

Université de Montréal

Un simulus sur la nutrition : analyse d'une situation didactique

par  
Bernard St-Pierre  
Département de didactique  
Faculté des sciences de l'éducation

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures  
En vue de l'obtention du grade de  
Maître ès arts (M.A.)

Septembre 1999

©Bernard St-Pierre, 1999



1.2355.1102

LB  
5  
U57  
1999  
v.040

Université de Montréal

Université de Montréal - Faculté de génie

Université de Montréal  
Faculté de génie  
Département de génie civil

Université de Montréal - Faculté de génie  
Département de génie civil  
1999

1999



Université de Montréal

## **Page d'identification du jury**

Université de Montréal

Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

### **Un simulus sur la nutrition : une analyse didactique**

présenté par :

**Bernard St-Pierre**

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Présidente: Sophie Renée de Cotret

Membre du jury: Serge Racine

Membre du jury: Réal Larose, directeur de recherche

Mémoire accepté le : 28 octobre 1999

## Remerciements

J'aimerais exprimer ma plus sincère reconnaissance à mon directeur de recherche, Professeur Réal Larose, pour ses précieux conseils et sa disponibilité, qui non seulement m'a permis de disposer de ses conseils théoriques à travers ce mémoire, mais également offert de les mettre en pratique. De plus, j'aimerais remercier particulièrement, mon épouse Line et mon fils Maxime pour leur patience et leur support moral tout au long de cette grande aventure pédagogique.

## Sommaire

Ce mémoire porte sur l'analyse d'une situation didactique ayant la nutrition comme sujet d'enseignement. L'étude traite de certaines conceptions erronées dans le domaine de la nutrition et décrit comment une activité d'enseignement est conçue pour les corriger en plaçant l'élève dans une situation de résolution de problème. La situation didactique se présente sous la forme d'un jeu de simulation sur ordinateur portant le nom de simulus. Le terme simulus vient de la combinaison des mots simulation et stimulus.

Le domaine de la nutrition a été privilégié pour ce premier simulus, car il s'agit d'un domaine où il existe de nombreuses conceptions erronées, de préconceptions et de conceptions spontanées. Larochelles et Désautels (1992) définissent une préconception comme une conception immature ou incomplète par rapport aux normes fixées par le savoir savant. Une conception erronée désigne une conception fautive par rapport aux normes scientifiques. La conception spontanée diffère de la préconception et la conception erronée par le fait qu'elle est viable dans l'esprit de l'apprenant tout en étant fautive par rapport aux normes du savoir savant. Ces fautes de conceptions peuvent éventuellement devenir des obstacles à l'apprentissage et le fait de dire à un apprenant que sa conception est fautive ne va pas nécessairement changer son schème conceptuel. Le simulus tente de corriger la situation en plaçant l'apprenant devant une situation où il pourra réaliser lui-même que ses conceptions ne fonctionnent pas et qu'il doit les modifier afin de passer au prochain niveau.

La connaissance se construit sur l'accumulation de mots, de notions, de concepts et d'expériences sur lesquels notre système nerveux peut s'appuyer pour effectuer des raisonnements complexes par référence, analogie, induction, comparaison, déduction et généralisation qui se forment tous à partir de notre schème conceptuel toujours en construction. Dans le simulus sur la nutrition, l'élève doit

organiser, regrouper, hiérarchiser, structurer ses connaissances afin de permettre de donner du sens à la mise en situation et de contribuer à développer son jugement face à la nutrition.

Nous avons au cours de ce travail regarder comment le stimulus sur la nutrition pouvait déclencher des apprentissages chez des apprenants. Cette analyse didactique n'est pas caractérisée par une validation externe basée sur des comparaisons statistiques entre des groupes expérimentaux et des groupes témoins. Nous avons mis l'accent sur l'étude de la fonctionnalité du stimulus en salle de classe en plus de regarder comment cet instrument pouvait arriver à changer certaines conceptions erronées de nos apprenants.

Le stimulus sur la nutrition fut expérimenté avec un groupe d'élèves de la Polyvalente W.-A.-Losier de Tracadie-Sheila au Nouveau-Brunswick. Ces élèves ont manifesté un grand intérêt face à ce genre d'activité où l'apprenant est responsable de son apprentissage dans un système qui tente de démontrer la viabilité ou la non-viabilité d'une conception en alimentation. Le stimulus sur la nutrition est bien plus qu'un travail intellectuel. Il est en réalité un miroir cognitif qui incite l'élève à réfléchir sur son fonctionnement cognitif, à structurer ses stratégies et à objectiver ses démarches. Le stimulus sur la nutrition permet d'identifier des conceptions erronées chez les apprenants et offre des possibilités permettant de les surmonter. Le stimulus sur la nutrition agit donc comme révélateur des compétences et des connaissances de l'élève dans le domaine de la nutrition et le guide vers de nouveaux apprentissages.

## Table des matières

- Introduction ..... p.1
- Questions de la recherche ..... p.5
- Qu'est-ce qu'un stimulus ? ..... p.6
- Quels sont les fondements didactiques du stimulus sur la nutrition ? ..... p.10
- Pourquoi traiter de la nutrition sur notre premier stimulus ? ..... p.27
- Quels sont les objectifs visés par le stimulus sur la nutrition ? ..... p.35
- Quelles sont les principales réactions des apprenants face  
au stimulus sur la nutrition ? ..... p.38
- Comment le stimulus sur la nutrition peut-il s'intégrer dans  
un programme d'enseignement à la santé? ..... p.46
- Comment le stimulus sur la nutrition peut-il s'intégrer dans  
le renouveau pédagogique ? ..... p.52
- Quels sont les points à surveiller afin d'assurer le succès  
du stimulus ? ..... p.56
- Conclusion ..... p.60
- Bibliographie ..... p.66
- Annexe 1 L'organisation d'un stimulus ..... p.70
- Annexe 2 Le stimulus sur la nutrition ..... p.71
- Annexe 3 Les directives ..... p.80
- Annexe 4 La feuille de cueillette des réponses ..... p.81

## INTRODUCTION

La mission de l'éducation publique souligne que, lors de son passage à l'école, l'élève doit acquérir les connaissances, les habiletés, les attitudes et les valeurs pour se maintenir en bonne santé et développer le goût de poursuivre son apprentissage tout au long de sa vie. L'école renouvelée vise une pédagogie centrée sur l'apprenant en tenant compte de ses besoins, de ses intérêts, de son rythme et de son style d'apprentissage tout en assurant son autonomie et sa socialisation (Ministère de l'Éducation, 1995). Les recherches sur l'apprentissage, l'intelligence et la mémoire démontrent que l'apprentissage est le résultat d'une construction personnelle où les apprenants interprètent l'information nouvelle en fonction de leurs représentations et de leurs structures mentales (Sirois, 1997). Pour accéder à de nouveaux savoirs et s'en servir dans des tâches de plus en plus complexes, l'apprenant doit structurer et surtout donner du sens à ses savoirs.

L'apprenant doit donc participer activement à son apprentissage à titre d'acteur clef dans la pièce où se joue son destin. En conséquence, l'école doit dépasser la simple transmission d'information des connaissances où l'apprenant joue un rôle passif comme une page blanche que l'enseignant doit remplir de connaissances avant de le faire promouvoir au prochain niveau. Bien que le rôle de l'apprenant soit prédominant, l'enseignant garde une large part de responsabilité quant aux apprentissages réalisés par les apprenants. L'enseignant a la responsabilité de mettre en place un environnement propice à l'apprentissage, de susciter la curiosité des élèves et de soutenir leur démarche. L'enseignant ou l'enseignante doit être un innovateur.

Innover, c'est créer des problèmes nouveaux, redéfinir des champs de tension et accepter le fait que nous ne pouvons pas maîtriser l'avenir mais seulement piloter le changement. Innover consiste à déstabiliser les routines et mettre du désordre dans ses habitudes (Bibeau, 1997). L'élève a besoin de plus en plus de liens ou de ponts entre les savoirs, car si l'enfant moderne est exposé à un plus grand nombre de stimuli, il a moins accès à des occasions et à des outils véritables de médiation (Roy, 1996). L'intelligence se construit à partir de l'exposition à une grande variété de stimuli et à la médiation ou à la réflexion qui aide à décoder les stimuli qui donnent du sens au monde qui nous entoure. Sur le plan du développement cognitif, les élèves d'aujourd'hui ont des acquis plus nombreux mais moins bien intégrés (Roy, 1996).

Cette recherche porte sur l'analyse d'une situation didactique ayant pour objet la nutrition. L'étude traite de fausses conceptions et de mythes sur la nutrition et décrit comment une activité d'enseignement est conçue pour les corriger en plaçant l'élève dans une situation de résolution de problèmes qui le poussera à remettre ses choix de réponses en question. La situation didactique se présente sous la forme d'un jeu de simulation sur ordinateur portant l'appellation de simulus.

Le jeu débute en présentant à l'élève une situation problème où il doit choisir une solution possible. Son choix de réponse l'amène alors vers un deuxième écran où il doit identifier les justifications qui sont reliées à la situation problème de départ. Si l'élève choisit la bonne réponse et justifie correctement sa réponse, il passe alors à la deuxième situation problème. Par contre, si la première réponse n'est pas correcte ou la justification ne colle pas à la mise en situation, l'ordinateur ramène l'élève à la situation problème et l'élève doit recommencer le processus. L'erreur ne doit pas être perçue comme une pénalité. Dans le système scolaire, l'erreur est cette fâcheuse maladie qu'il faut absolument éviter. L'erreur est habituellement interprétée comme

une lacune intellectuelle appartenant au propre à l'apprenant qui a mal lu, mal interprété, mal raisonné (Larochelles et Désautels, 1992). Comme le souligne Giry (1994), l'erreur doit être vécue comme un moyen de progresser car son analyse permet d'identifier les fausses pistes en plus d'aider à la découverte des processus conduisant à la solution. Par son organisation, le simulac visé à développer les structures de raisonnement logique, à éveiller le goût d'apprendre et l'envie de comprendre.

Larochelle et Désautels (1992) nous rappellent que l'enseignement des sciences ne doit pas se limiter à éliminer ou remplacer des connaissances inadéquates par d'autres, mais doit plutôt s'attarder à susciter des dérangements épistémologiques qui permettront aux apprenants de s'initier à la connaissance. Le dérangement épistémologique signifie que les apprenants doivent prendre conscience du statut épistémologique de leurs propres connaissances en plus de reconnaître l'intérêt et la possibilité de considérer les postulats et les règles du savoir scientifique. (Larochelle et Désautels, 1992)

La stratégie derrière le simulac visé à faciliter chez les apprenants le questionnement sur leurs propres représentations de la nutrition en vue de les dépasser. Le voyage entre les mauvais choix de réponses et la situation de départ est une stratégie qui vise à corriger les conceptions des apprenants jugées inadéquates du point de vue du savoir savant. Or le but de cette recherche consiste à présenter l'ensemble des justifications théoriques des différents éléments d'un simulac particulier et observer dans la pratique jusqu'à quel point ces justifications fonctionnent et quelle est la variété des comportements que le simulac suscite.

Le domaine de l'alimentation a été privilégié pour ce premier simulé, car la nutrition est un domaine qui comporte plusieurs mythes et fausses conceptions chez la population en générale (Simoneau, 1995, Mitchell, 1990, Skinner et Woodburn, 1984). Ces fausses conceptions ou mythes peuvent devenir un obstacle à l'apprentissage. Comme le souligne Mierieu (1991), il ne suffit pas de dire à l'apprenant qu'il a tort ou de le lui montrer avec obstination, il faut qu'il intériorise cette constatation d'insuccès. Il faut placer l'apprenant devant une situation qu'il pourra lui-même réaliser que ces conceptions ne fonctionnent pas et qu'il doit donc les modifier afin de progresser. Les simulés tentent de remplir cette condition en plaçant l'élève dans une situation où il pourra constater les conséquences de ces choix de réponses.

Nous voulons au cours de ce mémoire démontrer comment un simulé peut déclencher des apprentissages et corriger des conceptions erronées ou spontanées chez des apprenants. Cette analyse didactique ne sera pas caractérisée par une validation externe basée sur des comparaisons statistiques entre des groupes expérimentaux et des groupes témoins. Nous voulons mettre l'accent sur la fonctionnalité du simulé en salle de classe. Cette analyse didactique a donc pour but de démontrer comment une activité sur ordinateur où l'apprenant décide lui-même de ses choix va l'amener vers des apprentissages pertinents à ses yeux. Nous allons au cours du mémoire explorer le simulé sur la nutrition à la manière du paléontologue qui vient de découvrir un premier fossile de dinosaure.

## QUESTIONS DE LA RECHERCHE :

Un des objectifs premiers de la didactique concerne l'étude du raisonnement de l'élève face à un savoir. Plusieurs enseignants arrivent trop souvent au constat que les élèves ne réfléchissent pas aussi habilement et avec un esprit aussi critique qu'ils voudraient le voir en classe. Les activités en biologie sont souvent formées de questions fermées qui demandent une réponse spécifique ou la bonne réponse pour ne pas dire la vérité scientifique. L'élève répond aux questions sans vraiment avoir la chance de faire un retour pour vérifier la viabilité de sa réponse. Notre activité tente de corriger cette lacune car, lors d'une deuxième étape de la situation problème, l'élève doit justifier son choix de réponse.

Nous voulons au cours de ce projet de recherche faire une exploration d'un stimulus spécifique. Nous ne visons pas la démonstration de l'efficacité des stimulus par une série de pré et de post tests suivis d'une analyse statistique des réponses. Comme notre stimulus sur la nutrition est encore au stade embryonnaire, nous voulons plutôt l'étudier dans son ensemble.

Nous allons préciser les différents aspects et astuces qui doivent entrer en jeu lors de la construction d'un stimulus. Nous allons tenter de mettre en évidence certaines théories didactiques qui constituent la fondation ou la base sur laquelle reposent notre stimulus. Il est important de regarder l'aspect fonctionnel des stimulus en salle de classe. En d'autres mots, nous voulons regarder comment une telle activité peut s'accommoder dans une classe typique et comment cette activité peut s'intégrer dans un programme d'études déjà assez chargé. Les grandes lignes de l'école renouvelée responsabilise l'élève face à son apprentissage, il est donc important d'étudier les réactions des élèves face aux stimulus dans le but d'isoler les aspects qui

les accrochent et les aspects qui demandent des modifications. Nous voulons tenter d'identifier les conceptions erronées et spontanées qui prédominent chez nos apprenants et comment le simulus sur la nutrition les modifie.

Voici donc les questions de recherche que nous allons tenter de répondre dans de ce mémoire :

- 1- Qu'est-ce qu'un simulus ?
- 2- Quelles sont les principales théories didactiques qui constituent la fondation sur laquelle repose le simulus sur la nutrition ?
- 3- Quels sont les objectifs visés par le simulus sur la nutrition ?
- 4- Pourquoi traiter de la nutrition dans notre premier simulus ?
- 5- Quelles sont les réactions des élèves face aux simulus sur la nutrition ?
- 6- Comment une telle activité peut-elle s'intégrer dans un programme d'enseignement à la santé ?
- 7- Quels sont les points à surveiller pour assurer le succès du simulus sur la nutrition ?

## **Qu'est-ce qu'un simulus ?**

Les milieux éducatifs primaires et secondaires au Nouveau-Brunswick investissent dans l'achat de nombreux ordinateurs et poussent pour l'intégration ses appareils dans l'enseignement. Une étude auprès de 42 futurs enseignants du Nouveau-Brunswick, révèle que 92.3 % des répondants manifestent une attitude positive à l'intégration de l'ordinateur dans les écoles, tandis que 2.6 % disent avoir une attitude négative et 5.1 % sont indifférents (Isabelle, 1999). Les répondant à cette étude soulignent que l'accessibilité à du contenu adapté aux élèves francophones est

un facteur important pouvant nuire à l'intégration de l'ordinateur dans les écoles francophones du Nouveau-Brunswick.

Le simulus est un système simple et facile à utiliser pour l'apprenant et l'enseignant. Le simulus sur la nutrition a été préparé de façon à répondre aux objectifs du cours de biologie humaine 53111. Il s'agit d'un cours qui vise à donner aux apprenants de bonnes habitudes de vie afin de se maintenir en santé. Le simulus est construit de façon à permettre aux personnes de naviguer à travers le système informatique avec le minimum de connaissance en informatique. Pour l'enseignant, la connaissance en informatique se limite à inscrire l'adresse du site correctement. De son côté, l'apprenant navigue dans le simulus en fonction de ses choix de réponse. Nous savons maintenant que le simulus est un système simple à utiliser pour l'apprenant et l'enseignant. Nous allons maintenant spécifier qu'est-ce qu'un simulus.

