau supérieur. Dans les Expériences 3, une rétroaction sur la qualité de la réponse a été donnée après chaque essai et les objets ont été associés avec un seul nom d'action à la fois afin de rendre la procédure plus proche de celles habituellement utilisées dans les études classiques. De plus, des essais négatifs et des tests sur les représentations ont été ajoutés afin de pouvoir mieux inférer les propriétés utilisées par les participants pour catégoriser les objets. Dans l'Expérience 3A, les mêmes tendances que dans l'Expérience 2A ont été observées quant à l'avantage du niveau inférieur, à l'effet du Niveau et à l'effet de Condition. Toutefois, dans l'Expérience 3B, aucun effet de niveau ne fut noté, contrairement aux résultats observés dans l'Expérience 2B. L'analyse des stratégies révéla que les participants sollicitent davantage des propriétés de niveau inférieur pour catégoriser des objets, tant au niveau supérieur qu'au niveau inférieur. Les règles tendent à être plus courtes lorsqu'il n'y a pas de chevauchement au niveau inférieur et aussi lorsqu'il n'y a pas de redondance au niveau inférieur. C'est à partir de la confirmation que les propriétés de niveau inférieur sont plus sollicitées et que le niveau inférieur est privilégié dans la catégorisation que nous avons formulé l'hypothèse de la similarité intra catégorie (ou homogénéité) comme facteur le plus déterminant dans l'apprentissage des catégories. Le but des Expériences 4 était de vérifier

la robustesse de l'effet de différences (alignables et non alignables) inter catégories lors des essais négatifs. La similarité inter catégories a donc été bousillée au niveau inférieur, ce qui a réduit l'homogénéité des catégories de niveau supérieur. Les résultats démontrèrent que le fait d'avoir bousillée la similarité n'a pas modifié le privilège du niveau inférieur dans l'Expérience 4A. Elle a aussi produit un avantage au niveau inférieur dans l'Expérience 4B. De plus, elle a annulé l'avantage de la condition subordonnée dans l'Expérience 4A. Aussi, la robustesse de l'effet de similarité inter catégories fut confirmée par le fait que les associations de même branche, comportant davantage de différences non alignables (donc plus facilement dissociables), ont été aussi facilement différenciées que les associations de branche adjacente et éloignée. Dans les Expériences 5, les participants avaient reçu davantage d'informations concernant la structure hiérarchique avant de débiter l'expérimentation. Peu de différences entre les résultats des Expériences 3 furent notées à l'exception d'une légère hausse dans l'utilisation de propriétés de niveau supérieur ainsi qu'une absence d'effet de niveau dans l'Expérience 5A. Les informations fournies semblent avoir sensibilisé les participants, même minimalement, aux propriétés des catégories de niveau supérieur.

Ainsi, contre toute attente, le niveau privilégié n'a été ni celui prédit par les facteurs de Gosselin et Schyns, ni le niveau général prédit par Mandler. À travers toutes les expériences (sauf la première et parfois les Expériences B), le niveau inférieur était privilégié. Un tel effet est rarement rapporté dans la littérature. Premièrement, si les études classiques portant sur les catégories naturelles telles celles de Rosch et al. (1976) et de Horton et Markman (1984), n'ont pas abouti aux mêmes résultats, c'est peut-être parce que l'effet de distance entre les différentes branches de même niveau n'a pas été systématiquement étudié. Dans de telles expériences, les participants devaient déterminer si un objet appartenait à une catégorie donnée (essais positifs) ou à une catégorie alternative voisine et de même niveau (essais négatifs). Dans le cas de catégories de niveau inférieur, il s'agissait de catégories de même branche et donc d'une différenciation plus difficile. Nos résultats montrent qu'il est très difficile de distinguer des catégories inférieures de même branche. Le niveau inférieur est donc désavantagé par rapport au niveau supérieur où les différences entre catégories alternatives de même niveau sont plus

nombreuses et surtout plus marquées (comportant plus de différences non alignables). Nos résultats montrent que le niveau inférieur est privilégié, avec encore moins d'ambiguïté, lorsque l'appartenance catégorielle est testée sans les essais de même branche, soit lorsque la distance avec les catégories alternatives est équivalente aux deux niveaux. En plus, l'analyse des représentations montre que dans les trois dernières séries d'expérience, les propriétés de niveau inférieur sont généralement les plus sollicitées. Il semble donc que les participants tentent d'abord d'apprendre les catégories de niveau inférieur, mais qu'il s'agit là d'une tâche très difficile compte tenu des similarités entre les catégories alternatives de même branche.

