

**MASTER 2 SMEEF
SPÉCIALITÉ « PROFESSORAT DES ÉCOLES »
ANNÉE 2011/2012
SEMESTRE 4**

INITIATION À LA RECHERCHE

MÉMOIRE

**DOUDAIN-GAY STEPHANIE
IUFM ARRAS
GROUPE3**

**Didactique des sciences
L'enseignement de la nutrition au cycle 3 : Les relations entre les fonctions
Grumiaux Fabien**

Direction

365 bis rue Jules Guesde
BP 50458
59658 Villeneuve d'Ascq cedex
Tel : 03 20 79 86 00
Fax : 03 20 79 86 01
Site web : www.lille.iufm.fr

L'enseignement de la nutrition, au cycle 3 de l'école primaire, comprend l'apprentissage de trois fonctions : la digestion, la respiration, et la circulation sanguine . Si on fait une représentation spatiale des notions associées à ses fonctions, on se rend compte des relations qu'elles peuvent avoir entre elles.

Ainsi l'enseignement de ces fonctions d'un point de vue relationnelle a été mis en place dans une classe de CM2. Son but était l'étude de son bénéfice sur la compréhension des fonctions par les élèves.

Introduction.

Au cours des deux années de master, il est demandé aux étudiants de réaliser un mémoire de recherche sur l'enseignement. A partir de la première année, les étudiants s'orientent vers une discipline. Mes études précédentes ont été consacrées à la biochimie. Ce goût pour les sciences me fit choisir une recherche orientée en didactiques des sciences. Et plus précisément dirigé vers l'enseignement des fonctions biologiques humaines. Afin de déterminer un projet de recherches, une liste de documents (ouvrage, articles...), nous a été proposée. Après des lectures et des recherches personnelles, le choix se définissait vers une étude sur la nutrition.

La nutrition comporte l'enseignement de trois fonctions au cycle 3 :la digestion, la respiration, et la circulation sanguine. Enseigner la nutrition se confond avec l'enseignement d'un concept scientifique. Cela demande de prendre en compte l'aspect conceptuel, la relation entre les différentes notions qui la composent.

A partir de ce principe, l'enseignement de ces fonctions, au cycle 3 de l'école primaire tel qu'il l'est demandé au BO 2008, suggère quelques interrogations sur son intérêt en l'absence de l'enseignement de relations entre celles-ci .

Ainsi dans une seconde partie, une étude sur la mise en place de séquences didactiques vous est présentée. Ces séquences ont pour objectif l'acquisition des liens existants dans la nutrition afin de mieux comprendre les fonctions. L'étude a porté sur l'impact de ce point de vue sur la compréhension des élèves pour les différentes fonctions.

Remerciements.

L'élaboration de ce mémoire, s'est fait grâce à l'aide de plusieurs personnes.

Je remercie dans un premier temps Mr Duflot, professeur de séminaire en didactique des sciences à l'IUFM d'Arras, pour son enseignement aux cours de ces deux années.

Dans un second temps, je remercie Mr Grumiaux, directeur de mémoire d'avoir répondu présent à mes demandes.

Enfin je remercie Mme Pagies de m'avoir permis de mener mon étude au sein de sa classe lors de mes stages.

Sommaire.

<u>Introduction.</u>	p1
<u>Remerciements.</u>	p2
<u>I/ Enseigner la nutrition au cycle 3</u>	p5
<u>A/ Enseigner un concept scientifique.</u>	
<u>1) Les représentations spatiales.</u>	
<u>2) La construction du savoir scientifique par l'apprenant.</u>	
<u>3) Les conceptions .</u>	
<u>B/ La nutrition en cycle 3 de l'école primaire</u>	
<u>1) Les instructions selon le BO 2008.</u>	
<u>2) Liens entre ces fonctions.</u>	
<u>3) Les outils mis à disposition pour enseigner les sciences.</u>	
<u>Problématique</u>	p13
<u>II/Mise en place de séquences didactiques.</u>	p14
<u>A/ Séquence sur la respiration.</u>	
<u>1) Séance 1. Le recueil des conceptions. Le questionnement.</u>	
<u>2) Séance 2. Le mouvement respiratoire.</u>	
<u>3) Séance 3. Le trajet de l'air. Les échanges gazeux.</u>	
<u>B/ Séquence sur la circulation.</u>	
<u>1) Séance de transition.</u>	
<u>2) Séance 1. Le sang. Les vaisseaux sanguins.</u>	
<u>3) Séance 2. Le coeur. Le circuit.</u>	

C/ La séance de synthèse.

1) Création des schémas.

2) Les représentations spatiales obtenues

III/ Impact sur les évaluations.

p24

A/ Impact sur l'évaluation globale.

B/ Impact sur la compréhension du rôle de la fonction.

1) Rôle de la respiration.

2) Rôle de la circulation sanguine.

Conclusion.

p30

Bibliographie.

p31

Annexes.

I/ Enseigner la nutrition au cycle 3.

A/Enseigner un concept scientifique.

1)Les représentations spatiales.

Lors de l'élaboration d'un enseignement en sciences, il est important dans un premier temps de définir le concept choisi. Les concepts ne peuvent pas, un à un, isolés, constituer un système explicatif du monde qui nous entoure. Un concept s'articule autour d'un réseau de relations avec d'autres concepts. Les instructions officielles des années 1980 étant très succinctes, les didacticiens ont décidé de trouver des méthodes afin d'analyser au mieux la matière à enseigner.

Ces méthodes mettent en avant une représentation spatiale des connaissances reliées entre elles. Parmi ces représentations, on peut citer les cartes et les trames conceptuelles.

a)Les cartes conceptuelles.

La méthode du *Concept Mapping* a été créée par Novak en 1972 et mise au point dans les années 1990 pour son utilisation en didactique. La carte conceptuelle est une représentation des concepts et des liens qui les unissent.

La création de cette méthode s'inscrit dans le mouvement du behaviorisme. Ce mouvement a donné naissance à la pédagogie par objectifs. Cette pédagogie porte sur un découpage des connaissances en unités enseignables.

Sa formation se fait par étapes. Dans un premier temps, il faut isoler et choisir les concepts pertinents. Ainsi en aval, la carte prend source dans la textualisation du savoir. Le texte est découpé en unités acquérant le statut d'étiquettes. Ensuite une étape de hiérarchisation est nécessaire, où un repérage des catégories les plus générales est fait. Enfin une mise en relation est effectuée. Chaque étiquette est mise en relation avec d'autres. La dernière étape consiste à la construction d'une figure sur une page, d'une vue d'ensemble.

Cf.annexe 1. Carte conceptuelle de la carte conceptuelle.

b)Les trames conceptuelles.

Elles furent proposées par l'INRP et formalisées par Astolphi. Une trame conceptuelle est une série d'énoncés formulés sous forme de phrases indépendantes à la

lecture (énoncés complets). De plus, ces énoncés sont reliés à des problèmes scientifiques auxquels ils constituent une réponse (énoncés opératoires). Une hiérarchisation est effectuée entre ceux-ci, qui vise en premier à décrire les implications logiques entre leur contenu.

Prenons la définition A.Giordan (1987) "*Ces trames ont pour fonction d'analyser la matière enseignée en mettant en relations internes et externes chacun des concepts ; les relations internes sont celles qui lient les notions constitutives de concepts à elles-mêmes, les relations externes celles qui lient un concept à ceux qui lui sont limitrophes.*"

Le but de la trame est de "*Clarifier la matière à enseigner, prévoir de façon raisonnée une progression pédagogique, concevoir des moments de structuration*" J.-P. Astolfi (1989).

En d'autres termes, la trame va permettre de donner une définition précise et complète du concept, mais aussi les relations avec d'autres concepts. A partir de cette trame une progression pédagogique peut ensuite être prévue.

Cf. annexe 2: Trame conceptuelle de la digestion.

c) Les limites.

Les représentations spatiales aident dans de nombreux cas à visualiser les concepts. Mais elles ont aussi leurs limites, leurs critiques. En effet, la sélection des éléments et l'établissement des liens (l'organisation) peuvent poser problème. Le découpage des connaissances et des définitions n'ont pas nécessairement la même signification selon les communautés (enseignants, chercheurs, élèves).

De plus, la construction n'est pas toujours respectée. Il n'existe pas de normalisation des liens entre les étiquettes ou énoncés. De ce fait sa lisibilité n'est pas toujours cohérente. Le lien unissant deux notions peut être mal interprété.

2) La construction du savoir scientifique par l'apprenant.

Apprendre, comprendre sont des besoins issus de la nature même de l'homme. Dès le plus jeune âge l'enfant pose des questions sur son monde, "pourquoi?", "comment?". Les réponses qu'il peut rencontrer vont lui donner une sensation de pouvoir, de maîtrise sur ce monde. Cette curiosité est le point de départ vers la construction d'une démarche scientifique.

Cette démarche scientifique, c'est à dire être en situation de recherche, va permettre d'acquérir des savoirs. Mais le savoir scientifique n'est pas un empilement de

connaissances. C'est une mise en réseau par l'apprenant de celles-ci.

Pour reprendre Henry Poincaré : *"Une collection de faits n'est pas plus une science qu'un tas de briques n'est une maison"*.

Pour résoudre des problèmes l'apprenant doit apprendre à mobiliser ses connaissances.

Ainsi l'apprenant lors de l'acquisition de connaissance a besoin d'être acteur mais aussi auteur de son apprentissage. Pour cela beaucoup d'auteurs donnent préférence à des situations-problèmes où l'élève entre dans une activité de recherche, remettant en cause sa conception. Les élèves vont se poser des questions, émettre des hypothèses, c'est à dire expérimenter.

3) Les conceptions .

Les conceptions, tout le monde en possède. Elles correspondent aux idées, souvent pré-conçues, des apprenants. Lors de l'enseignement d'un concept scientifique, il est intéressant de prendre en compte celles des élèves. En effet cela va permettre d'analyser les raisons de leurs erreurs ou même de voir où ils en sont dans leur apprentissage *"Les conceptions nous renvoient le véritable niveau des élèves"* De Vecchi.G-Giordan.A (2002).

Mais attention les conceptions sont, comme nous venons de le dire, une idée que se fait l'élève du concept. Pour le faire entrer dans l'apprentissage il ne faudra donc pas les "détruire" parce qu'elles sont fausses mais s'en appuyer pour les faire évoluer *"faire avec pour aller contre"* De Vecchi.G-Giordan.A (2002).

Il paraît donc indispensable de les prendre en compte mais tout en se penchant sur les plus intéressantes. En effet prendre en compte toutes les représentations demanderait trop de temps.