L'expression simulus vient des termes simulation et stimulus. Un simulus est une simulation d'une expérience ou d'une situation que les apprenants peuvent vivre dans la vie de tous les jours. Il s'agit de placer l'apprenant à l'intérieur des contraintes de sa vie quotidienne. Un simulus est aussi un stimulus pour l'apprentissage. Pour que l'apprenant apprenne, il doit premièrement embarquer dans le jeu de l'enseignant. Il faut que l'apprenant soit motivé et surtout stimulé à résoudre le problème.

La première partie du simulus est la situation problème considérée comme un écran qui situe l'élève dans un contexte particulier. L'élève reçoit les données initiales qui doivent lui donner une perspective globale de la situation ou du problème à résoudre. Après avoir lu et interprété à sa façon la question de départ, l'élève a maintenant devant lui des choix de réponses qui vont l'amener vers un autre écran qui est en réalité une deuxième question. Cette deuxième page ou la situation d'arrivée

demande en quelque sorte une justification de la première question. L'apprenant doit pousser plus loin son raisonnement et son questionnement sur le sujet et tenter de justifier sa première réponse. Si la justification est fautive, le simulacram ramène l'élève à la situation de départ et il doit recommencer le processus.

Il est important de souligner que le simulacram ne précise pas les erreurs ou les bonnes réponses de l'apprenant. Il doit lui-même faire le raisonnement nécessaire pour tenter de déterminer par lui-même ses erreurs ou ses bons choix de réponses. Si l'élève a la bonne réponse à la première question et une mauvaise justification, le simulacram retourne l'élève à la situation de départ sans lui spécifier son erreur. Le même processus apparaît lorsque l'apprenant fait une bonne justification sur un mauvais choix de réponse à la première étape. Ce voyage entre la situation problème et les mauvaises réponses vont permettre à l'élève de remettre en perspective certaines de ses conceptions. L'élève devra s'assurer de faire une bonne gestion mentale afin de ne pas refaire toujours les mêmes erreurs. Pour passer à l'étape suivante, l'élève doit donner la bonne réponse de départ et la bonne justification ou la bonne distinction sur sa première distinction.

Il s'agit d'un système que l'on peut qualifier d'auto-didactique, car les apprenants peuvent se rendre compte par eux-mêmes des exigences de l'objet et des conséquences de leurs choix de réponses. Ce n'est pas l'enseignant qui indique à l'élève qu'il a commis une erreur. Le système est conçu de façon que l'élève réalise lui-même qu'il a commis une erreur dans son cheminement et qu'il doit remettre en question ses conceptions sur la nutrition. Cette situation donne du sens et de l'importance à la tâche, car l'élève doit se soumettre au fait qu'il est le grand responsable de son succès ou de son insuccès face aux simulacrams. Les simulacrams permettent d'exploiter une approche de résolution de problème.

Selon Poissant (1995), toutes les situations d'apprentissage peuvent être construites de façon à devenir des situations de résolution de problèmes. En effet, une situation de résolution de problèmes se présente chaque fois que le sujet se retrouve devant une situation qu'il ne peut pas donner une réponse satisfaisante selon les normes prescrites. La résolution du problème implique le passage d'une situation non satisfaisante vers une situation désirée. Le passage de la situation non satisfaisante à la situation désirée implique l'acquisition de nouvelles connaissances que l'apprenant ne possédait pas au début de l'activité (Poissant, 1995). La situation désirée dans le simulacrum est la résolution des 9 mises en situation. Cette résolution demande des habiletés reliées au raisonnement logique et à la classification ou l'organisation de la nouvelle information.

Le plus gros obstacle à surmonter lors de la construction d'un simulacrum en biologie ou en éducation à la santé est de trouver des idées originales pour construire des situations pertinentes aux yeux des apprenants. Par la suite, les différents outils disponibles dans le monde de l'Internet nous permettent de construire des pages avec de l'animation, des dessins, des couleurs attrayantes dans le but de rendre le simulacrum plus attrayant. Nos seuls obstacles deviennent alors le temps et notre compétence à titre de programmeur dans le monde virtuel de l'Internet. L'annexe I présente l'organisation d'un simulacrum typique tandis que l'annexe II présente le simulacrum sur la nutrition dans son ensemble.

Les simulacrum demandent que l'apprenant s'implique dans son apprentissage du savoir. L'apprenant est donc en relation directe avec le savoir à apprendre et doit s'appuyer sur ses savoirs antérieurs souvent diffus et confus afin de progresser vers un nouvel apprentissage. Dans un simulacrum, ce n'est pas l'enseignant qui lui dicte quoi

apprendre ou connaître, mais bien l'activité qui guide l'apprenant dans son apprentissage ou vers une compréhension qui est, comme nous le savons, une qualité qui peut seulement s'opérer moyennant la participation de l'apprenant.

### **Quels sont les fondements didactiques du simulus sur la nutrition ?**

La didactique de la santé s'intéresse à l'étude des savoirs institués qui touchent le domaine de l'éducation à la santé d'une part et d'autre part à la structure des contenus disciplinaires, aux stratégies de communication éducatives et aux conceptions des protagonistes (Larose, 1997). Cette didactique de la santé s'intéresse aux conceptions naïves, spontanées, controversées ou inadéquates qui peuvent surgir lors de la communication des savoirs et cela autant au profit de l'enseignant que celui de l'apprenant. L'analyse didactique consiste à observer une situation de communication qui vise à déclencher un apprentissage et c'est précisément une telle observation-analyse qui fait l'objet de ce mémoire. Cette observation se veut méthodique et fondée sur des théories qui traitent de l'étude de la pensée ou comment les apprenants comprennent et apprennent. Les prochaines lignes de ce mémoire dressent les fondements et les théories didactiques sur lesquels nous nous sommes inspirés pour bâtir notre premier simulus sur la nutrition.

La théorie de l'autopoïèse proposée par Maturana et Varela (1987) constitue le squelette sur lequel se développe la didactique de la santé. Cette théorie veut comprendre la compréhension en s'appuyant sur le fait que la pensée serait un produit du vivant. Selon Maturana et Varela (1987), le système nerveux construit un monde en spécifiant quels reflets de l'environnement sont des perturbations pour ses structures et quels changements peuvent être déclenchés chez l'organisme. L'examen des sens nous permet de nous rendre compte qu'ils construisent l'idée ou la vision que

l'organisme se fait du monde extérieur. Maturana et Varela (1987) nous présentent le système nerveux d'un organisme vivant comme un système fermé, opérant suivant une détermination structurelle avec une facette sensitive et une facette motrice. Pour l'observateur qui veut soulever un objet, la contraction du biceps provoque la flexion du bras qui permet le mouvement désiré. Pour le système nerveux, cette réaction n'est en réalité que le maintien d'une constance entre des relations sensorielles et motrices qui sont temporairement perturbées par un facteur externe. Le niveau d'activité neurale déclenché par différentes perturbations ne dépend pas de la perturbation elle-même mais de l'organisation structurelle de l'organisme en l'occurrence la personne (Maturana et Varela, 1987). Le système nerveux a donc pour fonction d'assurer un couplage avec la facette motrice et un autre avec la facette sensitive de l'organisme afin d'arriver à la coordination des deux facettes.

Le développement en complexité du système nerveux amplifie le couplage entre la facette motrice et la facette sensitive et mène à la formation d'un organisme ou d'une unité de plus en plus autonome. Tous les processus de connaissance (cognition) découlent ou dépendent de cette organisation de l'organisme comme une unité autonome et fonctionnelle. Notre expérience des choses correspond à des états qui sont empruntés par le système nerveux et dépendent de la structure même du système nerveux. Par conséquent, notre histoire d'actions biologique et sociale est donc inséparable de la façon dont le monde nous apparaît (Maturana et Varela, 1987).

*It compels us to realize that the world everyone sees is not the world but a world which we bring forth with others. It compels us to see that the world will be different only if we live differently. (Maturana et Varela, 1987, page 245)*

Nos expériences de vie sont donc à la base de l'organisation structurelle de l'organisme et par le fait même, nos expériences et notre organisation structurelle sont inter liées. Chaque acte de connaissance ou chaque expérience que nous vivons construit notre monde et forme notre système nerveux. Un être vivant est donc en réalité un système où ses structures sont toujours en train d'échanger avec les structures de l'environnement et, en même temps, ce système est en perpétuel changement dans sa propre dynamique intérieure et modifie donc continuellement sa capacité cognitive.

Ce comportement cognitif se manifeste essentiellement par le langage et la didactique s'occupe de l'étude des comportements langagiers de domaines particuliers de connaissances observées dans le contexte de la communication éducative. Les êtres humains forment des couplages sociaux grâce au langage qui, au point de vue biologique, apparaît lorsqu'un individu produit des distinctions sur des distinctions qui coordonnent le même type de comportement langagier chez d'autres individus (Larose, 1997). Le fait d'affirmer ou de dire quelque chose implique que nous devons le discriminer par rapport à son environnement. Il faut le décontextualiser. Le fait d'apporter une différenciation à travers l'imitation, la répétition ou la reproduction est en réalité un acte de distinction. Une situation où le sujet est placé devant un objet qu'il a déjà distingué et auquel fournit encore une fois la même réponse est un acte intellectuel élémentaire de premier niveau (D'Hainaut, 1983). Par contre, si le sujet est placé dans une situation où il peut distinguer un objet en le plaçant dans une classe ou en l'associant à un autre objet de la même classe, il exerce un acte de conceptualisation en fournissant une distinction sur une autre distinction.

Le langage entre les humains fait en sorte qu'il n'y a pas de limites ou de restrictions à décrire, à imaginer ou à raconter des aventures, des histoires ou des faits

qui nous touchent de près ou de loin (Maturana et Varela, 1987). Le langage nous permet de décrire nos sentiments, nos peurs, nos craintes. Cela nous amène donc à définir la communication comme un ensemble de comportements coordonnés, mutuellement déclenchés par les membres d'une unité sociale sous forme de coordination réciproque. La communication entre deux organismes autonomes ne se fait pas uniquement par la parole, mais aussi par des gestes, une posture ou une expression faciale et peuvent devenir des façons de communiquer des sentiments. Cette communication peut provoquer des changements de vision, de perception, d'attitude ou d'idées sur un fait en particulier sans pour autant changer toutes les facettes de l'organisation structurelle de l'organisme.

*In describing autopoietic unity as having a particular structure, it will become clear to us that the interactions (as long as they are recurrent) between unity and environment will consist of reciprocal perturbations. In these interactions, the structure of the environment only triggers structural changes in the autopoietic unities (it does not specify or direct them), and vice versa for the environment. (Maturana et Varela, 1987, page 75)*

En conséquence, les idées qui gravitent autour de l'autopoïèse nous amènent à définir la didactique de la santé comme un domaine d'étude qui examine le couplage par le langage entre l'enseignant et l'apprenant dans la coordination de leurs actions par rapport à un champ donné du savoir qui est la santé dans notre cas. Chaque acte de connaissance a donc pour conséquence de construire notre monde afin d'assurer un meilleur couplage entre la facette motrice et la facette sensitive. Connaître devient alors une action de celui qui sait. Lorsque deux ou plusieurs organismes entrent en contact, ils provoquent un couplage social et l'apprentissage est une expression de ce couplage social qui fonctionne à condition d'avoir une compatibilité entre l'opération de l'organisme versus son environnement.

Les notions d'organisation et de structure de l'être vivant permettent de mieux comprendre les mécanismes de son évolution, ses interactions, sa complexité, son autonomie, son adaptation et ses comportements de communication. Ce dernier type de comportement touche les notions de représentation, de connaissance, d'apprentissage et de langage qui sont les principaux concepts que la didactique considère. (Larose, 1997)

Barth (1993) s'est grandement inspiré des écrits de Varela pour écrire des essais sur la formation des concepts et la construction du savoir. Selon elle, la notion de concept se définit comme étant une relation entre un mot et les caractéristiques ou les attributs qui permettent d'identifier ce à quoi on se réfère. En d'autres mots, un concept est l'illustration mentale que l'on se fait d'un mot ou d'un bout de phrase à partir de son expérience personnelle. La compréhension d'un principe ou d'un système doit donc être vu comme un processus de conceptualisation qui fait entrer en jeu les concepts que l'élève a déjà acquis au cours de sa vie d'apprenant.

*Ce qu'un individu sait déjà – ainsi que la façon dont il le sait - va influencer la manière dont il pourra réagir devant une réalité nouvelle. Ce n'est pas le contenu exposé qui informe d'abord l'apprenant, mais ce qu'il sait qui lui permet de donner une signification au contenu exposé. (Barth, 1993, page 35)*

L'apprentissage est en réalité un processus cumulatif dans lequel les nouvelles connaissances viennent se comparer aux connaissances antérieures, soit pour les confirmer, soit pour y ajouter de l'information ou soit pour les éliminer (Simoneau, 1996). Ces connaissances antérieures font partie des caractéristiques de l'apprenant et c'est sur cette base de connaissances que se font les nouveaux apprentissages. Pour l'apprenant et l'enseignant, le langage joue un rôle important dans le processus d'apprentissage. L'enseignant présente la nouvelle notion dans les mots qu'il tire de

son expérience personnelle. L'apprenant doit de son côté intégrer cette nouvelle notion par rapport aux concepts qu'il maîtrise déjà en relation avec son niveau de langage. Le langage va permettre à l'apprenant de pouvoir spécifier son schème conceptuel et d'exprimer à l'enseignant ou à ses pairs comment il a intégré le savoir enseigné.

Cependant, il est possible que certaines connaissances antérieures constituent un obstacle à la construction d'une nouvelle connaissance. Il est donc très important de tenir compte des connaissances préalables dans l'enseignement des sciences afin d'augmenter les chances de succès de la situation didactique. Malheureusement, un enseignant ne peut jamais au préalable prévoir exactement comment un élève va percevoir et concevoir une situation d'apprentissage. Cette situation peut s'expliquer par le fait que les structures conceptuelles au moyen desquelles l'apprenant assimilera l'expérience sont certainement différentes de celles de l'enseignant (Bednarz et Garnier, 1989). Ces convictions naïves, spontanées ou erronées sont toutefois localement efficaces dans la vie de l'apprenant. Ces fausses idées sont donc plus solides et difficiles à détruire étant donné le degré de pertinence aux yeux de l'apprenant. Les apprenants doivent avant tout prendre conscience de leurs propres connaissances, surtout de celles qui sont erronées et inconsistantes avec les données scientifiques afin de les remplacer par de nouvelles connaissances conformes avec le monde des sciences (Simoneau, 1996).

On parle de connaissance lorsqu'il est possible d'observer un comportement jugé adéquat dans un contexte donné souvent défini par une question implicite ou explicite. Selon ce principe, la connaissance est donc une expérience personnelle qui ne peut pas être transmise (Larose, 1997). L'enseignement revient donc à structurer des conditions qui vont susciter des comportements en relation avec le domaine

étudié. Pour l'enseignant, ce n'est pas ce qui est présenté qui détermine le changement de comportement, mais bien la personne qui reçoit le message. Il est donc important en didactique d'accorder une attention spéciale aux conceptions des apprenants dès les premiers moments d'une communication éducative afin d'assurer le succès de l'activité d'enseignement.

Une des caractéristiques communes aux êtres vivants est le mouvement et parce que la pensée découle du vivant, il semble bien qu'elle aussi a besoin de mouvement. Une certitude correspond à une fixité qui peut bloquer la compréhension. Ce blocage s'il persiste peut provoquer une dysfonction cognitive. Le didacticien de la santé est donc à la recherche de ces concepts figés et offre des stratégies dans le but de remettre la pensée de l'apprenant en mouvement. Il faut donc placer l'apprenant devant une situation de réflexion dans le but de débloquer la compréhension et les émotions et même les affections somatiques.