Deuxièmement, si nous n'avons pas abouti aux mêmes résultats que Mandler et ses collaborateurs, c'est peut-être parce que les tâches utilisées par Mandler et al. mesuraient uniquement la différenciation (l'équivalent des essais négatifs) et non également l'appartenance à une catégorie (l'équivalent des essais positifs). Comme nous l'avons systématiquement constaté, la similarité inter catégorie détermine la facilité à différencier les catégories de différentes branches de la hiérarchie. Toutes choses étant égales par ailleurs, plus le niveau catégoriel est élevé, plus il y aura de différences non-alignables entre catégories alternatives de même niveau. Les différences non-alignables sont donc peut-être à l'origine de l'avantage des catégories très générales (ex. *véhicule* et *animal* au niveau global vs *chien* et *chat* au niveau de base) utilisées par Mandler et son équipe. Et c'est probablement également à l'origine de l'avantage observé au niveau supérieur dans les D-prime calculés avec les essais de même branche.

Troisièmement, la raison pour laquelle nous n'avons pas obtenu les mêmes résultats que les études utilisant des stimuli artificiels est peut-être liée au degré de contrôle exercé sur l'apprentissage des participants. Qu'il s'agisse par exemple de Murphy et Smith (1982) ou de Gosselin et Schyns (2001), leurs tâches de catégorisation exerçaient un degré de contrôle très élevé de sorte que le participant était explicitement informés des propriétés qui définissaient les catégories et étaient forcés à utiliser ces propriétés. Nos Expériences 5 n'ont pas exercé autant de contrôle que celui exercé dans ces études. Donc, dans une tâche d'apprentissage plus libre, les participants semblent préférer former d'abord des catégories plus homogènes, en l'occurrence les catégories inférieures, dont les

membres jouissent d'une similarité plus élevée. Saxby et Anglin (1983) avaient d'ailleurs démontré que les catégories sont d'abord plus concrètes avant d'être plus générales avec une tâche où les participants ont moins de contraintes pour former des catégories. De même, contrairement aux tâches de Mandler, la tâche utilisée consistait à former des catégories plutôt qu'à uniquement les différencier.

Dans le passé, très peu d'études ont tenté d'étudier les représentations des participants au cours de la formation de catégories. C'est la tâche que nous avons tenté de réaliser en administrant des tests plus explicites sur les attributs et en analysant les stratégies et les longueurs de règles. Les analyses effectuées sur les représentations des participants nous a permis d'approfondir notre compréhension des propriétés utilisées par les participants pour catégoriser les stimuli. Comme anticipé, les participants n'utilisent pas nécessairement les propriétés qui se chevauchent ou qui sont redondantes pour former des catégories aux deux niveaux. L'analyse sur les représentations nous a donc permis de mieux comprendre l'absence d'effets différentiels des deux facteurs sur le niveau hiérarchique des premières catégories apprises. Si l'une des contributions importantes de cette thèse est d'avoir mis au point une telle méthode et de telles analyses, elles restent néanmoins à être développées davantage afin d'avoir un accès sur le développement des représentations. En fait, dans cette thèse, nous avons inféré les représentations des participants uniquement à la fin de la tâche d'apprentissage (suite au bloc 6). Il serait donc intéressant dans des études à venir de mettre au point des méthodes et des analyses nous donnant accès au développement des représentations tout au long de l'apprentissage.

Pour répondre à la question de recherche initiale, les facteurs de Gosselin et Schyns ne permettent pas de prédire le niveau d'abstraction des premières catégories apprises. Un avantage pour les catégories de niveau inférieur et surtout pour les propriétés des catégories de niveau inférieur a été observé dans une tâche exerçant peu de contrôle sur l'apprentissage.

