

Communication de
Guy LAURENDEAU
Professeur de biologie
Cégep de Bois-de-Boulogne

LA FORMATION FONDAMENTALE ET L'APPRENTISSAGE: LES COURS DE BIOLOGIE DANS LE PROGRAMME DE SOINS INFIRMIERS

J'aimerais tout d'abord donner quelques renseignements au sujet de ma formation professionnelle et indiquer très brièvement les conditions permettant de situer le contexte dans lequel je travaille.

J'ai obtenu une formation de deuxième cycle du département de Sciences cliniques de la Faculté de médecine et j'ai travaillé dans les hôpitaux durant 12 ans.

Depuis plusieurs années, j'enseigne exclusivement aux étudiantes de soins infirmiers.

J'enseigne les quatre cours de biologie du programme de soins infirmiers aux mêmes étudiantes, ce qui représente 270 heures de cours durant la première année du cours.

Je m'intéresse à la formation fondamentale depuis deux ans parce que ce concept m'a permis de bien identifier à l'aide de mots ce que je tente de faire depuis plusieurs années. De plus, la définition de la formation fondamentale constitue une toile de fond à ma réflexion sur certaines dimensions des processus d'apprentissage ainsi que sur la dimension sociale de mon enseignement.

Comme l'indique le programme du colloque, ma présentation comporte trois volets:

- définition et schématisation de la définition de la formation fondamentale dans une perspective d'opérationnalisation;

- modèle théorique: une grille d'analyse permettant d'évaluer un enseignement ainsi que les apprentissages des élèves dans l'optique de la formation fondamentale;

- utilisation des principes d'un enseignement systémique pour la production d'outils pédagogiques articulés et appliqués dans les cours de biologie intégrés du nouveau programme de soins infirmiers, dans l'optique de la formation fondamentale.

Premier volet: définition et schématisation de la définition de la formation fondamentale dans une perspective d'opérationnalisation

Voici la définition que donne de la formation fondamentale M. Jacques Laliberté:

«Parler de «formation fondamentale», c'est évoquer des

apprentissages qui favorisent le développement intégral de la personne et qui sont nécessaires à toute activité humaine pleinement assumée. Ces apprentissages sont d'ordre intellectuel (maîtrise des langages humains et au premier chef de la langue maternelle, jugement, rigueur de pensée, capacité d'analyse critique, de synthèse, créativité, réflexion sur l'homme et la société), d'ordre affectif et social (capacité de communiquer, autonomie personnelle, sens des responsabilités, conscience sociale, développement d'un système de valeurs personnelles) ou d'ordre physique (hygiène, condition physique, respect du corps). Il est vrai que ces apprentissages ne sont pas du ressort exclusif du niveau collégial, mais on s'attend à ce que le collège les développe davantage que les précédents, tout en tenant compte de l'âge et de la formation acquise...»⁽¹⁾

Pour faire suite à cette définition, voici un court texte du Conseil des collèges qui souligne que la notion de formation fondamentale devrait être précisée:

«La notion de «formation fondamentale» a donc besoin d'être précisée: pas simplement pour le «plaisir intellectuel» de l'exercice, mais plutôt par nécessité pratique: à la fois pour identifier le rôle de l'ordre collégial dans la formation du citoyen québécois et pour donner aux enseignants, par l'intermédiaire des objectifs des programmes, des guides sûrs, précis et opérationnels sur les buts à atteindre et sur les exigences à maintenir dans l'enseignement collégial...»⁽²⁾

À partir de cette dernière remarque, j'ai essayé pour le «plaisir intellectuel» de la chose de représenter cette définition sous la forme d'un tableau synoptique. Par cet exercice, je désire établir les relations entre les différents éléments de la définition et vérifier si elle pouvait s'adapter à une pratique pédagogique de tous les jours. À mon sens, la représentation synoptique de cette définition permet d'établir une hiérarchisation des notions qui s'y trouvent et, par le fait même, de comparer ces notions aux objectifs généraux d'un programme ou d'une discipline. Sous cette forme, elle peut servir de point de référence à l'analyse des objectifs généraux des programmes de l'ordre collégial.

Dans le document du Conseil des collèges, nous relevons l'affirmation suivante:

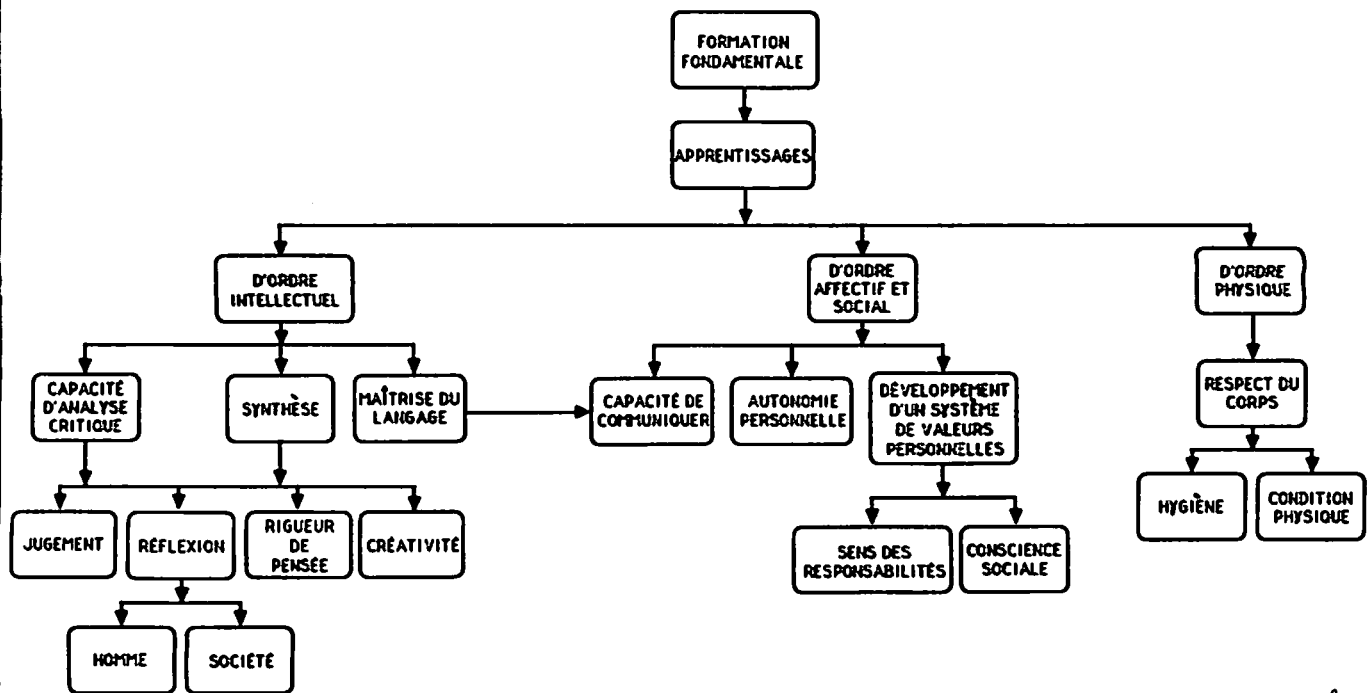
«La formation fondamentale appartient en priorité au monde des aptitudes, des habiletés, des attitudes, en un mot au monde de la «forme». Mais la forme a besoin de contenus, de savoir pour se réaliser. On ne peut pas, par exemple, avoir une aptitude à transférer ou à adapter des savoirs et des techniques sans d'abord ou en même temps posséder des savoirs et des techniques transférables ou adaptables»⁽³⁾.

(1) Jacques Laliberté, *La formation fondamentale. La documentation américaine*, C.A.D.R.E., Ministère de l'éducation du Québec, 1984, p. 9.

(2) Conseil des collèges, *Enseigner aujourd'hui au collégial. l'état et les besoins de l'enseignement collégial*, Rapport 1986-1987, Gouvernement du Québec, p. 29.

(3) Ibidem, p. 36.

Tableau synoptique de la définition



DÉFINITION DE LA FORMATION FONDAMENTALE

Jacques L'Allier, La Formation Fondamentale, La documentation française, Québec, Ministère de l'Éducation du Québec, 1984, p.9

REPRÉSENTATION GRAPHIQUE

Guy Laurendeau

Ces quelques lignes font état de deux dimensions reliées à l'apprentissage: l'acquisition de connaissances et le développement d'habiletés intellectuelles (transfert). Même si elles précisent l'importance du développement des habiletés intellectuelles, elles ne soulignent pas moins l'importance de l'acquisition de connaissances. Il nous faut donc entrevoir la possibilité d'axer notre enseignement sur ces deux dimensions, si nous croyons que l'ordre collégial doit jouer un rôle dans la formation fondamentale des élèves. Même si elle est intéressante, la représentation synoptique de la définition de la formation fondamentale demeure imparfaite quand il s'agit de la rendre opérationnelle dans l'articulation des cours d'un programme ou dans une salle de classe. J'ai donc essayé de lui donner une forme plus appropriée dans le but de comprendre où il faut canaliser nos énergies pour atteindre cet objectif de formation fondamentale dans le cadre de notre enseignement.

La figure 1 établit la relation entre la notion de programme, l'enseignement disciplinaire et la notion d'interdisciplinarité, par rapport à l'acquisition de connaissances et au développement d'habiletés intellectuelles. Elle démontre la dépendance des processus de la pensée (consciente et subconsciente) par rapport à ces deux dimensions de l'apprentissage.