Bien qu'elle ne soit pas prédictive, la didactique de la santé a tout de même un espoir d'influence. En effet, elle offre une série d'idées susceptibles d'amener des nuances dans le but d'enrichir la compréhension dans la communication éducative en santé pour éviter les blocages de la chaîne cognitivo-psychologique-biologique. (Larose 1997)

Comme un nouvel apprentissage vient toujours se comparer avec un *déjà là* conceptuel qui, même s'il est faux sur le plan scientifique, sert de système d'explication efficace et fonctionnelle pour l'apprenant, enseigner un concept ne peut plus se limiter à un apport d'informations et de structures intellectuelles correspondant à l'état de la science du moment (Astolfi et Develay, 1989). Ces données ne seront efficacement intégrées par l'apprenant que si elles parviennent à toucher la viabilité de

ses conceptions de la situation. Ces représentations ou les conceptions de la situation peuvent tirer leur viabilité de différentes sources comme nous le précisons les auteurs cités :

- 1- *Une orientation psychogénétique* Des parallélismes ont été recherchés entre les données générales relatives au développement de l'intelligence de l'enfant et les représentations relatives à chaque concept particulier.
- 2- *Une orientation historique* Des correspondances ont également été notées entre les représentations actuelles des élèves et certaines conceptions aujourd'hui sanctionnées de l'histoire des sciences...
- 3- *Une orientation sociologique* ... on peut aussi insister sur l'aspect social des représentations comme "des modalités particulières des connaissances." Celles-ci correspondraient alors à une réappropriation sociale de concepts scientifiques...
- 4- *Une orientation psychanalytique* D'autres travaux encore mettent l'accent sur le caractère surdéterminé de certaines représentations dont l'interprétation relève d'abord du fantasmatique, du travail de l'inconscient. (Astolfi et Develay, page 39, 1989)

Il est important que l'enseignant s'assure d'adapter la situation à l'élève et qu'il se fasse épistémologue de son intelligence en étant attentif aux aléas de son histoire personnelle et c'est précisément parce qu'il ou elle aura pris du temps pour cela qu'il sera en mesure de confronter l'élève à l'altérité afin de l'aider à se dépasser. Il est donc primordial d'avoir une vision des représentations des élèves pour mieux connaître leur niveau conceptuel afin d'ajuster les interventions futures. Le savoir scientifique est formé de concepts qui s'appréhendent à différents niveaux de formulation et qui ne s'organisent pas de manière linéaire mais plutôt selon des réseaux et des trames conceptuelles. En conséquence, les activités d'enseignement dans tous les domaines

doivent s'articuler à partir d'énoncés antérieurs pour mieux faire passer un nouvel énoncé englobant.

La formulation d'un concept permet à l'élève de rassembler des savoirs acquis, mais dispersés et en plus de rendre cohérentes certaines conceptions des élèves. Le stimulus est un dispositif didactique qui vise la conceptualisation chez les apprenants dans des domaines particuliers. Tous les concepts de l'apprenant sont toujours entourés d'un environnement flou et complexe qui donne une certaine validité à ses concepts (Giordan et de Vecchi, 1987). Cet environnement est relié aux niveaux de formulation et aux niveaux d'intégration de ce concept chez l'enfant. Il faut cependant être prudent et ne pas prendre pour acquis que les niveaux de formulation correspondent directement au niveau d'assimilation du concept chez l'apprenant. Selon les auteurs Giordan et de Vecchi (1987), il est courant de voir un élève qui formule correctement un énoncé sans réellement en connaître la véritable signification. L'inverse est aussi possible où l'apprenant a très bien compris la notion présentée par l'enseignant sans être en mesure de l'exprimer correctement lors d'une évaluation écrite ou orale.

Il existe de nombreux facteurs qui peuvent constituer des obstacles à l'apprentissage. Des niveaux de formulations incertains et confus, des représentations erronées, des conceptions et des cadres de référence inadéquats sont des facteurs que le stimulus sur la nutrition doit toucher afin d'obtenir les résultats escomptés. Certains enseignants classent trop rapidement le blocage d'un apprenant face à une situation nouvelle dans des problèmes de psychologie ou d'affectivité. Il semble plus bénéfique d'envisager ce problème de blocage avec un point de vue didactique et penser qu'il est inhérent au processus de l'apprentissage.

Meirieu (1987) propose de transformer ces obstacles en objectifs pour former ce qu'il désigne comme objectif-obstacle. C'est en réalité un objectif dont l'acquisition va permettre au sujet de franchir un pallier décisif de progression en modifiant son système de représentation et en le faisant passer à un niveau de formulation supérieur. Dans cette situation, l'enseignant ne va pas seulement définir ses objectifs à partir de son analyse apriorique de la matière ou à partir du niveau de ses élèves pour fixer les objectifs de la leçon. Il s'agit plutôt d'utiliser la caractérisation des obstacles ou des conceptions erronées ou spontanées comme mode de sélection des objectifs. Les différentes mises en situation dans le simulacrum sur la nutrition découlent d'obstacles habituellement rencontrés chez cette population. Pour passer à la prochaine étape, l'apprenant doit surmonter ou résoudre l'obstacle. Pour l'apprenant, il s'agit d'un obstacle à surmonter pour changer de niveau. Pour l'enseignant, il s'agit d'un objectif ou un résultat d'apprentissage que l'apprenant doit maîtriser.

L'élaboration d'une trame conceptuelle du domaine d'étude et d'une cartographie des représentations des élèves de la classe pourraient aider l'enseignant à sélectionner parmi les obstacles celui qui paraît franchissable au cours d'une séquence didactique. L'enseignant doit donc par la suite construire une situation didactique qui conduira les élèves à remettre en question leurs conceptions antérieures sur le sujet et à chercher de nouvelles solutions à cette situation.

La démarche didactique du simulacrum en nutrition exige que l'on tienne compte au départ des représentations et des conceptions des élèves. Il est donc important de tenter de rendre explicites les réseaux sémantiques, les cadres de références et les opérations mentales qui président à ces conceptions. Dans notre cas, les épreuves écrites administrées au cours des dernières années nous ont servi de guide afin de construire nos situations dans notre premier simulacrum. L'analyse de ces épreuves

écrites nous a permis d'identifier des erreurs récurrentes à travers les années. A partir de ces connaissances, il devient plus facile de construire des situations problèmes qui vont affecter directement les conceptions des apprenants qui sont des modélisations de la réalité. La tâche du stimulus en nutrition est de transformer ces modélisations rudimentaires et incomplètes pour les remplacer par des modèles plus complets et plus objectifs.

L'identification d'un obstacle à l'apprentissage va nous permettre de construire une situation problème. La clé du succès du stimulus repose sur cette situation problème de départ qui doit accrocher et être motivante pour l'apprenant. Selon Tardif, (1992) il est possible de travailler à la motivation de l'apprenant par l'entremise des tâches. Les activités doivent être englobantes où le sens est dégagé et les critères de réussites sont connus. Pour le motiver, cette situation de départ doit être reliée à une question que se pose l'apprenant et elle ne doit pas faire l'objet d'une simple répétition de savoirs acquis au cours des dernières leçons. Cette situation problème doit proposer à l'apprenant une tâche qu'il ne peut pas résoudre sans effectuer un apprentissage. C'est cet apprentissage qui est le véritable objectif de la situation problème. Cette dernière doit pousser l'apprenant à formuler des hypothèses, tenter des réponses et surtout se questionner tout en lui laissant une certaine liberté d'expression qui va le guider vers un apprentissage pertinent à ses yeux. Il est donc important de choisir des situations qui touchent directement la population visée. La situation problème doit être construite en considérant les facteurs motivants, les capacités et les compétences de notre population cible.

Notre vision des représentations et des conceptions de notre population sur le sujet va nous permettre de construire des situations didactiques pertinentes. En exploitant les croyances populaires, les mythes et les conceptions erronées, nos mises

en situation du stimulus devraient avoir le maximum d'impact sur le schème conceptuel de nos apprenants. Dans le but de modifier certaines conceptions qui pourraient être erronées, nous devons tenter de provoquer des conflits sociocognitifs entre les conceptions de l'apprenant. Par conséquent, le stimulus vise à provoquer des conflits entre les différentes conceptions de l'apprenant. Ces conflits devraient conduire l'apprenant à se persuader lui-même du besoin de réviser son schème conceptuel. Un apprenant pourra progresser lorsque s'établira en lui un conflit entre deux représentations qui vont l'amener à réorganiser son ancienne représentation pour intégrer les éléments apportés par le stimulus. Il est important que l'apprenant intériorise cette constatation d'insuccès afin de porter des changements à son schème conceptuel. Il doit devenir gestionnaire de son schème conceptuel et le stimulus doit donc déclencher un déséquilibre qui va demander à l'apprenant à redéfinir sa représentation de la situation à l'étude.

Une fois que nous avons notre situation problème, il faut nous assurer de faire embarquer nos apprenants dans notre jeu. Il faut établir les règles, les consignes et les tâches de l'élève et de l'enseignant. Bref, il faut mettre en place un contrat didactique entre l'enseignant et les élèves en relation avec le savoir à enseigner. L'annexe III présente les consignes qui ont été lues aux sujets avant le début de l'activité.

Le contrat didactique proposé par Brousseau (1990) s'intéresse en priorité à ce qui, dans la relation enseignant versus apprenant, relève plus strictement du savoir. Ce contrat didactique se met en place par rapport aux savoirs et aux apprentissages. Le contrat met donc en jeu les comportements des deux partis, les rapports de l'enseignant et de l'apprenant en fonction des savoirs visés par l'apprentissage. L'enseignant a donc comme responsabilité de réunir toutes les conditions qui vont permettre de favoriser un apprentissage. L'apprenant doit entrer dans le projet de

l'enseignant afin d'atteindre les objectifs fixés par ce dernier. Ce contrat didactique doit prendre en considération les interactions conscientes et inconscientes qui s'établissent entre l'apprenant, l'enseignant et le savoir à travers le stimulus. Le stimulus doit établir un lien de communication et doit faire rentrer l'apprenant dans le projet de l'enseignant afin d'atteindre les objectifs fixés par l'institution.

Le stimulus sur la nutrition repose sur les fondements qui précèdent et les points suivants résument ces principaux fondements :

**Premier fondement :**

Le stimulus sur la nutrition est axé sur l'approche socio-constructiviste et tient compte des conditions de constructions des savoirs. Le savoir scientifique doit se construire à partir des conceptions initiales de l'apprenant. Le stimulus lui permet de générer des représentations qui se modifient continuellement selon les expériences de l'apprenant.

**Deuxième fondement**

Les connaissances, les concepts, les attitudes et les valeurs forment un tout indissociable qui conditionnent l'apprenant lors de l'activité.

**Troisième fondement**

Le stimulus sur la nutrition est une démarche d'apprentissage qui favorise la restructuration des idées de l'apprenant à partir d'un problème provenant d'un contexte complexe et significatif pour ce dernier.

### **Quatrième fondement**

Le simulus sur la nutrition est une stratégie pédagogique axée sur la participation active de l'apprenant. L'apprenant doit embarquer dans l'activité afin de progresser.

### **Cinquième fondement**

L'évaluation dans le simulus est un processus continu faisant partie intégrante du processus et qui peut seulement se définir à l'intérieur du contexte de l'activité pédagogique.

Larose (1997) souligne que la thérapie cognitive et la didactique de la santé s'appuient sensiblement sur les mêmes bases et les principes d'action proposés par la thérapie cognitive peuvent être repris en didactique de la santé pour servir de guide à la planification de l'enseignement. Ces principes d'action viennent donc orienter la construction de notre simulus sur la nutrition.

**principe 1-** La didactique de la santé comme la thérapie cognitive possèdent des modèles pour tenter d'expliquer une conception qui fait problème. Ces modèles s'inscrivent dans le cadre théorique délimité par la pensée, les émotions et le comportement moteur. La didactique de la santé est à la recherche de la représentation des conceptions des apprenants à partir de l'étude des réseaux de concepts. Dans le cas du simulus sur la nutrition, la toile de fond est formée par les conceptions erronées en nutrition et les conceptions scientifiques acceptées à ce niveau. Une conception erronée bloque l'apprentissage et le simple fait de dire à l'élève qu'il a tort ne va pas résoudre le problème. Nous devons aller plus loin en travaillant sur la viabilité du concept chez l'apprenant.

**principe 2-** Dans le but de maintenir l'attention sur le problème à l'étude et d'éviter la relation de dépendance que les longues interventions peuvent produire, l'intervention en thérapie cognitive ou en enseignement doit être brève et spécifique. La situation problème d'une question du stimulus touche des conceptions et des résultats d'apprentissage spécifiques et l'activité peut se vivre dans un temps relativement court.

**principe 3-** Afin d'assurer une efficacité d'une relation de thérapie ou d'enseignement, il faut miser sur l'empathie, l'attitude d'écoute, le doigté et l'attention. La situation problème du stimulus doit faire du sens aux yeux de l'apprenant et le conduire vers un apprentissage pertinent. Dans le cas du stimulus, l'ordinateur réagit en fonction des réponses des sujets.

**principe 4-** La thérapie cognitive doit être conçue comme un effort de collaboration entre le thérapeute et le patient. En enseignement, cette collaboration doit s'établir entre l'enseignant et l'apprenant qui deviennent des collègues visant le même résultat d'apprentissage mais avec des responsabilités différentes. Dans le stimulus, l'enseignant est responsable de construire l'activité en prenant en considération les conceptions des élèves de ce niveau. Pour l'apprenant, il doit réaliser l'activité préparée par l'enseignant de façon à augmenter son bagage de connaissance.

**principe 5-** L'enseignement comme la thérapie font principalement appel à la méthode socratique qui part de questions stratégiques pour aider le sujet à trouver lui-même ses réponses plutôt qu'on ne lui en donne. Les mises en situation du stimulus doivent soulever le questionnement chez l'apprenant. De plus, le retour à la case

départ suite à une mauvaise combinaison doit pousser l'apprenant à faire des distinctions sur des distinctions.

**principe 6-** La thérapie ou l'enseignement est une activité structurée et relativement directive. Il faut identifier et délimiter le problème afin de le décomposer et d'y travailler morceau par morceau pour ne pas saturer le sujet. Le simulus sur la nutrition traite de l'alimentation dans son ensemble. Par contre, les différentes mises en situation du simulus traitent d'un point en particulier en nutrition.

**principe 7-** L'intervention en thérapie ou en enseignement doit être orientée vers la résolution de problèmes. Il est donc primordial d'établir les priorités et de planifier avec attention la séquence de l'intervention. L'ordre des questions du simulus ne doit pas être le fruit du hasard. La séquence des questions est planifiée de façon à faire un retour sur les différents concepts avec de nouvelles mises en situation.

**principe 8-** L'intervention en thérapie ou en enseignement est grandement influencée par des échanges directs entre les protagonistes et par l'information tirée de la documentation. Dans le cas du simulus, cet échange se fait entre l'apprenant et l'ordinateur qui valide immédiatement les réponses de l'utilisateur.

**principe 9-** La théorie et les méthodes de la thérapie cognitive et de la didactique de la santé se rapportent à la méthode inductive. Tout comme l'enseignant, l'apprenant doit produire des hypothèses qui doivent être testées au moyen de questions et de collectes de données. Il doit adopter une attitude scientifique qui est de tenter de confirmer le bien-fondé de certaines idées par la collecte d'informations et de ne pas accepter d'emblée les pensées qui surviennent automatiquement.

L'enseignant construit son simulus à partir d'hypothèses concernant les différentes conceptions des apprenants. Pour l'apprenant, le simulus devient un système qui va lui permettre de valider ses hypothèses sur un sujet en particulier.

**principe 10-** Il est important de s'assurer que le patient ou l'apprenant peut continuer sa thérapie ou son apprentissage à la maison car il est irréaliste de penser que quelques sessions de thérapie ou d'enseignement peuvent résoudre tous les obstacles ou les conflits qui sont à la source de notre problème. La présentation du simulus doit être suffisamment intéressante afin de donner le goût à l'apprenant de continuer son apprentissage sur le sujet une fois l'activité terminée.

La didactique de la santé se distingue de la thérapie cognitive par son objet qui n'est pas vraiment la personne ou l'apprenant comme tel, mais plutôt le contenu disciplinaire bien identifié : un savoir savant, un savoir institué. L'apprenant est convié à considérer un système d'idées dans lequel il évolue plutôt qu'uniquement à s'observer. Il est certain qu'après avoir complexifié sa pensée dans un domaine de connaissances scientifiques, l'apprenant peut toujours revenir à l'observation de sa personne avec une vision plus élargie et surtout plus documentée.

