

## Introduction

En cette année de formation professionnelle, j'ai pu suivre la formation didactique dispensée à l'Institut Universitaire de Formation des Maîtres de Montpellier ainsi que la formation générale dispensée au Centre de Formation Pédagogique de l'enseignement privé de l'Hérault. Ces formations trouvent leur complément dans des stages pratiques au sein d'établissements distincts.

J'ai donc dispensé des cours toute l'année, dans le cadre du stage en responsabilité, à une classe de seconde au Lycée Pierre Rouge à Montpellier. Dans le cadre du stage de pratique accompagnée, il m'a été confié des élèves de cinquième du Collège Saint Charles à Pignan. J'ai pu ainsi découvrir les différentes facettes de la vie professionnelle d'un enseignant de collège et de lycée.

Dans la partie I de ma progression de seconde (La planète Terre et son environnement), il y a un chapitre sur les risques cosmiques dans lequel un des objectifs est de connaître le système solaire. Lors d'une discussion, une élève m'a dit que lorsqu'il faisait gris, nuageux, le soleil n'était pas là, il partait. Elle avait alors une représentation bien particulière du système solaire où les différents éléments avaient des trajectoires aléatoires : ainsi quand le soleil partait des environs de la Terre, il faisait gris ; quand il revenait, il faisait beau.

Je n'ai pas tenu compte de cette remarque dans la construction de mon cours sur le système solaire. Cependant, cette situation m'a amenée à me poser bon nombre de questions sur ma progression et sur ma pédagogie. J'ai fait totalement abstraction des représentations initiales qu'avaient les élèves sur ce thème et je ne sais donc pas maintenant si les questions auxquelles nous avons répondu en cours correspondaient à leurs attentes sur le sujet. Je ne peux donc me rendre compte maintenant si ma façon d'aborder ce sujet leur a permis de faire évoluer leurs représentations.

Ainsi, cette expérience a engendré une réflexion sur des pratiques pédagogiques aux quelles je n'avais pas encore songé. En effet, je leur délivrais des informations sans me soucier si elles pouvaient être correctement assimilables. J'ai alors pris conscience que je ne pouvais faire abstraction des représentations des élèves et que je devais m'interroger sur l'impact de mon enseignement sur l'évolution de leurs connaissances.

Une question m'est donc apparue comme primordiale à développer : COMMENT AMELIORER L'APPRENTISSAGE DES ELEVES DE SECONDE EN SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE POUR UNE ACQUISITION DURABLE DES CONNAISSANCES ?

La prise en compte des conceptions devrait améliorer l'apprentissage.

Pour tester cette hypothèse, il faut mettre en place une étude sur deux classes de même niveau : une des deux classes servira de témoin. Ma classe de seconde fera l'objet de l'étude : la prise en compte de leurs représentations servira de support pour l'élaboration du plan du cours. Dans la classe témoin, les représentations initiales des élèves ne seront pas prises en compte.

Ainsi, pour pouvoir prendre en compte les conceptions des élèves afin d'améliorer l'apprentissage, il faut :

- ? Les recueillir.
- ? Déterminer les obstacles qu'elles mettent en évidence.
- ? Proposer des activités pour surmonter ces obstacles.

## D) Réflexion sur la place à donner aux représentations dans le mécanisme d'apprentissage.

### 1) Qu'est-ce qu'apprendre ?

J'ai demandé à mes élèves de seconde « qu'est-ce qu'apprendre pour vous ? ». Voici les réponses qui m'ont été données de façon récurrente :

- Apprendre, c'est écouter ? **12%** des notions citées.
- Apprendre, c'est comprendre ? **9%** des notions citées.
- Apprendre, c'est étudier ? **15%** des notions citées.
- Apprendre, c'est acquérir des connaissances ? **34%** des notions citées.
- Apprendre, c'est progresser ? **15%** des notions citées.
- Apprendre, c'est long, difficile et ennuyeux mais également utile ? **15%** des notions citées.

Ainsi, apprendre pour mes élèves de seconde, c'est de manière générale acquérir des connaissances, mémoriser des notions, retenir des savoirs. Donc, apprendre est un phénomène mécanique de mémorisation de données. Le but de l'apprentissage est donc pour eux d'emmagasiner des savoirs pour s'enrichir, se cultiver.

Cette représentation est commune à celle développée par MERIEU dans *Apprendre : oui mais comment ?*. Les connaissances sont des choses et comme toutes choses, on les acquiert et on les possède, on les accumule et on en dresse un inventaire, on les abandonne quand elles sont cassées, inutiles ou dangereuses pour en substituer d'autres, toutes neuves et parfaitement adaptées. Comme les choses, les connaissances sont ici des biens que le travail permet d'obtenir et qu'il faut mériter.

Apprendre, c'est être attentif, lire et écouter, recevoir des connaissances. Il est vrai que l'apprentissage se manifeste souvent par de tels signes, mais il se « manifeste » seulement, il ne s'effectue pas. La prise d'informations n'est pas une opération simple de réception mais une histoire complexe où le sujet assimile l'inconnu de manière active et rarement spontanée. L'appropriation ne peut être renvoyée à la simple répétition : elle requiert des opérations mentales qui sont rarement spontanées.

De nombreuses études ont été menées sur ce mécanisme et de multiples théories ont vu le jour : ces théories essayent d'expliquer comment le processus d'apprentissage se met en place et comment il évolue.

Ainsi, selon la théorie d'AUSUBEL (psychologue américain), le facteur majeur qui détermine un apprentissage nouveau, c'est l'état antérieur de la structure cognitive du sujet. Un apprentissage signifiant, à la différence d'une mémorisation mécanique, constitue un processus dynamique qui associe informations nouvelles et structure cognitive. Ainsi, il existe toujours un concept dans la structure cognitive de chaque individu qui par l'apport de nouvelles informations s'y référant, se trouve modifié. C'est cette modification de concept préexistant qui donne lieu au processus d'apprentissage.

André GIORDAN poursuit cette théorie en lui donnant une dimension beaucoup plus large : c'est le modèle allostérique ( référence aux modifications strérochimiques affectant une protéine lorsqu'une liaison s'établit avec une enzyme). Par analogie avec la structure d'une protéine définie non seulement par la succession des acides aminés mais aussi par les liaisons qui s'établissent entre les différentes parties de la chaîne, Giordan assimile le savoir de l'apprenant à un réseau de relations qui constitue la trame de son système de pensée.

Ainsi, pour Giordan, on apprend quand les informations nouvelles que l'on reçoit s'intègrent parfaitement aux « sites actifs » du système fonctionnel d'explication et d'interprétation du monde que l'on s'est construit. Ainsi, ce modèle tend à mettre en évidence l'importance des représentations des apprenants dans le processus d'apprentissage.

## 2) Qu'est-ce que les représentations initiales ?

A titre préliminaire, nous devons nous pencher sur la signification du terme «représentation».

Le dictionnaire de pédagogie ( Bordas) présente le terme de représentation comme un mot ancien qui pourrait remonter à l'époque de Kant ou de Schopenhauer : une représentation est « ce qui apparaît sans possibilité d'être autre chose qu'un paraître ».

Gaston BACHELARD dans La formation de l'esprit scientifique ne parle pas encore explicitement de représentation mais emploie d'autre expression telle que « connaissances empiriques déjà constituées ». Pour lui, il existe une connaissance commune qui résiste et préexiste à l'enseignement.

Jean PIAGET, comme Bachelard, met l'accent sur l'idée d'une structure conceptuelle à transformer.

Enfin, André GIORDAN dans L'enseignement scientifique : comment faire pour que ça marche donne une définition complète du terme représentation : une représentation correspond à une structure de pensée sous-jacente, à un modèle explicatif simple, logique et organisé dont les origines sont diverses et qui peut être utilisé dans une situation pour poser ou résoudre un problème.

Donc, en résumé, dans l'esprit de chacun, il y aurait tout un système d'idées permettant de comprendre le monde qui nous entoure. Une représentation est ainsi une sorte de « théorie » individuelle sur le monde ou de « modélisation » personnelle de notre environnement. (VESCLIN, 1990).