En plus de faire état de cette interdépendance, elle tient compte de l'ensemble des enseignements d'un programme et de la notion d'interdisciplinarité dans l'acquisition des connaissances et du développement des habiletés intellectuelles nécessaires aux processus de la pensée. Enfin, la notion de rétroaction souligne le fait que les résultantes des processus de la pensée peuvent contribuer à l'acquisition de nouvelles connaissances ainsi qu'au développement des habiletés intellectuelles. Il est à remarquer que dans cette schématisation, je fais mention des connaissances en terme d'acquisition alors que je traite des habiletés intellectuelles en terme de développement. Si les concepteurs des objectifs généraux et des contenus des programmes d'enseignement désirent produire un impact sur les différents ordres prescrits dans cette définition de la formation fondamentale (voir le tableau synoptique de la définition), il leur faudra tenir compte de ces deux dimensions étroitement reliées au processus de la pensée. De plus, il me semble utopique de penser que nous puissions atteindre cet objectif de formation dans nos salles de classe si nous ne nous préoccupons pas de ces deux dimensions lors de l'élaboration de nos contenus et de notre matériel didactique.

Figure 1

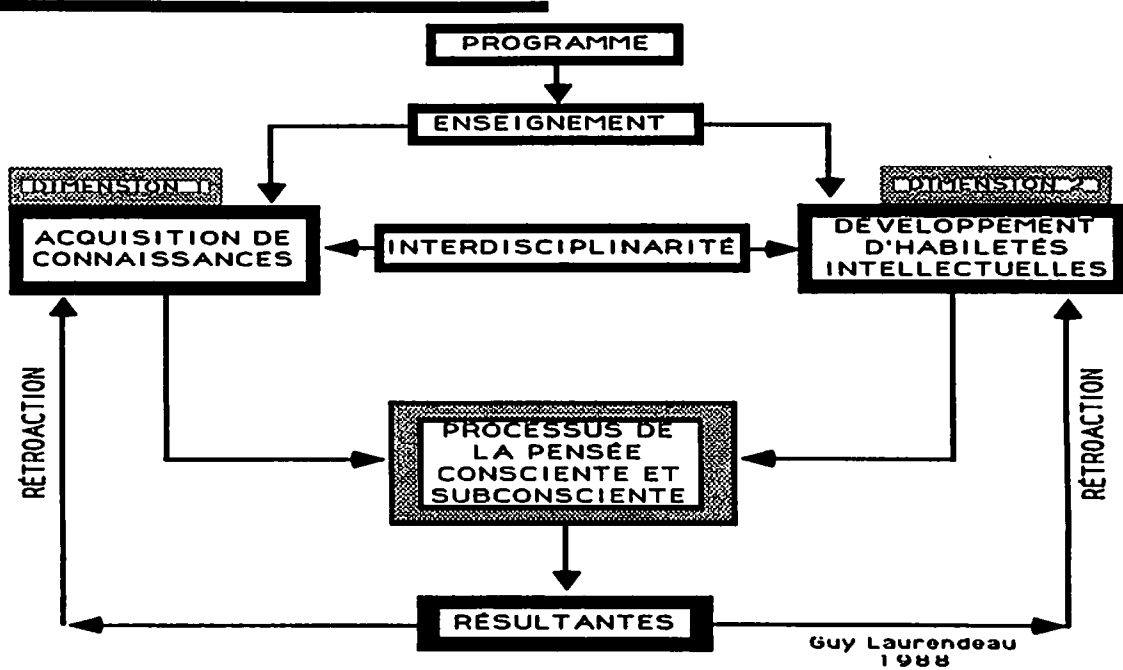


FIGURE 1: DIMENSIONS DES APPRENTISSAGES: ACQUISITION DE CONNAISSANCES ET DEVELOPPEMENT D'HABILETES INTELLECTUELLES

Figure 2

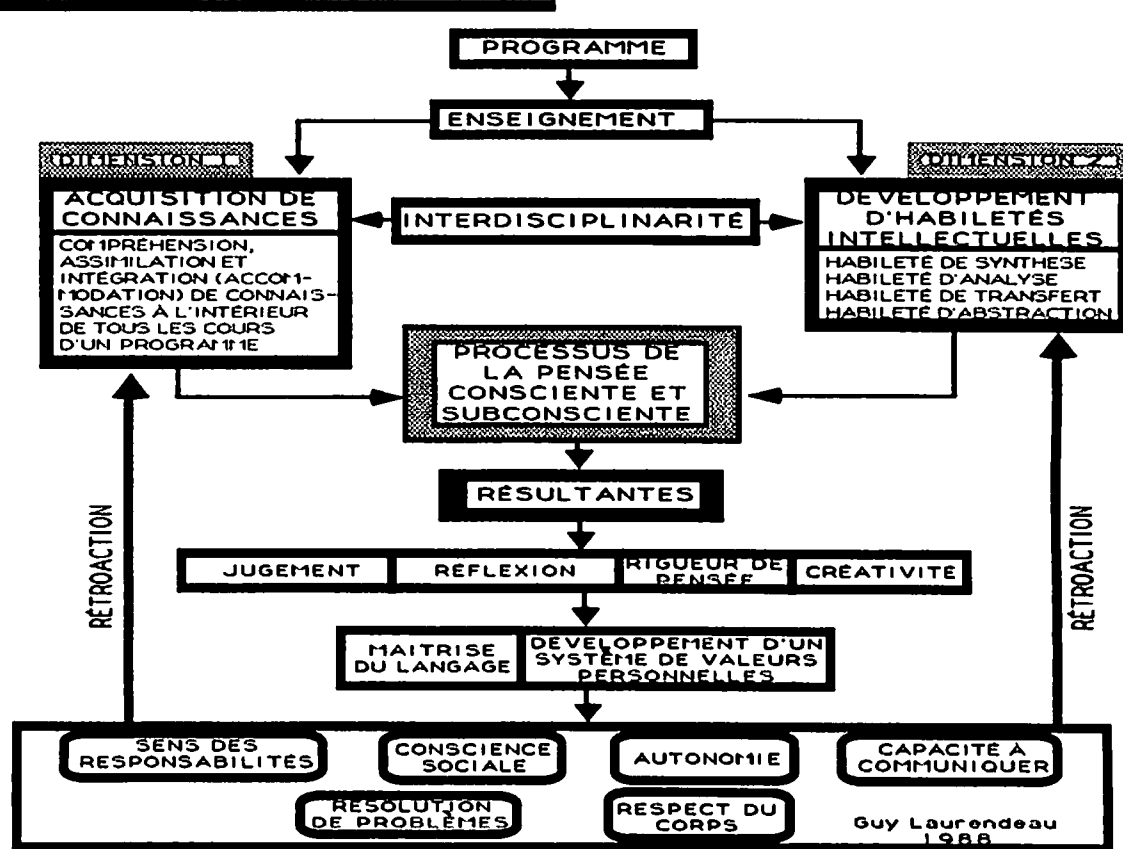


FIGURE 2: DIMENSION DES APPRENTISSAGES, PROCESSUS DE LA PENSEE ET FORMATION FONDAMENTALE

Toujours dans le but d'examiner l'opérationnalisation de la définition à l'intérieur de notre enseignement, j'ai repris les éléments-clés du tableau synoptique pour les intégrer dans le schéma de la figure 1. On retrouve cette synthèse à la figure 2. Elle regroupe les objectifs que l'on désire atteindre par la formation fondamentale, c'est-à-dire jugement, réflexion, rigueur de pensée, créativité, etc., comme étant les résultantes ou découlant des processus de la pensée consciente et subconsciente. Il est important de se rappeler que ces processus dépendent des connaissances d'un individu et, enfin, du niveau de développement de ses habiletés intellectuelles.

Pour terminer l'explication de la figure 2, je voudrais m'attarder quelques instants sur l'importance de la rétroaction dans le processus d'apprentissage (au sens large du terme). Dans plusieurs situations quotidiennes, chaque individu exprime ou concrétise plusieurs de ces résultantes dans son environnement par le biais d'actions qui relèvent de la motricité volontaire (expression écrite ou verbale). Les rétroactions qui découlent de ces actions constituent de nouvelles données qui peuvent être traitées et emmagasinées. Selon la situation, ces rétroactions peuvent aussi bien servir à l'acquisition de connaissances propres aux disciplines que contribuer au développement d'habiletés intellectuelles. Le fait de reconnaître ce potentiel didactique à la dimension rétroactive peut nous faire réfléchir quant à l'impact d'un retour planifié sur nos évaluations. Dans cette optique, le retour en classe sur la correction d'un examen peut devenir une nouvelle situation d'apprentissage pour les élèves. Mais cette formule rétroactive va contribuer de façon générale aux apprentissages des élèves (acquisition de connaissances et développement des habiletés intellectuelles) si cette activité éducative est planifiée par l'enseignant afin d'atteindre son objectif.