Les mythes et les conceptions erronées en matière de nutrition sont l'essence de notre simulus sur la nutrition. Avant de devenir concepteur de simulus, nous devons partir à la recherche des obstacles à l'apprentissage afin de construire une situation problème qui va déstabiliser nos apprenants et éventuellement les amener vers un apprentissage durable. Notre société est bombardée par les différents médias en matière de santé. Cette tempête d'informations peut alimenter les mythes et les conceptions erronées de nos apprenants. Quels sont ces mythes ? Quel est l'état de connaissance de nos adolescents et adolescentes en matière de santé ? La prochaine

section tente de dresser un aperçu des connaissances des adolescents et adolescentes en matière de santé.

## **Pourquoi traiter de la nutrition dans notre premier simulus?**

L'adolescence a toujours été vue comme une période de bonne santé comparativement aux autres groupes de la société. Ce groupe possède le plus faible taux de mortalité après les jeunes enfants (Millstein, 1989). Les statistiques démontrent que la majorité des causes de décès chez les adolescents et adolescentes ne sont pas la maladie, mais découlent bien souvent d'une situation qui pourrait être évitée jusqu'à un certain point (Millstein, 1989, Hanvey et al, 1994). La majorité des décès chez les adolescents et adolescentes sont principalement reliés à des facteurs sociaux, environnementaux et surtout comportementaux. Les blessures représentent près de 73% des causes des décès chez les 15 à 19 ans (Hanvey et al., 1994).

Une étude révèle qu'en 1990, seulement 8% des adolescents et adolescentes interrogés se considéraient comme étant en mauvaise santé comparativement à 43% des filles et 41% des garçons qui se considéraient en très bonne santé (Hanvey et al, 1994). Lors de cette même recherche, 23% des garçons et 10% des filles se considéraient comme étant en excellente santé. Un autre facteur qui laisse supposer que les adolescents et les adolescentes se considèrent en bonne santé est le faible taux d'hospitalisation de ce groupe de citoyens (Millstein, 1989). Au Canada, le taux d'hospitalisation des adolescents et des adolescentes de 15 à 19 ans en 1990 étaient de l'ordre de 8 350 /100 000 adolescents et adolescentes (Hanvey, 1994). Chez les garçons, les blessures sont la première cause d'hospitalisation tandis que chez les filles ce sont les hospitalisations reliées aux grossesses qui remportent la palme. On remarque que face à la maladie, la majorité des adolescents et des adolescentes

utilisent la méthode: “ *on va voir ce qui va arriver* ” ou ils utilisent la méthode: “ *le problème va disparaître avec le temps* ” (Radius et al, 1980). Cela signifie que le faible taux d'hospitalisation ne représente pas nécessairement l'état de santé réel de nos adolescents et adolescentes, car ils évitent d'utiliser les services de santé.

Pour les jeunes enfants, le fait d'être en santé est souvent caractérisé par l'absence d'une maladie (Telljohann, 1996). Cependant à mesure que l'adolescent vieillit et qu'il prend de la maturité, sa vision sur la santé change. En effet, le concept de bonne santé s'éloigne tranquillement de la simple absence de la maladie et se dirige de plus en plus vers une sensation de bien-être sur le plan social et physique (Millstein et Irwin, 1987). La conception des adolescents et des adolescentes de la santé se rapproche de plus en plus à la définition de la World Health Organisation qui stipule que la santé est en réalité une sensation de bien-être sur le plan physique, social et mental (Millstein, 1989 et Telljohann, 1996). Il est donc très important de considérer ce petit détail lors de l'élaboration d'un plan de leçon qui aura pour objectif de donner des outils aux adolescents afin qu'ils puissent conserver cet état de santé. Les adolescents et les adolescentes possèdent leur propre vision de la santé et tentent de le démontrer par leur propre exposition aux facteurs de risque et jusqu'où ils peuvent contrôler ce risque (Gregory, 1991).

Une équipe de chercheurs ont effectué une recherche qui avait pour but de connaître les préoccupations et le niveau de connaissance en santé chez les adolescents et adolescentes dans le but d'élaborer et de développer des interventions éducatives en santé qui répondent à leurs besoins. Les résultats de Weiler et al. (1994) démontrent que les adolescents et adolescentes semblent peu préoccupés par des causes de morbidité et de mortalité qui les touchent. Ils se sentent peu concernés par le problème de la conduite en état d'ébriété, l'usage et/ou abus des drogues et de

l'alcool, la transmission du VIH et des maladies transmissibles sexuellement. Les chercheurs concluent en soulignant que les étudiants ne sont pas nécessairement indifférents à l'égard de leur santé, mais qu'ils semblent peu préoccupés par les problèmes prioritaires de santé qui les touchent de façon particulière. En conséquence, les chercheurs arrivent à la conclusion que les adolescents et adolescentes n'accordent pas l'attention nécessaire aux questions de santé.

Ivan Simoneau du Collège de Sherbrooke a effectué une recherche pour mesurer l'état des connaissances en santé chez des étudiants et étudiantes du collégial. Son questionnaire a été répondu par 540 élèves de trois collèges du réseau des cégeps du Québec. Les élèves devaient répondre à un questionnaire qui portait sur 11 thèmes en matière de santé. Par la suite, les questionnaires étaient corrigés et les résultats étaient comparés aux résultats d'une recherche semblable effectuée aux États-Unis. Voici les résultats de l'étude de Simoneau et de l'équipe américaine:

Tableau 1: L'état de connaissance des étudiants québécois et des étudiants américains.

CATÉGORIE DE SANTÉ	POURCENTAGE DE BONNES RÉPONSES	
	Étudiants québécois	Étudiants américains
La nutrition	69%	75%
L'activité physique	65%	65%
La santé et l'environnement	63%	63%
La consommation en santé	59%	53%
Les traumatismes et la sécurité	58%	63%
Usage et/ou abus drogues et alcool	57%	63%
Le vieillissement et la mort	53%	52%
La sexualité	53%	53%
Les MTS et les maladies contagieuses	52%	46%
La santé mentale	51%	53%
Les maladies chroniques	46%	54%

Les résultats obtenus lors de cette recherche rapportent que les connaissances sont déficientes dans plusieurs domaines liés à la santé. Les réponses aux questions laissent supposer que les adolescents et les adolescentes possèdent de nombreuses conceptions erronées en matière de santé. D'après Simoneau, cette performance est attribuable au fait que les élèves du primaire et du secondaire sont initiés sur une base informelle aux divers concepts de santé et elle pourrait aussi être attribuée aux médias.

Une autre étude a été réalisée afin d'identifier les sujets dans le domaine de la santé qui intéressaient le plus les adolescents et les adolescentes. Selon Gaines (1984), les adolescentes seraient plus intéressées que les adolescents à obtenir de l'information en matière de santé. Voici les sujets que Gaines a identifiés comme étant pertinents aux yeux des adolescents et adolescentes.: 1- les interventions en situation de crise et la santé mentale, 2- les lubies et les sophismes dans le domaine de la nutrition, 3- les problèmes prioritaires de santé, 4- les notions d'hygiène personnelle, 5- les droits de la personne comme patient, 6- la compréhension des informations sur les étiquettes dans le domaine de l'alimentation.

Selon les recherches que nous venons de voir, la nutrition est un domaine que nous devrions privilégier dans l'élaboration d'un cours d'éducation à la santé. Les recherches démontrent que les adolescents et adolescentes sont au courant de l'importance d'une bonne alimentation pour demeurer en santé. Les adolescents et adolescentes sont conscients des nombreux mythes et des lubies qui circulent dans le domaine de la nutrition. L'éducation à la santé doit donc avoir sa place dans les programmes de formation de façon à permettre aux étudiants et aux étudiantes de développer des compétences comme consommateurs avertis en matière d'alimentation.

De nombreuses recherches en nutrition arrivent assez souvent à la conclusion que les adolescents et adolescentes ont de mauvaises habitudes alimentaires et qu'ils n'ont pas suffisamment de connaissances en nutrition pour remédier à ce problème (Perry-Hunnicut et Newman, 1993, Mitchell, 1990). Il y a cependant de nombreuses tentatives pour remédier à ce problème. Pour être pertinente aux yeux de l'apprenant, l'éducation à la santé doit partir d'où ce dernier est rendu dans son cheminement

éducatif. En nutrition cela signifie que l'on doit prendre en considération le niveau de connaissance en nutrition, les pratiques alimentaires courantes et les conceptions erronées typiques en nutrition (Skinner et Woodburn, 1984).

La recherche de Skinner et Woodburn démontre que les adolescents et adolescentes connaissent les différents groupes alimentaires ainsi de que l'importance des protéines, des glucides et des lipides dans une bonne alimentation. Cependant, cette recherche démontre que les adolescents et adolescentes ne connaissent pas la composition en nutriments de plusieurs aliments courants. En d'autres mots, ils savent qu'ils doivent consommer des protéines, mais ils ne peuvent pas identifier correctement les aliments courants riches en protéines. Ces chercheurs ont aussi identifié des conceptions erronées concernant l'utilisation des vitamines. En effet, près de 30% des répondants affirment que la vitamine C est un excellent moyen de guérir de la grippe ou de la prévenir (Skinner et Woodburn, 1984).

Une recherche auprès des femmes qui consomment des vitamines et des suppléments alimentaires rapporte aussi des conceptions erronées sur le sujet (Raab, 1987). Cette étude suggère que la consommation de vitamines et de suppléments alimentaires augmentent avec la perception d'avoir un contrôle sur sa santé en prévenant les maladies. Les résultats de cette recherche démontrent qu'il y a une relation directe entre la surconsommation de vitamines et de suppléments et la présence de nombreuses conceptions erronées en matière d'alimentation chez les répondants. Pour équilibrer cette consommation excessive, l'éducation à la santé doit travailler à détruire ces conceptions erronées.

On assiste aussi au phénomène de diète miracle chez les adolescents et adolescentes au cours des dernières années (Perry-Hunnicut et Newman, 1993). Ce

phénomène touche autant les garçons que les filles et peut avoir un impact sur la santé des personnes à long terme. Un grand nombre des personnes qui veulent perdre du poids se tournent vers des méthodes assez drastiques. Parmi ces méthodes on retrouve des diètes riches en fruits et légumes seulement, des diètes composées uniquement de liquide, l'utilisation de laxatifs et de pilules miracles ou encore le fait de sauter des repas. Malheureusement un grand nombre des répondants n'étaient pas en mesure d'identifier des effets possibles associés à ces pratiques. Les résultats de cette recherche démontrent que les adolescentes et adolescents interrogés n'ont pas la compétence ou les connaissances nécessaires pour prendre des décisions pertinentes dans le choix des aliments courants qu'ils doivent inclure dans un régime alimentaire équilibré (Perry-Hunnicutt et Newman, 1993).

Mitchell (1990) a effectué une recherche auprès d'un groupe d'étudiants et étudiantes qui suivaient un cours de nutrition au niveau universitaire. Les résultats de la recherche ont été recueillis grâce à un pré-test au début du premier cours et un post-test à la fin de la session. L'auteur a remarqué des changements dans les habitudes alimentaires des sujets interrogés. Il a noté une réduction dans la consommation des vitamines et des suppléments alimentaires ainsi qu'une augmentation de la consommation de lait écrémé. Par contre, les sujets avaient encore des conceptions erronées sur l'utilisation et le rôle des hydrocarbures dans l'organisme (Mitchell, 1990). Certaines conceptions erronées peuvent découler des différentes campagnes de publicité présentées par les médias (Signorielle et Lears, 1992). Une augmentation de la connaissance en nutrition va avoir un impact positif sur le choix des aliments afin de ne pas tomber dans les pièges tendus par les campagnes de publicité qui cherchent seulement à vendre leurs produits.

Les différentes recherches que nous venons de survoler arrivent toutes à la conclusion que les adolescents et adolescentes n'ont pas le bagage nécessaire pour effectuer des choix judicieux en matière d'alimentation. La majorité des adolescents et adolescentes possèdent les principes de base en nutrition, mais plusieurs d'entre eux ne peuvent pas l'appliquer dans des situations concrètes. Plusieurs essais ont été mis de l'avant pour transmettre chez les adolescents et adolescentes des règles de conduite en matière de santé (Seffrin, 1990). Cependant, les conceptions erronées dans ce domaine persistent et provoquent un blocage au niveau de l'apprentissage. Ces conceptions erronées peuvent avoir plusieurs origines comme les médias, les livres de recette, les diètes miracles et la famille. Plusieurs auteurs affirment qu'il faut étudier la composition des aliments courants afin d'assurer le succès d'une éducation à la santé axée sur la nutrition et visant à détruire les conceptions erronées (Mitchell, 1990).

Suite à l'analyse de ces recherches et surtout à l'analyse des réponses des élèves sur les examens, nous avons l'embarras du choix pour construire des mises en situation pour notre premier simulé. Le tableau 2 nous dresse la liste des fausses conceptions anticipées pour les différentes mises en situation du simulé sur la nutrition.

Tableau 2 : Fausses conceptions anticipées.

Questions	Fausses conceptions anticipées
1	Les vitamines sont des constructeurs et des réparateurs. Les légumes et les fruits sont des réparateurs et des constructeurs.
2	Les vitamines sont des producteurs d'énergie. Les viandes sont riches en glucides.
3	La bile participe à la digestion des protides.
4	Les viandes sont des producteurs d'énergie. Les viandes sont riches en glucides.
5	Le scorbut est dû à un manque de minéraux.
6	Le calcium est une vitamine. Les fruits et les légumes sont riches en calcium.
7	Les vitamines sont des constructeurs et des réparateurs.
8	La laitue est un aliment producteur d'énergie.
9	La viande produit deux fois plus d'énergie que le fromage.

## Quels sont les objectifs visés par le simulé sur la nutrition?

Il est important de rendre les sciences accessibles à tous nos jeunes, qu'ils poursuivent ou non leurs études après le secondaire. Le cours de biologie humaine 53111 s'adresse à des adolescents et adolescentes de 13 à 15 ans. Il s'agit d'élèves qui sont en plein bouleversement psychologique et morphologique et le ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick trouve donc essentiel que ces jeunes étudient dans un cours de biologie humaine, leur propre corps, son fonctionnement et les soins qui lui sont nécessaires (ministère de l'Éducation, 1991). Ce cours vise à donner à ces jeunes une vue d'ensemble du corps humain en anatomie, en physiologie et surtout en hygiène afin qu'ils deviennent des individus conscients et responsables, non seulement de leur propre santé, mais aussi de celle d'autrui. Pour être efficace, le cours de biologie humaine ne doit pas être une série de faits à présenter, mais doit

former l'esprit à l'observation, à l'émerveillement, à la curiosité, à la critique, à la recherche, à la formulation d'hypothèses et à l'invention.

Pour être pertinent aux yeux des apprenants, le cours de biologie humaine doit reposer sur des concepts pertinents empruntés à la vie de l'élève. Ce cours doit donc lui donner des occasions d'appliquer certaines connaissances et aptitudes à des situations-problèmes concrètes qu'il rencontre dans la vie de tous les jours. Ce cours doit aussi inciter l'élève à continuer l'apprentissage de la biologie à la maison après la fin de la session.

Les objectifs spécifiques fixés par le ministère de l'Éducation reflètent le souci d'assurer la croissance de l'élève dans les trois domaines d'apprentissage. Ces objectifs ne commandent pas uniquement la mémorisation de faits et de notions, mais aussi l'acquisition d'habileté de travail et le développement du côté affectif (Ministère de l'éducation, 1991). Ces objectifs sont classés en trois domaines: objectifs de connaissances (cognitif), objectifs d'habiletés (psychomoteur) et objectifs d'attitudes (affectif).

**Objectifs de connaissances du cours de biologie humaine :**

- accroître chez les élèves ses connaissances en biologie humaine
- faire la relation entre l'étude des lois, des théories et les applications de la vie courante.
- développer chez l'élève un mode de pensée scientifique.

**Objectifs d'habiletés du cours de biologie humaine :**

- favoriser le développement de nouvelles habiletés et techniques et perfectionner celles déjà acquises.

- amener l'élève à développer des habiletés complexes nécessaires à la résolution de problèmes et à la recherche.

**Objectifs d'attitudes du cours de biologie humaine :**

- permettre à l'élève de développer une attitude positive face à ses interactions avec l'environnement, à la conservation et à l'amélioration de celui-ci.

- amener l'élève à apprécier les possibilités des sciences et de la technologie et à constater les limites actuelles de celles-ci.

- permettre à l'élève de se développer en tant qu'individu autonome et créateur, capable de participer pleinement aux prises de décisions dans une société technologique.