Le mot représentation prête souvent à confusion car il peut être employé sous différents sens pour désigner des éléments très variés. C'est pour cela que certains auteurs préfèrent le terme de conception qui met l'accent sur le fait qu'il s'agit d'un ensemble d'images, de modèles présents chez l'apprenant avant même qu'une activité quelconque ne débute. Pour ma part, j'emploierai indifféremment les deux termes dans mon étude.

Nous savons donc que tout individu, inconsciemment, se construit des images, des modèles de fonctionnement pour expliquer le monde qui l'entoure.

Va-t'il donc falloir prendre en compte ces représentations ?

Que faire avec ces conceptions ?

### 3) Pourquoi les prendre en compte ?

Selon R. DEMOUNEM et JP. ASTOLFI dans *Didactique des Sciences de la Vie et de la Terre*, les représentations ont un double statut :

- celui d'un écart au savoir savant, qui en fait le contre-point du projet didactique : l'enseignant s'y intéresse parce qu'elles occupent la même « niche écologique » que les savoirs scientifiques dont il vise l'acquisition. La représentation s'oppose à l'objectif puisqu'elle est ce qui empêche de l'atteindre facilement.
- c'est aussi celui d'explications fonctionnelles qui pour l'élève « marchent » depuis longtemps. La représentation ici n'est plus ce qui s'oppose à l'objectif mais elle se situe au cœur même du projet didactique et des transformations intellectuelles que l'enseignant s'efforce de provoquer.

La connaissance des représentations apparaît donc comme une grille d'analyse des idées des apprenants, comme une sorte d'état des lieux conceptuel de la classe.

Les représentations correspondent à des modes de pensées sous-jacents avec ce qu'elles comportent d'obstacles. BACHELARD a introduit la notion d'obstacle épistémologique pour caractériser la rupture théorique qui sépare la pensée commune de la pensée scientifique. Les obstacles à l'apprentissage ne constituent pas des « accidents » qui auraient pu être évités mais des occasions même de progrès intellectuels dès lors qu'ils peuvent être surmontés.

Comprendre la signification profonde des représentations est un détour indispensable pour modifier le statut que l'on donne à certaines erreurs des élèves mais cela ne suffit pas à leur prise en compte didactique. Il faut d'abord décider sur quel mode on va les traiter.

GIORDAN examine une diversité de dispositifs possibles privilégiant l'idée de « **faire avec pour aller contre** ».

Ainsi, pour prétendre à un apprentissage efficace, il est nécessaire de prendre en compte ces représentations. Sinon, le savoir nouvellement programmé risque de ne modifier qu'en surface des conceptions beaucoup plus anciennes et ancrées.

Pour qu'un élève accepte de renoncer à ces représentations, il faut qu'il soit en mesure d'y substituer un nouveau réseau, remplissant les fonctions du précédent mais d'une façon encore plus satisfaisante.

Donc prendre en compte les représentations, c'est essayer d'améliorer l'apprentissage. Si je connais les idées, les modèles que mes élèves ont dans leurs têtes, il me sera plus aisé de leur proposer des activités qui permettront de modifier leurs représentations, de les faire évoluer. La prise en compte des conceptions permet donc de connaître les obstacles à l'apprentissage: c'est lorsque l'on prend conscience des problèmes que l'on peut les surmonter.

DE VECCHI et GIORDAN proposent plusieurs étapes dans la prise en compte des représentations. Pour eux, il est nécessaire de :

- Les entendre par une écoute positive de ce que les élèves expriment.
- Les comprendre en recherchant leurs significations.
- Les faire identifier car la première caractéristique des représentations est leur fonctionnement inconscient, la prise de conscience par chacun contribuant déjà à leur évolution.
- Les faire comparer ce qui favorise la décentralisation des points de vue.
- Les faire discuter en établissant dans la classe un vrai débat d'idée.
- Les suivre en surveillant leurs évolutions à court, moyen et long terme.

? Les conceptions de l'apprenant se situent au cœur des problèmes d'apprentissage, car elles participent au jeu des relations existant entre les informations dont dispose un individu et celles qu'il rencontrera tout au long de son existence; c'est sur ces éléments que s'élaborent ses nouveaux savoirs et par-là même ses conduites futures.

## II) Mise en œuvre pédagogique : Le recueil des conceptions et la détermination des obstacles.

### 1) Présentation du dispositif.

#### a) Les différentes façons utilisées pour recueillir les conceptions.

Dans un grand nombre d'ouvrages pédagogiques s'intéressant aux représentations initiales, sont présentées multitudes de manières de recueillir les conceptions des élèves. GIORDAN dans «L'enseignement scientifique : Comment faire pour que ça marche» livre une somme d'outils à disposition de l'enseignant pour lui permettre de collecter l'ensemble des conceptions de ses élèves :

- Le questionnaire écrit : directif, semi-directif, à questions ouvertes ou fermées, à choix multiples...
- Le schéma dont l'enseignant se propose d'en faire une interprétation.
- Le dessin, mode d'expression bien adapté à notre époque et plus accessible que le discours.
- Le questionnement oral.
- L'entretien semi-directif en petits ou en grands groupes qui permet aux jeunes de pouvoir exprimer plus d'idées et qui favorise aussi un échange plus libre et moins contraignant.
- Toutes les situations de classe qui incitent l'élève à s'exprimer : jeux d'écriture, « remue-méninge »(dites ce qui vous passe par la tête quand vous pensez à...), les jeux de rôle etc...

En connaissance de ces différentes méthodes pédagogiques, j'ai dû en sélectionner quelques-unes pour les mettre en place dans ma classe. Ainsi j'ai testé quatre techniques à différents moments de mon enseignement et portant sur différentes notions pouvant faire émerger une multitude de représentations initiales. Le tableau ci-dessous retrace le calendrier du recueil des conceptions dans ma classe de seconde et les principales notions dont je voulais étudier les représentations de mes élèves.

DATE	FORME	CONTENU/ NOTIONS
01/12	Remue-méninges (5 mots)	Apprendre
06/12	Schéma	Trajet du O <sub>2</sub> et du CO <sub>2</sub> dans l'organisme.
20/12	Questionnaire écrit ( 5 questions)	Poumons et circulation sanguine en parallèle dans les organes
17/01	Questionnaire oral	Automatisme cardiaque
01/02	Remue- méninges (5 mots)	La cellule
07/02	Schéma	Trajet du O <sub>2</sub> et du CO <sub>2</sub> dans l'organisme.
07/03	Schéma	Trajet du O <sub>2</sub> et du CO <sub>2</sub> dans l'organisme.

b) Les résultats obtenus.

**REPRESENTATIONS INITIALES DU 06/12**

- Situation: Nous venions de réaliser l'activité constat du thème II « L'organisme en fonctionnement ». Ainsi, un rappel des notions vues en cinquième et en troisième sur ce même thème avait pu être réalisé : *Lors d'un effort physique, le rythme cardiaque et le débit ventilatoire augmentent. Ceci s'accompagne d'une augmentation de la consommation en dioxygène et en glucose par les muscles.*

Il me semblait intéressant à ce niveau- là de savoir ce que mes élèves savaient ou se rappelaient sur la respiration et le mécanisme de distribution de dioxygène aux muscles avant d'aller plus loin dans ma progression.

- Thème : trajet du O<sub>2</sub> et du CO<sub>2</sub> dans l'organisme.

- Méthode de recueil utilisée : schéma (dessin du corps humain fourni)

*Cf. Annexe 1 : Document fourni aux élèves.*

- Temps imparti : 10 minutes en fin de séance.

- Résultats obtenus :

*Cf. Annexe 2 : Quelques exemples de productions obtenues.*

? Ma classe de seconde = classe de l'étude.