Deuxième volet: Modèle théorique: une grille d'analyse pour l'évaluation de son enseignement et des apprentissages des élèves dans l'optique de la formation fondamentale

Malgré le pas de géant fait depuis dix ans en neurobiologie de l'apprentissage et en psychopédagogie, beaucoup des mécanismes intimes qui régissent les processus de la pensée et de l'apprentissage demeurent encore inconnus. Par exemple, jusqu'à présent, les chercheurs n'ont jamais réussi à localiser l'emplacement des mémoires de notre cerveau. Par contre, malgré de nombreuses lacunes, nous possédons suffisamment d'informations dans ces deux domaines pour établir des relations intéressantes entre certaines structures cérébrales et les processus d'apprentissage et de résolution de problèmes.

En établissant des relations entre les données fournies par ces domaines de la recherche, on arrive à énoncer quelques hypothèses quant à certains processus reliés à l'apprentissage et à faire la synthèse de ces hypothèses afin de conceptualiser un modèle théorique qui rend compte de ces processus. Un

modèle théorique d'apprentissage est, en fait, une représentation schématique démontrant l'interaction fonctionnelle entre les différents éléments ou structures du système nerveux qui participent, d'une part, aux processus d'apprentissage (processus d'acquisition et de rétention des informations) et, d'autre part, aux processus d'utilisation des connaissances et des habiletés intellectuelles dans le processus de la pensée (processus de résolution de problème). Un modèle théorique devient donc un outil permettant de concevoir l'apprentissage comme un processus et non comme un phénomène statique. À mon avis, cette perspective théorique est intéressante parce qu'elle permet, du moins dans une certaine mesure, de tenir compte des processus connus afin d'exercer une action plus spécifique sur ces processus et, par le fait même, sur les apprentissages de nos élèves.

La figure 3 représente un modèle théorique d'apprentissage simplifié où l'on voit la relation fonctionnelle entre la perception sensorielle, la mémoire à long terme (MLT), la mémoire à court terme (MCT), le système limbique et le cortex moteur. La MLT a pour fonction d'emmagasiner les informations sous forme de réseaux organisés de concepts ou de réseaux sémantiques. La MCT, que l'on nomme aussi la mémoire de travail, a pour fonction d'enregistrer un certain nombre d'informations (sept à huit informations différentes) pendant le temps nécessaire au traitement. Donc, son rôle de mémoire est transitoire par opposition à la permanence de la rétention des informations dans la MLT. Le système limbique est un système complexe constitué d'un ensemble de structures cérébrales qui rendent compte des traits psychologiques d'un individu, son affectivité, par exemple. Le cortex moteur est une aire de la surface du cerveau dont on connaît relativement bien le fonctionnement. Cette structure corticale a pour fonction d'envoyer les commandes motrices qui permettent le mouvement des muscles squelettiques lors de l'expression écrite, parlée ou les autres mouvements des membres du corps. Comme je le faisais remarquer plus haut, l'expression des résultantes des processus de la pensée (consciente et subconsciente) est très souvent de l'ordre de la motricité. Cette modélisation tient compte aussi de la dimension rétroactive de l'apprentissage.

Ainsi que je le soulignais au début de cette deuxième partie, le traitement des informations dans la MCT (processus de la pensée) dépend de plusieurs structures cérébrales et de processus complexes. Afin de bien circonscrire mon sujet, je vais traiter plus particulièrement des deux dimensions présentées dans la figure 1: l'organisation des informations dans la MLT et le développement des habiletés intellectuelles. Selon plusieurs auteurs, l'organisation des informations ou la hiérarchisation des concepts (réseaux sémantiques) dans la MLT est absolument essentielle au recouvrement des concepts et des habiletés intellectuelles nécessaires au traitement des informations ou des problématiques dans la MCT. Dans cette perspective, l'oubli n'est pas relié au fait qu'il y a absence de certaines informations dans la MLT., mais bien au fait que l'individu ne peut les retrouver. En plus d'énoncer les concepts, nous devons nous

préoccuper de la façon dont nous les présentons afin de proposer aux élèves une structure pouvant servir de point d'ancrage pour l'organisation hiérarchique des concepts dans leur MLT.

J'ai déjà souligné que les habiletés intellectuelles constituent des éléments importants reliés aux processus de la pensée. Dans son document intitulé *Programme de développement de la pensée formelle, tome 1: fondement théorique*, Mirette Torkia-Lagacé définit les habiletés intellectuelles comme «...une capacité intellectuelle qui se développe par l'expérience et la pratique. Elle réfère à une action spécifique qu'une personne doit accomplir dans une situation de résolution de problème.»⁽⁴⁾ Le développement de ces habiletés est tout aussi important que l'organisation des connaissances, car ces habiletés constituent les outils de traitement des informations utilisés par la MCT dans le processus de la pensée ainsi que dans le processus de résolution de problèmes. Si l'on reconnaît l'im-

portance des habiletés intellectuelles dans les processus reliés à l'apprentissage, il serait, à mon sens, tout aussi important de tenir compte de leur acquisition et de leur développement dans notre stratégie d'enseignement. Par exemple, nos expériences d'enseignement nous démontrent hors de tout doute que les élèves qui entrent au collégial ne possèdent pas tous le même niveau de développement de ces capacités intellectuelles. Je crois que c'est en partie en faisant allusion à ces différences de capacités que les enseignants du collégial et des universités parlent d'hétérogénéité de leurs groupes d'élèves et de certaines difficultés reliées à l'apprentissage. Ceci est peut-être une raison supplémentaire pour nous inciter à nous préoccuper de cette dimension de l'apprentissage.

(4) Mirette Torkia-Lagacé, *Programme de développement de la pensée formelle, Tome 1: fondement théorique*, Limoilou, cégep de Limoilou, 1986, p. 55.

Figure 3

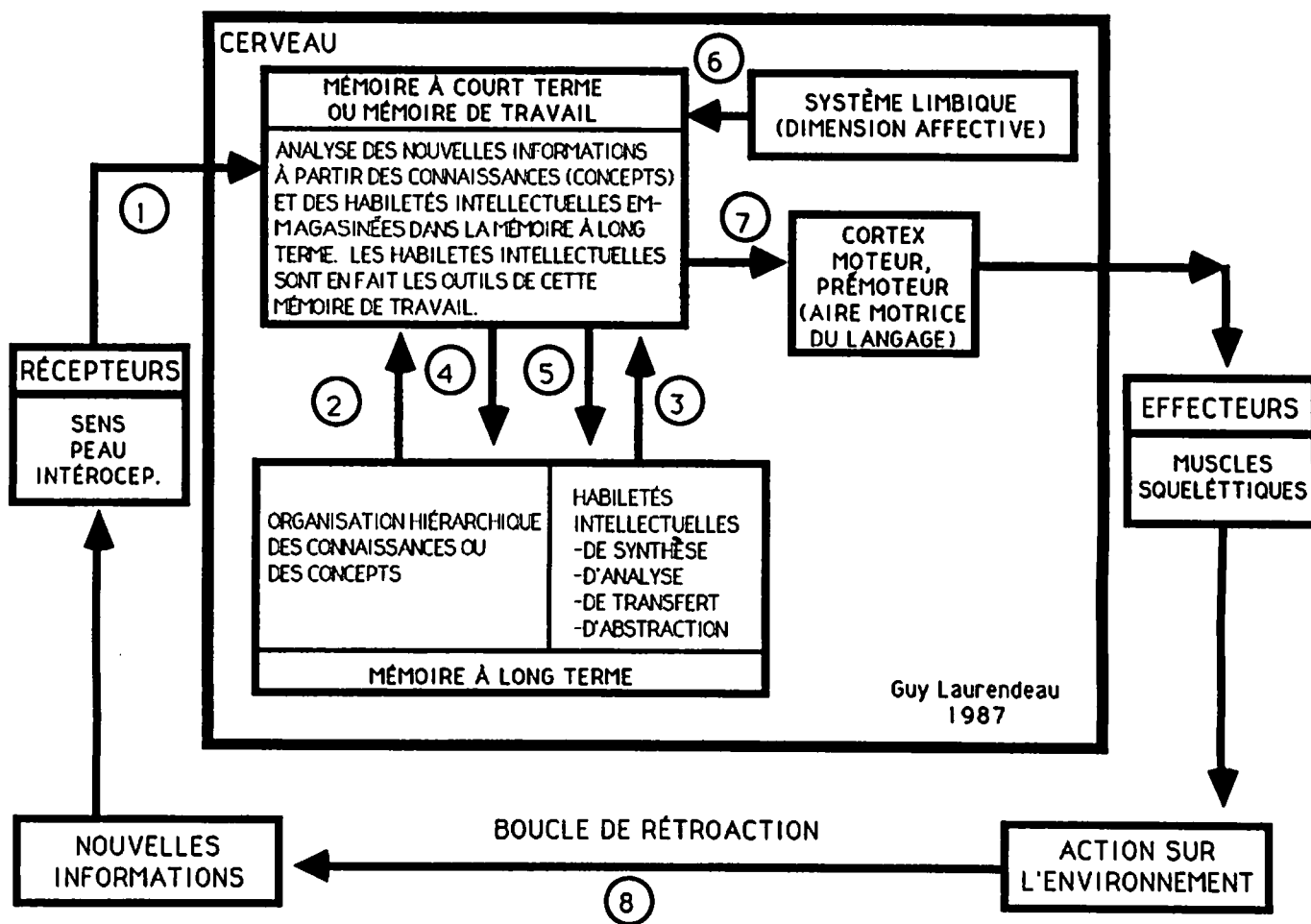


FIGURE 3: MODÈLE THÉORIQUE: ORGANISATION FONCTIONNELLE DE CERTAINES STRUCTURES CÉRÉBRALES RELIÉES AUX PROCESSUS D'APPRENTISSAGE

Je considère que l'approche de la pédagogie et de la didactique par le biais d'un modèle théorique peut produire un impact intéressant sur nous, sur notre pratique pédagogique et, par le fait même, sur la formation fondamentale des élèves. Premièrement, notre intérêt pour ces nouvelles données peut servir d'élément déclencheur afin de nous amener à jeter un regard nouveau sur notre pratique pédagogique à partir des deux dimensions discutées dans le modèle théorique en rapport avec la formation fondamentale. Deuxièmement, il peut s'avérer tout aussi intéressant de s'appropriier ces nouvelles données comme base d'intégration ou de synthèse à nos expériences d'enseignement. En dernier lieu, le transfert ou l'application de cette intégration théorie-pratique (résultante de notre réflexion), à l'intérieur de notre stratégie d'enseignement et dans l'emploi de notre matériel didactique, peut s'avérer d'une grande utilité pour l'atteinte d'un objectif relié à la formation fondamentale.