**Voici donc maintenant les objectifs spécifiques visés par le simulus sur la nutrition:**

- 1- Bien choisir ses aliments en fonction de leurs propriétés générales.
- 2- Bien choisir ses aliments en fonction de ses besoins alimentaires
- 3- Exercer un esprit critique vis-à-vis la nutrition et acquérir de bonnes habitudes alimentaires.
- 4- Reconnaître les trois fonctions principales des aliments.
- 5- Classer les aliments courants suivant leurs rôles.
- 6- Prendre conscience que chaque personne est responsable de sa santé.
- 7- Connaître les principes d'une bonne nutrition quotidienne en énergie, en protéines, en glucides et en eau.
- 8- Exercer un esprit critique face aux différents régimes amaigrissants.
- 9- Distinguer entre les vitamines et les sels minéraux.

Tableau 3: Voici les objectifs spécifiques visés par les différentes questions du simulus:

Questions	Objectifs spécifiques visés
1	Les protides sont des constructeurs et des réparateurs. Les viandes sont riches en protides.
2	Les glucides sont des producteurs d'énergie. Les légumes et les fruits sont riches en glucide.
3	La bile participe à la digestion des lipides. Les produits laitiers et certaines viandes sont riches en lipides.
4	Les protides sont principalement des constructeurs et des réparateurs. Les viandes sont riches en protides.
5	Le scorbut est dû à carence de vitamine C. Certains légumes et certains les fruits sont riches en vitamine C
6	Les produits laitiers sont riches en calcium et sont nécessaires afin de maintenir les os en santé.
7	Les protides sont des constructeurs et des réparateurs. Les viandes sont riches en protides.
8	Les lipides et les glucides sont des producteurs d'énergie.
9	Les lipides sont les plus grands producteurs d'énergie.

## **Quelles sont les principales réactions des apprenants face au simulus sur la nutrition ?**

Les recherches ayant recours à des expérimentations en classe se caractérisent souvent par une approche comparative qui implique une validation externe basée sur des comparaisons statistiques de rendement entre des groupes expérimentaux et des groupes témoins. Nous avons surtout regarder la fonctionnalité d'un simulus dans une classe typique. Un simulus se caractérise par une certaine dévolution de la part de l'enseignant et l'apprenant doit donc prendre la responsabilité de son apprentissage. La situation didactique est donc responsable de guider l'apprentissage et l'enseignant devient alors un concepteur qui - lors de l'activité en classe - doit aider les élèves

éprouvant de la difficulté avec l'utilisation de l'ordinateur ou faire objectiver les élèves qui bloquent sur une mise en situation.

Nous avons choisi 10 sujets pour expérimenter notre stimulus sur la nutrition. Les élèves se sont présentés au laboratoire d'informatique de l'école W.-A.-Losier pour participer à la recherche. Ce groupe était composé de trois élèves de la neuvième année, quatre de la dixième, trois de la onzième année et deux élèves de la douzième année. Nous avons commencé l'activité en donnant les consignes et l'adresse du site web du stimulus sur la nutrition. Les consignes et l'adresse se trouvent à l'annexe 3.

Le premier élève a terminé l'activité environ 35 minutes après avoir reçu les consignes, tandis que le dernier a pris un peu plus d'une heure. Nous avons préparé une feuille où les élèves devaient inscrire leurs différentes tentatives de réponse. Cette feuille se trouve dans l'annexe 4. Les tableaux suivants sont une compilation des différentes réponses de nos sujets.

Tableau 4 : Les réponses de notre sujet # 1.

Questions	Réponses
1	D/A, D/F, C/A, C/B
2	C/A, C/D, B/A, B/J
3	C/A, C/B, C/E, B/E
4	C/D
5	B/D
6	D/C
7	D/A, D/C, C/B
8	B/F
9	B/A, B/A, A/A

Tableau 5 : Les réponses de notre sujet #2.

Questions	Réponses
1	D/A, C/B
2	C/A, C/D, C/E, B/A, B/D, B/H, B/J
3	C/E, B/E
4	B/B, C/D
5	B/D
6	C/C, D/C
7	D/A, C/B
8	B/D, B/E, B/F
9	A/A

Tableau 6 : Les réponses de notre sujet # 3.

Questions	Réponses
1	B/B, B/D, B/F, B/G, D/A, C/B
2	B/A, C/A, A/A, B/D, C/D, C/E, B/E, C/I, B/J
3	C/A, B/A, C/C, B/C, C/E, B/E
4	C/D
5	B/H, B/D
6	D/C
7	A/A, D/A, C/B
8	B/D, B/F
9	B/A, B/A, A/A

Tableau 7 : Les réponses de notre sujet # 4.

Questions	Réponses
1	D/A, D/F, D/G, D/A, D/B, C/A, C/B
2	C/D, B/A, C/A, B/H, B/J
3	B/A, B/B, B/E
4	B/B, C/D
5	A/H, A/D, B/D
6	C/C, D/C
7	D/C, C/B
8	B/D, B/F
9	B/A, B/A, A/A

Tableau 8 : Les réponses de notre sujet # 5.

Questions	Réponses
1	B/B, B/D, C/A, C/B
2	B/A, B/E, B/J
3	B/A, B/F, B/E
4	C/B, B/B, B/C, C/D
5	B/D
6	D/C
7	D/C, A/A, C/B
8	B/D, B/F
9	B/A, B/A, A/A

Tableau 9 : Les réponses de notre sujet # 6.

Questions	Réponses
1	D/F, D/A, B/D, C/A, C/B
2	C/A, C/E, B/A, B/E, B/J
3	C/A, B/E
4	B/B, B/D, C/B, C/D
5	A/H, B/D
6	D/C
7	C/B
8	B/A, B/D, B/E, B/F
9	D/B, B/A, A/B, A/A

Tableau 10 : Les réponses de notre sujet # 7.

Questions	Réponses
1	B/D, B/B, C/E, C/B
2	B/A, B/E, B/H, B/J
3	C/A, C/E, B/A, B/E
4	B/B, C/D
5	B/D
6	D/C
7	C/B
8	B/D, B/F
9	D/B, A/B, B/A, A/A

Tableau 11 : Les réponses de notre sujet # 8.

Questions	Réponses
1	C/B
2	B/E, B/H, B/J
3	B/A, B/E
4	C/D
5	B/D
6	D/C
7	D/A, C/B
8	B/F
9	B/A, B/A, A/A

Tableau 12 : Les réponses de notre sujet # 9.

Questions	Réponses
1	D/A, D/F, C/A, C/F, C/B
2	C/A, C/D, C/E, B/D, B/H, B/J.
3	B/C, B/E
4	C/D
5	A/H, B/D
6	D/C
7	A/A, C/B
8	B/F
9	B/A, C/A, A/A

Tableau 13 : Les réponses de notre sujet # 10.

Questions	Réponses
1	D/A, D/F, D/B, D/C, D/E, C/A, C/B
2	B/H, B/J
3	B/B, B/E
4	B/B, B/D, C/A, C/B, C/D
5	B/D
6	D/C
7	A/A, D/A, C/B
8	B/D, B/E, B/F
9	B/B, D/B, B/A, A/B, A/A

Lors de la construction de la première question du simulus sur la nutrition, deux conceptions erronées ont été anticipées. La première conception erronée présentait les vitamines comme des éléments constructeurs et réparateurs et cette erreur a été remarquée chez 7 de nos sujets. La deuxième conception erronée anticipée présentait les légumes et/ou les fruits comme des aliments constructeurs et réparateurs. Cette fausse conception a été remarquée chez 8 de nos sujets.

La majorité de nos élèves qui avaient associé les termes constructeurs et réparateurs aux vitamines, ont choisi les légumes comme des aliments constructeurs et réparateurs sur le deuxième écran. Par la suite, nous avons remarqué plusieurs combinaisons où les légumes revenaient comme des aliments constructeurs et réparateurs. Lors de la discussion, nous avons soulevé ce détail et les adolescents ont souligné que l'on dit souvent qu'il faut manger des légumes pour grandir.

La conception erronée anticipée de la deuxième question présentait les vitamines comme des composés producteurs d'énergie. Cette fausse conception a été remarquée chez 6 de nos répondants. Au cours de l'analyse des réponses des sujets, nous avons identifié 7 répondants qui affirmaient que les viandes étaient riches en glucides.

La conception erronée anticipée de la troisième question proposait la bile comme un composé participant à la digestion des protides. Seulement 5 répondants ont utilisé cette avenue.

Les viandes sont principalement des producteurs d'énergie car elles sont riches en glucides représentait la conception erronée de la quatrième question. Seulement un sujet a associé les viandes aux glucides. Par contre, 6 répondants ont

identifié la fonction principale des viandes comme étant des producteurs d'énergie. Cette quatrième question énumère une série d'aliments que l'élève doit qualifier de constructeurs et réparateurs, car ils sont riches en protides. Dans la liste d'aliments nous avons inclus du fromage cottage qui est un aliment riche en lipides et en protides. Cela a eu pour conséquence de déboussoler un peu les répondants. Nous avons remarqué des combinaisons de réponses constructeurs et lipides.

La conception erronée de la cinquième question, présentait le scorbut comme une carence de minéraux. Seulement trois répondants ont démontré cette fausse conception. Les vitamines ont été rapidement associées aux agrumes et cette question a été qualifiée de facile par la grande majorité de nos répondants

La sixième question avait deux conceptions erronées dans sa formulation. La première affirmait qu'une carence de vitamines était associée à la fragilité des os. Cette conception a été remarquée chez seulement deux de nos sujets. La deuxième présentait les fruits et les légumes comme des aliments riches en sels minéraux. Cette conception n'a pas été remarquée dans notre groupe de sujets.

La question 7 était la dernière mise en situation reliée aux protides et faisait mention du culturisme et l'augmentation de la masse musculaire. Les vitamines représentaient la conception erronée. Cette fausse conception provient des magazines de sports dans lesquels on retrouve des annonces publicitaires qui vantent les mérites des vitamines et elle a été remarquée chez 7 de nos sujets. Il est important de noter que plusieurs de nos répondants associaient les vitamines aux fruits et légumes au deuxième écran.

La conception erronée de la huitième question touchait la laitue comme un aliment nécessaire à la préparation pour une compétition sportive et elle a été remarquée chez seulement un de nos sujets. Toutes réponses des répondants débutaient par le choix B (Producteurs d'énergie). La difficulté était de sélectionner les aliments courants produisant le plus d'énergie.

Finalement la dernière question demandait d'identifier l'aliment courant produisant le plus d'énergie. La majorité des réponses du deuxième écran, plaçaient les lipides comme l'aliment simple produisant la plus grande valeur énergétique. Je suis un peu surpris de la situation car je pensais que les répondants allaient regarder du côté des glucides. La difficulté a été de trouver l'aliment composé le plus riche en lipides.

Nous avons aussi remarqué certaines conceptions qui revenaient dans les réponses des élèves. Le tableau 14 nous dresse la liste des conceptions qui sont apparues lors de l'activité.

Tableau 14 : analyse des réponses des élèves lors du simulé sur la nutrition.

Questions	Conceptions erronées ou spontanées remarquées lors de l'activité.
1	Les légumes et les viandes sont des constructeurs et des réparateurs.
2	Le rôle premier des viandes est la production d'énergie.
3	
4	Les aliments mentionnés sont riches en protéides.
5	Le scorbut est dû aux aliments secs.
6	
7	Les légumes doivent faire partie du régime pour assurer le développement des muscles.
8	Les viandes ne sont pas considérées dans les choix de réponse.
9	Les protéides possèdent la plus grande valeur énergétique.

En général, les élèves étaient satisfaits de l'organisation de la tâche à effectuer. Ils considéraient que le stimulus était un système simple à utiliser même si certaines situations problèmes étaient un peu difficiles à résoudre. Les sujets se sont rendus compte que l'activité n'avait pas pour but de mesurer les connaissances des élèves en informatique, mais bien de leur faire prendre conscience de leurs conceptions en alimentation. Nous avons identifié quelques conceptions erronées et il reste maintenant à vérifier si ces conceptions ont vraiment été changées au cours de l'activité ou tout simplement mis de côté afin de répondre à la demande du stimulus.

Notre groupe de sujets a apprécié la formule et certains voient même que des activités de ce genre pourraient occuper une place importante au sein du curriculum du cours de biologie. Certains sujets affirment que ce type d'activité devrait revenir au moins deux ou trois fois par mois. D'autres élèves voudraient la voir encore plus fréquemment au cours du mois. Les sujets ont qualifié les stimulus comme un moyen pour combattre la monotonie qui peut s'installer dans un cours de biologie trop magistral. Selon certains sujets, le stimulus représente un véritable défi pour l'apprenant qui tente de traverser le plus rapidement possible les différentes étapes du stimulus avec le moins d'erreurs possibles.

## **Comment le stimulus sur la nutrition peut-il s'intégrer dans un programme d'enseignement à la santé ?**

À l'heure actuelle, la majorité des curriculums de l'éducation à la santé sont basés sur des faits et des règles à enseigner afin de maintenir notre état de santé (Gregory, 1991). Les comportements en matière de santé doivent incorporer l'affectif, le cognitif et le socio-affectif (Elias, 1990). L'éducation à la santé n'est pas une science prescriptible qui consiste à donner une ligne de vie avec des comportements à

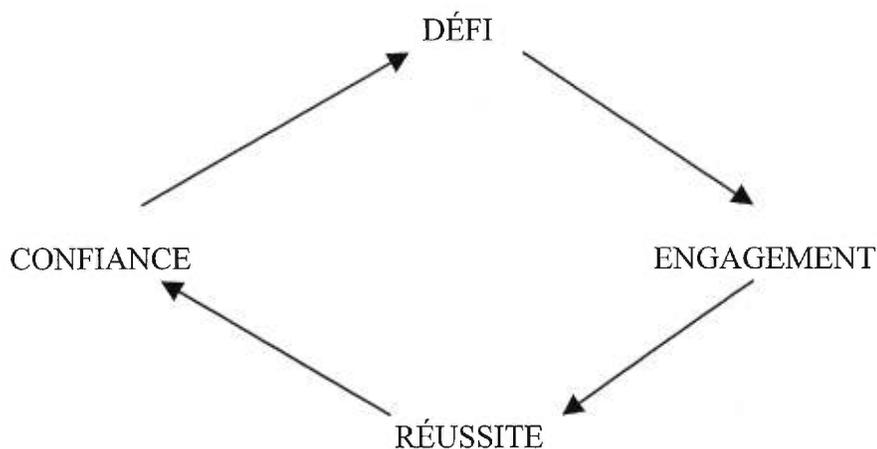
suivre et à ne pas suivre. L'éducation à la santé doit plutôt viser la promotion d'un style de vie sain où l'individu doit faire des choix. Le curriculum doit viser à former un élève capable de prendre des décisions qui vont lui permettre de se développer sur le plan physique, moral et social pour finalement former une personne complète. (Zechetmayr, 1996)

Le curriculum doit donc intégrer les dimensions physique, mentale, émotionnelle et sociale dans le domaine de l'éducation à la santé. Selon Lohrmann (1987), il y a trois buts à viser pour assurer une éducation à la santé efficace. Voici ces trois buts: 1- présenter la santé comme une valeur, 2- donner de l'information pertinente à l'élève, 3- donner des situations de mise en application pour les élèves. Les apprenants sont motivés par les leçons basées sur des cas réels qui les touchent directement.

Il est très important pour les élèves que l'enseignant possède une grande connaissance dans la matière qu'il tente de transmettre à sa classe (Tobin et Fraser, 1990). Il est responsable de déclencher des activités qui vont permettre à l'élève d'apprendre dans un milieu propice à l'apprentissage (Tobin et Gallagher, 1987). L'acquisition des connaissances en matière de santé est le résultat d'une action personnelle sur la matière et cette action dépend du type d'activités qui se présente devant l'élève. Des recherches démontrent que l'apprentissage est meilleur lorsque l'élève manipule, se questionne, discute avec ses pairs et met sa propre conception de la matière en question (Tobin et Gallagher, 1987). Les élèves doivent donc prendre la responsabilité de leur apprentissage et l'enseignant devient un guide.

Un bon cours de biologie humaine ou de santé devrait laisser chez l'élève des habiletés et surtout la motivation de continuer son apprentissage pendant et aussi

après le cours (Woolnough, 1994). Il est important de piquer la curiosité et de développer l'autonomie des élèves. Certains défis permettent aux élèves de développer leur propre motivation et en plus, de développer la confiance en soi des élèves. Cette confiance en soi est nécessaire pour développer l'autonomie de l'élève qui est une qualité essentielle dans la vie après l'école. L'auteur Woolnough présente dans son livre *Effective Science Teaching* un cycle qui relie la confiance et le développement de l'autonomie chez l'élève. Voici ce cycle:



On remarque que plus l'élève possède une bonne confiance en ses moyens, plus son défi sera de taille. Si le défi est de taille, l'engagement sera plus grand. Si le défi est une réussite, cela provoquera une augmentation de la confiance chez la personne. Le prochain défi sera alors plus grand et le cycle continue en espérant que le niveau de confiance et l'autonomie augmentent avec chacun des défis.