? Schémas où figure aucun organe ( seuls sont représentés le trajet des gaz par des flèches de couleurs) : 1 ? **6%**

? Schémas où figurent uniquement les poumons : 3 ? **18%**

? Schémas où ne figure que le cœur : 5 ? **29%**

? Schéma où figurent cœur et poumons : 8 ? **47%**

? Classe de seconde de ma tutrice = classe témoin.

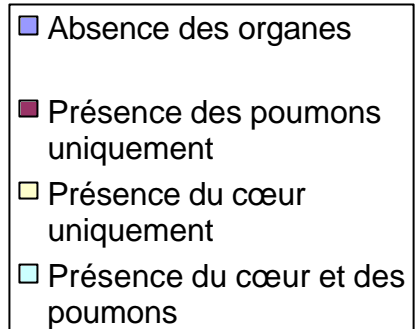
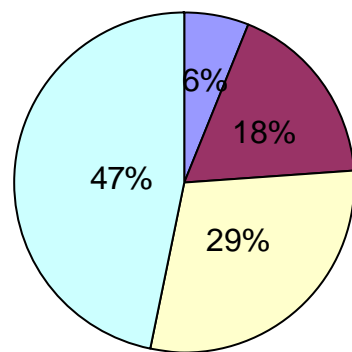
? Schémas où figure aucun organe ( seuls sont représentés le trajet des gaz par des flèches de couleurs) : 1 ? **4%**

? Schémas où figurent uniquement les poumons : 6 ? **21%**

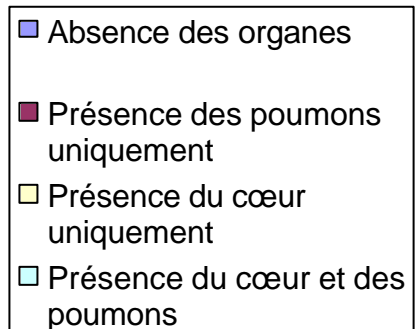
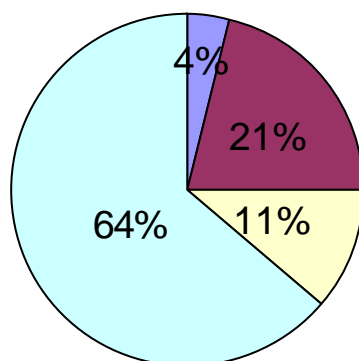
? Schémas où ne figure que le cœur : 3 ? **11%**

? Schéma où figurent cœur et poumons : 18 ? **64%**

**Pourcentage de représentations initiales obtenues sur le trajet du dioxygène dans l'organisme.**  
**CLASSE D'ETUDE**



**Pourcentage de représentations initiales obtenues sur le trajet du dioxygène dans l'organisme.**  
**CLASSE TEMOIN**



## REPRESENTATIONS INITIALES DU 20/12

- Situation: Le chapitre I (« Le couplage entre activité cardio- respiratoire et apport de dioxygène aux muscles lors de l'effort physique ») avait été commencé : nous avons déjà réalisé la dissection du cœur de porc et nous avons mis en place les notions en relation avec la révolution cardiaque. Ainsi, nous avons ré-investi les acquis lointains de cinquième sur le cœur : le cœur est un muscle creux qui conditionne la circulation du sang en sens unique dans l'organisme. Il me semblait nécessaire à ce niveau de savoir si les élèves connaissaient précisément le trajet du sang à partir du cœur (comment les organes sont-ils irrigués ?) et s'ils avaient des représentations sur la recharge du sang en dioxygène.

- Thème : Poumons et circulation générale en parallèle dans les organes.

- Méthode de recueil utilisée : questionnaire écrit à réponses courtes.

*Cf. Annexe 3. : Enoncé du questionnaire écrit.*

- Temps imparti : 10 minutes en début de séance.

- Résultats obtenus :

*Cf. Annexe 4 : Exemple de quelques réponses données.*

QUESTIONS	REponses	NOMBRES DE REponses OBTENUES
1) Nommer l'organe au niveau duquel le sang prélève le dioxygène :	<ul style="list-style-type: none"><li>- Poumons</li><li>- Coeur</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 8 élèves.</li><li>- 7 élèves.</li></ul>
2) Préciser l'élément de cet organe où a lieu ce prélèvement.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cellules du poumon.</li><li>- Ventricule, aorte.</li><li>- Pas de réponse.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 1 élève.</li><li>- 8 élèves.</li><li>- 6 élèves.</li></ul>

<p>3) Indiquer l'organe vers lequel se dirige ce sang riche en dioxygène :</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerveau.</li> <li>- Cœur.</li> <li>- Aorte.</li> <li>- Poumons.</li> <li>- Muscle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 élèves.</li> <li>- 7 élèves.</li> <li>- 2 élèves.</li> <li>- 1 élève.</li> <li>- 2 élèves.</li> </ul>
<p>4) Citer le nom des vaisseaux empruntés par le sang (en précisant s'ils transportent du sang riche en dioxygène ou pauvre en dioxygène) :</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Artères.</li> <li>- Veines.</li> <li>- Capillaires.</li> <li>- Aucune réponse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 élèves.</li> <li>- 1 élève.</li> <li>- 3 élèves.</li> <li>- 9 élèves.</li> </ul>
<p>5) Elaborer un schéma rapide mettant en évidence les relations existantes entre le cœur et les différents organes :</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de schéma.</li> <li>- Circulation dans un seul sens : Poumons? cœur? muscles.</li> <li>- Toutes les flèches partent du cœur.</li> <li>- Circulation à double sens entre poumons et cœur et entre cœur et organes.</li> <li>- Circulation directe poumon organes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 8 élèves.</li> <li>- 1 élève.</li> <li>- 2 élèves.</li> <li>- 3 élèves.</li> <li>- 1 élève.</li> </ul>

## REPRESENTATIONS INITIALES DU 17/01

- Situation: Nous avons terminé le chapitre 1 qui nous avait permis de répondre à plusieurs problèmes. Ainsi, l'anatomie du cœur et la révolution cardiaque étaient connus.

- Thème : Origine du fonctionnement rythmique du cœur.

- Méthode de recueil utilisée : questionnement oral : « Comment expliquez-vous que le cœur batte de façon régulière ? »

- Temps imparti : 10 minutes.

- Résultats obtenus :

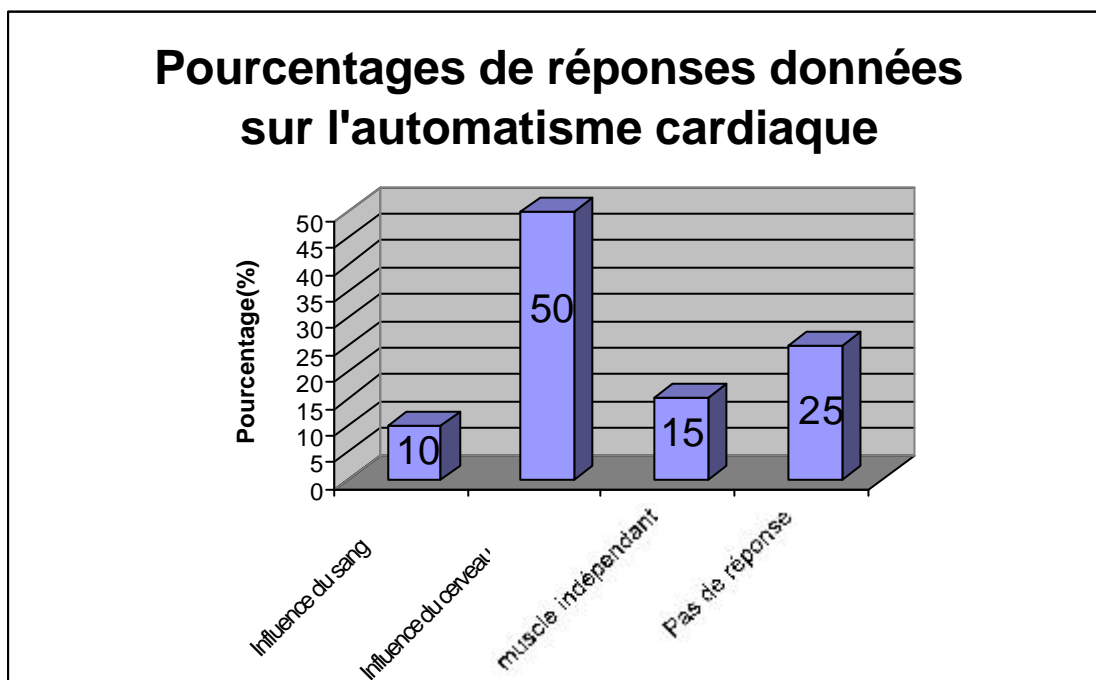
? Ma classe de seconde = classe de l'étude.