Des études en didactique ont montré qu'il était possible d'anticiper pour l'enseignant ces conceptions. Ainsi l'enseignant peut tout de même dresser une éventuelle trace à suivre pour sa séquence, une stratégie prévisonnelle ou encore différentes entrées possibles.

Les élèves ne sont pas les seuls à avoir des conceptions. En effet l'enseignant en a aussi. Il utilise des modèles, parfois simples, pour expliquer une réalité. Eux-mêmes peuvent avoir un représentation erronée. Si le problème n'est pas pris en compte, il peut être à l'origine de sa transmission inconsciente aux élèves.

On peut de ce fait inclure les auteurs de manuels. En effet les manuels sont le reflet d'une représentation de l'auteur.

B/ La nutrition en cycle 3 de l'école primaire.

La nutrition comprend cinq fonctions : l'alimentation, la digestion, la respiration, la circulation sanguine et l'excrétion. Au cycle 3 de l'école primaire trois de ces fonctions sont étudiées, à savoir la digestion, la respiration, la circulation sanguine.

Pour la respiration, notons qu'au cycle 3 les élèves verront dans ce terme la notion de respiration externe. L'aspect de respiration cellulaire (interne) n'étant pas à leur programme, nous considérerons, pour toute la suite de ce mémoire, le même aspect qu'eux, à savoir la respiration externe.

Ces chapitres font partis du programme de sciences expérimentales, pour lesquelles des compétences spécifiques sont à acquérir.

1) Les instructions selon le BO 2008.

a) Les compétences de fin de cycle 3 en sciences expérimentales.

Les sciences expérimentales et technologiques sont une discipline incluant des thèmes permettant de comprendre et décrire le monde du réel, de la nature, celui construit par l'homme, d'agir sur lui, et de maîtriser les changements induits par l'activité humaine.

Des compétences sont attendues en fin de cycle pour celles-ci :

- pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner;
- manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et tester, argumenter;
- mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions;
- exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral;
- maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques;
- mobiliser ses connaissances dans des contextes scientifiques différents et dans les activités de la vie courante;
- exercer des habilités manuelles, réaliser certains gestes techniques.

Ces compétences sont travaillées au travers des différents domaines de sciences expérimentales.

b) L'enseignement de la nutrition au cycle 3.

Dans les thèmes de sciences expérimentales, il y a le fonctionnement du corps humain et la santé. C'est dans celui-ci que l'on retrouve la notion de nutrition.

Selon le BO 2008, une première approche des fonctions de digestion, circulation sanguine et respiration est demandée au cycle 3. Aucune demande n'est faite sur le sens d'étude ou les niveaux de classes. Les enseignants sont libres de les enseigner dans l'ordre qui leur convient, en continuité ou non.

Pour chaque fonction nous avons des objectifs notionnels.

-Digestion : _Connaissance de l'appareil digestif

_Connaissance de son fonctionnement (trajet des aliments, transformation, passage dans le sang).

-Respiration : _Connaissance des mouvements respiratoires (rôle du diaphragme, des muscles...), du rythme respiratoire.

_Connaissance du trajet de l'air.

_Connaissance des échanges gazeux.

-Circulation sanguine : _Connaissance du système circulatoire (les différents vaisseaux sanguins, le sang, le circuit).

_Connaissance du coeur (rôle, anatomie, fréquence cardiaque).

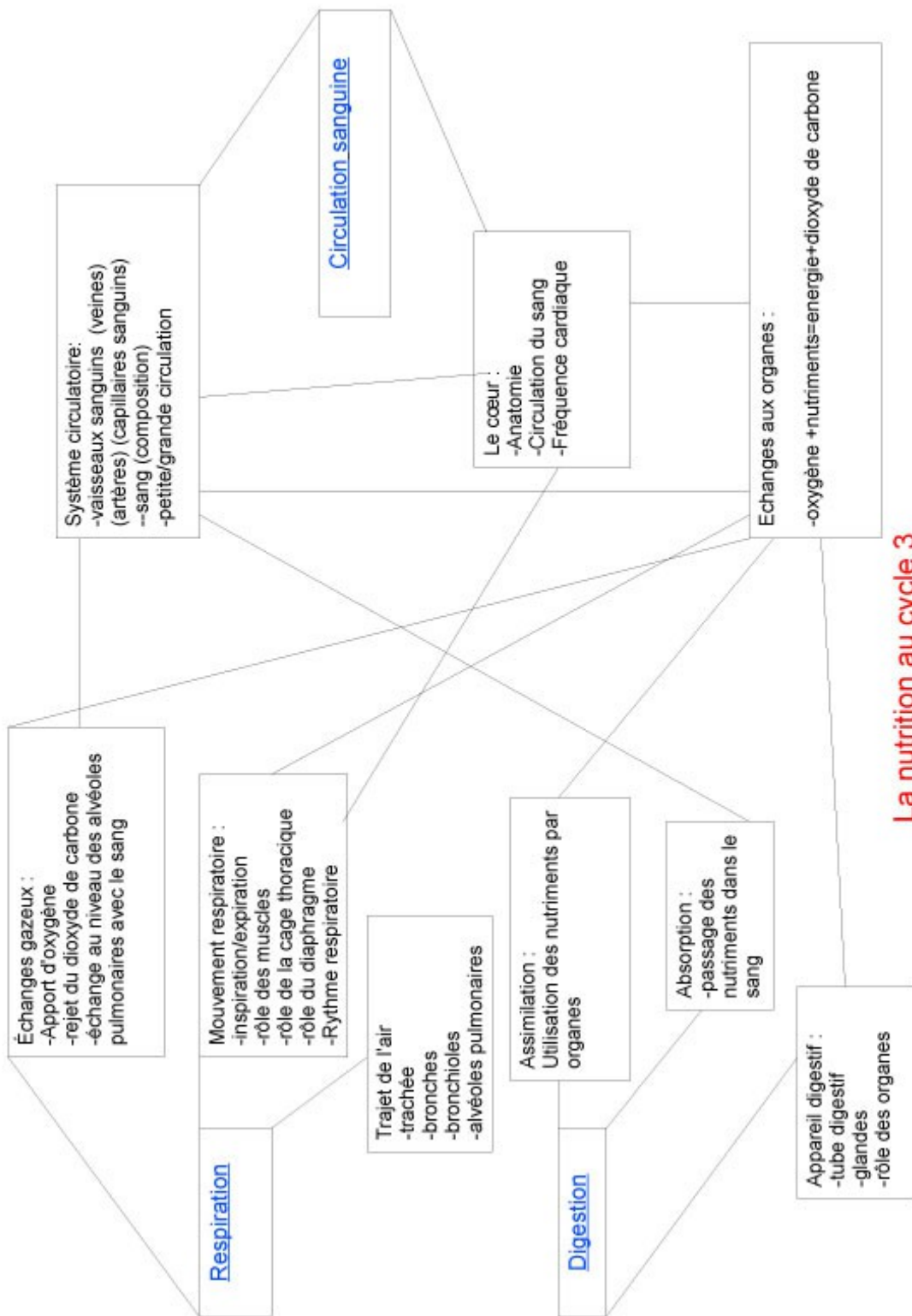
2) Liens entre ces fonctions.

Ces trois fonctions ne sont pas regroupées sous le même terme de nutrition au hasard. En effet elles ont des liens entre elles.

Prenons pour exemple la définition donnée dans *A la découverte du corps humain Cycle3 Tome I* de F.Grumiaux (2002) : "*La digestion, a pour but de transformer les aliments avalés en substances plus simples, appelées nutriments, capables de passer dans la circulation sanguine(absorption) et d'être utilisées par les organes(assimilation)*".

Dans cette définition on voit apparaître le lien entre la digestion et la circulation. En effet les nutriments issus de la digestion vont passer dans le sang dans le but d'être utilisés par les organes pour fournir de l'énergie. Or cette production d'énergie les élèves apprennent qu'elle est effectuée aussi en présence de l'oxygène. Pour les élèves l'oxygène vient de la respiration. Donc encore un lien à établir.

En fonction des connaissances à acquérir lors de leur enseignement, on pourrait établir une représentation spatiale des notions en relation. Celle-ci vous est présentée sur la page suivante. En observant celle-ci, il est évident qu'il existe une multitude de liens.



La nutrition au cycle 3

Carte conceptuelle de la respiration avec les notions attendues au cycle 3.

3) Les outils mis à disposition pour enseigner les sciences.

L'enseignant lors de l'élaboration de sa séquence, doit chercher les différentes notions à enseigner. Mais il doit aussi effectuer une recherche sur les outils à utiliser. Différents outils sont mis à disposition pour l'enseignement des sciences. Ceux-ci ont tous un point commun, ils doivent permettre à l'élève de réfléchir à une situation problème, vérifier une hypothèse, répondre à une question. Par contre selon l'élève, la classe, le niveau mais aussi le sujet traité leur impact peut être différent.

-La manipulation : Elle permet à l'élève d'être acteur de son apprentissage qui devient de ce fait plus ludique. La manipulation peut servir à l'expérimentation, la vérification, une concrétisation pour l'élève d'une théorie orale. Exemple pour la respiration: La dissection d'un poumon de porc.

-L'étude de documents : Elle favorise alors l'envie de recherche de l'élève. L'organisation de la classe peut être différente (travail de groupe/individuel, documents communs ou différents...). Elle favorise l'échange entre pairs, l'expression de son point de vue, l'argumentation. Les documents doivent être choisis afin de permettre à l'élève de répondre à une question. Leurs choix ne se font donc pas sans un travail au préalable. Exemple pour la digestion : Document analysant l'expérience Spallanzani

-La vidéo : Elle rend-compte d'une vision, une modélisation de ce que "l'on ne voit pas" (obstacle majeur dans l'apprentissage des fonctions biologiques humaines). Mais celle-ci ne peut constituer à elle seule un moyen d'acquisition de connaissances. Elle doit être accompagnée d'explications.

-Les manuels : De nombreux manuels sur les sciences existent et de différents types. On peut différencier d'une part les manuels pour élèves et ceux pour enseignants. Dans les manuels pour élèves une grande majorité propose une séquence basée sur des activités de recherches dans le but de mettre en évidence une théorie. On peut citer en exemple le manuel Odysséo Sciences récemment édité. Celui-ci présente les différents sujets sous forme d'enquête. L'élève est confronté à une situation-problème. C'est en résolvant celle-ci (généralement par étude de documents ou manipulations) que l'élève va construire son savoir. Le manuel est composé d'un guide pour le maître qui lui permet

d'accompagner l'élève dans la recherche.