Pour plusieurs personnes, l'enseignement se résume à le dire ou à l'expliquer de plusieurs façons pour que la vérité apparaisse aux yeux des apprenants. Pour l'objectiviste ou le positiviste, la science se présente comme une quête continuelle de la vérité où le rôle de l'éducateur à la santé revient à dresser la liste des règles de vie à

respecter pour se maintenir en santé. Le scientifique objectiviste par sa façon méthodique de travailler peut arriver à se représenter fidèlement une réalité objective par des théories ou des lois qui, une fois mises à l'épreuve, lui apporteront une certitude. L'objectivisme prétend que la réalité possède une structure indépendante de l'observateur et qu'en procédant par la logique d'une démarche rigoureuse de vérification, il est possible d'obtenir une connaissance certaine des choses en montrant la congruence entre les connaissances et la structure du réel (Larose, 1998).

Pour le constructiviste, la connaissance que nous avons du réel ne peut pas être indépendante de notre expérience du réel et nos connaissances ont nécessairement une teinte de subjectivité reliée à la façon dont on interagit avec la réalité (Larose, 1998). Le constructivisme parle alors de viabilité des connaissances à l'opposé de la vérité méthodique de l'objectiviste. Les connaissances du constructiviste sont des constructions mentales qui ont satisfait aux exigences ou aux contraintes que nous impose le réel. A partir de ses expériences avec le réel où l'apprenant fait face à un problème à résoudre, il retient celles qui ont du sens et qui le conduisent vers ses buts. Pour Von Glasersfeld (1995), le but de la cognition est d'introduire du contrôle dans la dérive de nos expériences.

L'introduction de contrôle dans un système est vue comme une connaissance construite en fonction d'un but et cette connaissance a un caractère de viabilité plutôt qu'un caractère de vérité. Si l'expérience est viable, c'est-à-dire réussie, alors elle est retenue. L'expérience qui s'avère satisfaisante par rapport aux contraintes du réel n'implique pas que la construction qui en résulte soit adéquate à la structure du réel. Elle est compatible avec notre réalité. La construction peut tout aussi bien être reliée à une expérience qui a réussi à se trouver une place en plein milieu des contraintes du

réel ou encore être reliée plutôt à une expérience réussie parce qu'elle a su se faufiler entre les contraintes du réel (Larose, 1998).

Dans le cas d'un problème considéré comme un obstacle à la poursuite d'un but, l'apprentissage consisterait à pouvoir créer une petite boîte dans laquelle on retrouve un modèle qui permet de reconnaître un certain type de problèmes et lorsque se présente un problème équivalent, la procédure de résolution est rappelée. Il faut souligner que l'individu n'a pas la liberté de considérer comme viable n'importe quelle construction ou représentation. C'est l'efficacité qui devient le seul critère pour déterminer la viabilité de la construction. Von Glasersfeld (1995) souligne que lorsque nous sommes devant un groupe, nous ne pouvons pas transférer comme tel nos connaissances (nos concepts) aux élèves. Le plus que l'on puisse faire c'est de réussir à les provoquer avec des mots à partir desquels ils vont combiner et réorganiser leurs propres concepts.

Pour recevoir l'étiquette d'enseignement constructiviste, notre façon de faire doit respecter des normes spécifiques. Voici donc ces normes:

- mettre l'accent sur des problèmes humains plutôt que sur des problèmes disciplinaires.
- faire appel au savoir systématisé (disciplinaire) pour proposer des solutions aux problèmes humains.
- placer l'accent sur le dépistage de conceptions spontanées ou acquises qui semblent inadéquates à la solution de ces derniers problèmes.
- élaborer des interventions visant la déconstruction des conceptions inadéquates.

-s'assurer de la viabilité (consistance et permanence) de la nouvelle conception.

Ces normes ont servi de toile de fond pour guider la construction du stimulus sur la nutrition. Les mises en situation mettent l'accent sur des problèmes humains plutôt que sur des problèmes disciplinaires. Les mises en situation s'inspirent de situations concrètes et pertinentes aux yeux des adolescents et adolescentes. Pour résoudre le problème proposé par la mise en situation, l'élève doit avoir recours à son savoir. Dans notre cas, le savoir disciplinaire traite des rôles des aliments simples et de la composition des aliments courants.

Le stimulus sur la nutrition tente d'éliminer des conceptions courantes inadéquates face aux savoirs savants. Pour remplir cette fonction, nous devons nous assurer de la viabilité de la nouvelle conception en présentant à des endroits spécifiques dans le déroulement du stimulus une question qui couvre un concept présenté précédemment. Un stimulus est construit de façon à mettre en évidence des préconceptions, des conceptions erronées souvent stéréotypées en confrontant ces dernières à des situations problèmes. Cette situation problème est une situation qui place l'élève à l'intérieur d'une simulation où il doit résoudre le problème en fonction des réponses proposées par le stimulus. Les élèves interprètent l'information nouvelle présentée par le stimulus en fonction de leur représentation mentale de la situation. Le stimulus érige les contraintes ou les limites à l'intérieur desquelles l'élève doit résoudre le problème.

## **Comment le simulus sur la nutrition peut-il s'intégrer dans le renouveau pédagogique ?**

Les simulus remplissent les exigences des principes directeurs proposés par le ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick dans le document *Excellence en éducation L'école primaire* (ministère de l'Éducation,1995). L'école primaire renouvelée vise une pédagogie axée principalement sur l'enfant en tenant compte de ses intérêts et de ses besoins, tout en considérant son rythme et style d'apprentissage pour finalement l'amener vers une autonomie. La tâche de l'école se résume à donner des connaissances, des habiletés, et les qualités d'esprit essentielles à la réussite des projets d'avenir de l'apprenant. Il est donc important de donner de la confiance à l'élève et des situations qui vont lui permettre d'augmenter ses connaissances et sa compréhension des choses.

Pour accéder à de nouveaux savoirs et être en mesure de s'en servir dans des tâches plus complexes, l'élève doit passer par une phase de structuration de l'information dans sa mémoire. Afin de donner du sens à cette structuration, l'élève doit participer activement à son apprentissage. L'école a donc comme responsabilité de dépasser la simple transmission des connaissances et mettre en place des activités qui vont permettre à l'élève d'intégrer les nouveaux savoirs à l'intérieur de son schème conceptuel. Les simulus remplissent cette caractéristique de l'école renouvelée. En effet, le simulus tient compte des idées, des opinions et des connaissances de l'élève pour l'amener vers des idées et des connaissances nouvelles. Les simulus permettent à l'élève d'explorer, d'établir des liens, d'énoncer des hypothèses et de les vérifier, d'analyser et de généraliser ses découvertes. Les simulus remplissent donc le premier principe directeur qui stipule que les activités d'apprentissage doivent viser le développement global et intégral de la personne.

Le deuxième principe directeur de l'école renouvelée affirme que chaque apprenant apprend à son rythme et selon des modalités qui lui sont propres. De façon générale, les enfants traversent les mêmes stades de développement mais à des rythmes différents. L'école doit tenir compte du rythme d'apprentissage de chacun et éviter de présenter des leçons magistrales où les plus forts s'ennuient et les plus faibles sont dépassés par les événements. L'école doit proposer à l'élève des activités d'apprentissage qui vont lui permettre de vivre des réussites. Ces réussites développent alors l'estime et la confiance en soi qui sont des facteurs qui influencent à leur tour la réussite scolaire. Comme il est impossible de tenir compte de tous les styles et les rythmes d'apprentissages, les simulés proposent une bonne alternative, car ils permettent à l'élève de progresser à son propre rythme. Un processus d'enseignement bien planifié va certainement avoir un impact sur les dispositions affectives et cognitives de l'élève qui vont à long terme contribuer à améliorer son rythme d'apprentissage.

Un autre principe directeur de l'école primaire propose la démarche de résolution de problèmes comme une façon de favoriser le développement d'habiletés de niveau supérieur. Les employeurs d'aujourd'hui recherchent des personnes capables de résoudre des problèmes de toute nature: mathématiques, sociale, économique, scientifique, politique ou technologique. Cette habileté à résoudre des problèmes ne repose pas uniquement sur l'accumulation de connaissances théoriques. Il faut être capable de développer, d'analyser des situations, de prendre conscience des concepts et des habiletés en cause, de faire des synthèses, d'évaluer sa démarche et être en mesure de l'ajuster au besoin. Cette habileté à résoudre des problèmes se développe avec la pratique. Dans les simulés, les mises en situation tentent de placer l'élève en situation de résolution de problèmes où faire des analyses et des synthèses s'imposent. Les simulés doivent tenter de mobiliser toutes les ressources de l'élève, de

solliciter son engagement et développer sa créativité. La progression de l'élève à travers les simulés devrait l'amener à observer ses démarches, à les planifier, à les évaluer et à les ajuster en cours de route. L'élève apprend donc progressivement à connaître ses attitudes et ses capacités de gérer son travail.

Le dernier principe directeur nous dit que l'élève doit être amené à se responsabiliser face à ses apprentissages. Il est en réalité le premier artisan de sa formation et de son développement. L'élève doit donc être progressivement amené à se prendre en charge lors de son cheminement. Tout en leur reconnaissant le droit à l'erreur, le simulé doit amener les élèves à réaliser des apprentissages solides, durables et transférables. Le simulé va seulement progresser si l'apprenant embarque dans le projet. Pour s'assurer l'engagement de l'élève, il est important de lui donner le sentiment à l'élève que cet apprentissage sera utile dans sa vie actuelle ou future. Tardif (1992) souligne que l'enseignant doit proposer des activités englobantes où le sens est dégagé et où les critères de réussite sont connus. Dans le simulé, le critère de réussite devient la résolution d'une mise en situation qui va permettre à l'apprenant de passer à la prochaine mise en situation. Finalement, si l'apprenant chemine dans le simulé, le savoir de l'apprenant devrait s'épanouir en relation avec sa progression.

L'apprenant doit être au centre de son apprentissage et l'enseignant doit être un guide qui doit le soutenir dans sa progression au lieu de lui imposer des réponses à des questions qu'il ne se pose même pas. L'image évocatrice enseigner par-dessus

l'épaule de Morissette, (1998) décrit parfaitement la nouvelle relation de l'enseignement et apprentissage qui découle de ce virage pédagogique. Habituellement l'élève est actif - pour ne pas dire proactif - lorsqu'il travaille devant un ordinateur (Morissette, 1998). Lorsque l'élève entre dans le jeu du simulacrum, son acuité intellectuelle est stimulée. L'élève est en situation de résolution de problèmes où l'organisation du système pousse l'élève à se poser des questions. L'ordinateur gère le contenu, les interactions sur le contenu en plus de prendre en charge la correction. L'enseignant, par-dessus l'épaule de l'élève, peut intervenir au niveau des stratégies d'apprentissage. L'enseignant a donc la possibilité d'intervenir sur les stratégies associées au traitement de l'information, à la lecture et à la résolution de problèmes pour en nommer quelques-unes.

Dans l'univers des technologies de l'information et de la communication (TIC), l'enseignant devra toujours faire des interventions stratégiques pour activer les connaissances antérieures des élèves (Morissette, 1998). L'enseignant doit contribuer au développement de l'autonomie de l'élève dans la recherche de solutions aux problèmes d'apprentissage. Le simulacrum permet de mettre en pratique les qualités associées à des activités comme cerner le problème, explorer différentes voies de solution, organiser ses connaissances et favoriser le transfert des connaissances.

Dans le simulacrum, l'enseignant peut aider l'apprenant à reconnaître et à définir la nature du problème et à décider quelles sont les étapes ou les processus nécessaires pour résoudre le problème. Les interventions de l'enseignant doivent varier selon le

type de connaissances qui est à la source du problème de l'élève. Si la difficulté de l'élève se situe au niveau des connaissances déclaratives, l'enseignant pourra alors jouer le rôle d'orienteur qui orientera l'apprenant dans sa recherche de l'information manquante. Par contre, si la faille se situe au niveau des connaissances procédurales, l'enseignant devra jouer le rôle de copilote qui laisse agir, mais qui intervient afin que l'apprenant garde toujours en vue son objectif de départ qui est la résolution du problème. Supposons le cas où se sont les connaissances conditionnelles qui constituent un obstacle pour l'apprenant, la participation de l'enseignant à la recherche de la solution avec l'apprenant sera plus importante, car il pourrait être demandé à jouer le rôle d'un stimulateur de connaissances antérieures en demandant à l'apprenant de revenir sur des problèmes semblables déjà résolus.

### **Quels sont les points à surveiller afin d'assurer le succès d'un simulus?**

Le premier point à considérer lors de la construction d'un simulus est la situation problème. Si cette situation n'a pas d'intérêt pour les apprenants, notre simulus n'aura pas l'impact recherché. Cette situation doit prendre en considération les objectifs fixés par l'institution, ainsi que les compétences et les capacités des apprenants. Une situation trop difficile va avoir comme effet de décourager les apprenants tandis qu'une situation trop facile n'encouragera pas l'engagement de l'apprenant. L'apprenant a besoin de savoir qu'il peut réussir et qu'il doit prendre appui sur ses connaissances et sur la certitude qu'on croit en ses possibilités pour s'engager avec un minimum d'assurance dans la nouvelle tâche. La situation problème doit être

écrite dans un style de telle sorte que la résolution de la situation problème devienne la responsabilité de l'apprenant.

Un deuxième aspect à considérer lors de la construction d'un stimulus est les choix de réponses que l'on propose aux apprenants. Ces choix de réponses doivent prendre en considération des réponses typiques de la population étudiante visée afin d'avoir le maximum d'impact sur l'apprentissage. Il est important de pouvoir justifier nos choix de réponses en regard des conceptions erronées ou des mythes associés aux savoirs à enseigner. Il faut donc regarder les choix de réponses avec les yeux de nos apprenants et porter une justification sur ces choix de réponses. En d'autres mots, une possibilité de réponse ne devrait pas sauter aux yeux comme étant complètement fausse ou complètement vraie. Les choix de réponses doivent laisser l'apprenant perplexe dans le but de mettre sa pensée inductive, divergente et dialectique en marche.

Afin de construire des mises en situation qui vont avoir le maximum d'impact, nous devons partir à la chasse des fausses conceptions de nos sujets. Larochelle et Désautels (1992), apportent des distinctions sur des conceptions erronées, des préconceptions et les conceptions spontanées. Une préconception apparaît comme immature ou incomplète versus la norme établie, tandis qu'une conception erronée est une conception fausse selon les normes établies. Une conception spontanée diffère d'une conception erronée et d'une préconception non pas parce qu'elle est fausse ou immature mais qu'elle est viable aux yeux du répondant. Il est donc important de considérer la nature de la fausse conception avant de formuler la mise en situation.

*Sur le plan conceptuel, les conceptions spontanées apparaissent donc comme le résultat d'un ensemble d'interactions du sujet avec son environnement, comme des explications propres au sujet décrivant certaines de ses interactions avec cet environnement. (Larochelle et Désautels, 1992, p. 11)*

Après avoir identifié notre situation problème et nos choix de réponses, nous pouvons maintenant passer à la rédaction du simulus sur le Web. Il existe plusieurs systèmes qui permettent la construction des pages Web. Notre choix de système dépend de notre niveau de connaissance de l'informatique et de la programmation en hypertexte. Il est possible de se procurer des programmes qui sont aussi faciles à utiliser qu'un traitement de texte où il n'est pas nécessaire de connaître le langage codé de l'hypertexte pour construire sa page web. Ces systèmes de programmation sont pratiques, mais ils nous limitent dans les possibilités que la page web peut nous offrir.

Une fois que nous avons notre programme, il est possible de passer à la rédaction du simulus. Il est important de construire des nouvelles pages web pour chacune des étapes de notre simulus. De cette façon, l'apprenant aura seulement accès à des pages spécifiques du simulus et il pourra seulement voir la deuxième partie du simulus après avoir répondu à la première question. Le saut d'une page à l'autre se fait par l'intermédiaire de liens reliés aux choix de réponses. Il est important de choisir un système de programmation qui nous permette de contrôler la couleur de la page et surtout la couleur des liens. Habituellement, un lien que nous venons de visiter va changer de couleur. Il est donc important de contrôler cet aspect du simulus afin de ne pas provoquer un effet de clôture productive. Un autre facteur à considérer est l'adresse de nos pages. La majorité des systèmes pour naviguer sur le web possède une petite fenêtre qui permet de voir l'adresse du lien qui se trouve sous notre curseur.