BIBLIOGRAPHIE

- Anderson, J. R. (1991). The adaptive nature of human categorization. *Psychological Review*, *98*, 409-429.
- Anglin, J. M. (1977). *Word, object, and conceptual development*. New York: Norton.
- Biederman, I. (1987). Recognition-by-components: A theory of human image understanding. *Psychological Review*, *94*, 115-147.
- Brown, R. (1958). How shall a thing be called? *Psychological Review*, *65*, 14-21.
- Corter, J. E., & Gluck, M. A. (1992). Explaining basic categories: Feature predictability and information. *Psychological Bulletin*, *111*, 291-303.
- Daehler, M. W., Lonardo, R. & Bukatko, D. (1979). Matching and equivalence judgments in very young children. *Child Development*, *50*, 170-179.
- Feldman, J. (2003). A catalog of boolean concepts. *Journal of Mathematical Psychology*, *47*, 47-89.
- Gosselin, F. (2000). Why do we SLIP to the basic level? A formal model. Unpublished doctoral dissertation. Glasgow, University of Glasgow.
- Gosselin, F., & Schyns, P. G. (2001). Why do we Slip to the Basic Level ? Computational Constraints and their Implementation. *Psychological Review*, *108*, 735-758.
- Hoffman, J., & Ziessler, C. (1983). Objectidentifikation in kunslichen begriffshierarchien (Object identification in artificial concept hierarchies). *Zeitschrift fur Psychologie*, *194*, 135-167.
- Horton, M. S., & Markman, E. M. (1980). Developmental differences in the acquisition of basic and superordinate categories. *Child Development*, *51*, 708-719.

- Jolicoeur, P., Gluck, M., & Kosslyn, S. M. (1984). Pictures and names: Making the connection. *Cognitive Psychology*, *19*, 31-53.
- Jones, G. V. (1983). Identifying basic categories. *Psychological Bulletin*, *94*, 423-428.
- Keil, F. C. (1983). On the emergence of semantic and conceptual distinctions. *Journal of Experimental Psychology : General*, *112*, 357-385.
- Lafond, D., Lacouture, Y., & Mineau, Y. (2007). Complexity minimization in rule-based category learning: Revising the catalog of boolean concepts and evidence for non-minimal rules. *Journal of Mathematical Psychology*, *51*, 57-74.
- Mandler, J. M. (2000). Representation. *Handbook of child psychology: Cognition, perception and language*, *5*, 255-308.
- Mandler, J. M., & McDonough, L. (1993). Concept formation in infancy. *Cognitive Development*, *8*, 291-318.
- Mandler, J. M., & McDonough, L. (1996). Drinking and driving don't mix: Inductive generalization in infancy. *Cognition*, *59*, 307-335.
- Mandler, J. M., & McDonough, L. (1998). On developing a knowledge base in infancy. *Developmental Psychology*, *34*, 1274-1288.
- Mandler, J. M., & McDonough, L. (1998). Studies in inductive inferences in infancy. *Cognitive Psychology*, *37*, 60-96.
- Mandler, J. M., & McDonough, L. (2000). Advancing downward to the basic level. *Journal of cognition and development*, *1*, 379-403.
- Mandler, J. M., Bauer, P. J., & McDonough, L. (1991). Separating the sheep from the goats: Differentiating global categories. *Cognitive Psychology*, *23*, 163-298.