? C'est le mouvement du sang dans le cœur qui le fait battre : 2 ? **10 %**

? C'est le cerveau : 10 ? **50 %**

? Le cœur est un muscle indépendant qui bat tout seul : 3 ? **15 %**

? Sans opinion : 5 ? **25 %**



? Classe de seconde de ma tutrice = classe témoin.

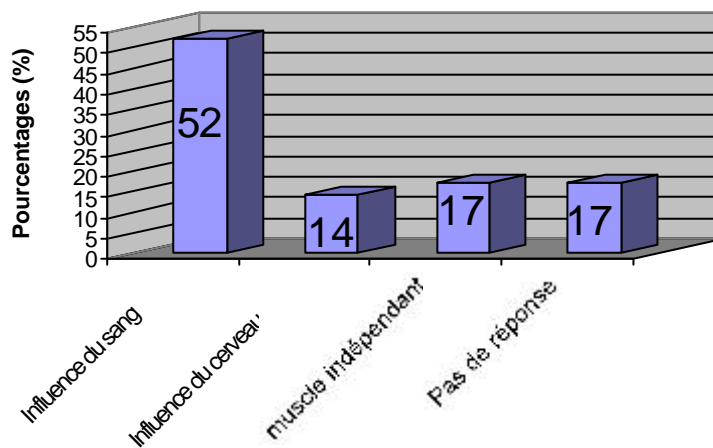
? C'est le mouvement du sang dans le cœur qui le fait battre : 15 ? **52 %**

? C'est le cerveau : 4 ? **14 %**

? Le cœur est un muscle indépendant qui bat tout seul : 5 ? **17 %**

? Sans opinion : 5 ? **17 %**

## Pourcentages de réponses données sur l'automatisme cardiaque



## REPRESENTATIONS INITIALES DU 01/02

- Situation: En introduction du thème III intitulé « Cellule, ADN et unité du vivant », après avoir marqué le titre au tableau, j'ai recueilli leurs représentations sur la notion de cellule.

- Thème : La cellule.

- Méthode de recueil utilisée : Remue- méninges : « A quoi pensez-vous quand je vous dis le mot cellule ? »

- Temps imparti : 10 minutes.

- Résultats obtenus :

*Cf. Annexe 5 : Exemples de quelques productions d'élèves.*

J'ai obtenu une multitude de mots que j'ai classés en plusieurs groupes :

?Cellule associée à la notion de sang (cellules sanguines, sang, globules rouges, globules blancs) : **12**.

?Cellule associée à la notion de génétique (gène, génétique, chromosome, ADN, clonage, maladie génétique) : **18**.

?Cellule associée à la notion d'êtres vivants (organisme, vie) : **15**.

?Cellule = structure (cytoplasme, noyau, atome, division cellulaire, mitose) : **6**.

?Divers types cellulaires (cellule de peau, cellule du cerveau, cellule œuf) : **5**.

## 2) Analyses des résultats : la détermination des obstacles.

### **REPRESENTATIONS INITIALES DU 06/12 : Trajet du dioxygène et du dioxyde de carbone dans l'organisme.**

? Pour une faible proportion d'élèves, l'intervention du cœur et des poumons dans la circulation du dioxygène dans l'organisme n'est pas nécessaire : le dioxygène est transporté par le sang qui se rend dans tout l'organisme. GIORDAN et GUICHARD ont trouvé ce type d'idées sur l'appareil circulatoire (*Des idées pour apprendre*) quel que soit l'âge des élèves et l'ont appelé représentation bonhomme-réservoir.

? Pour une partie plus importante des élèves, la respiration est essentiellement l'affaire des poumons ou du cœur. Le cœur ou les poumons sont placés au centre du mécanisme de distribution du dioxygène à l'ensemble de l'organisme. Le phénomène de la respiration comporte une arrivée d'air aux poumons ou au cœur ( soit qu'ils le confondent avec le poumon, soit parce qu'après les poumons, l'air va dans le cœur où il se « mélange » au sang).

? Enfin pour une majorité des élèves, les principaux acteurs de la respiration et du mécanisme de distribution de dioxygène aux muscles sont présents. Le lien entre les différents organes participant à ce phénomène est présent : toutes les représentations montrent un transport du dioxygène par le sang. Cependant les relations entre le système circulatoire sanguin, les poumons et le cœur ne sont pas représentées le plus souvent. Lorsqu'elles apparaissent dans les schémas, c'est sous forme de tuyaux qui relie le cœur et les poumons (ces différents types de relations cœur-poumons ont été observées également par Giordan et Guichard chez des élèves de 9 ans). Cf *Annexe 6 : les divers types de relation cœur-poumons.*

Ainsi, ces représentations obtenues font émerger de nombreux problèmes ou plus précisément des obstacles, qui, s'ils ne sont pas surmontés, vont être un frein dans l'apprentissage des notions importantes liées à ce thème dans le programme de seconde.

Nous pouvons noter d'ores et déjà que certaines représentations (celles où ne figurent ni cœur, ni poumons) sont des reliquats très anciens qui n'ont pas évolué malgré le cours délivré en cinquième sur ce sujet. En effet, cette conception peut trouver une origine dans des temps encore plus anciens : les Egyptiens (1500 Av J.C ) pensaient que le corps était sillonné par un réseau de « tuyaux » où circulaient diverses substances.

Les représentations où ne figurent que le cœur trouvent leurs origines dans des temps très anciens. Le cœur a dans la conception égyptienne un rôle central et dirigeant ; pour HYPOCRATE et PLATON (400 Av J.C), le cœur est un centre commandant le corps ; enfin de nos jours, le cœur est encore un organe clé dans le langage populaire. Ces représentations sont donc le reflet du chemin que la science a suivi depuis de nombreux siècles.

Pour les représentations où ne figure que l'un ou l'autre des deux organes, la transmission des notions de base sur la respiration et la circulation du sang vues en cinquième n'a pas permis la construction d'une conception en adéquation avec la réalité physiologique même si elle a sûrement modifié les représentations antérieures.

Les conceptions recueillies qui présentent le plus de similitudes avec la réalité, dévoilent cependant des obstacles : comment sont reliés les différents acteurs impliqués dans la respiration et la circulation sanguine ? Comment est organisé le système circulatoire de l'homme ? En effet, le concept de tuyaux faisant communiquer les différents organes est présent mais il est mis en place dans l'organisme de manière aléatoire. De plus, l'appareil circulatoire est représenté de plusieurs manières : comme un système d'irrigation (comparable à celle d'un champs) ou comme un système de circulation où il y a l'idée que le sang fait un trajet dans les vaisseaux sanguins ou repasse plusieurs fois dans les organes. GIORDAN et GUICHARD ont mis en évidence ces différentes représentations du système circulatoire qu'ils ont pu observer chez des élèves de 6, 9 et 12 ans.

Donc, le recueil des conceptions en début de thème a permis de mettre à plat ce qui avait été ou non assimilé sur ces notions durant les années précédentes. De plus, il m'a permis une prise de conscience des obstacles à l'apprentissage sur lesquels je devrais insister pour permettre aux élèves de faire évoluer leurs propres représentations initiales.