Il est donc important de prendre en considération cet aspect lors du choix des adresses de la situation d'arrivée afin que nos adresses n'attirent pas trop l'attention des sujets.

Une fois que nous avons construit notre stimulus sur notre ordinateur, il faut maintenant le transférer sur un serveur à l'aide d'un programme capable de transférer des fichiers sur l'Internet (FTP, file transfert protocol). Il existe plusieurs serveurs qui offrent de l'espace gratuit à des fins non lucratives. Il est même possible d'inclure un mot de passe de façon à contrôler l'accès à votre site. Par la suite, votre imagination et vos compétences en programmation peuvent nous donner une page en images ou encore en animation. Il faut faire attention de ne pas perdre la situation problème dans une foire d'images et d'animations.

## CONCLUSION

Le but de l'éducation publique du Nouveau-Brunswick est de favoriser le développement de personnes autonomes, créatrices et épanouies, fières de leur culture, sûres de leur identité et surtout désireuses de poursuivre leur éducation pendant toute leur vie (Ministère de l'Éducation, 1995). Notre société a besoin de personnes capables de résoudre des problèmes de nature mathématiques, sociale, économique, scientifique, politique ou technologique. Pour résoudre ces problèmes, il ne suffit pas d'avoir acquis des connaissances théoriques, il faut être capable d'analyser des situations, de prendre conscience des concepts et des habiletés en cause, de faire des synthèses, d'évaluer sa démarche et de l'ajuster au besoin. Cette habileté à résoudre des problèmes peut seulement s'apprendre et se développer par la pratique. L'école doit reconnaître le droit à l'erreur chez l'apprenant et doit l'amener à réaliser des apprentissages solides, durables et transférables (Ministère de l'Éducation, 1995). L'enseignant a donc la responsabilité de mettre en place des activités didactiques qui vont permettre aux élèves de développer les qualités recherchées par les employeurs du deuxième millénaire.

L'apprentissage apparaît de plus en plus comme une activité où l'apprenant doit prendre le premier rôle. On ne peut plus le considérer comme un consommateur passif ou comme un récepteur attentif qui écoute et qui peut répéter mot pour mot ce que l'enseignant veut bien voir sur les évaluations sommatives. L'apprenant doit tenir le premier rôle afin de donner une signification à son apprentissage en fonction de ses connaissances et de ses expériences antérieures. Le personnel enseignant doit transformer la pédagogie afin de guider l'élève dans ses apprentissages. Cette pédagogie émergente, induite par les technologies nouvelles, doit répondre aux besoins de l'élève, car lui seul peut assumer ses apprentissages afin de se préparer à

faire face aux défis de la société du savoir. L'école n'est pas en crise, elle est en réalité en mutation face à la technologie qui évolue constamment (Bibeau, 1997).

Pour transmettre un enseignement efficace, l'enseignant doit s'assurer:

- de construire un milieu riche pour l'apprenant.
- de permettre aux jeunes de s'interroger et de réfléchir.
- de développer des occasions où les jeunes pourront comparer leurs conceptions.
- de construire un milieu sécurisant qui donne confiance aux élèves.
- de permettre l'erreur.
- de trouver des activités éducatives qui vont permettre de rejoindre les objectifs des programmes du ministère.

Le simulacrum sur la nutrition est construit autour de ces facteurs. Les simulacrum offrent un milieu riche pour l'apprenant qui veut approfondir ses connaissances dans le domaine de l'alimentation. Les simulacrum sont construits de façon à permettre à l'apprenant de réfléchir et de s'interroger sur son alimentation en plus de vérifier certaines de ses conceptions sur le sujet. Les simulacrum permettent l'erreur sans aucune pénalité pour l'apprenant puisque le but consiste à se rendre à la fin de l'activité sans prendre en considération le nombre d'erreurs que l'apprenant peut commettre. Un simulacrum bien conçu nous permet d'atteindre les objectifs du ministère à l'intérieur d'une période de temps raisonnable où les apprenants peuvent évoluer selon leur capacité et surtout selon leur rythme.

Le premier objectif du simulacrum est de faire prendre conscience à l'apprenant du statut épistémologique de ses propres connaissances et reconnaître la possibilité de considérer les postulats et les règles du savoir savant. Sous cette optique, l'apprenant

doit remettre en question sa représentation de la situation en vue de la corriger si elle n'est pas conforme aux savoirs savants. Ce cheminement va se faire grâce au développement d'une capacité à réfléchir de manière à critiquer les conceptions qui supportent la formulation de sa propre réponse.

Comme le souligne Larochelle et Désautels (1992) lors de l'expérimentation avec *l'énigmatique*, l'importance n'est pas tellement la substitution d'une conception spontanée pour une conception scientifique mais bien de discriminer des tenants et des aboutissements des différentes conceptions. Dans le cas du simulacrum sur la nutrition ce n'est pas tellement le fait que la conception spontanée concernant les vitamines comme constructeurs et réparateurs soit disparue pour répondre aux besoins du jeu. Nous souhaitons que l'ensemble du schème conceptuel de l'apprenant concernant le rôle des vitamines soit ébranlé et que l'apprenant effectue les démarches nécessaires afin de restabiliser ce schème.

Notre stratégie visait à provoquer chez les sujets un questionnement sur leurs représentations de la nutrition. Un questionnement, mais pas nécessairement dans le but de provoquer un rejet complet de leurs perceptions personnelles, mais plutôt leur dialectisation. Les apprenants doivent procéder à une autopsie des éléments à la base de leurs conceptions sur le sujet à l'étude. Larochelle et Désautels (1992) nous demandent de voir le développement des conceptions spontanées en termes de complexification conceptuelle plutôt qu'en termes de substitution par celles dites scientifiques.

*Éduquer à la science dans une perspective constructiviste signifie, disions-nous, faciliter l'accès à l'un des nombreux jeux de la connaissance constitutifs du patrimoine culturel de l'humanité. (Larochelle et Désautels, 1992, p. 211)*

Ces auteurs poursuivent en affirmant que l'accès à ces jeux de la connaissance requiert que les sujets prennent conscience du statut épistémologique de leurs propres connaissances et ils doivent reconnaître l'intérêt et la possibilité de considérer les règles des autres jeux de la connaissance. Dans cette optique, il est donc nécessaire que les sujets du stimulus remettent en questions leurs représentations de la connaissance en vue de les dépasser grâce au développement d'une capacité à réfléchir et de questionner de manière critique les postulats qui supportent leurs stratégies de construction de connaissances.

Maturana et Varela (1987) parlent de «*blind spots*» cognitifs qui peuvent surgir suite à une certitude. Selon ces auteurs, nous ne pouvons pas voir ce qui nous est invisible et ce qui n'existe pas à nos yeux.

*Only when some interaction dislodges us- such as being suddenly relocated to a different cultural environment-and we reflect upon it, do we bring forth new constellations of relation that we explain by saying that we were not aware of them, or that we took them for granted. (Maturana et Varela, 1987, p.242.)*

En prenant l'exemple d'Adam et Eve , Maturana et Varela reviennent sur le fait qu'ils fonctionnaient dans leur nudité sans complexe. Une fois qu'ils ont su qu'ils étaient complètement nus, ils savaient qu'ils savaient qu'ils étaient nus. Suite à cette constatation, les événements se sont bousculés.

Une personne peut fonctionner toute sa vie avec des conceptions erronées ou spontanées dans le domaine de la nutrition. Par contre, si le sujet ne complète pas les 9 étapes du stimulus sans aucune erreur, il sait maintenant que certaines de ces conceptions sur la nutrition sont ou étaient fausses. Il sait maintenant qu'il sait et qu'il

doit les corriger afin de compléter le stimulus. Le stimulus vise donc à plonger le sujet dans une nouvelle culture qui va l'obliger à prendre conscience de nouveaux éléments dans un domaine que l'on considérait comme acquis. La certitude à la fâcheuse habitude de figer la pensée. Le stimulus veut frapper de plein fouet sur cette certitude afin de remettre la pensée de l'apprenant en marche.

Suite à l'activité, nous avons préparé une période d'échange pour obtenir la rétroaction des sujets qui ont participé à l'activité. Nous avons été agréablement surpris de l'enthousiasme des sujets face à l'activité. Certains participants voient cette activité comme une alternative à un enseignement magistral d'un cours de biologie humaine qui se résume trop souvent à assimiler passivement des règles d'hygiène dans le but de se maintenir en santé. Plusieurs des interventions des sujets débutaient par des expressions comme: *je pensais que...* ou encore *j'étais persuadé que...* ou *j'étais vraiment surpris de voir que...* Pour nous, cela signifie que notre groupe d'élèves avaient des certitudes qui se sont avérées fausses lors de l'expérimentation du stimulus. Nous avons donc remis la pensée en marche dans le domaine de la nutrition chez ce groupe d'élèves.

Grégoire (1996) souligne le fait que bien souvent le NET offre un océan de données, une rivière d'informations et quelques gouttes de connaissances. Il ne faut pas tomber dans le piège de confondre données et information, information et savoir. Pour que l'information du Net se transforme en savoir, elle doit passer par un processus d'organisation, d'intégration et de mise en relation culturelle. C'est un peu cela que nous visions avec la construction de ce stimulus sur la nutrition. On voulait que l'information donnée par ce site vienne s'intégrer au sein du schème conceptuel de

l'élève en ébranlant certaines de ces conceptions erronées. Certaines personnes affirment qu'étant donné la facilité de retrouver facilement toute information désirée sur l'Internet et les CDROM, il ne serait pas nécessaire de mémoriser. Aubé (1996) affirme que c'est une erreur de penser de la sorte. La connaissance doit se construire notamment sur l'accumulation de mots, de notions, de concepts et d'expériences sur lesquelles le système nerveux s'appuie pour effectuer des raisonnements complexes par référence, analogie, induction, comparaison, déduction et généralisation qui se forment tous à partir de notre schème conceptuel toujours en construction. L'élève doit organiser, regrouper, hiérarchiser, structurer les connaissances afin de permettre de donner du sens et de contribuer à développer le jugement.

Le simulacrum est bien plus qu'un simple travail intellectuel, il est en réalité une forme de miroir cognitif qui incite l'élève à réfléchir sur son fonctionnement cognitif, à verbaliser ses stratégies et à objectiver sa démarche. Le simulacrum agit comme révélateur à la fois des compétences et des connaissances de l'élève sur un sujet en particulier et le guide vers un apprentissage solide et durable.

Larochelle et Désautels (1992) dressent une analogie entre la théorie évolutionniste de Darwin et le domaine des concepts ou des idées. La sélection naturelle s'effectue en laissant mourir les organismes qui échouent quelque part et l'adaptation est le résultat de ce qui ne fonctionne pas dans l'environnement. En analogie, les idées ne meurent pas parce qu'elles sont fausses mais parce qu'elles ne répondent plus aux concepts elles servaient (Larochelle et Désautels, 1992).

## BIBLIOGRAPHIE

**Astolfi, J.-P., Develay, M.,** *La didactique des sciences*, Que sais-je, PUF, Paris, 1989.

**Aubé, M.,** Sur l'autoroute de électronique, les voyages forment-ils la jeunesse?, *Vie Pédagogique*, No 98, mars-avril, 1996

**Barth, M.-B.,** *Le savoir en construction. Former à une pédagogie de la compréhension*, Retz Nathan, Paris, 1993.

**Bednarz, N., Garnier, C., (sous la direction)** *Construction des savoirs, obstacles et conflits*. Agence d'arc inc, Ottawa, 1989.

**Bibau, R.,** *L'élève Rapailé*, <http://www.eduq.risq.net/DRD/ElevRap.html>, 1997.

**Brousseau, G.,** Le contrat didactique: le milieu. *Recherches en didactiques des mathématiques*. vol.9, no 3, pp.309-336, 1988.

**D'Hainaut, L.,** *Des fins aux objectifs de l'éducation*. Nathan, Paris 1977.

**Cornu, L., Vergnioux, A.,** *La didactique en questions*,: Hachette éducation, France 1992.

**Elias, M.J.** The Role of Affect and Social Relationships in Health Behavior and School Health Curriculum and Instruction. *Journal of School Health*. vol. 60, no. 4 . 157-163, 1990.

**Gaines, J.,** A study of Consumer Health Intesrest of Selected College Students. *Journal of School Health*, 54(11), 437-438, 1984.

**Giordan, A., De Vecchi, G.,** *Les origines du savoir*. Delachaux et Niestlé, 1987.

**Giry, M.,** *Apprendre à raisonner, apprendre à penser*, Hachette Éducation, Paris, 1994.

**Grégoire, R., Bracewel, R. et Laferrière, T. R.,** L'apport des nouvelles technologies de l'information et de la communication à l'apprentissage des élèves du primaire et du secondaire. *Revue documentaire Rescol/schoolnet* Ottawa, 1996.

**Gregory, R.,** Critical Thinking for Environment Health Risk Education *Health Education Quartely*. vol.18 no 3. 273-284, 1991.

**Hanvey, L., Avar, D., Graham, I., Underwood, K., Cambell, J., Kelly, C.** *The Health of Canada's children: A Child profile 2<sup>e</sup>édition.* Canadian Institute of Child Health Ottawa, 1994.

**Isabelle, C., Leblanc, M., Lirette, N.,** Attitudes et représentations des futurs enseignants du Nouveau-Brunswick à l'égard de l'intégration des NTIC. *Info CRDE*, avril 1999.

**Larochelle, M. et Désautels, J.,** *Autour de l'idée de science, itinéraires cognitifs d'étudiants et d'étudiantes*, Les presses de l'Université Laval, Sainte-Foy, 1992.

**Larose, R.,** La santé par la didactique ou guérissez-moi didacticien!, *Spectre*, Février-mars, 1997.

**Larose, R.,** La didactique de la santé. L'idéopathe et son concetoscope. *Spectre*, 1997.

**Larose, R.,** *Le constructivisme pour les nuls*, Document de travail, Université de Montréal, 1998.

**Lohrmann, D. K., Gold, R.S., Jubb, W.H.,** School Health Education:A Foundation for School Health Programms. *Journal of School Health.* vol. 57, no. 10. 420-425., 1997.

**Maturana, H.R., Varela. F.J.,** *The tree of knowledge*, New Science Library, Boston, 1987.

**Meirieu, P.,** *Apprendre...oui, mais comment?*, ESF, Paris, 1991.

**Millstein, S. G.,** Adolescent Health, Challenges for Behavioral Scientists. *American Psychologist.* vol.55 no. 5, 937-842, 1989.

**Millstein, S. G., Irwin, C.E.,** Concepts of health and Illeness: Different Construct or Variations on a theme? *Health Psychology.* vol. 6 no. 6. 515-524, 1978.

**Mitchell, S., J.,** Changes after taking a college basic nutrition course. *Journal of the american dietetic association* volume 90, number 7, p.955-961. 1990

**Ministère de l'Éducation,** *Excellence en éducation, l'école primaire*, Frédéricton, N.-B., 1995.

**Ministère de l'Éducation ,Direction des programmes d'études.** *Sciences 9<sup>e</sup> année. Programme et guide pédagogique.* Frédéricton, N-B. 1991

**Morissette, M.**, Enseigner par-dessus l'épaule, *Vie pédagogique*, Numéro 106, Février-mars 1998.

**Perret- Clermont, A.-N.**, *La construction de l'intelligence dans l'interaction sociale*, Peter Lang, Berne, 1986.

**Poissant, H.**, Les problèmes et leurs stratégies de résolution, *Vie pédagogique*, Numéro 92, Janvier-Février, 1995.

**Perry-Hunicutt, C., Newman, I. M.**, Adolescent Dietins Pratices and Nutrition Knowledge. *Health Values*, vol 17, No. 4 p.35-40, 1993

**Raab, C., A.**, Vitamin and mineral supplement usage patterns and health beliefs of women. *Journal of the american dietetic assosication*, volume 87, p. 775-776, 1987

**Radius, S.M., Dilliman, T.E., Becker, M.H., Rosenstock, I.M., Horvat, W.J.** Adolescent perspectives on health and illness. *Adolescence*, 15, 375-384, 1980.