- Markman, A. B., & Wisniewski, E. J. (1997). Similar and different: The differentiation of basic-level categories. *Journal of experimental psychology : learning, memory, and cognition*, 23, 54-70.
- Medin, D. L., & Schaffer, M. M. (1978). Context theory of classification learning. *Psychological Review*, 85, 207-238.
- Mervis, C. B. (1987). Child-basic object categories and early lexical development. In U. Neisser (Ed.). *Concepts and conceptual development: Ecological and intellectual factors in categorization*. Cambridge: Cambridge University Press. (pp. 201-233).
- Mervis, C. B., & Crisafi, M. A. (1982). Order of acquisition of subordinate, basic, and superordinate level categories. *Child Development*, 53, 258-266.
- Murphy, G. L. (1991). Parts in object concepts : Experiments with artificial categories. *Memory & Cognition*, 19, 423-438.
- Murphy, G. L. (2004). *The big book of concepts*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Murphy, G. L., & Medin, D. L. (1985). The role of theories in conceptual coherence. *Psychological Review*, 92, 289-316.
- Murphy, G. L., & Smith, E. E. (1982). Basic level superiority in picture categorization. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21, 1-20.
- Murphy, G. L., & Brownell, H. H. (1985). Category differentiation in object recognition: typicality constraints on the basic category advantage. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 11, 70-84.
- Murphy, G. L., & Lassaline, M. E. (1997). Hierarchical structure in concepts and the basic level of categorization. In K. Lamberts & D. R. Shanks (Eds.), *Knowledge, concepts, and categories: Studies in cognition* (pp. 93-131). Cambridge, MA: MIT Press.

- Pothos, E. M., & Chater, N. (1998) Rational categories. In S. J. Derry & M. A. Gernsbacher (Eds.), Proceedings of the twentieth annual conference of the cognitive science society (pp. 848-853). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rosch, E., Mervis, C. B., Gray, W. D., Johnson, D. M., & Boyes-Braem, P. (1976). Basic objects in natural categories. *Cognitive psychology*, 8, 382-439.
- Saxby, L., & Anglin, J. M. (1983). Children's sorting of objects from categories of differing levels of generality. *The Journal of Genetic Psychology*, 143, 123-137.
- Tanaka, J.W., & Taylor, M. (1991). Object categories and expertise: Is the basic level in the eye of the beholder? *Cognitive Psychology*, 23, 457-482.
- Tversky, B., & Hemenway, K. (1984). Objects, parts and categories. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113, 169-193.
- Wisniewski, E. J., & Murphy, G. L. (1989). Superordinate and basic category names in discourse: A textual analysis. *Discourse Processing*, 12, 245-261.

ANNEXES

Annexe 1. Structures catégorielles de l'Expérience 1A pour contrebalancer les attributs et les actions. Les trois structures de la condition superordonnée sont présentées dans les encadrés du haut et les trois structures de la condition subordonnée sont présentées en bas.

Structure 1		Condition superordonnée Structure 2		Structure 3	
Catégories		Catégories		Catégories	
Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur
(O)A1	(S)C1D1 (T)C2D2	(S)C1	(W)E1F1 (X)E2F2	(W)E1	(O)A1B1 (P)A2B2
(P)A2	(U)C1D2 (V)C2D1	(T)C2	(Y)E1F2 (Z)E2F1	(X)E2	(Q)A1B2 (R)A2B1
(Q)B1	(W)E1F1 (X)E2F2	(U)D1	(O)A1B1 (P)A2B2	(Y)F1	(S)C1D1 (T)C2D2
(R)B2	(Y)E1F2 (Z)E2F1	(V)D2	(Q)A1B2 (R)A2B1	(Z)F2	(U)C1D2 (V)C2D1

Structure 1		Condition subordonnée Structure 2		Structure 3	
Catégories		Catégories		Catégories	
Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur
(O)A1B1	(S)C1 (T)C2	(S)C1D1	(W)E1 (X)E2	(W)E1F1	(O)A1 (P)A2
(P)A1B2	(U)D1 (V)D2	(T)C1D2	(Y)F1 (Z)F2	(X)E1F2	(Q)B1 (R)B2
(Q)A2B1	(W)E1 (X)E2	(U)C2D1	(O)A1 (P)A2	(Y)E2F1	(S)C1 (T)C2
(R)A2B2	(Y)F1 (Z)F2	(V)C2D2	(Q)B1 (R)B2	(Z)E2F2	(U)D1 (V)D2

Annexe 2. Structures catégorielles de l'Expérience 1B pour contrebalancer les attributs et les actions. Les six structures de la condition superordonnée sont présentées dans les encadrés du haut et les cinq structures de la condition subordonnée sont présentées en bas.