Ces hypothèses réunies à l'intérieur d'un modèle théorique peuvent aussi devenir une grille d'analyse qui nous aidera à perfectionner nos outils pédagogiques ou à en conceptualiser de nouveaux. Cette démarche constitue la première étape de l'opération. La deuxième étape consiste en une articulation planifiée de tous les outils pédagogiques que nous utilisons afin de permettre à l'élève de réaliser des apprentissages dans la

perspective des deux dimensions qui nous intéressent. L'enseignant planifie donc son intervention pédagogique selon une stratégie bien déterminée, celle qui vise la formation fondamentale de ses élèves. La figure 4 représente schématiquement cette relation stratégie-outils pédagogiques-apprentissage. Comme on peut le remarquer, cette schématisation met en relief l'organisation des outils pédagogiques dans l'optique de nos deux dimensions de l'apprentissage: l'acquisition de connaissances et le développement d'habiletés intellectuelles. À mon sens, l'enseignement n'est pas strictement une affaire de planification. Par contre, il serait bien difficile de démontrer à des enseignants d'expérience que les apprentissages orientés vers ces deux dimensions se font strictement au gré de la fantaisie créatrice de l'enseignant durant ses heures de prestation de cours. Dans une certaine mesure, lorsque la planification d'un cours est laissée au hasard, il y a de fortes chances que les apprentissages se fassent aussi au hasard. Si nous voulons que les élèves développent une rigueur de pensée ainsi qu'un système de valeurs personnelles, la congruence à l'intérieur de nos cours doit, selon moi, faire partie de notre enseignement en vue de cette formation dont nous discutons, au même titre que le contenu de notre discipline.

Troisième volet: Application du concept de for-

Figure 4

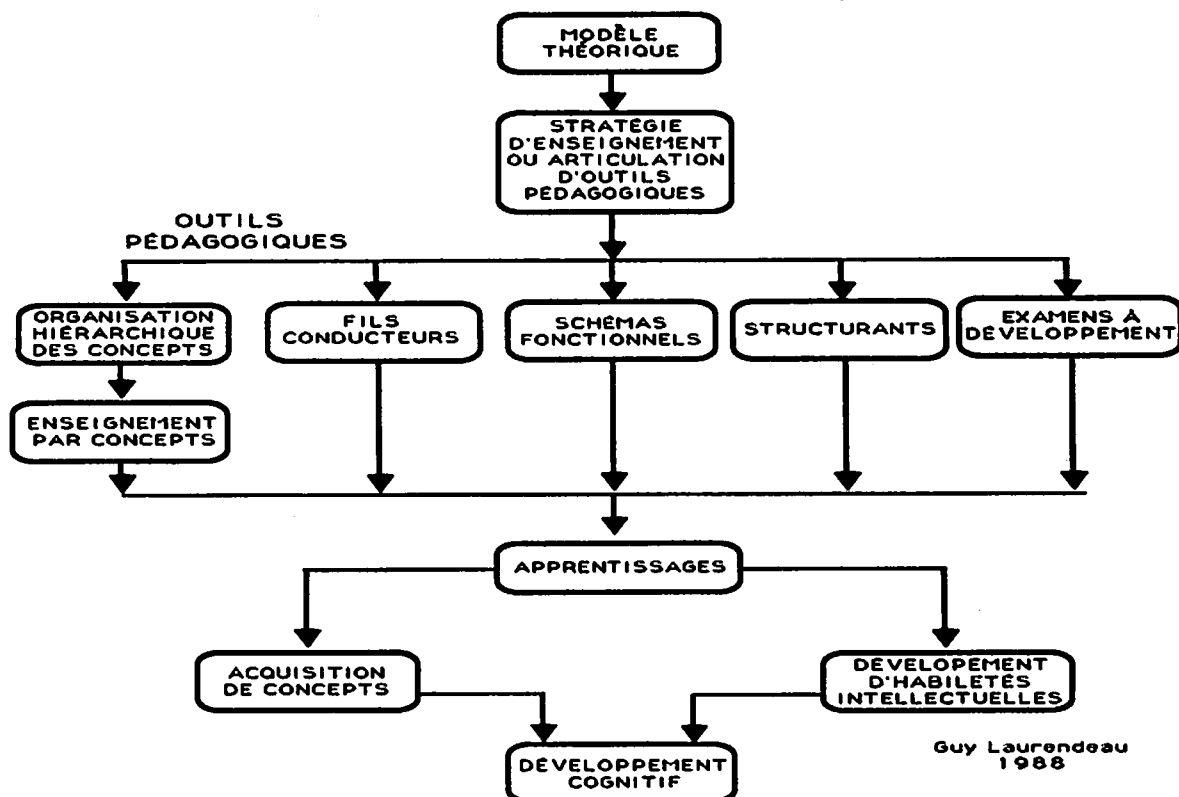


FIGURE 4: ARTICULATION D'OUTILS PÉDAGOGIQUES DANS UNE STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT ET DÉVELOPPEMENT COGNITIF

formation fondamentale dans les cours de biologie intégrés du nouveau programme de soins infirmiers

Le premier volet de mon exposé visait deux buts: premièrement, je désirais présenter la définition de la formation fondamentale sous la forme d'un tableau synoptique afin d'en donner une vision d'ensemble et d'en dégager les notions transférables dans un contexte d'enseignement; deuxièmement, je trouvais primordial d'établir, par le biais d'une représentation schématique, la relation avec l'acquisition d'informations, le développement d'habiletés intellectuelles et les résultantes du processus de la pensée. Comme je l'ai indiqué précédemment, ces résultantes représentent les notions importantes de la définition de la formation fondamentale. Par le modèle théorique présenté dans le deuxième volet, je désirais démontrer l'interdépendance entre l'acquisition de connaissances et le développement des habiletés par rapport au processus de la pensée et, par le fait même, de la formation fondamentale.

Dans le but de rendre ces propos théoriques transférables dans un contexte d'enseignement, j'ai regroupé sept principes qui se rattachent à un enseignement systémique. Trois de ces principes furent énoncés par Joël de Rosnay dans «Le microscope»⁽⁵⁾. À la lumière de mes expériences personnelles d'enseignant, je les ai complétés en énonçant quatre autres principes qui me semblaient essentiels à la compréhension de l'opérationnalisation de la définition de la formation fondamentale ainsi qu'à la transférabilité du modèle théorique. Dans les faits, ces sept principes constituent la charnière me permettant d'appliquer les connaissances qui découlent de ce modèle théorique dans l'organisation de mes outils pédagogiques selon ma stratégie d'enseignement. De plus, ces principes me servent de guide en m'aidant à concevoir le matériel didactique adapté à ces différents outils. Le troisième volet de ma présentation portera donc sur le transfert du modèle théorique dans mon enseignement afin de favoriser l'acquisition des concepts et le développement d'habiletés intellectuelles.

À cause des conditions dans lesquelles je présente cet exposé, il ne m'est pas possible, pour le moment, de faire la relation entre l'ensemble de ces principes et le modèle théorique. Par contre, je tiens à expliquer comment ces principes me servent de grille d'analyse pour la structuration de ma stratégie d'enseignement en tenant compte des notions de programme, d'interdisciplinarité et de formation fondamentale.

• Sept principes d'un enseignement systémique

• 1er principe

Aller du général au particulier.

• 2e principe

La compréhension des concepts enseignés est absolument nécessaire à l'intégration ainsi qu'à l'utilisation de ces concepts dans un processus de résolution de problème.

• 3e principe

Se préoccuper du temps nécessaire à l'enseignement des concepts-clés (inclusifs) afin de s'assurer de leur compréhension.

• 4e principe

Présenter un concept à la fois afin de bien l'identifier, surtout lorsqu'il s'agit d'un concept-clé (inclusif).

• 5e principe

Éviter l'approche linéaire et séquentielle en présentant un concept dans plusieurs contextes différents.

• 6e principe

Utiliser des concepts d'intégration verticale qui peuvent servir de fils conducteurs.

• 7e principe

Faire ressortir l'importance des liens logiques entre plusieurs concepts (interdisciplinarité).

À titre d'exemple, j'explique le cinquième principe afin de montrer comment j'utilise ce principe pour me guider dans la conception d'outils pédagogiques qui me permettent d'orienter mes élèves vers l'acquisition de la formation fondamentale.