### **REPRESENTATIONS INITIALES DU 20/12 : Poumons et circulation générale en parallèle.**

L'étude des réponses au questionnaire écrit montre des confusions importantes dans le trajet du sang dans l'organisme et son approvisionnement en dioxygène au niveau des poumons.

Seulement un élève sur deux sait que la recharge du sang en dioxygène a lieu au niveau des poumons. Le terme d'alvéoles pulmonaires ne paraît dans aucunes réponses, et les différents

types de vaisseaux sanguins ne sont connus que par moins de la moitié des élèves. Quant à la disposition et l'organisation du circuit sanguin, elles apparaissent comme une énigme. Seulement 3 élèves sur 15 placent le cœur au centre d'un dispositif qui conduit le sang du cœur aux poumons, des poumons au cœur et du cœur aux muscles (reliquat de temps très ancien : IMHOTEP, médecin égyptien ( 2500 Av J.C) considérait le cœur comme le point de départ des vaisseaux traversant le corps). Les représentations, montrant un circuit unidirectionnel du poumon aux muscles sans retour sont cependant rares.

Donc, les conceptions recueillies permettent de mettre en évidence des obstacles majeurs liés à la disposition en série de la circulation pulmonaire et de la circulation générale et, la disposition en parallèle des organes dans la circulation générale. Ces obstacles peuvent s'expliquer de différentes manières : le jeu du petit train ou le jeu de domino qui depuis l'enfance incitent à mettre les éléments tous à la suite les uns des autres, à la queue leu-leu.

De plus, un rappel sur les poumons et la recharge en dioxygène du sang semble nécessaire avant d'aller plus en avant. Le problème auquel il faudra amener les élèves à répondre pour faire évoluer ces conceptions est le suivant : Comment les poumons et les autres organes sont-ils disposés par rapport au cœur pour permettre une recharge et une décharge optimales du sang en dioxygène?

### **REPRESENTATIONS INITIALES DU 17/01 : L'automatisme cardiaque.**

La moitié des élèves considère le cerveau comme responsable des battements cardiaques, un quart n'a pas d'opinion, une petite part pense que c'est le sang qui en circulant dans le cœur le fait battre, enfin 15% se représentent le cœur comme un muscle indépendant dont les battements sont issus d'un mécanisme involontaire venant du cœur lui-même.

Dans cette classe, l'image du cerveau comme régulateur principal des mécanismes physiologiques est très ancrée. Cette conception n'est pas étonnante puisqu'il faut attendre 1753 et A. von HALLER pour démontrer l'automatisme des battements cardiaques.

Cette représentation montre une influence indiscutable des notions apportées par les enseignements des classes précédentes. Ainsi, cette conception entre dans une logique d'apprentissage. Les élèves ont vu en cycle central et en troisième le contrôle du mouvement par le cerveau : le cerveau commande la contraction des muscles lors d'un mouvement ; le

cœur étant un muscle, il se contracte pour expulser le sang donc c'est le cerveau qui lui ordonne de battre régulièrement. Bien qu'étant erronée, cette représentation fait preuve d'une logique indéniable et témoigne d'un apprentissage antérieur qui a donné lieu à une évolution des conceptions individuelles.

Une autre réponse donnée (10% dans ma classe mais surtout 52% dans la classe témoin) me semble intéressante à analyser : celle mentionnant l'influence de la circulation sanguine dans les battements cardiaques. Cette représentation fait émerger un obstacle de compréhension qui réside dans la distinction entre cause et conséquence. Les élèves ayant donné cette réponse se représentent le sang comme moteur qui lorsqu'il passe dans le cœur engendre les battements cardiaques. Cette réponse montre une réelle confusion, une non compréhension du mécanisme cardiaque. Ceci est d'autant plus aberrant que lors du chapitre précédent, nous avons vu que le cœur était le moteur de la circulation sanguine.

Donc, le recueil de ces conceptions sur l'automatisme cardiaque a permis de faire émerger deux obstacles majeurs nécessaires à déterminer pour être dépassés :

- Le cerveau est à l'origine des battements cardiaques.
- La circulation du sang dans le cœur est à l'origine des battements cardiaques.

## **REPRESENTATIONS INITIALES DU 01/02 : La cellule.**

Les résultats obtenus lors de ce recueil sont très hétérogènes mais il en ressort une donnée intéressante : de nombreux élèves associent la notion de cellule à la notion de génétique.

Ici, la cellule est pour la majorité des élèves en relation avec les gènes, les chromosomes, l'ADN, le clonage, les maladies génétiques. La cellule comme unité du vivant est également envisagée mais avec une fréquence moindre. Ce constat n'est pas sans rappeler l'influence des médias, de la télévision, de la radio. En effet, dans la société, la notion de cellule est actuellement souvent citée en rapport avec les nouvelles avancées de la Science dans le domaine de la génétique ( Téléthon, test de paternité etc...) Ces représentations voient donc leur origine dans le milieu socio-culturel des jeunes d'aujourd'hui.

Dans le cadre du programme de seconde, cette représentation ne révèle pas réellement d'obstacle à l'apprentissage. Effectivement, le programme traite de la cellule comme unité du vivant et l'associe à la notion d'ADN, support de l'information génétique. Ainsi, cette

représentation n'a pas fait émerger d'obstacle majeur mais permet à l'enseignant de faire un état des lieux conceptuel utilisable dans le déroulement des séances ultérieures.

### 3) Les limites du dispositif.

Il est nécessaire avant d'aller plus loin d'élaborer une première critique de l'étude mise en place. Ainsi, nous avons pu constater que les représentations obtenues dans ma classe et dans la classe témoin de ma tutrice diffèrent parfois énormément. En effet, de nombreuses variables entrent en jeu et faussent le dispositif. Les élèves et les enseignants n'étant pas les mêmes, les heures de cours et les dates des travaux étant différentes, la comparaison des résultats c'est à dire l'impact de l'utilisation des représentations initiales pour l'amélioration de l'apprentissage sera difficile. Nous avons essayé cependant d'analyser ces résultats bien que cette étude soit discutable.

Le travail sur les conceptions fait intervenir de nombreux facteurs individuels et personnels qui représentent des limites pour une étude totalement objective de l'impact de la prise en compte des représentations initiales.

Ainsi, les études portant sur l'inconscient de l'individu sont évidemment très difficiles à comparer les unes aux autres puisque de nombreux paramètres sont variables : les élèves (nombre, situation, niveau), les enseignants ainsi que toutes les variables de temps et d'espace qui peuvent agir sur les élèves et/ou l'enseignant.

De plus, les méthodes de recueil utilisées ont une influence considérable sur les résultats obtenus et donc sur leurs analyses. En effet, un élève arrivera plus ou moins bien selon ses capacités à dessiner, à restituer ses opinions, à s'exprimer à l'oral ou à l'écrit, à transmettre de façon claire ses représentations sur un mécanisme. La méthode de recueil des représentations à l'oral présente des inconvénients : certains élèves proposent des réponses et d'autres se laissent influencer par les idées recueillies précédemment. Je m'interroge donc sur l'objectivité et sur le réalisme des résultats obtenus : ces représentations ou plus exactement ces réponses données sont-elles vraiment le reflet des images inconscientes des apprenants ?

Ainsi, un schéma tout comme des réponses à un questionnaire écrit ou oral peuvent être analysées de différentes manières.

Cependant, nous avons vu que suivant la méthode de recueil utilisée, l'analyse des résultats est un exercice ardu. Elle reste subjective et demeure critiquable puisque pas nécessairement le reflet adéquat aux conceptions de l'apprenant.

? Ainsi, cette analyse des représentations initiales recueillies présente un intérêt considérable pour l'enseignant. Elle permet une réflexion sur les points à accentuer dans la progression, les notions sur lesquelles insister pour permettre une acquisition durable des connaissances. Mais quelles utilisations faire de ces conceptions pour les élèves ? Comment remédier aux obstacles déterminés ? Quelle activité d'élève favoriser pour y parvenir ?