Condition superordonnée

Structure 1		Structure 2		Structure 3	
Catégories		Catégories		Catégories	
Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur
(U)A1B1	(W)C1	(Y)A1C1	(U)B1	(W)A1D1	(Y)C1
	(X)C2		(V)B2		(Z)C2
(V)A2B2	(Y)D1	(Z)A2C2	(W)D1	(X)A2D2	(U)B1
	(Z)D2		(X)D2		(V)B2

Structure 4		Structure 5		Structure 6	
Catégories		Catégories		Catégories	
Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur
(U)B1C1	(W)A1	(Y)B1D1	(U)A1	(W)C1D1	(Y)A1
	(X)A2		(V)A2		(Z)A2
(V)B2C2	(Y)D1	(Z)B2D2	(W)C1	(X)C2D2	(U)B1
	(Z)D2		(X)C2		(V)B2

Condition subordonnée

Structure 1		Structure 2		Structure 3	
Catégories		Catégories		Catégories	
Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur
(Y)A1	(U)B1C1	(W)B1	(Y)A1D1	(U)C1	(W)A1E1
	(V)B2C2		(Z)A2D2		(X)A2E2
(Z)A2	(W)D1E1	(X)B2	(U)C1E1	(V)C2	(Y)B1D1
	(X)D2E2		(V)C2E2		(Z)B2D2














Structure 4		Structure 5	
Catégories		Catégories	
Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur
(W)D1	(Y)A1C1	(Y)E1	(U)A1B1
	(Z)A2C2		(V)A2B2
(X)D2	(U)B1E1	(Z)E2	(W)C1D1
	(V)B2E2		(X)C2D2

Annexe 3. Structures catégorielles de l'Expérience 1C pour contrebalancer les attributs et les actions.

Structure 1		Structure 2		Structure 3	
Catégories		Catégories		Catégories	
Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur
(O)A1	(S)C1	(S)C1	(W)E1	(W)E1	(O)A1
	(T)C2		(X)E2		(P)A2
(P)A2	(U)D1	(T)C2	(Y)F1	(X)E2	(Q)B1
	(V)D2		(Z)F2		(R)B2
(Q)B1	(W)E1	(U)D1	(O)A1	(Y)F1	(S)C1
	(X)E2		(P)A2		(T)C2
(R)B2	(Y)F1	(V)D2	(Q)B1	(Z)F2	(U)D1
	(Z)F2		(R)B2		(V)D2

Annexe 4. Exemple du questionnaire utilisé au Test des représentations 1 de l'Expérience 3A.

Liste des attributs

antenne(s)	1 	2 	3 1'un ou l'autre	4 Absence
tache colorée	5 	6	7 1'un ou l'autre	8 Absence
bordure	9 	10 	11 1'un ou l'autre	12 Absence
triangle(s) à la base	13 	14 	15 1'un ou l'autre	16 Absence
texture	17 	18 	19 1'un ou l'autre	20 Absence
pignons	21 	22 	23 1'un ou l'autre	24 Absence
couleur de fond	25 	26 	27 1'un ou l'autre	28 Absence

Inscrivez seulement le(s) attribut(s) qui vous ont permis de reconnaître qu'une entité est associée

au nom d'action : pâlit















2, 10, 18

Instructions :

- En se référant à la liste des attributs, écrivez le(s) chiffre(s) correspondant au(x) attribut(s) choisi(s).
- Insérer un espace entre chaque chiffre (ex. 1 2 3 4).
- Si vous faites une erreur, vous pouvez effacer un chiffre.
- Appuyer sur Enter pour continuer.

Annexe 5. Exemple du questionnaire utilisé au Test des représentations 2 de l'Expérience 3A.