Pour les enseignants, on peut citer les éditions Hertz. Elles proposent des séquences complètes de la découverte à l'évaluation.

Mais comme il a été dit précédemment, les manuels sont le reflet d'une représentation que se fait l'auteur sur le concept. Ainsi si sa vision est erronée, le manuel risque de le refléter.

Problématique.

Enseigner la nutrition au cycle 3 de l'école primaire correspond à l'enseignement d'un concept scientifique. Pour faciliter l'enseignement d'un concept scientifique mais aussi sa compréhension, il est possible de réaliser des représentations spatiales comme les cartes ou les trames conceptuelles. Celles-ci ont pour but une meilleure visualisation des relations qui peuvent exister entre des concepts. Mettre en relation des connaissances est justement une construction du savoir par un apprenant. Au cycle 3 de l'école primaire les élèves vont étudier les fonctions de digestion, respiration, et circulation sanguine. En effectuant une mise en réseaux des notions à étudier avec les élèves pour celles-ci, il est possible d'observer les liens les reliant. Selon le BO 2008, des connaissances sur chaque concept sont à acquérir, mais il n'est pas précisé de les faire en continuité ou même en les mettant en relations les unes des autres. De nombreux enseignants les étudient avec les élèves d'un point de vue "isolé".

Or, comment comprendre le but d'une fonction si celui-ci dépend d'autres concepts? Autrement dit comment dire qu'un élève a compris le rôle de la respiration par exemple si l'apport en oxygène n'a pas été relié à son transport dans notre organisme? Y-a-t-il un intérêt à enseigner ces fonctions sans montrer les interactions entre-elles? Ainsi l'enseignement de ces fonctions ne devrait-il pas être fait de manière relationnelle?

Nous avons vu que des représentations spatiales permettent une meilleure visualisation, une meilleure compréhension d'un concept et des liens l'unissant à un autre. L'enseignant ne devrait-il pas s'en servir dans un premier temps pour créer sa progression? Mais aussi pourquoi ne pas utiliser une représentation spatiale avec les élèves pour les aider dans la compréhension? Cette vision de liens entre les notions ne permettrait-elle pas aux élèves de mieux comprendre le rôle, le but de chacun. Les élèves ne pourraient-ils pas en créer une eux-même? N'oublions pas qu'une des compétences à acquérir pour les élèves est la mobilisation des connaissances.

II/ Mise en place de séquences didactiques en CM2.

Au vue de ces interrogations une étude à été menée sur une classe de cycle 3 niveau CM2. Des séquences sur la respiration et la circulation sanguine ont été mises en place dans l'objectif de faire acquérir aux élèves ces notions de relations entre les concepts afin de mieux les comprendre.

Les séquences ont été bâties à l'aide de la représentation spatiale vue précédemment. La séquence présentait un concept en répondant à une série de questions établies par les élèves. L'enchaînement des séances se faisait par questionnement. Puis entre les deux séquences une transition à été établie à l'aide de constats engendrant de nouvelles questions. De plus au sein des séquences il y avait des allusions, des rappels, des liens avec les autres fonctions.

Notons par ailleurs que les séquences n'ont pu être établies en continuité, mais avec un espacement de deux mois.

Enfin, à la suite de la dernière séquence (à savoir la circulation sanguine) un schéma de synthèse, que l'on pourrait assimilé à une représentation spatiale, sur la relation entre les trois fonctions, a été réalisé.

Le nombre de séances pour les séquences n'est pas très élevé. Mais cette étude s'est fait durant le stage de deux fois deux semaines de la deuxième année de master. Ainsi le nombre était limité. Par contre l'emploi du temps laissait pour les séances un créneau entre 1h00 et 1h30.

Le niveau des élèves de cette classe était peu élevé. Ainsi des adaptations ont été nécessaires pour certains exercices, ou pour par exemple le type de travail.

De plus la digestion n'a pas pu ici être enseignée dans le même principe que les autres. La digestion a été faite en CM1. Celle-ci a été enseignée en "isolement" des autres fonctions. Ainsi un complément, notamment sur le passage des nutriments dans le sang a été fait.

Les séquences vont vous être présentées par la suite. Certaines seront plus détaillée que d'autres en fonction de leur intérêt à mettre en évidence le lien digestion-respiration-circulation.

Cf. annexe 3

Cf. annexe 4

A/ Séquence sur la respiration

La séquence sur la respiration s'est déroulée sur 3 séances. Une première consacrée aux conceptions et l'élaboration d'un questionnaire. La seconde avait pour objectif l'acquisition du mouvement respiratoire. Enfin une dernière séance, plus longue, comportait le trajet de l'air et les échanges gazeux.

1) Séance 1. Le recueil des conceptions. Le questionnaire.

Celle-ci a consisté en un recueil des conceptions, une confrontation et une liste de questions issues de celle-ci.

La séance s'est déroulée en plusieurs phases. Lors de la première, j'ai donc recueilli les conceptions des élèves. Une première question a été posée. "*Pour vous c'est quoi respirer?*". Les élèves ont répondu par des phrases telles que "*c'est quand on avale de l'air*"; "*On prend de l'air pour l'amener dans mes poumons*"...Après ce bref temps oral, j'ai demandé aux élèves de dessiner ce qu'était la respiration pour eux, quel était le trajet de l'air, comment cela fonctionnait-il?

Puis j'ai recueilli les conceptions et nous les avons confrontées. Certains élèves, l'année précédente avaient amorcé le chapitre sur la respiration. Leurs conceptions de ce fait étaient un peu plus complètes que les autres. Mais attention ils avaient peut être vu ce chapitre pour certains mais les connaissances n'étaient pas non plus des plus approfondies. Par contre j'ai pu ainsi m'en servir pour faire émerger un questionnaire sur ce concept. En effet par exemple certains se souvenaient de terme comme *muscles élévateurs* mais ne savaient pas expliquer leur rôle. Les conceptions divergeaient par la présence d'un ou deux tuyau (un pour l'air entrant, l'autre pour l'air sortant), la présence du coeur ou des poumons... Par contre aucune représentation ne faisait apparaître une diffusion dans le sang.

Cf. annexe 5

En plus des conceptions nous avons réalisé un test. Les élèves ont placé leurs mains sur leur torse et ont ainsi constaté le mouvement lors d'une inspiration et d'une expiration. A partir de la confrontation des conceptions et de ce test, une liste de questions a été dressée.

Par où rentre l'air; où ressort-il?

Que se passe-t-il lorsque je respire?

Où va l'air que je respire?

L'air inspiré est-il le même que celui expiré?

Quelques hypothèses ont été annoncées. *Présence d'un tuyau, 2 poumons...*

Cette liste de questions avait pour but en y répondant de comprendre le mécanisme de la respiration, son fonctionnement, son but.

2) Séance 2. Le mouvement respiratoire.

La seconde séance avait pour objectif l'acquisition de la connaissance sur le mouvement respiratoire. Ainsi elle permettait aux élèves de répondre aux questions :

Par où rentre l'air, où ressort-il? Que se passe-t-il lorsque je respire?

Le travail s'est réalisé à l'aide de simulations de la cage thoracique, des poumons, du diaphragme, avec des bouteilles d'eau et de gants.

La séance s'est clôturée par la trace écrite concernant ce point.

3) Séance 3. Le trajet de l'air. Les échanges gazeux.

Elle fut divisée en deux temps. Une première phase portée sur le trajet de l'air avec la dissection d'un poumon de porc. Un second temps comprenait une étude de documents sur les échanges gazeux.

Où va l'air que je respire?

Afin de répondre à cette question, nous avons effectué avec les élèves une dissection de poumons de porcs.

La dissection du porc a permis aux élèves de suivre le trajet de l'air, de constater le gonflement des deux poumons. Ils ont réalisé un dessin d'observation sur leur carnet d'expérience. Notamment, les élèves ont pu observer la trachée, les bronches, et les bronchioles.

Après avoir observé l'appareil respiratoire, j'ai rappelé aux élèves qu'une question était en suspens.

L'air inspiré est-il le même que celui expiré?

Cette question a trouvé réponse à l'aide d'un tableau de comparaison sur la composition de l'air expiré/inspiré. Les élèves avec celui-ci ont constaté la baisse d'oxygène entre l'air inspiré et expiré, mais aussi la présence du dioxyde de carbone. A partir de là de nouvelles questions se sont posées.

Pourquoi on prend de l'oxygène, reste-il dans les poumons, ou va t-il autre part?

D'où vient le dioxyde de carbone?

Pour répondre à ces questions j'ai commencé par expliquer aux élèves la présence des alvéoles pulmonaires. Puis je leur ai demandé de réfléchir à leur respiration lors d'une course. Les élèves ont mis en évidence la présence d'une respiration plus rapide. De ce fait ils acquiesçaient sur une prise d'oxygène plus importante. J'ai continué l'explication par la nécessité pour nos muscles de faire plus d'effort pendant la course. Ils devaient fournir plus d'énergie. Les élèves ont fait le rapprochement entre la respiration plus vite, donc plus d'oxygène, pour fournir plus d'énergie à nos muscles. Ainsi ils en ont conclu que l'oxygène allait de nos poumons à nos muscles. De même je me suis servi de l'utilisation des muscles pour indiquer d'où provenait le dioxyde de carbone. Toutes ces explications se sont faites par des petites questions permettant un avancement. De plus j'ai profité de ce moment pour insérer la nécessité des nutriments provenant de la digestion aussi pour fournir de l'énergie. Une question a alors de nouveau émergé.

Comment?

Pour répondre à cela je leur ai distribué un schéma d'une alvéole pulmonaire, que nous avons commenté ensemble pour répondre à la question. La réponse mise en évidence fut le passage de l'oxygène dans le sang qui l'amène jusqu'aux organes, et inversement pour le dioxyde des organes.

Une trace écrite a été élaborée par les élèves. Celle-ci rend-compte de la compréhension du passage de l'oxygène dans le sang dans le but d'être utilisé par les organes pour fournir de l'énergie ainsi que le rejet du dioxyde de carbone. Une relation entre les fonctions est établie.

"Quand j'inspire je prends de l'oxygène. Dans les alvéoles pulmonaires l'oxygène passe dans le sang. L'oxygène est amené aux organes, aux muscles pour donner de l'énergie. Les organes rejettent du dioxyde de carbone qui revient aux poumons par le sang et qui ressort à l'extérieur par l'expiration."

B/Séquence sur la circulation sanguine.