• 5e principe

«Éviter l'approche linéaire et séquentielle en présentant un concept dans plusieurs contextes différents»

«L'approche traditionnelle consiste à détailler A de manière à faire comprendre B, étudié à son tour en détail pour qu'on puisse aborder C. On ne sait où le professeur veut en venir (l'étudiant ne comprend pas)⁽⁶⁾. On espère seulement que ce sera utile plus tard.

L'approche systémique en éducation consiste au contraire à revenir plusieurs fois, mais à des niveaux différents, sur ce qui doit être compris et assimilé. Elle aborde la matière à enseigner par touches successives. En suivant un trajet en forme de spirale: on fait un premier tour de l'ensemble du sujet (du général au particulier) afin de délimiter, d'évaluer les difficultés et les territoires inconnus. Puis on y revient plus en détail au risque de se répéter.»⁽⁷⁾

(5) Joël de Rosnay, *Le microscope*, Paris, Seuil (collection Point), 1975, p. 266.

(6) Les parenthèses sont de l'auteur de ce document.

(7) Joël de Rosnay, op. cit.

En fait, ce principe rejoint les deux dimensions que j'ai présentées au début de mon exposé. Premièrement, en désirant éviter l'approche linéaire, j'ai systématiquement travaillé les différents chapitres de mes cours afin d'en faire ressortir les concepts-clés et de les organiser pour en faciliter la compréhension et l'intégration dans la MLT de mes élèves. Comme je le soulignais antérieurement, l'organisation des informations dans la MLT est l'une des conditions du recouvrement des informations et, par le fait même, du traitement des informations dans la MCT (la compréhension et la résolution de problèmes). De plus, le fait de revenir avec le même concept dans des contextes différents permet de consolider et de différencier les différents concepts, ce qui en facilite le recouvrement et l'utilisation dans les processus de la pensée. Avec le retour à un concept dans plusieurs contextes différents, l'élève se doit d'utiliser, entre autres, ses habiletés d'analyse, d'abstraction et de synthèse afin d'établir la relation entre le concept appris antérieurement et le nouveau contexte à l'intérieur duquel il est présenté.

Sous la rubrique outils pédagogiques, on retrouve une liste d'outils pédagogiques que j'utilisais d'une façon intuitive avant l'énoncé de ces principes, outils que j'ai réussi à raffiner afin d'atteindre mes objectifs de formation. De plus, pour chacun de ces outils, je décris l'impact que, selon moi, il peut produire sur l'apprentissage, en me basant sur le modèle théorique et sur ma façon de l'utiliser en classe. Sans en avoir fait l'exercice, je suis persuadé que ces principes ainsi que les outils pédagogiques sont transférables et adaptables à d'autres disciplines.

Outils pédagogiques

• Enseignement par concepts

- La préparation d'un enseignement par concepts oblige l'enseignant à faire un choix parmi l'ensemble des concepts de son cours afin de choisir les plus inclusifs. D'une part, cet exercice permet bien souvent de trouver un concept suffisamment inclusif pour servir de concept d'intégration verticale (fil conducteur). D'autre part, cette façon de travailler un cours permet à l'enseignant d'établir certaines relations entre des concepts importants, de conceptualiser les schémas ou tout autre outil pédagogique adapté à sa stratégie d'enseignement et aux objectifs de la formation fondamentale.

- Cette approche pédagogique est aussi un excellent moyen pour hiérarchiser les concepts importants selon la manière dont on voudrait les faire intégrer dans la MLT des élèves. C'est une façon de préparer son cours en tenant compte à la fois de la logique interne de la discipline, à la fois des processus d'apprentissage favorisant l'acquisition des connaissances et le développement des habiletés intellectuelles.

- Lorsque les concepts choisis sont des notions générales et que l'on se préoccupe de la compréhension des élèves, ces concepts constituent des points d'ancrage pouvant servir à générer des sous-concepts ou des notions plus spécifiques.

- Elle favorise l'organisation des informations dans les réseaux sémantiques de la MLT de l'élève.

- Elle facilite le traitement des informations par la MCT (mémoire de travail).

• Organisation hiérarchique des concepts-clés autour d'un fil conducteur

- Elle facilite l'organisation des concepts dans la MLT à l'intérieur des réseaux sémantiques déjà existants, car on comprend ou on donne du sens à une nouvelle information toujours à partir de ce que l'on sait.

- L'organisation hiérarchique des concepts dans la MLT permet leur recouvrement et leur utilisation par la MCT lors de la résolution d'une problématique.

• Conception de schémas fonctionnels ou de tableaux synoptiques à partir de concepts inclusifs

- La représentation de certains concepts-clés (inclusifs) à l'intérieur d'un schéma fonctionnel ou d'un tableau synoptique favorise la différenciation progressive ainsi que la consolidation de ces concepts.

- Le matériel est facilement utilisable par deux ou plusieurs enseignants d'un même programme de formation (interdisciplinarité). Lorsque l'utilisation d'un tel matériel est bien planifiée, elle permet de resituer les élèves par rapport à des apprentissages antérieurs pouvant servir de point d'ancrage aux nouvelles notions à comprendre et à intégrer dans les réseaux sémantiques de la MLT.

- Un schéma étant une représentation abstraite d'un ou de plusieurs concepts, l'utilisation de schémas comme matériel didactique oblige les élèves à utiliser et développer cette habileté intellectuelle.

- Tout en favorisant la compréhension par le biais des relations entre les structures ou de liens logiques avec des notions vues antérieurement, ce matériel didactique fournit aux élèves un canevas qui leur permet d'intégrer ces nouvelles notions et d'établir de nouveaux liens entre les concepts (habileté de synthèse) avant de faire face à des mises en situation.

• Questions préparatoires et examens d'intégration (examens à développement)

- Les questions préparatoires à l'examen, sous forme de mises en situation, constituent un moyen qui permet aux élèves de circonscrire les notions de base, de réfléchir sur les concepts importants et de les intégrer dans l'optique d'un concept d'intégration verticale (fil conducteur).

- Plusieurs des questions préparatoires à l'examen sont des mises en situation, elles orientent donc la démarche de l'élève vers l'utilisation des habiletés d'analyse, de synthèse et de transfert des connaissances dans un processus de résolution de problèmes.

- Les questions préparatoires à l'examen constituent un autre moyen permettant aux élèves de travailler les concepts importants (concepts-clés) dans une perspective différente (mise en situation). Cette formule propose à l'élève une approche différente de celle utilisée dans les cours théoriques pour faire l'analyse et la synthèse (intégration) des concepts, tout en favorisant la différenciation progressive ainsi que la consolidation de ces concepts.

- L'utilisation de l'expression écrite lors des examens place les élèves en situation pour qu'ils arrivent à maîtriser cette façon d'exprimer leur pensée et, par le fait même, leur capacité à communiquer (par écrit et verbalement).

- L'expression écrite favorise la hiérarchisation et la différenciation des concepts à l'intérieur des réseaux sémantiques de la MLT

- Certaines problématiques ou mises en situation obligent les élèves à établir la relation entre certains concepts de biologie, des concepts de soins infirmiers et, dans certains cas, de psychologie. Cette façon de procéder fait appel à la notion de programme et d'interdisciplinarité dans l'acquisition de connaissances (nouveaux liens entre les différents concepts) et au développement d'habiletés intellectuelles (analyse, synthèse et transfert) dans la résolution de ces problématiques.

- L'élaboration de ces mises en situation permet de présenter des «déséquilibres progressifs» de façon à pousser de plus en plus loin le développement des habiletés intellectuelles.

- Lorsque les mises en situation sont bien choisies, elles peuvent être réutilisées et deviennent des concepts inclusifs permettant la consolidation et l'intégration verticale de plusieurs concepts importants reliés à la discipline et au programme. Dans cette optique, l'évaluation contribue à l'intégration des concepts et au développement spécifique de l'habileté de transfert.

- Lorsque les élèves réalisent qu'ils comprennent la biologie, cette perception rétroactive constitue un puissant stimulant à leur motivation. Cette motivation les rend plus attentifs et ils s'appliquent à fournir les efforts nécessaires à la compréhension, plutôt que de mémoriser leurs notes de cours le soir précédant un examen. La réutilisation de certains concepts par d'autres enseignants (interdisciplinarité) est aussi un élément venant renforcer la motivation à comprendre.

Dans la dernière partie du troisième volet, je vais analyser quelques représentations schématiques afin de démontrer comment je fais le transfert de quelques-uns des principes cités précédemment dans la conception de matériel didactique.

PREMIER SCHÉMA:

Principes:

1- Aller du général (des systèmes) au particulier (con-

cept d'homéostasie).

2- La compréhension des concepts enseignés est absolument nécessaire à l'intégration et à l'utilisation de ces concepts dans un processus de résolution de problème.

3- Il convient d'utiliser un concept d'intégration verticale comme fil conducteur.

4- Il importe de faire ressortir l'importance des liens logiques entre plusieurs concepts.