### III) Propositions de remédiation aux obstacles déterminés.

#### 1) Utilisation des résultats obtenus dans l'élaboration du cours : Activités proposées.

Bien qu'ayant recueilli de nombreuses représentations sur plusieurs thèmes, j'ai envisagé uniquement (faute de temps) deux méthodes d'utilisations de ces résultats.

#### a) Première méthode : la confrontation entre élèves de leurs représentations.

### **REPRESENTATIONS INITIALES DU 06/12 : Trajet du dioxygène et du dioxyde de carbone dans l'organisme.**

Lors la séance suivant le recueil des conceptions, je leur ai montré 4 représentations réalisées dans la classe ( chacune correspondait à un des 4 cas vus précédemment). Je leur ai demandé leur avis sur la première où figurait aucun organe : « Qu'est- ce - que vous en pensez ? »

Elève : « Le sang ne peut pas circuler s'il n'y a pas de cœur. »

Elève : « Le dioxygène est dans l'air qui arrive aux poumons. »

Elève : « Il manque les poumons et le cœur. »

On est ensuite passé aux critiques des représentations suivantes jusqu'à la dernière.

Elève : « Celle- là, elle est juste : il ne manque ni le cœur ni les poumons. »

Prof : « Alors donnez-moi le trajet complet du dioxygène de l'extérieur du corps vers les organes. »

Elève : « On ne sait pas comment les poumons sont faits et comment le dioxygène passe de l'air dans le sang. »

Elève : « On ne sait pas non plus comment le sang arrive jusqu'au cœur puis jusqu'aux différents organes. »

Elève : « On ne sait pas non plus comment est fait le cœur. »

Le questionnement oral ci- dessus a donné lieu à un véritable débat dans la classe. La confrontation des différentes conceptions des élèves par les élèves eux- mêmes a permis à chacun de réaliser qu'il avait une représentation individuelle du phénomène que les autres ne partageaient pas forcément. Cette mise à nu des différentes conceptions recueillies a permis à chaque élève de prendre conscience de sa représentation, de celles des autres et donc des obstacles auxquels son modèle ne répond pas explicitement.

Ainsi, ce questionnement a permis aux élèves :

- de se rendre compte des choses qu'ils savent.
- de se poser des questions sur ce qu'ils savent et sur ce qu'ils ne savent pas.
- de s'approprier les problèmes importants de ce chapitre
- et donc de les rendre plus actifs dans leur apprentissage : « je sais des choses mais il me manque certaines connaissances pour que mon raisonnement soit correct et complet. »

Il me semble essentiel que les élèves soient acteurs de leur apprentissage. THORNDIKE a souligné l'importance de la motivation et montré qu'un apprentissage, qui ne s'inscrit pas dans un projet et dont le sujet ne perçoit pas les effets positifs sur son développement n'est pas stabilisé. Donc, une notion ne sera acquise de façon durable que si l'élève s'est interrogé sur celle- ci. Si l'on apporte des réponses à un problème qu'un élève ne s'est pas posé, il y a peu de chance qu'il apprenne cette notion en l'incorporant de façon adéquate à son mode de représentation c'est à dire en faisant évoluer sa conception. Pour qu'un élève apprenne de façon durable, il faut qu'il s'approprie les problèmes que soulèvent une situation et qu'il soit acteur de la recherche de solutions.

Ainsi, ce questionnement et ce débat sur les représentations initiales recueillies ont permis de faire émerger les problèmes réels auxquels il faudrait répondre pour schématiser de façon la plus correcte possible le trajet du O<sub>2</sub> et du CO<sub>2</sub> dans l'organisme. Cette méthode permet donc aux élèves de poser eux- même les questions auxquelles il semble nécessaire de répondre : ce sont eux qui construisent la trame du cours, la succession des activités qu'il faut réaliser pour répondre aux différents problèmes posés.

Dans ce cas précis, plusieurs problèmes ont émergé suite à la confrontation des représentations. Je les ai notés au tableau et on les a ensuite triés :

- Comment est organisée la circulation sanguine ?
- Comment le cœur anime-t-il la circulation sanguine ?
- Comment la circulation du sang permet-elle la recharge du sang en dioxygène et l'approvisionnement des muscles ?

Nous avons dégagé ensemble l'organisation de la première partie du chapitre I (Le mécanisme de distribution de dioxygène aux muscles au repos)

### 1 ) Le cœur : moteur de la circulation sanguine.

Le TP de dissection du cœur de porc a permis de répondre aux questions sur l'organisation anatomique du cœur et de replacer le cœur dans le système circulatoire et par rapport aux autres organes par l'étude des vaisseaux afférents et éfférents, veines et artères.

### 2 ) Circulation sanguine et apport de dioxygène aux muscles.

#### *A- Recharge du sang en dioxygène.*

L'activité réalisée dans cette partie a remis en mémoire l'arbre respiratoire et a introduit la notion d'alvéole pulmonaire.

En partant de l'organisation anatomique des poumons, les élèves ont construit progressivement le schéma de la circulation pulmonaire.

#### *B- Approvisionnement des muscles en dioxygène.*

En partant d'une comparaison avec des circuits électriques en série et en parallèle, l'activité mise en place a répondu aux questions sur la disposition des différents organes par rapport au cœur.

Ainsi, TP et activités de cette partie du chapitre ont mis en place des éléments de base nécessaires à l'élaboration de la suite du cours. C'est en connaissant ce mécanisme au repos que l'on peut s'interroger sur les modifications de ce phénomène lors d'un exercice physique (objet de la deuxième partie du chapitre I).

## b) Deuxième méthode : la confrontation individuelle des représentations au savoir construit.

### **REPRESENTATIONS INITIALES DU 17/01 : L'automatisme cardiaque**

Le recueil de conceptions avait dévoilé qu'un petit nombre de réponses possibles à la question posée. Il m'a semblé intéressant et surtout réalisable de proposer une activité qui permettrait à chaque élève de confirmer ou non sa réponse. La consigne était simple : « A l'aide du document fourni, trouvez des arguments qui confirment ou non votre réponse. » Ainsi, le document fourni sur la grèffe cardiaque et le cœur isolé de l'organisme permettait d'éliminer les réponses faisant intervenir l'action du cerveau et celle du sang dans l'origine des battements cardiaque.

Un même document assure ici une double fonction et permet de réaliser de la pédagogie différenciée. Chaque élève suivant sa conception analyse le document différemment : il cherche des informations dans la voie qui lui semble la plus appropriée. Ce processus de recherche active pour valider ou non sa réponse favorise une auto-évaluation de sa conception. Ainsi, l'élève apprend car il arrive à surmonter seul un obstacle. C'est parce qu'il cherche seul, de façon active et autonome, une réponse à un problème donné que celle-ci sera plus aisément intégrée dans son processus d'apprentissage.

L'élève à l'aide du document que l'enseignant lui fourni arrive à détruire complètement sa représentation pour en construire une nouvelle qui ne pourra pas être invalidée par ce document. Ce n'est pas l'enseignant qui démonte de façon directe la représentation ( ce qui ne servirait pas à la modifier de façon durable) mais c'est bien l'élève qui se construit son savoir en faisant évoluer de manière active sa structure de pensée, son modèle personnel d'explication. L'élève, en modifiant sa représentation, apprend et ceci de façon durable puisqu'il est à l'origine de cette évolution.

Cette méthode porte ces fruits rapidement. En effet, l'évolution est immédiate : après avoir réalisé l'activité, tous les élèves savaient que le cœur avait un fonctionnement autonome soit parce qu'ils avaient réussi à le confirmer par un ensemble d'arguments, soit parce qu'ils n'avaient pas trouvé les arguments qu'ils cherchaient pour confirmer une autre réponse.