La séquence sur la circulation sanguine s'est déroulée sur deux séances. L'une fut consacrée au sang. La seconde au rôle du coeur et à la vision globale de la circulation. Une séance de transition a précédé ces séances.

1) Séance de transition.

Cette séance s'est déroulée deux mois après la séquence sur la respiration. La séance a démarré par le recueil de nouvelles conceptions sur la respiration. Lors du premier recueil, aucun élève n'avait fait référence au terme d'oxygène. Cette fois-ci quatre élèves ont annoté leur dessin avec ce terme. Ce chiffre, paraît certes faible, mais n'oublions pas que deux mois se sont écoulés entre la leçon et le recueil. Par contre, il est intéressant de remarquer que quatre élèves ont indiqué la diffusion de l'oxygène dans l'organisme. Un autre a évoqué une diffusion de l'air dans l'organisme. Des quatre élèves parlant de la diffusion de l'oxygène, deux indiquent le passage dans le sang. Et de ceux-ci un élève indique de plus un apport pour les muscles. Ces chiffres peuvent vous paraître faibles mais leur simple présence montre une évolution des conceptions de la respiration pour quelques élèves concernant tout du moins la notion de l'apport d'oxygène à l'organisme. Les autres représentations montraient aussi une évolution. En effet pour la plupart, les représentations ont évolué sur la composition de l'appareil respiratoire.

Cf. annexe 5

Dans un deuxième temps de cette séance, les élèves ont confronté les représentations, notamment celles avec la présence de l'oxygène. Ainsi un rappel a été fait sur le chapitre précédent. Nous avons rappelé le dernier constat fait sur le passage de l'oxygène dans le sang pour être amené aux organes. De plus lors de la dissection des poumons nous avons eu la chance d'avoir en plus des poumons, le coeur associé. Ainsi pendant la dissection nous avons observé le "tuyau les reliant". A partir de ce rappel, des questions ont émergé de la part des élèves comme pour la respiration.

Qu'est ce que le sang? Où circule t-il? Comment circule t-il?

Quel est le rôle du coeur? Le sang circule t-il dedans, si oui comment?

2) Séance 1. Le sang. Les vaisseaux sanguins.

Un rappel sur le questionnement a démarré la séance. L'objectif de la séance ici était l'étude du sang.

Qu'est ce que le sang? Où circule t-il? Comment circule t-il?

Afin de répondre à ces questions les élèves ont étudié des documents. Le travail s'est fait en premier lieu par une recherche individuelle. Puis une mise en commun pour la correction a été réalisée. Au fur et à mesure de la correction les questions élaborées trouvaient des réponses.

Le premier document était basé sur la composition du sang. Par celui-ci un lien avec la présence de nutriments et d'oxygène dans le sang a été fait. La recherche sur les vaisseaux sanguins a permis un rappel sur le lien avec la respiration, notamment sur l'oxygène et le dioxyde de carbone.

A l'aide de la correction une trace écrite, sur la composition du sang et les fonctions des différents vaisseaux sanguins, a été élaborée avec les élèves.

Cf. annexe 4

3) Séance 2. Le coeur. Le circuit.

L'objectif ici était le rôle et l'anatomie du coeur, dans un premier temps. Puis le second objectif était une vision globale de la circulation sanguine (petite et grande) dans l'organisme.

Quel est le rôle du coeur? Le sang circule t-il dedans, si oui comment?

La séance a commencé par un rappel sur la dissection du poumon de porc. Les poumons m'avaient été fournis avec le coeur. Ainsi lors de la séance les élèves avaient observé le coeur et son rattachement aux poumons. La séance précédente a mis en évidence les vaisseaux sanguins dans lesquels circule le sang. Ainsi par rapprochement les élèves en ont déduit la présence d'un vaisseau sanguin entre les poumons et le coeur, notamment avec la définition, une veine.

Puis les élèves ont étudié deux documents sur l'anatomie et la circulation du sang dans le coeur. La recherche s'est fait individuellement. Une correction collective a été par la suite réalisée. Dans cet exercice un lien avec la respiration a pu apparaître pour les élèves. Notamment sur la petite circulation mettant en relation les poumons et le coeur.

La dernière partie de cette séance a été l'explication avec les élèves du circuit intégral de la circulation sanguine. A partir de là, nous avons ensemble élaboré la trace écrite. Pour élaborer la trace écrite avec les élèves, ceux-ci avaient une représentation humaine sur leur fiche de documents et de plus la représentation était projetée au tableau. Les élèves décrivaient ainsi le parcours.

Le sang riche en oxygène arrive des poumons au coeur par la veine pulmonaire. Le coeur en se contractant permet au sang de passer de l'oreillette gauche au ventricule gauche, puis de sortir par l'artère aorte. L'artère aorte conduit le sang aux organes. Au niveau des organes il y a un échange dans les capillaires sanguins. Les organes prennent l'oxygène et les nutriments pour fournir de l'énergie. Ils rejettent du dioxyde de carbone dans le sang. Le sang retourne avec le dioxyde de carbone au coeur par la veine cave. Puis du coeur il repart aux poumons, où le dioxyde de carbone sera rejeté, par l'artère pulmonaire.

Cette trace écrite permet aux élèves une description détaillée du circuit. Mais de plus les élèves inconsciemment ont mis en relation les différentes fonctions.

C/ La séance de synthèse.

Afin de compléter la notion de liens entre les concepts, une séance a été consacrée à l'élaboration d'une "représentation spatiale" indiquant les relations entre les fonctions. Cette séance avait pour objectif de permettre aux élèves une meilleure compréhension des fonctions de nutrition. Mais elle leur permet aussi de plus d'apprendre à mobiliser leurs connaissances.

1) Création des schémas.

La première phase a commencé par un temps de recherche au préalable d'un travail de groupe afin de mettre tous les élèves en activité. J'ai annoncé une première consigne: "*Nous avons vu ensemble la respiration, et la circulations sanguine. Nous avons vu leur fonctionnement et leur but. Je vous ai aussi pendant ces deux chapitres parlé de la digestion qui nous permettaient d'apporter des nutriments. Maintenant à l'aide de votre cahier vous allez construire un schéma qui me permette de comprendre ces fonctions en les reliant entre elles.*" "*Quels sont les liens qui les réunissent.*" "*Pour cela regarder par exemple, le but, ce qu'elles nous apportent, pourquoi?...*". Après cette consigne, plusieurs élèves m'ont demandé "*il faut expliquer comment ça se passe?*". J'ai répondu "*il ne faut*

pas faire un texte, mais un dessin, avec des mots, des flèches qui nous permettent de comprendre. Pour cela trouver les mots importants". (Les élèves dans leur trace écrite avaient souligner des mots importants à retenir, par exemple oxygène, trachée...)

Les élèves se sont mis au travail. En passant dans les rangs je me suis aperçue que les 3/4 essayaient de réaliser un schéma du corps humain. Je leur ai dit que passer par le schéma du corps humain risquait de leur compliquer la tâche.

J'ai pris alors la décision de changer l'exercice. J'ai écrit au tableau des étiquettes avec des mots clefs concernant les notions et je leur ai demandé de les remettre dans un ordre afin de les faire correspondre. Là l'exercice a été mieux compris. Voici les mots "étiquettes": *Circulation; Respiration; Digestion; Poumons; Intestin; Sang; Nutriments; Coeur; Oxygène; Muscles Organes; Energie.*

Cette adaptation a permis de mieux comprendre le travail demandé. Les élèves ont cherché un petit temps en individuel. Puis je les ai répartis en groupes de 4/5. Le travail de groupe consistait à se mettre en accord sur un schéma à réaliser sur une affiche.

Le travail de groupe pour ces élèves étaient une façon inhabituelle de travailler pour eux. En effet cette classe fait partie d'un établissement classée zone sensible. Les élèves sont assez agités. Ainsi leur professeur n'effectue presque pas de travail en groupe. Les élèves se dissipent trop à ces moments.

Cette attitude je le l'ai ressentie. Plusieurs rappel à l'ordre ont du être faits pour le volume sonore. Pour certains groupes il était difficile de se mettre en accord, de s'écouter.

Pendant la réalisation des affiches, je passais dans les groupes.

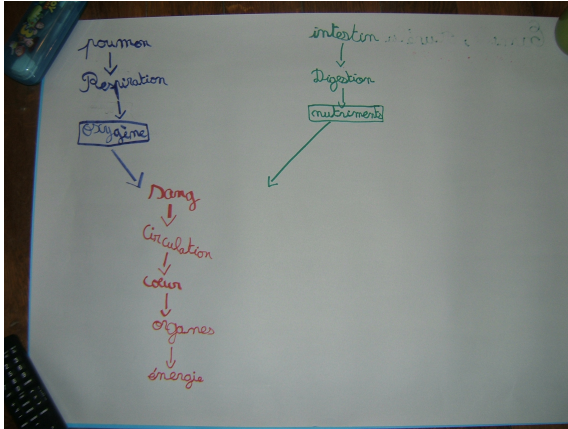
Ces affiches ont été réalisées avec mon aide. Pour la plupart des groupes c'était la présentation qui posait problème. En effet lorsque je passais les élèves me demandaient comment montrer un lien. Ils arrivaient à m'expliquer les notions à relier, mais n'arrivaient pas à le faire apparaître sur le schéma. Pour beaucoup j'ai du donner des exemples, notamment des flèches, des traits, leur permettant de relier des points.

2) Les représentations spatiales réalisées.

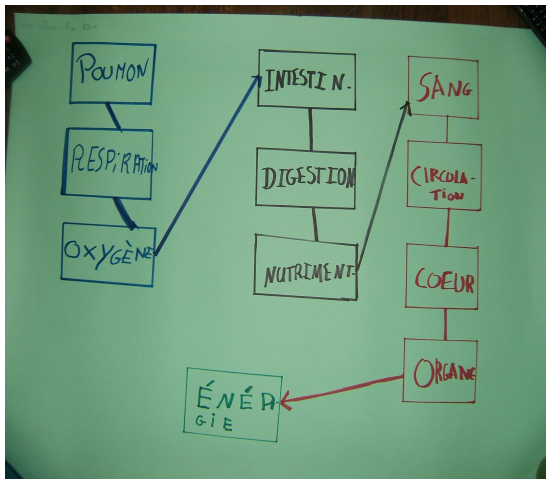
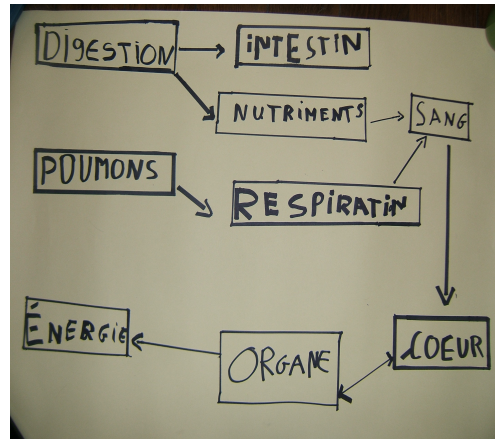
On peut noter pour les quatre schémas un bon regroupement des termes selon les fonctions. Le groupe 1 a pensé à les différencier par des couleurs. De plus un seul groupe s'est trompé sur le regroupement des nutriments et de l'oxygène dans le sang. (On peut supposé pour le groupe 2 un oubli du terme oxygène.) Les quatre groupes de plus ont

terminé leur schéma par la production d'énergie par les muscles. Par contre on remarque une difficulté pour les élèves de différencier les noms d'organes, des noms de fonctions ou encore des molécules.