Je présente ce schéma dans la première semaine de cours afin d'établir la relation entre les concepts de respiration, de digestion, d'excrétion, le concept de circulation sanguine et le concept d'homéostasie ou de santé. La plupart des élèves ne connaissent pas les détails anatomiques et physiologiques de ces systèmes. Par ailleurs, ils possèdent déjà dans leur MLT, certaines notions sur les concepts de respiration, de digestion et d'excrétion, car ils respirent, digèrent et excrètent à chaque jour. Ma stratégie est de partir de ce qu'ils connaissent afin qu'ils comprennent la relation entre les systèmes responsables de ces fonctions physiologiques, la circulation sanguine et le concept d'homéostasie ou de santé. J'insiste déjà sur le concept de circulation de façon à ce que les élèves comprennent l'importance du système cardio-vasculaire par rapport à l'homéostasie. Le fait de procéder à partir de concepts me permet de travailler avec peu de données et, par le fait même, de représenter, d'une façon générale, l'interaction entre ces différentes notions. Cette dynamique préparatoire me permet de prévoir l'organisation de mon contenu afin de faire cheminer progressivement l'élève jusqu'aux concepts de pression et de débit. Ces deux concepts sont inclusifs et très importants autant pour la discipline biologie que pour la discipline soins infirmiers (interdisciplinarité). Je termine en établissant la relation entre le concept de système, celui de circulation et le concept d'homéostasie, ce qui constitue le fil conducteur ou concept d'intégration verticale pour l'ensemble des notions que l'élève doit intégrer dans ses cours de biologie.

DEUXIÈME SCHÉMA

Principes:

1- Aller du général au particulier.

2- La compréhension des concepts enseignés est absolument nécessaire à l'intégration et à l'utilisation de ces concepts dans un processus de résolution de problème.

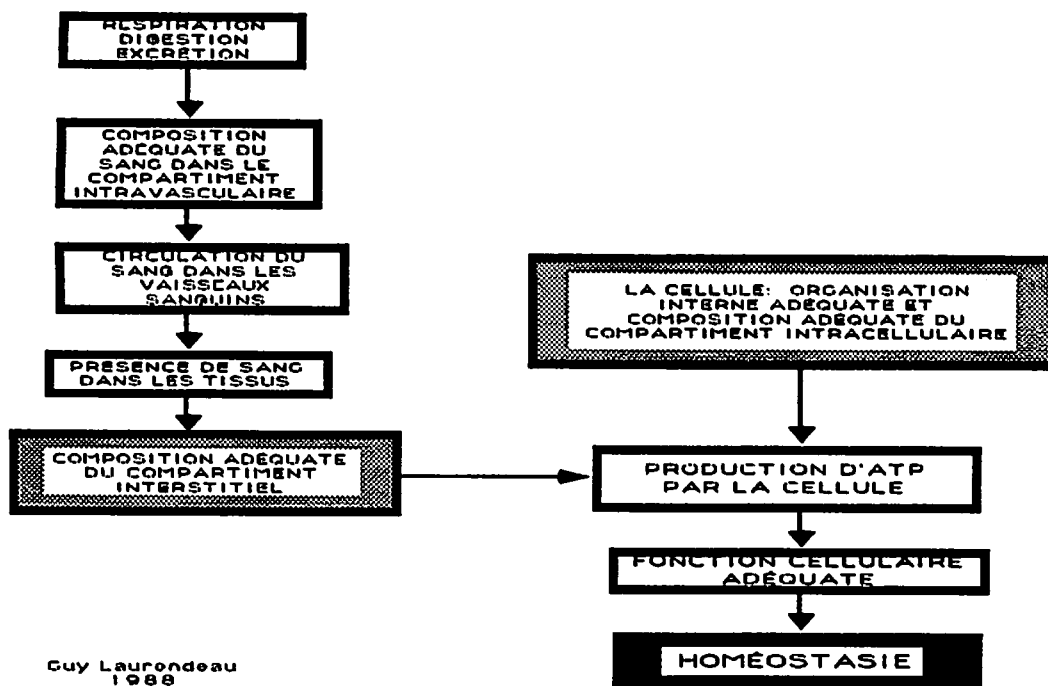
5- Éviter l'approche linéaire et séquentielle en présentant un concept dans plusieurs contextes différents.

6- Utiliser un concept d'intégration verticale comme fil conducteur.

7- Faire ressortir l'importance des liens logiques entre plusieurs concepts.

Ce deuxième schéma est présenté aux élèves en guise d'introduction au système cardio-vasculaire. Je débute en plaçant les trois éléments du système que les élèves connaissent déjà. Cette stratégie est utilisée dans le but de permettre aux élèves de comprendre la relation entre ces trois éléments et le

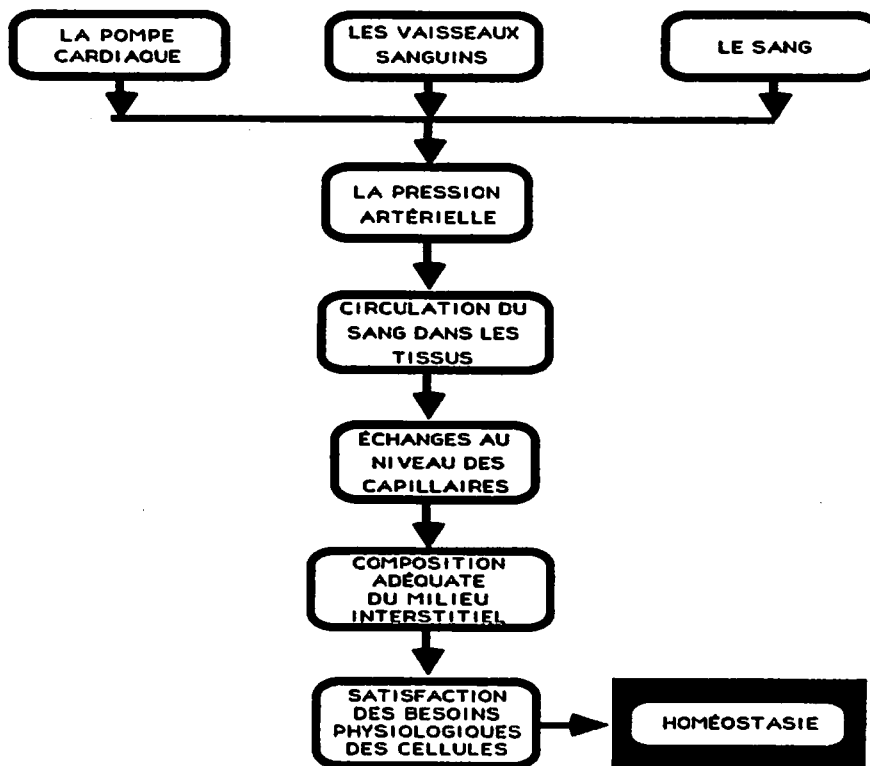
Schéma 1



Guy Laurendeau
1988

SCHÉMA 1: FIL CONDUCTEUR: SYSTEME, LA CELLULE ET HOMÉOSTASIE

Schéma 2



Guy Laurendeau
1988

SCHÉMA 2: SYSTÈME CARDIO-VASCULAIRE, PRESSION ET HOMÉOSTASIE

concepts de pression artérielle qui est un des concepts-clés pour l'étude du système cardio-vasculaire et des systèmes respiratoire et excréteur.

Le fait de partir d'éléments connus des élèves leur permet de comprendre les nouvelles informations. Ils utilisent les connaissances organisées dans les réseaux sémantiques de leur MLT afin de donner du sens au concept de pression artérielle. Il importe de remarquer que j'établis de nouveau la relation entre les éléments du système, la pression artérielle et les concepts d'échange au niveau des capillaires, la composition adéquate du milieu interstitiel et l'homéostasie que j'ai présentée antérieurement (schéma 1). La conception de ce schéma fait référence à quatre concepts d'un enseignement systémique. Premièrement, j'applique le principe du général au particulier. Je débute ce schéma d'introduction avec trois éléments connus et généraux: le cœur, les vaisseaux, le sang afin d'établir une relation simple entre ces éléments du système et le concept-clé de pression artérielle. Deuxièmement, je place dans un contexte différent, des notions que l'élève possède déjà (échanges au niveau des capillaires, composition adéquate du milieu interstitiel, homéostasie). Troisièmement, j'utilise encore une fois le concept d'homéostasie comme concept d'intégration verticale ou comme fil conducteur. Quatrièmement, je me préoccupe d'établir un certain niveau de relation logique entre

les différents concepts présentés dans l'introduction à ce chapitre.