Ces deux méthodes utilisées pour faire évoluer les représentations initiales des élèves et donc de permettre une acquisition durable des connaissances ont eu les effets souhaités à court terme c'est à dire dans la séance où elles ont été utilisées. En effet, en sortant de la classe ces jours-là, leurs représentations avaient évolué mais cette évolution était t'elle éphémère ou réelle ? Cette question implique donc un suivi des représentations à moyen et à long termes. Quel est l'impact à plus ou moins longue échéance de l'utilisation des représentations initiales dans l'élaboration du cours ? Cette utilisation permet-elle réellement de faire évoluer les conceptions des élèves et de faire acquérir durablement des connaissances ?

## 2) Résultats à moyen terme.

**REPRESENTATIONS INITIALES DU 07/02 : Trajet du O<sub>2</sub> et du CO<sub>2</sub> dans l'organisme? 2 mois après Cf. Annexe 7**

	<u>Nombre de représentations obtenues le 06/12</u>	<u>Nombre de représentations obtenues le 07/02</u>
? Schémas où figure aucun organe ( seuls sont représentés les trajets des gaz par des flèches de couleurs)	<b>1</b>	<b>0</b>
? Schémas où figurent uniquement les poumons	<b>3</b>	<b>2</b>
? Schémas où figure que le cœur	<b>5</b>	<b>1</b>
? Schéma où figurent cœur et poumons	<b>8</b>	<b>14</b>

Les résultats obtenus montrent une évolution nette des conceptions pour la plupart des élèves. Les organes essentiels de la respiration et de la circulation sanguine sont représentés et la liaison entre eux est présentée toujours sous forme de tuyaux qui sont maintenant disposés en

réseau organisé. Quelques élèves font figurer dans leurs conceptions le nom de certains vaisseaux (veines et artères pulmonaires, veines cave, aorte et capillaires) : ces élèves ont visiblement assimilé le cours délivré qui leur a servi à faire évoluer leurs représentations.

Pour les autres, même si l'ensemble du cours n'a pas été complètement assimilé, il semble qu'il a permis un changement dans leurs modèles explicatifs : Des morceaux supplémentaires sont venus compléter leurs puzzles préexistants ou sont venus le démolir. Toujours est-il que leurs conceptions sont différentes de celles recueillies en début de séance.

Nous pouvons donc en conclure que la progression utilisée dans ces deux chapitres a provoqué une transformation à moyen terme de leurs structures de pensée sous-jacentes sur ce thème.

**REPRESENTATIONS INITIALES DU 09/03 : L'automatisme cardiaque ? 2 mois après.**

	<u>Nombre de représentations obtenues le 17/01</u>	<u>Nombre de représentations obtenues le 09/03</u>
? Action de la circulation du sang.	<b>2</b>	<b>0</b>
? Action du cerveau.	<b>10</b>	<b>4</b>
? Muscle indépendant autonome.	<b>3</b>	<b>16</b>
? Pas de réponse.	<b>5</b>	<b>0</b>

La notion d'automatisme cardiaque semble acquise pour la majorité des élèves. L'activité sur la greffe cardiaque a fait évoluer les représentations initiales. Donc, la prise en compte des conceptions a participé à améliorer l'apprentissage.

Cependant, certaines représentations erronées subsistent. Certains attribuent encore les battements cardiaques à une action du cerveau. Cette conception n'a pas évolué mais a été renforcée par d'autres activités réalisées lors de ce même chapitre. En effet, nous avons étudié la modulation de l'activité cardiaque lors d'un effort physique par le système nerveux, les nerfs vagues et cardiaques. L'activité sur la greffe n'ayant pas transformé leurs représentations, celles de section et de stimulation de nerfs ont renforcé les idées préconçues de ces élèves.

Donc, ces résultats à moyen terme sont à double tranchant. Certains ont assimilé et sûrement de façon durable le fonctionnement automatique du cœur mais cependant d'autres ont renforcé leurs idées préconçues sur le rôle du cerveau dans les battements cardiaques. Il aurait été nécessaire pour ceux-là de mieux différencier origine et modulation de l'activité cardiaque.

? Nous venons de voir que prendre en compte les représentations initiales pour élaborer la progression du cours permettait de faire évoluer celles-ci. C'est grâce à cette transformation que le processus d'apprentissage peut se mettre en place et ceci de façon durable. Il nous reste donc à envisager l'impact de l'utilisation des conceptions à long terme : les observations faites deux mois après le premier recueil sont-elles les mêmes que celles faites trois mois après ? Les représentations ont-elles vraiment évoluées ? Les connaissances ont-elles été acquises réellement ?

### 3) Résultats à long terme.

**REPRESENTATIONS INITIALES DU 10/03 : Trajet du O<sub>2</sub> et du CO<sub>2</sub> dans l'organisme ? 3 mois après Cf. Annexe 8**

	<u>Nombre de représentations obtenues le 06/12</u>	<u>Nombre de représentations obtenues le 07/02</u>	<u>Nombre de représentations obtenues le 10/03</u>	
			<u>Classe de l'étude</u> <b>1</b>	<u>Classe témoin</u> <b>0</b>
? Schémas où figure aucun organe ( seuls sont représentés les trajets des gaz par des flèches de couleurs)	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
? Schémas où figurent uniquement les poumons	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
? Schémas où figure que le cœur	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
? Schéma où figurent cœur et poumons	<b>8</b>	<b>14</b>	<b><u>16</u></b>	<b><u>30</u></b>

Les rôles du cœur et des poumons dans les mécanismes de recharge en dioxygène et de distribution du sang dans l'organisme ont été visiblement assimilés dans la classe de l'étude tout comme dans la classe témoin. Il subsiste dans les deux lots de représentation des tuyaux placés de façon aléatoire entre le cœur et les poumons mais le schéma général des poumons au cœur, du cœur aux organes (les organes représentés le plus souvent sont les muscles et le cerveau), des organes au cœur puis aux poumons est correct. Cependant, dans la classe témoin, certaines représentations où le cœur est au centre du dispositif (il reçoit en premier le dioxygène venant de l'extérieur et est en rapport avec les poumons) persistent : le cœur reste l'organe source de l'organisme.

Certaines notions (comme celle de capillaires) restent inexistantes malgré le cours délivré. La notion de capillaire est difficilement assimilable puisque même des professeurs stagiaires en SVT l'omettent dans leurs propres représentations (expérience réalisée durant une journée de formation IUFM).

? L'utilisation des conceptions a-t-elle vraiment permis un meilleur apprentissage ? Les résultats étant voisinement similaires dans les deux classes, il est permis d'en douter. Cette prise en compte des représentations initiales, même si elle n'a pas amélioré plus qu'une autre méthode l'apprentissage, elle ne l'a pas empêché. Cependant, il serait intéressant d'étudier l'impact de cette méthode à plus longue échéance : il faudrait pouvoir réaliser un recueil l'année prochaine pour vérifier si les connaissances qui semblent acquises aujourd'hui le sont réellement à long terme.

Donc, nous pouvons tout de même conclure que la prise en compte des représentations initiales améliore l'apprentissage. Le travail sur les conceptions semble permettre une acquisition durable des connaissances.

## Conclusion

Une représentation est une structure de pensée sous jacente, un modèle explicatif simple et logique du monde qui nous entoure. Image inconsciente, elle évolue avec les informations à disposition dans notre environnement.

Ce qui détermine l'acte d'apprendre, c'est le fait de mettre en relation des éléments nouveaux avec des idées déjà bien établies dans sa propre structure cognitive.

Un apprentissage sera efficace s'il parvient à faire évoluer les conceptions : l'acquisition des connaissances à la base de cette transformation sera donc durable.

Les conceptions semblent donc importante à promouvoir dans l'ensemble des pratiques éducatives et culturelles. Elles amènent à s'interroger sur toute une série de problèmes ayant trait aux situations et aux conditions favorisant les apprentissages. Elles sensibilisent l'enseignant sur les procédures qui facilitent ou bloquent ce processus.

L'apprenant est ainsi placé au centre des situations d'apprentissage : il devient l'acteur de la construction de son propre savoir.

Nous avons vu que, grâce aux recueils réalisés, à leurs analyses et aux utilisations pédagogiques faites, on arrive à faire évoluer les représentations initiales des élèves et donc à leur faire acquérir des notions de façon durable.