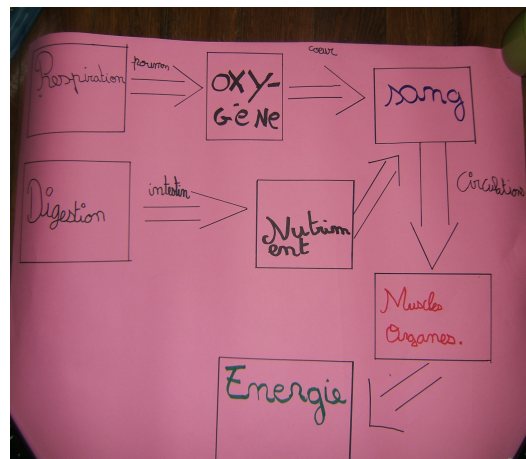
Groupe1



Groupe2



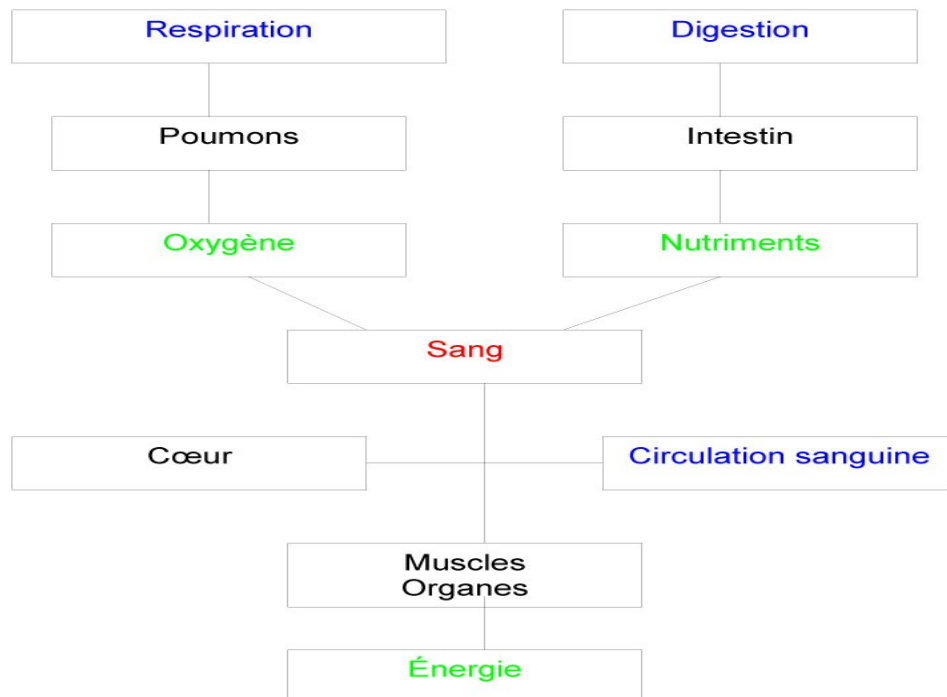
Groupe3



Groupe 4

Ce travail de groupe a été confronté et a servi à l'élaboration d'un schéma commun sur leur cahier de sciences.

J'ai demandé pour le schéma commun de différencier par des couleurs les fonctions, les apports, et les organes pour une meilleure visualisation. C'est eux qui ont cherché les termes de même couleur avec bien sûr une validation de ma part.



III/ Impact sur les évaluations.

Les évaluations pour les deux fonctions (respiration et circulation) ont été réalisées le même jour, à la suite, pour un nombre de 16 élèves.

Deux compétences étaient notées. La première concernait la connaissance d'un vocabulaire associé. La seconde correspondait à la connaissance du fonctionnement. Les questions étaient réparties en fonction de la connaissance à évaluer. Un barème sur dix points pour chaque connaissance a été établi.

Cf. annexe 6

A/ Impact sur l'évaluation globale.

Les élèves n'obtiennent pas une note mais un résultat sur leurs connaissances. Celui-ci correspond tout de même avec le barème sur dix. La correspondance est celle du professeur de cette classe. A savoir :

10=A+ 9=A 8=A- 7=ECA+ 6=ECA 5=ECA- 5<NA

Ici les sous catégories seront rassemblées pour une facilité d'analyse.

	A	ECA	NA
<u>La respiration</u>			
Connaitre le vocabulaire	3	6	7
Connaitre le fonctionnement	2	10	4
<u>La circulation</u>			
Connaitre le vocabulaire	2	9	5
Connaitre le fonctionnement	2	9	5

Tableau 1 : Répartition du nombre d'élèves en fonction de la réussite de l'évaluation.

Les évaluations ont reflété un manque de travail personnel des élèves. En effet pour la connaissance sur le vocabulaire, les questions correspondaient à des définitions ou des schémas à annoter. Or on peut remarquer un nombre élevé de 7 de non acquis pour le vocabulaire de la respiration. L'évaluation sur le vocabulaire de la circulation semble avoir mieux été réussie. Mais n'oublions pas que la respiration est un chapitre vu deux mois auparavant. L'évaluation de la circulation elle a suivi la séquence. Ainsi même sans un travail personnel, il était plus facile à un élève de se remémorer les termes associés à la circulation.

Par contre on peut remarquer un résultat beaucoup plus élevé sur le fonctionnement de la

respiration entre ECA et NA. Même si les élèves n'ont pas appris leur leçon sur la respiration, celle-ci a été évoquée plusieurs fois lors de la séquence sur la circulation. De même qu'elle paraissait sur le schéma de synthèse.

Pour confirmer cet impact du schéma de synthèse et des liens fait au cours des séances, voyons plus précisément, une question concernant le fonctionnement des fonctions.

On peut aussi noter une proximité des évaluations qui a engendrer des confusions auprès de certains élèves. Par exemple, un élève a décrit le circuit de la circulation sanguine à la question sur le trajet de l'air.

B/ Impact sur la compréhension du rôle de la fonction.

Pour chaque évaluation, les élèves avaient pour question, noté sur la connaissance du fonctionnement, l'explication du rôle de la fonction.

1)Rôle de la respiration.

La question était noté sur trois points. La réponse attendue était, *l'apport en oxygène dans le but de fournir de l'énergie à nos muscles, et le rejet du dioxyde de carbone.*

La notation s'est effectué en fonction du rapprochement avec la réponse attendue.

Nombre de points obtenus	Nombre d'élèves
0	4
1	6
2	3
3	3

Tableau 2 : Répartition des élèves en fonctions du nombre de points obtenus à la question sur le rôle de la respiration.

Les résultats sont assez répartis, avec un nombre plus important d'élèves n'ayant pas obtenu la moyenne à cette question. Voyons les différentes réponses obtenues sur la page suivante.

Réponses	Fréquence pour 16 élèves
Apport d'oxygène et rejet du dioxyde de carbone pour vivre	1
Apport d'oxygène qui va jusqu'au sang, jusqu'au muscles, pour apporter de l'énergie, rejet du dioxyde de carbone.	1
Apport d'oxygène et rejet du dioxyde de carbone	1
Apport d'oxygène et vivre	1
Apport d'oxygène	1
Apport d'oxygène et rejet de microbes	1
Apport de l'oxygène et rejet de nutriments	1
Apport d'énergie et rejet du dioxyde de carbone	2
Apport d'énergie	2
Vivre	1
Apporter du sang	2
Rejet d'air	1
Sans réponses	1

Tableau 3 : Réponses pour le rôle de la respiration et leur fréquence.

Au vu des réponses élaborées, on peut remarquer que l'apport du dioxygène et le rejet du dioxyde carbone est assimilé pour une grande partie de la classe. En effet ces réponses sont revenues sept fois pour l'oxygène et cinq fois pour le rejet du dioxyde carbone. Cet écart de deux peut être confondu avec la présence de l'apport en oxygène dans le schéma de synthèse au contraire du dioxyde de carbone. On peut remarquer aussi qu'il n'y a pas eu à ce sujet de confusion entre les deux gaz concernant l'apport ou le rejet.

L'apport d'énergie est cité cinq fois dont deux fois en réponse principale. Le schéma de synthèse avait pour finalité la production d'énergie par les muscles grâce justement en partie à l'apport d'oxygène. On peut ici remarquer un impact important de celui-ci dans la compréhension sur le rôle de la respiration. Le "pourquoi respire-t-on" pour ces élèves semblent avoir été assimilé.

Par contre on peut noter la réponse "apport de sang" (cité deux fois). Comme précédemment expliqué, la proximité avec la leçon sur la circulation a porté certains à la confusion.

2)Rôle de la circulation sanguine.

De même que pour la respiration, celle-ci était noté sur trois points. La réponse attendue était: *Le transport de l'oxygène et des nutriments aux organes pour fournir de l'énergie ainsi que le transport du dioxyde de carbone pour son évacuation.*

Nombre de points obtenus	Nombres d'élèves
0	4
1	8
2	3
3	1

Tableau 4 : Répartition des élèves en fonction des points obtenus à la question sur le rôle de la circulation sanguine.

On remarque ici un nombre encore plus élevé de non réussite de la question. Mais en comparaison à la respiration la réponse demandait plus d'informations à citer avec notamment le rapprochement avec la digestion sur le transport des nutriments. Un élève a obtenu le maximum, mais sa réponse n'était pourtant pas complète, il lui manquait le transport du dioxyde de carbone. Au vu des résultats j'ai pris la décision tout de même de le récompenser.

De même observons les différentes réponses proposées par élèves.