Liste des attributs

antenne(s)	1 	2 	3 l'un ou l'autre	4 Absence	→ 2
tache colorée	5 	6 	7 l'un ou l'autre	8 Absence	→ 8
bordure	9 	10 	11 l'un ou l'autre	12 Absence	→ 10
triangle(s) à la base	13 	14 	15 l'un ou l'autre	16 Absence	→ 16
texture	17 	18 	19 l'un ou l'autre	20 Absence	→ 18
pignons	21 	22 	23 l'un ou l'autre	24 Absence	→ 24
couleur de fond	25 	26 	27 l'un ou l'autre	28 Absence	→ 27

Pour chaque ligne du tableau, choisissez un attribut qui est associé au

au nom d'action : pâlit

Instructions :

- Choisissez un attribut par ligne (par exemple, 1 ou 2 ou 3 ou 4 pour la première ligne) et écrivez le chiffre correspondant dans la boîte adjacente à la ligne.
- Si vous faites une erreur, vous pouvez effacer le chiffre. Cependant, vous ne pouvez pas revenir dans une boîte dans laquelle vous êtes déjà passée.
- Appuyer sur Enter pour passer d'une boîte à l'autre et ainsi enregistrer chaque

Annexe 6. Structures catégorielles de l'Expérience 4A pour contrebalancer les attributs et les actions. Les trois structures de la condition superordonnée sont présentées dans les encadrés du haut et les trois structures de la condition subordonnée sont présentées en bas.

Structure 1		Condition superordonnée Structure 2		Structure 3	
Catégories		Catégories		Catégories	
Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur
(O)A1	(S)C1D1 (T)E1F1	(S)C1	(W)E1F1 (X)A1B1	(W)E1	(O)A1B1 (P)C1D1
(P)A2	(U)C2D2 (V)E2F2	(T)C2	(Y)E2F2 (Z)A2B2	(X)E2	(Q)A1B2 (R)C2D2
(Q)B1	(W)C1D2 (X)E1F2	(U)D1	(O)E1F2 (P)A1B2	(Y)F1	(S)A1B2 (T)C1D2
(R)B2	(Y)C2D1 (Z)E2F1	(V)D2	(Q)E2F1 (R)A2B1	(Z)F2	(U)A2B1 (V)C2D1

Structure 1		Condition subordonnée Structure 2		Structure 3	
Catégories		Catégories		Catégories	
Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur
(O)A1B1	(S)C1 (T)D1	(S)C1D1	(W)E1 (X)F1	(W)E1F1	(O)A1 (P)B1
(P)A1B2	(U)E1 (V)F1	(T)C1D2	(Y)A1 (Z)B1	(X)E1F2	(Q)C1 (R)D1
(Q)A2B1	(W)C2 (X)D2	(U)C2D1	(O)E2 (P)F2	(Y)E2F1	(S)A2 (T)B2
(R)A2B2	(Y)E2 (Z)F2	(V)C2D2	(Q)A2 (R)B2	(Z)E2F2	(U)C2 (V)D2

Annexe 7. Structures catégorielles de l'Expérience 4B pour contrebalancer les attributs et les actions. Les six structures de la condition superordonnée sont présentées dans les encadrés du haut et les cinq structures de la condition subordonnée sont présentées en bas.

Condition superordonnée

Structure 1		Structure 2		Structure 3	
Catégories		Catégories		Catégories	
Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur
(U)A1B1	(W)C1 (X)D2	(Y)A1C1	(U)B1 (V)D1	(W)A1D1	(Y)C1 (Z)B1
(V)A2B2	(Y)C2 (Z)D2	(Z)A2C2	(W)B2 (X)D2	(X)A2D2	(U)C2 (V)B2

Structure 4		Structure 5		Structure 6	
Catégories		Catégories		Catégories	
Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur
(U)B1C1	(W)A1 (X)D2	(Y)B1D1	(U)A1 (V)C1	(W)C1D1	(Y)A1 (Z)B1
(V)B2C2	(Y)A2 (Z)D2	(Z)B2D2	(W)A2 (X)C2	(X)C2D2	(U)A2 (V)B2