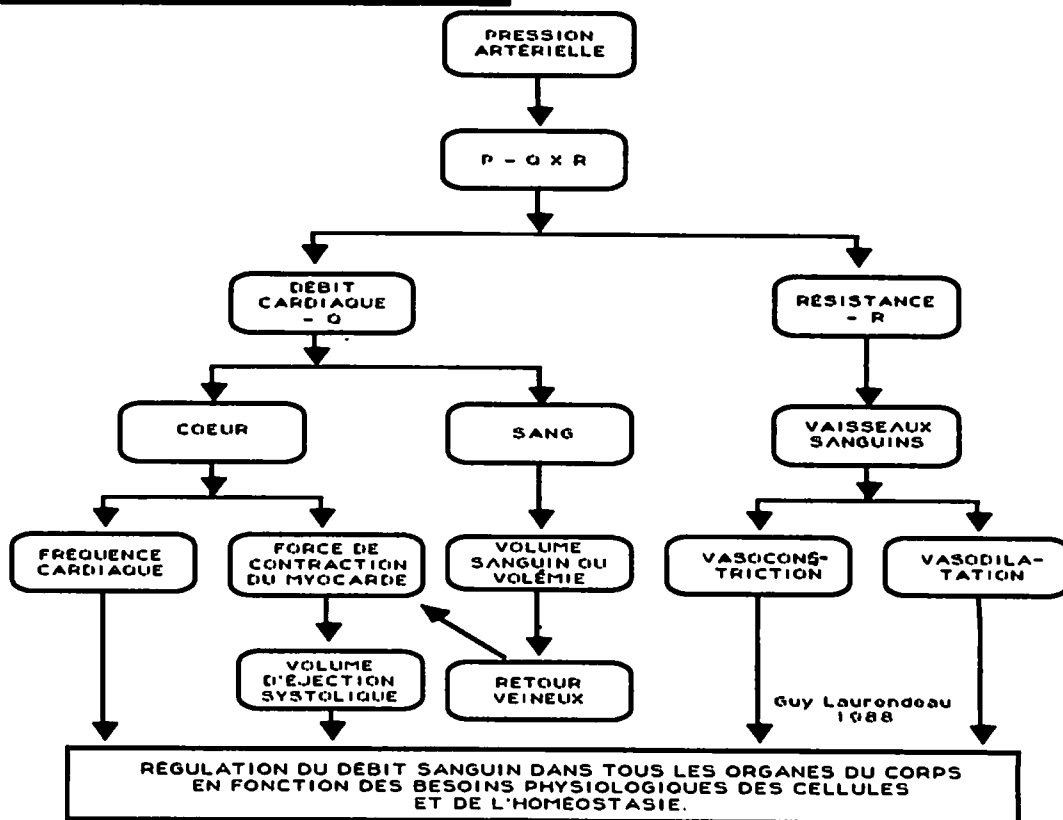
TROISIÈME SCHÉMA

Principes:

- 1- Aller du général au particulier.
- 2- La compréhension des concepts enseignés est absolument nécessaire à l'intégration et à l'utilisation de ces concepts dans un processus de résolution de problème.
- 3- Se préoccuper du temps nécessaire à l'enseignement des concepts-clés (inclusifs) afin de s'assurer de leur compréhension.
- 5- Éviter l'approche linéaire et séquentielle en présentant un concept dans plusieurs contextes différents.
- 6- Utiliser un concept d'intégration verticale comme fil conducteur.
- 7- Faire ressortir l'importance des liens logiques entre plusieurs concepts.

Il y a environ 20 heures de cours entre la présentation du deuxième schéma et celle de ce troisième schéma qui présente la relation entre les éléments du système cardio-vasculaire et la pression artérielle. Après avoir défini les concepts de pression artérielle, de débit cardiaque et de résistance des vaisseaux,

Schéma 3



SCHEMA 3: COMPOSANTES DU SYSTÈME CARDIO-VASCULAIRE ET PRESSION ARTÉRIELLE

j'introduis une équation mathématique afin de démontrer que la pression artérielle dépend du débit cardiaque et de la résistance des vaisseaux. Dans l'optique d'utiliser les principes d'un enseignement systémique, je définis les concepts et je prends le temps d'établir les liens logiques entre ces derniers à l'aide de l'équation mathématique. À un deuxième niveau de relation, j'établis des liens logiques entre ces deux nouveaux concepts et les trois éléments du système que j'ai présentés dans l'introduction de ce chapitre, en l'occurrence, le coeur, le sang et les vaisseaux sanguins. En établissant ces liens logiques, je tiens compte des principes énoncés sur la compréhension des concepts (donner du sens à partir des acquis) ainsi que sur la présentation d'un concept dans plusieurs contextes différents. Enfin, le dernier niveau de relation permet de rattacher les concepts de débit et de résistance à des dimensions qui caractérisent plus particulièrement le coeur, le sang ou les vaisseaux sanguins. Cette schématisation démontre particulièrement bien l'application du principe «du général au particulier». La fréquence cardiaque, la force de contraction du myocarde (coeur), le volume sanguin, la vasoconstriction et la vasodilatation sont des notions particulières par comparaison avec la notion de pression artérielle qui est une notion très générale. Dans ce dernier niveau de relation, je désire faire ressortir l'importance de certains liens logiques entre la force de contraction du myocarde et le volume d'éjection systolique, la volémie et le retour veineux. Je vais reprendre ces notions afin de les intégrer dans une application clinique (schéma 4: états de choc),

car elles sont importantes dans les cours de biologie et de soins infirmiers.

QUATRIÈME SCHÉMA

Principes:

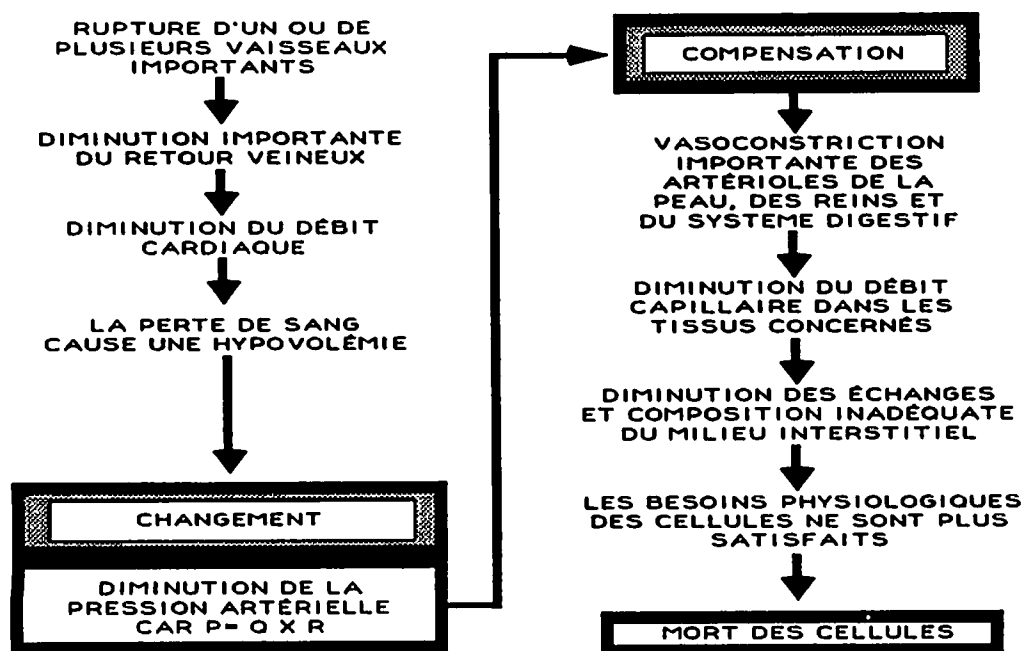
5- Éviter l'approche linéaire et séquentielle en présentant un concept dans plusieurs contextes différents.

6- Utiliser un concept d'intégration verticale comme fil conducteur.

7- Faire ressortir l'importance des liens logiques entre plusieurs concepts.

Cette quatrième schématisation se rapporte à l'impact d'une hémorragie sur un état de choc hypovolémique. J'ai choisi cette situation clinique, car elle est importante pour les élèves et, de plus, elle peut être réutilisée par les enseignantes de soins infirmiers (interdisciplinarité). Premièrement, cet exemple permet de réutiliser plusieurs concepts-clés du chapitre sur le système cardio-vasculaire et de les présenter dans un contexte différent, c'est-à-dire dans le contexte d'un processus physio-pathologique. Deuxièmement, il est à remarquer que les concepts-clés de pression artérielle et de débit cardiaque, sur lesquels j'ai insisté, sont réutilisés afin d'expliquer ce désordre physiologique pouvant entraîner la mort de l'individu. Troisièmement, tout en faisant ressortir les liens logiques entre les concepts à l'intérieur de cette situation clinique, je me préoccupe de faire la relation entre ces concepts et la mort des cellules qui occasionne une perte de l'homéostasie.

Schéma 4



Guy Laurendeau
1988

SCHÉMA 4: VARIATION IMPORTANTE DE LA PRESSON ARTÉRIELLE LORS D'UN CHOC HYPOVOLÉMIQUE SECONDAIRE À UNE HÉMORRAGIE IMPORTANTE

Évaluation

Je ne crois pas qu'il serait opportun, dans cette présentation, de discuter en détail les questions préparatoires à l'examen sur le système cardio-vasculaire. Par contre, j'ai inclus quelques questions préparatoires afin de fournir à ceux que cela intéresse la possibilité de compléter l'application ou le transfert des principes d'un enseignement systémique jusqu'à l'évaluation des apprentissages. Je crois que ces questions laissent entrevoir la possibilité d'utiliser conjointement l'évaluation sommative et formative. De plus, je crois que la formule des questions préparatoires rejoint plusieurs des principes d'un enseignement systémique que j'ai énoncés afin de poursuivre, jusque dans l'évaluation, les objectifs visés par l'ordre collégial et énoncés dans la définition de la formation fondamentale.

Questions à développer

- Comment pourriez-vous expliquer qu'une obstruction totale de l'artère circonflexe aurait un impact important sur la contraction du myocarde et par le fait même sur les besoins physiologiques de toutes les cellules de l'organisme?

- Un individu a un stimulateur cardiaque et vous désirez que le débit cardiaque soit de 4 litres/minute. Si le volume d'éjection systolique de l'individu est de 50 ml, quelle devrait être la fréquence de décharge électrique du stimulateur?