Réponses	Fréquence sur 16 élèves
Apport d'oxygène et de nutriments aux muscles pour fournir de l'énergie	1
Schéma bilan	1
Apport d'oxygène au muscles pour donner de l'énergie	1
Apport d'énergie aux muscles	5
Apport d'oxygène et de nutriments aux muscles	1
Apport de nutriments aux muscles	2
Apport du sang à tout l'organisme	2
Sans réponse	4

Tableau 5 : Réponses des élèves pour le rôle de la circulation et leur fréquence.

Cette question en comparaison avec celle sur la respiration a engendré des réponses moins multiples.

On peut voir dans les propositions de réponses, l'impact du schéma de synthèse. En effet dans un premier temps un élève l'a placé directement dans la réponse. On peut en déduire qu'il a compris le lien que la circulation permettait d'avoir entre la digestion et la respiration. Un autre élève a d'ailleurs donné cette même réponse en l'expliquant. Ensuite, pour cinq élèves le rôle de la circulation est de fournir de l'énergie aux muscles. L'énergie était la finalité du schéma de synthèse. Ainsi cette réponse ne peut être considérée fautive, même s'il manque des détails. Les élèves ici ont su donner le but de la circulation.

Une autre remarque oriente un avis sur un impact important du dioxyde de carbone. Le transport de celui-ci vers les poumons dans le but d'être rejeté, n'a été cité par aucun élève. Cet aspect de la circulation apparaissait dans la trace écrite mais pas dans la représentation spatiale. Ainsi on peut aussi assimiler cet oubli à un rôle important du schéma dans l'apprentissage de la fonction. Lors de la création de la représentation avec les élèves l'absence du dioxyde de carbone, était un oubli de ma part. On voit ici une des limites évoquées auparavant sur l'utilisation des représentations spatiales.

Les évaluations ne sont pas satisfaisantes pour un grand nombre d'élèves. Mais ces résultats sont le reflet d'un manque de travail personnel sur l'apprentissage de leur leçon. Pourtant, malgré ce manque de travail le fonctionnement, le rôle, la finalité des fonctions apparaissent dans les réponses. Ainsi on peut en conclure une influence positive de l'enchaînement de ces séances, ainsi que de la création du schéma de synthèse.

Conclusion

L'enseignement de la nutrition au cycle 3 de l'école primaire est avant tout l'enseignement d'un concept scientifique. En effet elle comporte l'apprentissage de trois fonctions: la digestion, la respiration, la circulation sanguine. Ces fonctions en les analysant de manière conceptuelle, montrent une multitude de liens entre-elles. Une représentation spatiale de la nutrition au cycle 3, avec notamment les notions à faire acquérir, fait apparaître ses liens. Les séquences réalisées à l'aide de cette représentation m'ont permis de trouver un sens à ma progression, une cohérence dans l'enchaînement des séances. De plus la mise en évidence de ces liens au sein des séances, mais aussi par la construction d'une représentation avec les élèves a permis pour un certains nombre d'entre-eux une meilleure compréhension des fonctions elles-mêmes, de leur finalité.

Le nouveau BO 2012 oriente les enseignants dans cette démarche de relation. En effet ce nouveau BO demande un enseignement des trois fonctions au sein du même niveau (CM1). De plus il est stipulé de faire acquérir une connaissance sur la complémentarité entre les trois fonctions et leur nécessité au bon fonctionnement de l'organisme. Par contre, la représentation spatiale doit être élaborée avec les élèves de manière réfléchie afin de ne pas non plus induire les élèves en erreur.

Bibliographie

Articles

SAUVAGEOT.M, 1994 *Les trames conceptuelles, outils de formation en didactique de la biologie*. Didaskalia n°5 Éditorial de D. Jacobi : Du réseau à la carte: une analyse critique de la représentation graphique des concepts scientifiques

JACOBI., 1994, *Les représentations spatiales de concepts scientifiques : inventaire et diversité*. Didaskalia n°5 Éditorial de D. Jacobi : Du réseau à la carte: une analyse critique de la représentation graphique des concepts scientifiques

C. De Bueger-Vander Borght, J. Lambert, 1994, *Des représentations spatiales de concepts: pour quoi faire ?* Didaskalia n°5 Éditorial de D. Jacobi : Du réseau à la carte: une analyse critique de la représentation graphique des concepts scientifiques

VUALA.J, 1991 : *Respirer, digérer : assimilent-ils ?*
Le rôle d'un dessin animé dans l'évolution des conceptions d'élèves sur la respiration.
Revue ASTER N° 13

PACCAUD.M, *Les conceptions comme levier d'apprentissage du concept de respiration*. Revue ASTER

La digestion au collège : *transformation physique ou chimique ?* Revue ASTER

NOVAK.J, *La théorie qui sous entend les cartes conceptuelles et la façon de les construire*. Université de Cornell. <http://sites.estvideo.net/gfritsch/doc/rezo-cfa-410.htm>

BAÛ Fen Bil, 2004, *Analyse didactique du contenu portant sur la digestion humaine du nouveau manuel de sciences expérimentales de sixième au collège*.

Manuels

GRUMIAUX.F, 2002, *A la découverte du corps humain Cycle3 Tome I*,

ODYSSEO, 2010, *Sciences Cycle 3*, Edition Magnard .(Manuel élève +guide du maître).

AUBRY.B-DEDIEU.L-KLUBA.M,2010, *15 séquences de sciences au CM2*, Edition Hert

Ouvrages

BORG.J, FAIVRE D'ARCIER.M, MONARS.J.F, PLANEL.R, 1999, *Des mains à la tête cycle 3*, Magnard.

DE VECCHI.G-GIORDAN;A, 2002, *L'enseignement scientifique Comment faire pour que"ça marche?"*, Edition Delagrave.

ZARKA.Y, 1996, *Enseigner la biologie à l'école primaire*, Hachette éducation.

Annexes.

Annexe 1. Carte conceptuelle de la carte conceptuelle.

Annexe 2. Trame conceptuelle de la digestion.

Fig 1 Trame conceptuelle relative au concept de digestion.

Fig 2 Trames conceptuelles de niveaux CM2, 6ème,3ème et 1èreS relatives à la digestion.

Annexe 3. Séquence sur la respiration.

Annexe 4. Séquence sur la circulation sanguine.

- Plan de la séquence.
- Études de documents utilisé pour la circulation sanguine.

Annexe 5. Les conceptions.

- 1er recueil.
- 2ème recueil.

Annexe 6. Les évaluations.

- La respiration.
- La circulation sanguine.

Annexe 2.

Trame conceptuelle de la digestion.