L'étude menée précédemment n'a rien d'innovatrice : j'ai seulement essayé de mettre en pratique les nombreuses lectures réalisées et les formations délivrées. Cependant, elle m'a permis une prise de conscience des multiples méthodes pédagogiques utilisables en cours et une réflexion personnelle sur les améliorations possibles de l'apprentissage de mes élèves.

Cependant, de nos jours plus que de tout temps, l'utilisation des représentations devient délicate : les conceptions de nos élèves sont énormément influencées par les médias. Télévision et radio, outils pourtant utiles dans l'enrichissement de la culture personnelle, viennent interférer avec la formation de leurs propres conceptions. En effet, les médias n'ont-ils pas une influence importante sur notre imagination ? N'anéantissent-ils pas la mise en place personnelle de nos propres représentations ?

IUFM

DELMAS Bérange

Académie de Montpellier

Site de Montpellier

Formation initiale des Professeurs de Lycée et de Collège

AMELIORER L'APPRENTISSAGE DES ELEVES DE SECONDE EN SVT  
POUR UNE ACQUISITION DURABLE DES CONNAISSANCES

L'UTILISATION DES REPRESENTATIONS INITIALES

Sciences de la Vie et de la Terre

Classe de seconde

Lycée Pierre Rouge

Enclos Saint François

85 Rue Lunaret

34000 Montpellier.

Tuteur du mémoire : Estelle BESSOLES

Assesseur : Guillemette BERTHOU

Année 2002/2003

## RESUMES

? Suite à une remarque en cours de l'une de mes élèves, j'ai pris conscience qu'ils possédaient leurs propres représentations des mécanismes biologiques et géologiques, résultats de leurs environnements socio-culturels et

des enseignements délivrés antérieurement. J'ai donc réalisé que je ne pouvais en faire abstraction en cours si je voulais que les élèves acquièrent des connaissances de façon durable. Ainsi, j'ai accompli plusieurs recueils de représentations initiales sur différentes notions du programme de seconde. Après une analyse de ces résultats, il a émergé plusieurs obstacles à l'apprentissage. Faute de temps, je n'ai pu mettre en pratique dans ma classe que deux méthodes visant à dépasser ces obstacles et à faire évoluer les conceptions des apprenants. D'une part, les élèves ont confronté leurs représentations les unes aux autres et d'autre part, sur une autre notion, ils ont confronté leurs représentations au savoir construit. L'analyse des productions obtenues à court, moyen et long terme permet de mettre en évidence l'impact de l'utilisation des représentations initiales dans l'acquisition durable des connaissances.

**? A raíz de una observación en curso de la una de mis alumnos, tomé conciencia que poseían sus propias representaciones de los mecanismos biológicos y geológicos, resultados de su medio ambiente sociocultural y enseñanzas entregadas anteriormente. Pues realicé que no podía hacer abstracción en curso si quería que a los alumnos adquiero conocimientos de manera duradera. Así pues, realicé varias recopilaciones de representaciones iniciales sobre distintos conceptos del programa de segundo. Después de un análisis de estos resultados, surgió varios obstáculos al aprendizaje. Por falta de tiempo, no pude llevar a la práctica en mi clase sino dos métodos destinados a superar estos obstáculos y a hacer evolucionar las concepciones de los estudiantes. Por una parte, los alumnos enfrentaron sus representaciones las unas a los otros y por otra parte, sobre otro concepto, enfrentaron sus representaciones al conocimiento construido. . El análisis de las producciones obtenidas corto, medio y largo término permite poner de relieve el impacto de la utilización de las representaciones iniciales en la adquisición duradera de los conocimientos.**

## **MOTS CLES**

Représentation initiale, conception, apprentissage, obstacle, confrontation, transformation, évolution.

## **NOTE JURY**

SOMMAIRE

**Introduction**

.....

**p 1**

**D Reflexion sur la place à donner aux représentations dans le mécanisme d'apprentissage.**

.....

**p 3**

(1) Qu'est-ce qu'apprendre ? .....	p 3
(2) Qu'est-ce que les représentations initiales ? .....	p 4
(3) Pourquoi les prendre en compte ? .....	p 6

**II) Mise en œuvre pédagogique : le recueil des conceptions et la détermination des obstacles.**

.....	p 8
(1) Présentation du dispositif. ....	p 8
a-Les différentes façons utilisées pour recueillir les conceptions. ....	p 8
b-Les résultats obtenus. ....	p 9
(2) Analyses des résultats : détermination des obstacles. ....	p 17
(3) Limites du dispositif. ....	p 21

**III) Propositions de remédiation aux obstacles déterminés.** ..... p 22

(1) Utilisation des résultats obtenus dans l'élaboration du cours : Activités proposées. p 22	
a-Confrontations entre élèves de leurs représentations. ....	p 22
b-Confrontations individuelles des représentations au savoir construit. ....	p 25
(2) Résultats à moyen terme. ....	p 26
(3) Résultats à long terme. ....	p 28

**Conclusion.** ..... p 30

Annexes

Bibliographie

## ANNEXES

### ANNEXE 1 :

Représentation initiale du 06/12 : Trajet du O<sub>2</sub> et du CO<sub>2</sub> dans  
l'organisme

**Document fourni aux élèves.**

ANNEXE 2 :

## Représentation initiale du 06/12

**Exemples de quelques productions obtenues**

ANNEXE 3 :

Représentation initiale du 20/12 : Poumons et circulation en parallèle

**Enoncé du questionnaire écrit.**

- 1) Nommer l'organe au niveau duquel le sang prélève le dioxygène :
- 2) Préciser l'élément de cet organe où a lieu ce prélèvement :
- 3) Indiquer l'organe vers lequel se dirige ce sang riche en dioxygène :
- 4) Citer les noms des vaisseaux empruntés par le sang (en précisant s'ils transportent du sang riche en dioxygène ou pauvre en dioxygène) :
- 5) Elaborer un schéma rapide mettant en évidence les relations existantes entre le cœur et les différents organes :

ANNEXE 4 :

## Représentation initiale du 20/12

**Exemples de quelques réponses données.**

ANNEXE 5:

## Représentation initiale du 01/02 : la cellule

**Exemples de quelques réponses données.**

ANNEXE 6:

**Les divers types de relation cœur-poumons observés.**



ANNEXE 7:

Représentation initiale du 07/02 : Trajet du O<sub>2</sub> et du CO<sub>2</sub> dans  
l'organisme

Exemples de quelques productions obtenues.

## ANNEXE 8:

# Représentation initiale du 10/03 : Trajet du O<sub>2</sub> et du CO<sub>2</sub> dans l'organisme

Exemples de quelques productions obtenues.

## BIBLIOGRAPHIE

✂ Astolfi JP. Develay M. Didactique des Sciences (2002) PUF Que sais-je n°2448.

✂ Astolfy JP. Peterfalvi B. Comment les enfants apprennent les Sciences (1998) Retz Eds Coll. Pédagogie.

✂ Bachelard G. La formation de l'esprit scientifique (1993) Vrin Coll. Bibl. Textes philosophiques.

✂ Demounem R. Astolfi JP. Didactique des SVT (1996) Nathan Coll. Perspectives Didactiques.

✂ Giordan A. De Vecchi G. L'enseignement scientifique : comment faire pour que ça marche ? (2002) Delagrave Coll. Delagrave Pédagogie et Formation.

✂ Giordan A. De Vecchi G. Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques (1987) Paris .Delachaux & Niestlé SA.

✂ Giordan A. Guichard F. Guichard J. Des idées pour apprendre (1997) Z'éditions Coll. A Giordan et JL. Martinand Guides pratiques.

☞ Guichard F. Guichard J. Observer pour comprendre les SVT (1998) Hachette Education Coll. Didactiques.

☞ Meirieu P. Apprendre oui mais comment (1987) Paris : ESF.

☞ Pichot A. Histoire de la notion de vie (1993) Gallimard Coll. Tel n°230.