Condition subordonnée

Structure 1		Structure 2		Structure 3	
Catégories		Catégories		Catégories	
Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur
(Y)A1	(U)B1C1 (V)D1E1	(W)B1	(Y)A1D1 (Z)C1E1	(U)C1	(W)A1E1 (X)B1D1
(Z)A2	(W)B2C2 (X)D2E2	(X)B2	(U)A2D2 (V)C2E2	(V)C2	(Y)A2E2 (Z)B2D2

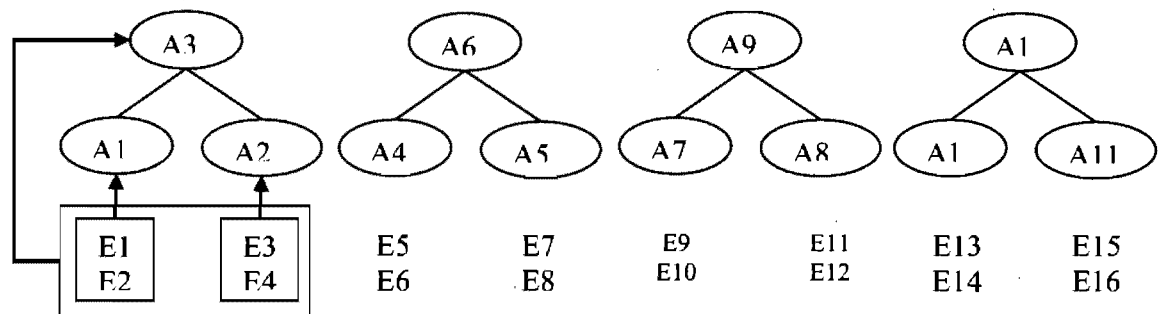
Structure 4		Structure 5	
Catégories		Catégories	
Supérieur	Inférieur	Supérieur	Inférieur
(W)D1	(Y)A1C1 (Z)B1E1	(Y)E1	(U)A1B1 (V)C1D1
(X)D2	(U)A2C2 (V)B2E2	(Z)E2	(W)A2B2 (X)C2D2

Annexe 8. Diagramme visuel accompagnant les consignes orales de l'expérimentateur dans l'Expérience 5A.

Exemple d'objets fictifs et des 7 attributs



Exemple de la structure hiérarchique



A = nom d'action (ou catégorie)

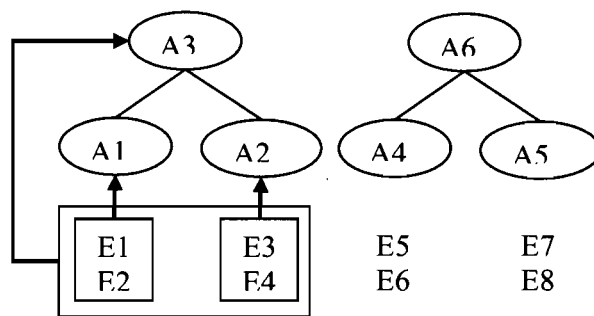
E = entité

Annexe 9. Diagramme visuel accompagnant les consignes orales de l'expérimentateur dans l'Expérience 5B de la condition superordonnée.

Exemple d'objets fictifs et des 5 attributs



Exemple de la structure hiérarchique



A = nom d'action (ou catégorie)

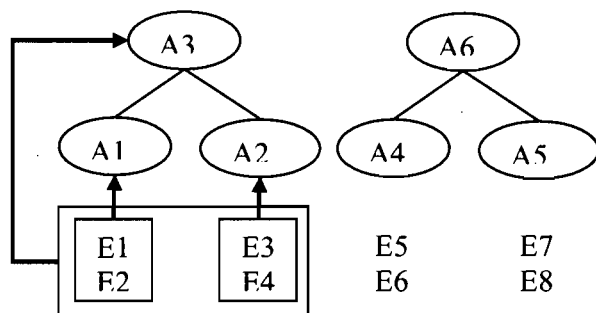
E = entité

Annexe 10. Diagramme visuel accompagnant les consignes orales de l'expérimentateur dans l'Expérience 5B de la condition subordonnée.

Exemple d'objets fictifs et des 6 attributs



Exemple de la structure hiérarchique



A = nom d'action (ou
catégorie)