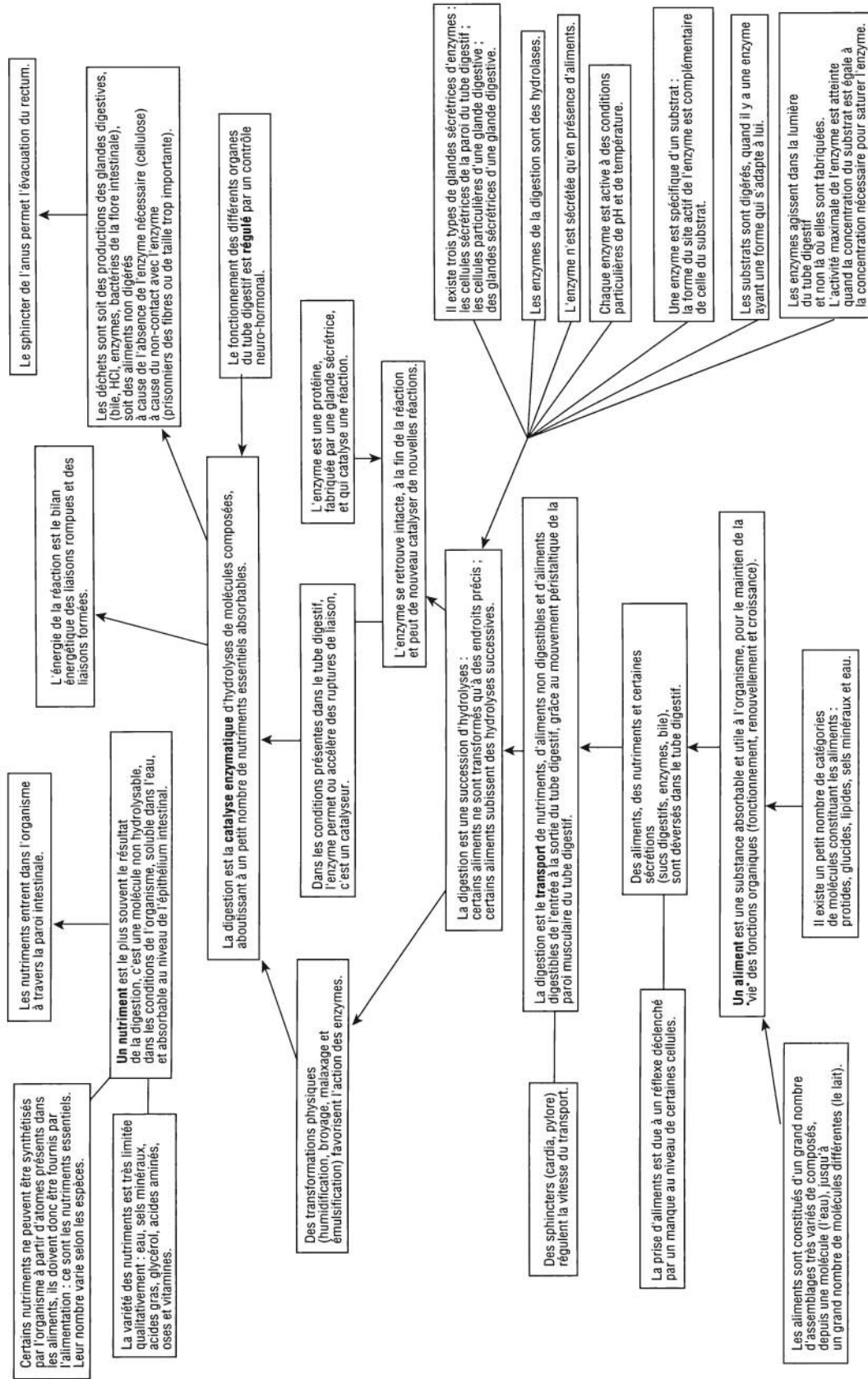


Figure 1 : Trame conceptuelle relative au concept de digestion

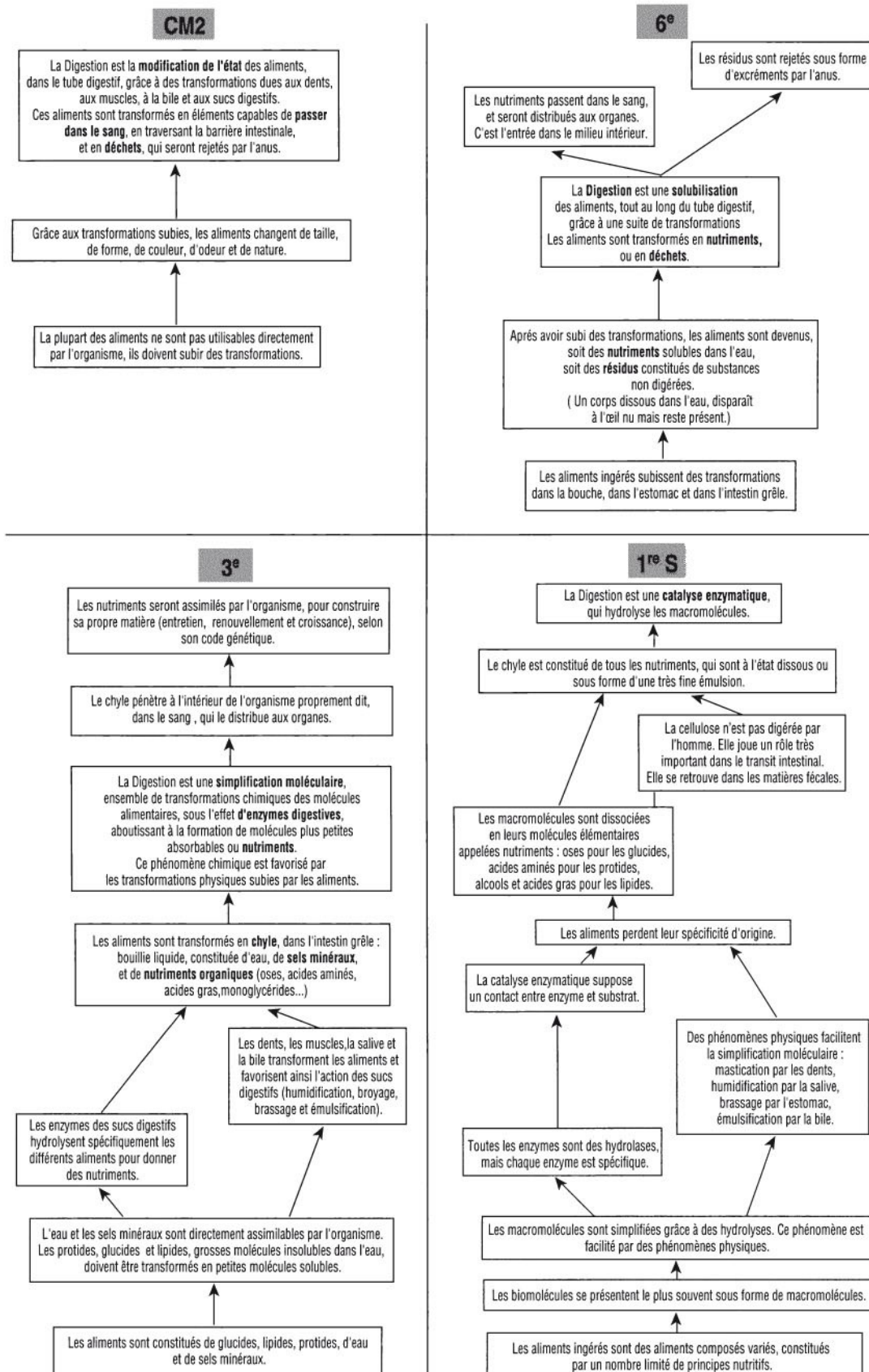


Figure 2 : Trames conceptuelles de niveaux CM2, 6^e, 3^e, et 1^{re} S, relatives à la digestion

Annexe 3.
Séquence sur la respiration

Matière Sciences expérimentales

Séquence La respiration

Compétence(s) visée(s) Connaître le vocabulaire associé à la respiration
Connaître le fonctionnement de la respiration

Séances :

Séance 1 Objectif : Relever les connaissances des élèves sur la respiration.

- Recueil des conceptions : *Pour vous la respiration c'est quoi ? Dessiner le trajet de l'air.*
- Test pour le mouvement : (mains sur thorax pendant un mouvement respiratoire.)
- Élaboration d'un questionnaire

Séance 2 Objectif : Mouvement respiratoire.

- Manipulation avec les représentations de la cage thoracique (bouteilles+gants) : Observation puis schémas dessinés par élèves dans le cahier
- Trace écrite élaborée à partir des schémas

Séance 3 Objectif : le trajet de l'air + les échanges gazeux

-Le trajet de l'air : dissection du poumon schéma fait par les élèves dans carnet d'expérience + un distribué pour la leçon

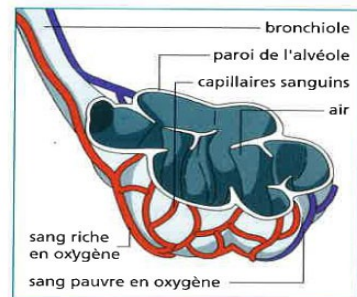
Trace écrite :sur le trajet jusqu'aux bronchioles

-Composition de l'air inspiré/expiré : tableau de comparaison

-Les échanges gazeux : Image d'une alvéole
Relation entre rythme respiratoire à l'effort
et besoins d'énergie de nos muscles.

Trace écrite : Faire élaborer aux élèves le passage de l'oxygène dans le sang qui transporte aux organes pour énergie et retour du dioxyde de carbone.

	POUR 100 L D'AIR	
	AIR INSPIRÉ	AIR EXPIRÉ
Gaz carbonique	Très faible (0,03 L)	4 à 5 L
Oxygène	21 L	16 L
Azote	79 L	79 L



Doc. 5 Détail d'une alvéole pulmonaire.

Annexe 4.
Séquence sur la circulation sanguine.

- Plan de la séquence.

Matière Sciences expérimentales
Séquence La circulation sanguine
Compétence(s) visée(s) Connaître le vocabulaire associé à la circulation sanguine Connaître le fonctionnement de la circulation sanguine
Séances : <u>Séance de transition</u> - Recueil des conceptions sur la respiration -Confrontation -Rappel de la dernière séance sur la respiration, derniers constats faits, élaboration d'un nouveau questionnement sur le sang, le cœur, la circulation sanguine. <u>Séance 1 Objectif : Le sang (rôle, composition, circulation)</u> Étude de documents -composition du sang : rappel sur l'oxygène et les nutriments présents -vaisseaux sanguins : transportant de l'oxygène et du dioxyde de carbones et permettant l'échanges au niveau des muscles Trace écrite <u>Séance 2 Objectif : Le cœur et circulation sanguine dans le cœur.</u> Étude de documents -anatomie avec annotation du schéma -Circulation dans le cœur : sens de circulation dans le cœur fréquence cardiaque relation avec l'augmentation à la course. -Étude du schéma sur le circuit complet de la circulation : schéma au rétro-projecteur Trace écrite en suivant le trajet avec le rétro projecteur. Ainsi faire détailler transport de l'oxygène et des nutriments vers les muscles pour énergie. Et transport du dioxyde de carbone des muscles aux poumons pour rejet.

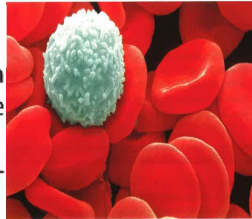
- Études de documents utilisé pour la circulation sanguine.

La circulation sanguine

Qu'est-ce que le sang ?

Le sang est composé d'un liquide (le plasma) dans lequel se trouvent :

- des globules rouges, qui assurent le transport de l'oxygène ;
- des globules blancs, qui participent à la lutte contre les microbes (doc. 3).



Doc. 3 Un globule blanc et des globules rouges.

Souligne les éléments qui composent le sang.

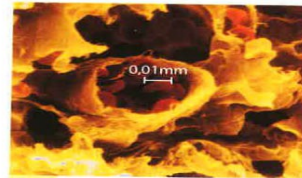
A t-on avis que peut on trouver d'autres dans le sang ?

Où circule le sang ?

En injectant un produit dans le sang, on peut voir les **vaisseaux sanguins** (artères) qui amènent le sang dans les organes (doc. 4) grâce à de très nombreux capillaires sanguins (doc. 5).

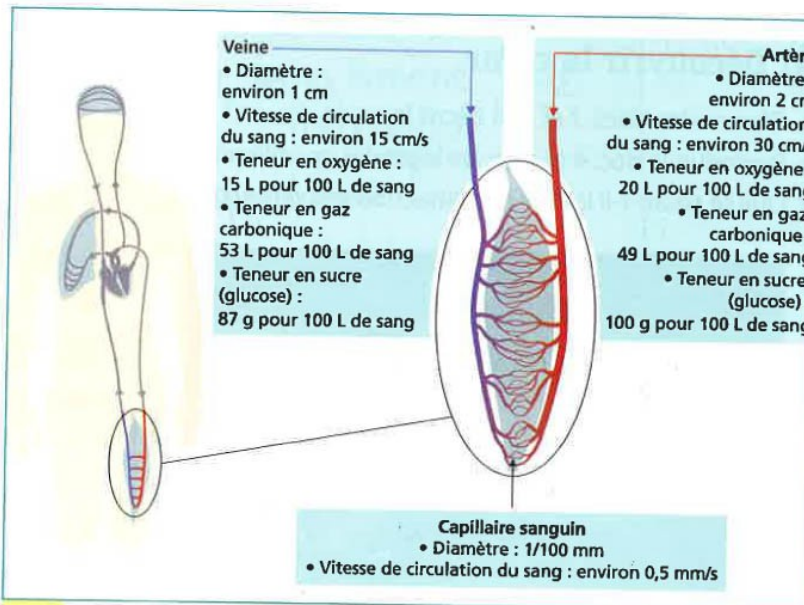


Doc. 4 Une angiographie.



Doc. 5 Coupe d'un capillaire sanguin avec des globules rouges.

Comment circule-t-il ?



Doc. 6

Observe le document.