- Comment expliqueriez-vous l'augmentation importante de la fréquence cardiaque et la fatigue musculaire excessive chez un individu à qui on a enlevé l'estomac il y a deux ans?

- Lors d'une chirurgie cardiaque, on coupe le nerf orthosympathique qui innerve le myocarde ainsi que les noeuds sinusal (pace maker) et auriculo-ventriculaire. Cet individu pourrait-il avoir une augmentation du débit cardiaque lors d'une émotion forte ou d'un stress? Expliquez votre réponse.

- Un individu se présente à l'urgence avec plusieurs blessures graves à partir desquelles il perd beaucoup de sang. Comment l'organisme va-t-il essayer de compenser la perte de liquide du compartiment vasculaire? Cet individu va-t-il présenter une augmentation ou une diminution de la fréquence cardiaque? Expliquez votre réponse.

- Une femme suit des traitements en chimiothérapie depuis quelques mois suite à l'ablation d'un cancer du sein. Lorsqu'elle se présente à vous pour recevoir son injection de 5-FU (antinéoplasique), vous prenez sa pression artérielle son pouls et sa fréquence respiratoire: pression artérielle: 120/80 mm Hg; pouls: 90 pulsations/minutes, fréquence respiratoire: 25 respirations/minute. Lorsque vous communiquez ces signes vitaux au médecin, il prescrit pour cette cliente le décompte des globules rouges, des globules blancs, des plaquettes ainsi que la formule différentielle (différenciation des globules blancs). De plus, il vous demande d'attendre les résultats de ces analyses de laboratoire avant de faire l'injection du 5-FU. Quelle relation feriez-vous entre les signes vitaux et la prescription des analyses de laboratoire? Pourquoi le médecin demande-t-il d'at-

tendre les résultats avant de faire l'injection du 5-FU?

- En partant du noeud sinusal (pace maker), décrivez le trajet que doit suivre l'influx nerveux (courant électrique) afin de se rendre aux ventricules. En décrivant ce trajet, faites la relation avec les ondes de l'électrocardiogramme ainsi que le phénomène mécanique (contraction du myocarde) de la pompe cardiaque associé au phénomène électrique.

- Vous examinez l'électrocardiogramme d'un client et vous remarquez qu'il y a : 120 ondes P/minute, 40 complexes QRS/minute. Combien compteriez-vous d'ondes T sur cet électrocardiogramme? Expliquez brièvement votre réponse. Quel noeud faudrait-il stimuler afin que le nombre de complexes QRS soit égal au nombre d'ondes P? Comment expliqueriez-vous 120 ondes P/minute alors que cet individu est au repos?

- Nous savons que la pression artérielle dépend du débit cardiaque et de la résistance des vaisseaux (surtout des artérioles). Cette relation peut être représentée par la formule: $P = Q \times R$. Comment expliqueriez-vous la chute de pression artérielle chez une personne qui fait une gastro-entérite très sévère? Un stress psychologique important implique toujours une stimulation du système orthosympathique. Comment expliqueriez-vous, dans ces situations, l'augmentation du débit cardiaque (Q) et une pression artérielle dans les limites de la normale?

- Décrivez brièvement le processus de l'hémostase.

- Un client fait un choc anaphylactique suite à une injection de pénicilline. Le médecin de l'urgence prescrit l'injection d'adrénaline et d'un antihistaminique. Comment pourriez-vous justifier l'injection de ces deux médicaments? Quelle relation établiriez-vous entre l'injection de ces médicaments et la satisfaction des besoins physiologiques des cellules de l'individu?

DÉFINITIONS: Volume d'éjection systolique. Volume télésystolique. Volume télédiastolique. Tachycardie. Oligurie.

ANATOMIE Document: p.55, p.58, p.62, p.65, p.66, p.71. Livre de Spence: p.540, p.544, p.546, p.550, p.553, p.554.

Conclusion

En fait, il y a deux raisons qui m'incitèrent à accepter de faire cette présentation à ce colloque sur la formation fondamentale. Premièrement, je crois que le fait d'aborder la définition de la formation fondamentale par le biais d'un tel modèle permet d'entrevoir la possibilité d'opérationnaliser les objectifs qui découlent de cette définition. Deuxièmement, je suis convaincu de la transférabilité de ce modèle théorique d'apprentissage à toutes les disciplines enseignées au niveau collégial. À mes yeux, le cerveau d'un individu qui décide de devenir chercheur ne fonctionne pas différemment, quant aux processus reliés à l'apprentissage, du cerveau d'un autre individu qui désire faire carrière à l'intérieur d'une technique spécialisée.

Par contre, il y a deux conditions à respecter afin d'ap-

pliquer ce modèle théorique dans un contexte d'enseignement: premièrement, il importe de comprendre et de s'appropriier ce modèle théorique en faisant référence à nos expériences d'enseignement ainsi qu'à nos propres expériences d'apprentissage. Dans cette démarche d'appropriation, on réalise assez rapidement que ce modèle n'est pas aussi théorique qu'on serait porté à le croire. Combien de fois avons-nous réalisé comme enseignant que certains principes très théoriques passaient assez facilement lorsqu'on prend la peine de les expliquer à partir du vécu des élèves? Je crois que ce principe s'applique aussi à nos apprentissages. Deuxièmement, il importe de regarder notre stratégie d'enseignement ainsi que notre matériel didactique en se servant des sept principes d'un enseignement systémique. Il ne s'agit pas de tout jeter et de recommencer à zéro, mais bien de se servir de ces principes afin de regarder d'un oeil critique notre pratique pédagogique. Cette démarche est intéressante et très valorisante mais, compte tenu que ce ne sont pas des recettes, cela demande un investissement d'énergie et de temps. Il serait donc du domaine de l'utopie de penser faire ce travail en une année. Tout au long de ma démarche, j'ai constaté que malgré mes connaissances et mes habiletés intellectuelles je devais, comme mes élèves, prendre le temps de comprendre et de donner au temps la chance de faire son oeuvre (revoir le deuxième principe d'un enseignement systémique). Peut-être devrions-nous accepter humblement que les processus qui régissent nos apprentissages sont les mêmes que ceux qui régissent les apprentissages de nos élèves?

Ce modèle est en fait le fruit de douze années de réflexion. Malgré tout, je ne réussis pas à le voir comme étant cette «baguette magique» qui permettrait à tous, y compris moi, de combler instantanément les lacunes de développement cognitif des élèves qui présentent certaines difficultés d'apprentissage. Malgré ses limites, ses imperfections, ses manques, je le considère comme un élément de changement (générateur de questionnement) et un guide pour proposer des solutions nouvelles permettant à ceux que cela intéresse de travailler à la formation fondamentale de leurs élèves. Dans un processus de recherche et de changement, il faut s'attendre à trouver des réponses imparfaites et perfectibles, car pour activer et surtout pour maintenir un tel processus, on se doit d'exclure l'absolu. Et comme le souligne le philosophe Michel Foucault: «Il y a des moments dans la vie où la question si on peut penser autrement qu'on ne pense et percevoir autrement qu'on voit est indispensable pour continuer à regarder ou à réfléchir.» Et l'enseignant découvrira-t-il par le fait même qu'il peut, lui aussi, apprendre dans cette situation interactive?

Communication de
 Diane MADORE
 Professeure d'éducation physique
 Cégep de Bois-de-Boulogne

L'ÉDUCATION PHYSIQUE: DISCIPLINE D'INTÉGRATION DANS LA FORMATION DE L'ÉLÈVE DE CÉGEP (EXPÉRIENCE EN ESCRIME)

Mon exposé comporte trois parties. Je traiterai d'abord du cheminement de l'élève en démarche de formation «à travers» l'escrime au fleuret. Je montrerai ensuite comment les deux perspectives: éduquer par le mouvement et pour le mouvement sont compatibles avec l'acquisition d'une formation fondamentale et spécifique. Je terminerai en faisant voir comment la découverte de l'escrimeur qui nous habite se métamorphose en expérience de formation, en expérience de vie.

Cheminement de l'étudiant

La notion de cheminement prend son sens en termes de point de départ et de point d'arrivée: les élèves inscrits à ce cours n'ont aucune expérience en escrime. Dès le début de la session, l'élève est confronté à des savoirs, savoir-faire et savoir-être à acquérir, à maîtriser et à exprimer à travers sa personnalité. L'outil préconisé pour cheminer est la fiche d'évaluation «escrime» (voir p. 94) qui joue différents rôles tout au long du processus d'apprentissage de l'élève. C'est en effet autour de cet outil que l'expérience d'intégration prend forme: la fiche reflète les éléments techniques spécifiques de l'escrime au fleuret, les qualités physiques recherchées par la pratique de cette discipline, l'attitude comportementale souhaitée de l'escrimeur en devenir, l'intégration de la terminologie spécifique à l'escrime au fleuret et, bien sûr, l'espace requis pour s'évaluer (évaluation formative) et être évalué en fin de session (évaluation sommative) et reconnaître ainsi son profil au terme du cours. Cette projection de soi sur la fiche personnelle permet surtout à l'élève de se sensibiliser aux phénomènes d'apprentissage auxquels il a été exposé: celui de la terminologie à acquérir, de la performance à améliorer, de la stratégie à explorer, de la courtoisie à exprimer, de l'action-interaction à susciter, du sens de l'organisation et de l'apport intuitif à jumeler, du comportement adéquat à privilégier.