**Roy, J.** Et si les enfants d'aujourd'hui avaient besoin d'un autre type d'école? *Vie Pédagogique*, no.98, mars-avril, p.10-13. 1996.

**Seffrin, J., R.**, The Comprrehension School Health Curriculum. Closing the Gap Between State-of-Art and State of the Praticce. *Journal of School Health*. Vol.60, no. 4. p.151-156, 1990.

**Signorielli, N. et Lears, M.**, Television and Children's Cnception of Nutrition. *Health Education*, 4(4), 245-257, 1992.

**Simoneau, I., L.**, Intervention éducatives les conniassances antérieure et le caractère spéciaux des connaissances érronnées, *Actualités pédagogiques*, no 4, vol 4, Collège de Sherbrooke, 1996.

**Simoneau, I.,L.**, *État des connaissances en santé chez des étudiants du collégial*. Sherbrooke: Collège de Sherbrooke, Service de la recherche et du développement, 1995.

**Sirois, G.**, Créer des conditions qui permettent aux élèves d'apprendre et au personnel enseignant de les faire apprendre. *Vie pédagogique*, No 102, Février-mars, p. 16-22, 1997.

**Skinner, J., D., Woodburn M., J.**, Nutrition knowledge of teenagers. *Journal of School Health*, vol.54, No.2 p.71-74, 1984

**Tardif, J.**, *Pour un enseignement stratégique*, , Logiques, Montréal 1992

**Telljohann, S.K., Durgin, J., Everette, S.A., Price, J. H.,** Third Grade Students' Genral Health Knowledge, Attitudes and Behaviors. *American Journal of Health Behavior*, vol. 20. no. 2 20-29, 1996.

**Tobin, K., Fraser, B., J.,** What does it mean to be an exemplary science teacher. *Journal of Research in Science teaching*. vol. 27, no. 1. 3-25, 1990.

**Tobin, K., Gallagher, J.J.,** What Happens in High School Science Classrooms? *Jouranl of Curriculum Studies*, vol. 19. 549-560, 1987.

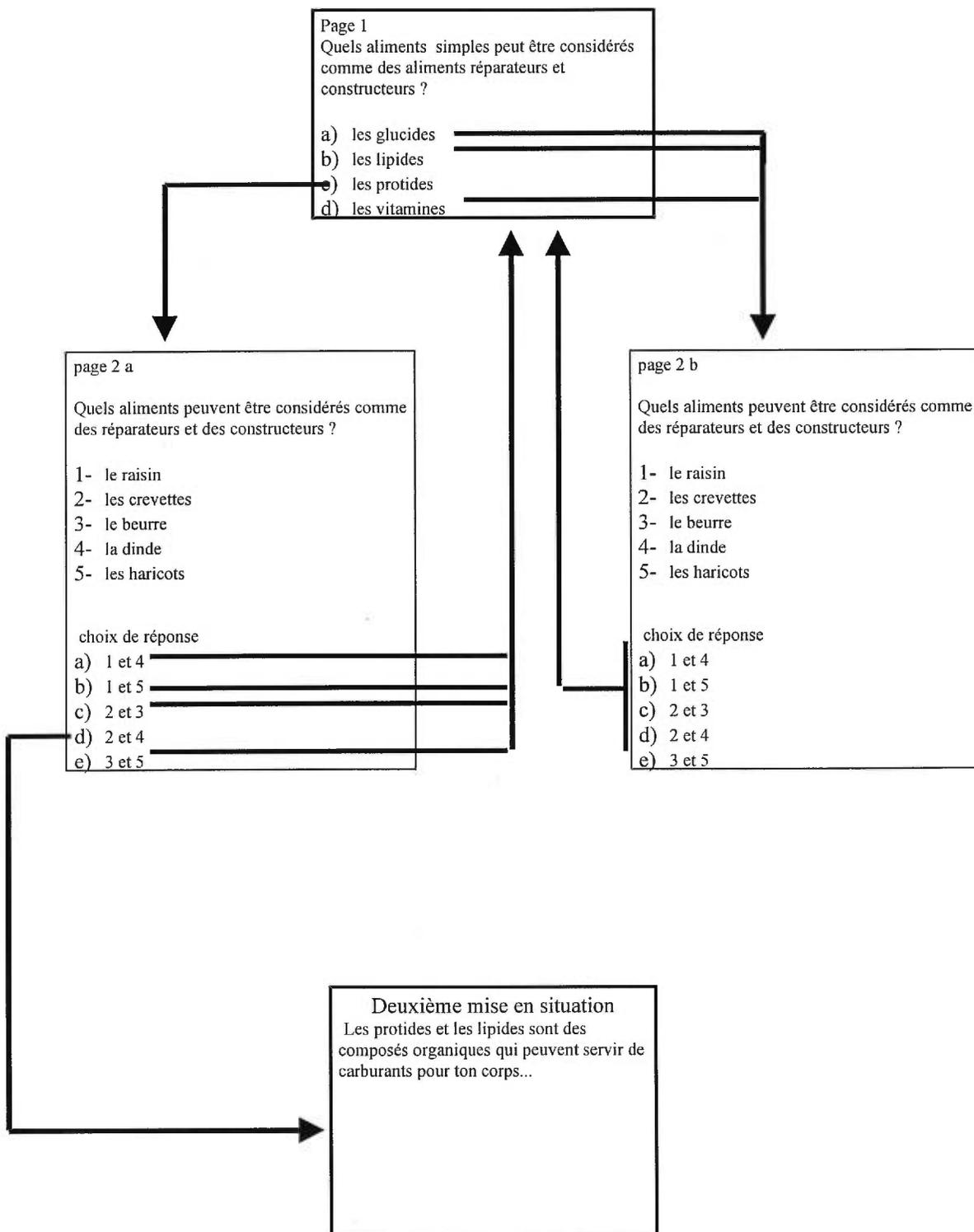
**Von Glasefeld, E.,** *Radical, Constructivism*. Farmer Presse, Winer, 1995.

**Weiler, R. M., Sliepcevich, E. M., Sarvela, P.D.,** Adolescents' concerns as reported by Adolescents, teachers and Parents. *Health Values*, vol 18 no. 2. 50-62, 1994.

**Woolnough, B.E.,** *Effective Science teaching*. Open University Press, Buckingham 1994.

**Zechetmayr, M.,** A Strategy on Decision Making and Conflit Resolution Development for Students of Health Education. *Internatiaonal Journal of Adolescence and Youth*, vol 6, 161-174, 1996.

## ANNEXE 1 : L'organisation d'un simulus



## ANNEXE 2:

### Le simulus sur la nutrition

Cette activité traite de la nutrition et s'adresse aux élèves du cours de biologie 53111. Ce jeu est formé de 9 questions à répondre. Votre tâche consiste à répondre aux questions selon vos connaissances. Bonne chance et bon courage.

### Première question

#### Écran 1

Une bonne nutrition est un élément important afin d'assurer une bonne croissance. Les lipides, les glucides, les vitamines et les protides sont des termes utilisés couramment en nutrition. Quels aliments simples sont considérés comme des réparateurs et des constructeurs ?

- a) Les glucides
- b) Les lipides
- c) Les protides
- d) Les vitamines

#### Écran 2

Quels aliments peuvent être considérés comme des aliments constructeurs et réparateurs ?

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| 1- Les raisins secs | 6 Le bœuf haché         |
| 2 Les pommes        | 7 Le beurre             |
| 3 Les crevettes     | 8 Le miel liquide       |
| 4 Le saumon         | 9 Le concombre          |
| 5 La dinde rôtie    | 10- Les pommes de terre |

#### CHOIX DE RÉPONSES

- a) 1 2 9 10
- b) 3 4 5,6
- c) 1 2 8 9 10
- d) 4 5 6 7 8
- e) 4 5 6 9 10
- f) 3 4 6 7 8
- g) 4 5 6 7 9 10

## Deuxième question

### Écran 3

Les protides et les lipides sont des composés organiques qui peuvent servir de carburants pour ton organisme. Ils ne sont pas les seuls combustibles provenant des aliments courants. Un autre aliment simple est utilisé comme carburant pour ton corps. Identifie ce carburant?

- a) Les fibres
- b) Les glucides
- c) Les vitamines
- d) Les sels minéraux

### Écran 4

Parmi les aliments courants suivants, identifie les 4 plus grands producteurs d'énergie.

- 1- 12 à 14 huîtres fraîches
- 2- une tablette de chocolat
- 3- une carotte crue
- 4- Une cuisse de poulet
- 5- Une pomme de terre bouillie
- 6- Une orange
- 7- Une tasse de spaghetti à la viande
- 8- Une banane

CHOIX DE RÉPONSE (cliquez sur votre réponse)

- a) 1-2-5-7
- b) 1-2-6-8
- c) 1-3-7-8
- d) 1-4-6-8
- e) 1-4-5-7
- f) 2-3-5-7
- g) 2-3-4-7
- h) 2-4-6-8
- i) 2-4-6-8
- j) 2-6-7-8

## Troisième question

### Écran 5

Martin revient de son examen chez le médecin. Il se plaignait au cours des derniers jours d'une vive douleur au niveau de l'abdomen. Après une série de tests, le médecin de Martin a associé cette douleur à la présence de calculs biliaires. Ces calculs biliaires empêchent la bile de passer au niveau de l'intestin grêle afin de participer à la digestion. Martin doit donc modifier sa diète.

Quelle catégorie d'aliments Martin doit-il éliminer de sa diète ?

- a) les glucides
- b) les lipides
- c) les protides
- d) les vitamines

### Écran 6

Quels aliments courants Martin doit-il éviter au cours des prochains jours ?

- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| 1-du riz bouilli          | 6-du bœuf haché régulier            |
| 2-de la tourtière         | 7-le maïs en grains en conserve     |
| 3-du poisson pané et frit | 8-du beurre                         |
| 4-les tomates             | 9-du fromage cheddar                |
| 5-les oranges             | 10-des arachides grillées et salées |

CHOIX DE RÉPONSE (cliquez sur votre réponse)

- a) 1-2-3-4-5-6
- b) 1-2-3-4-6-9
- c) 2-3-4-6-7-9
- d) 2-3-4-8-9-10
- e) 2-3-6-8-9-10
- f) 2-5-6-8-9-10

## Quatrième question

### Écran 7

Donne la principale fonction du groupe d'aliments suivant :

bœuf haché grillé, crevettes fraîches, cuisse de poulet et fromage cottage en crème

- a) régulateur
- b) producteur d'énergie
- c) constructeur et réparateur

### Écran 8

Le bœuf haché grillé, les crevettes fraîches, la cuisse de poulet et le fromage cottage en crème sont des aliments courants riches en quel type d'aliment simple ?

- a) la cellulose
- b) les lipides
- c) les glucides
- d) les protides
- e) les sels minéraux
- f) les vitamines

## Cinquième question

### Écran 9

À une certaine époque, les marins se nourrissaient surtout de légumes secs, de biscuits, de viande séchée et de poisson salé. Ces marins souffraient souvent de scorbut. Cette maladie est due à une déficience dans le régime alimentaire des marins et s'attaque principalement aux gencives. Quel aliment régulateur manquait dans la diète de ces marins ?

- a) les sels minéraux
- b) les vitamines
- c) la cellulose
- d) l'eau

### Écran 10

Identifie les aliments qui pourraient prévenir le scorbut.

- |                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| 1- le lait entier       | 6- les épinards    |
| 2- les huîtres fraîches | 7- le saumon frais |
| 3- le brocoli frais     | 8- le rôti de bœuf |
| 4- les oranges fraîches | 9- le beurre       |
| 5- les fraises fraîches | 10- le vin         |

CHOIX DE RÉPONSE (cliquez sur votre réponse)

- a) 2-7-8
- b) 1-2-3-6
- c) 1-7-8-10
- d) 3-4-5-6
- e) 1-4-5-7-8
- f) 1-3-4-5-6-10
- g) 2-4-5-7-8-10
- h) 1-2-4-5-7-8-9

## Sixième question

### Écran 11

Avec l'âge, les os du squelette humain deviennent de plus en plus fragile. Cette fragilité peut être associée à un régime alimentaire pauvre en aliments régulateurs. Quel aliment régulateur doit-on inclure dans notre régime afin de s'assurer d'avoir des os en santé ?

- a) l'eau
- b) la cellulose
- c) les vitamines
- d) les sels minéraux

### Écran 12

Parmi les aliments courants suivants, quels aliments doivent se retrouver dans notre diète afin de s'assurer d'avoir des os en santé ?

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1- le concombre      | 6- le thon            |
| 2- le maïs en grains | 7- le rôti de bœuf    |
| 3- la pomme de terre | 8- le cheddar         |
| 4- la pêche fraîche  | 9- le lait entier     |
| 5- la pomme fraîche  | 10- le yogourt nature |

CHOIX DE RÉPONSE (cliquez sur votre réponse)

- a) 1-2-3
- b) 6-7-8
- c) 8-9-10
- d) 2-3-7-10
- e) 1-2-3-4-5
- f) 4-5-8-9-10
- g) 6-7-8-9-10

## Septième question

### Écran 13

Julien est un adepte du culturisme. Il doit suivre une diète particulière afin d'augmenter sa masse musculaire. Quel type d'aliment simple doit prédominer dans son alimentation ?

- a) les glucides
- b) les lipides
- c) les protides
- d) les vitamines

### Écran 14

Quels aliments courants Julien doit-il préconiser dans son régime afin d'assurer le développement de ses muscles ?

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| 1- les raisins secs | 6- le bœuf haché        |
| 2- les pommes       | 7- le beurre            |
| 3- les crevettes    | 8- le miel              |
| 4- le saumon        | 9- le concombre         |
| 5- la dinde         | 10- les pommes de terre |

CHOIX DE RÉPONSE (cliquez sur votre réponse)

- a) 1-2-9-10
- b) 3-4-5-6
- c) 1-2-8-9-10
- d) 4-5-6-7-8
- e) 4-5-6-9-10
- f) 3-4-6-7-8
- g) 4-5-6-7-9-10

## Huitième question

### Écran 15

Karine doit participer dans cinq jours à une compétition de patinage artistique. Quel type d'aliment doit-elle préconiser dans sa préparation ?

- a) les aliments constructeurs et réparateurs
- b) les aliments producteurs d'énergie
- c) les aliments régulateurs

### Écran 16

Quels aliments courants doit-elle préconiser dans sa préparation ?

- 1- la laitue
- 2- la banane
- 3- les pêches
- 4- le brochet
- 5- la dinde
- 6- du cheddar
- 7- du macaroni au fromage

CHOIX DE RÉPONSE (cliquez sur votre réponse)

- a) 1-2-3-7
- b) 1-2-3-6
- c) 1-5-6-7
- d) 2-3-6-7
- e) 2-3-4-5
- f) 4-5-6-7

## Neuvième question

### Écran 17

Parmi les aliments courants suivants, lequel fournit le plus d'énergie ?

- a) 50 g de cheddar
- b) 100 g de brochet
- c) 100 g de crabe en conserve
- d) 100 g de gélatine à saveur de fruits

### Écran 18

Quel aliment simple possède la plus grande valeur énergétique ?

- a) les lipides
- b) les glucides
- c) les protides
- d) les vitamines

### Annexe 3

Voici le texte qui a été lu aux élèves lors de l'expérimentation du stimulus de la nutrition à la polyvalente W.-A.-Losier de Tracadie-Sheila au Nouveau-Brunswick.

*Bonjour et merci de votre participation à cette recherche en didactique de l'Université de Montréal. Cette recherche porte sur l'analyse d'une situation didactique ayant pour objet la nutrition. Nous allons vous présenter un jeu sur ordinateur qui porte le nom de stimulus. Le terme stimulus vient d'une combinaison des mots simulation et stimulus. Nous parlons de simulation car les différentes mises en situation découlent de situations tirées de la vie de tous les jours. Le terme stimulus vient du fait que vous devez piger dans votre expérience personnelle pour répondre aux différentes questions.*

*Notre premier stimulus traite de la nutrition et il est composé de 9 mises en situation à résoudre. Vous devez répondre en cliquant sur une des réponses suggérées. Nous vous demandons d'inscrire vos choix de réponse sur la feuille conçue à cet effet.(Annexe 4)*

*Vous pouvez maintenant vous rendre au site du stimulus de la nutrition en cliquant sur **favoris** et sur **stimulus en biologie** par la suite. Cela va vous amener au site du stimulus de la nutrition.*

*Encore une fois merci de votre participation et bonne chance afin de traverser les 9 mises en situation.*