Donne le nom du vaisseau qui :

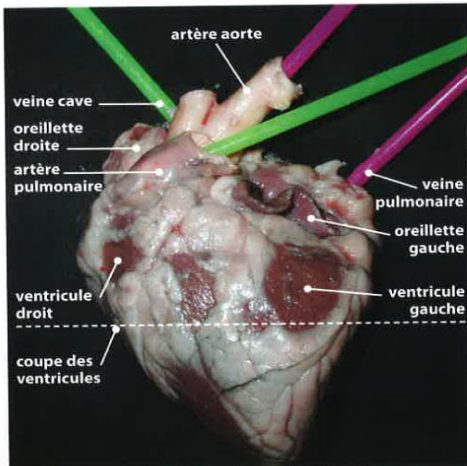
-conduit le sang du cœur aux organes.

-ramène le sang des organes au cœur.

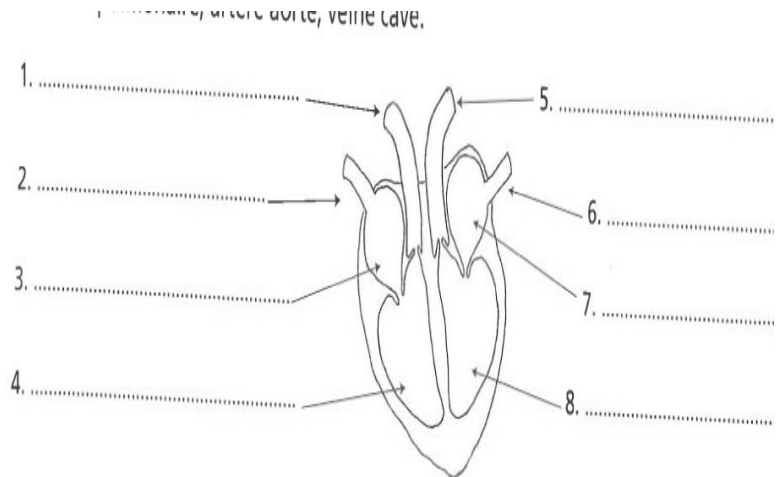
-permet les échanges avec les organes.

Comment circule le sang dans le cœur ?

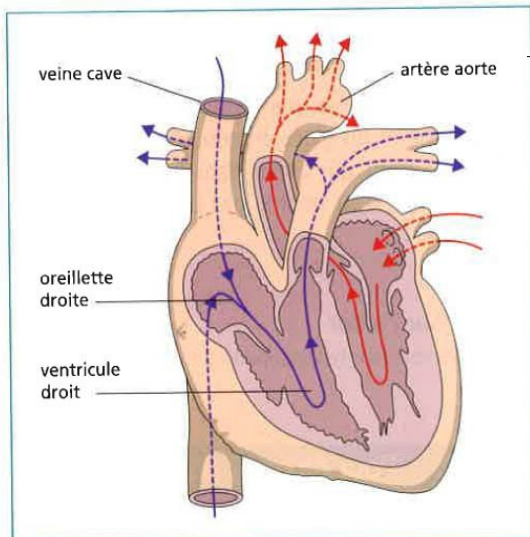
L'anatomie du cœur



Doc. 3 Cœur de mouton.

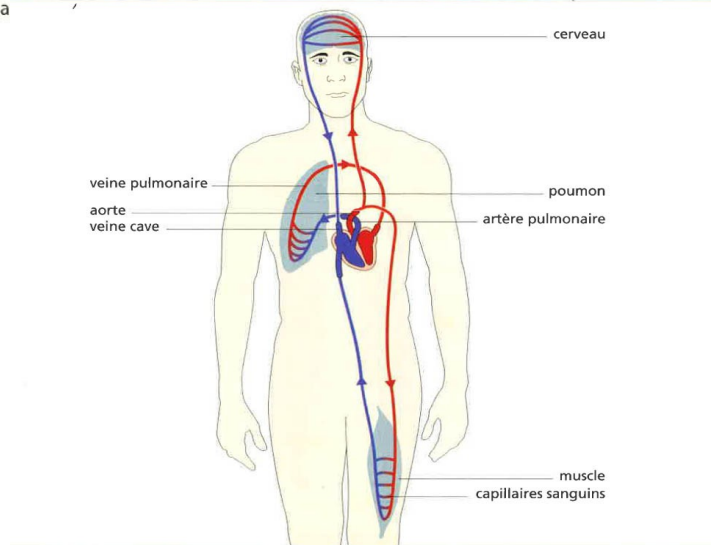


Circulation du sang dans le cœur



Doc. 4 Le trajet du sang da

D'après le schéma explique le trajet du sang dans le cœur ?

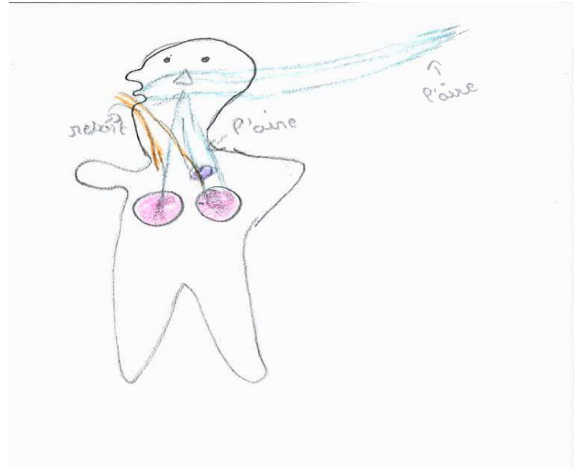
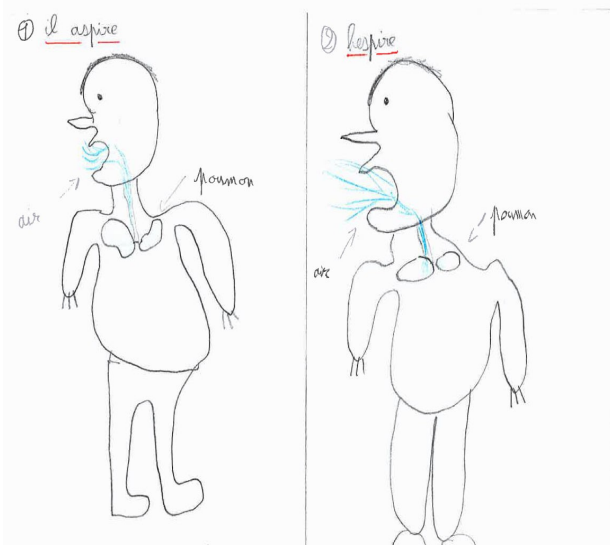


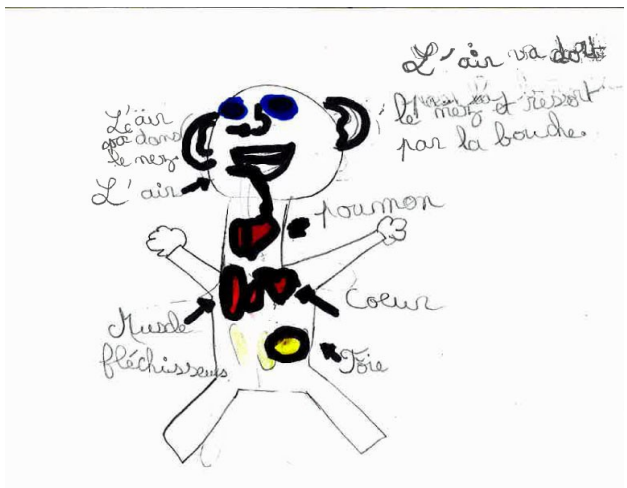
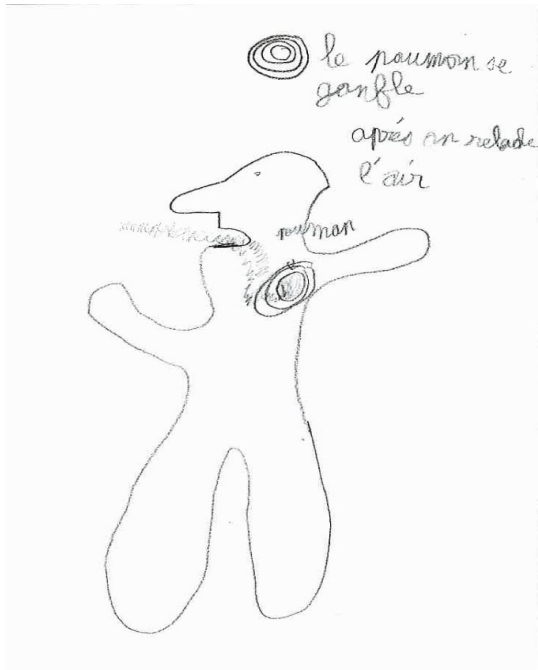
Annexe 5.

Les conceptions.

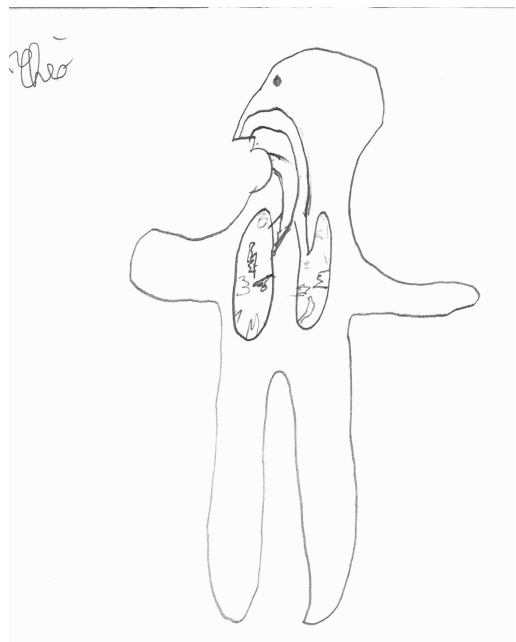
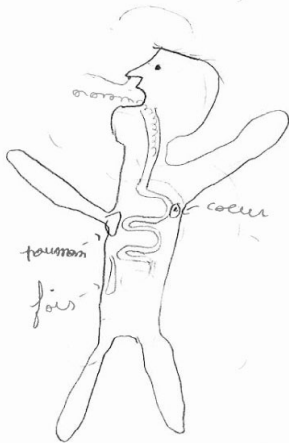
Toutes les conceptions ne sont pas présentées. En effet quelques exemples seulement sont donnés. Les élèves les ayant dessinées au crayon de bois, ceci a limité leur utilisation au scanner

- 1er recueil.





Pour respirer l'air rentre dans la bouche et ressort par le nez.



Thomas Duvost

- 2ème recueil.

Pour main
on inspire
l'air et on
la première
partie de l'air
va dans les
poumons et
l'autre
partie de l'oxygène
va dans le
sang et dans
les muscle
pour donner des vitamines etc

inspirer
expirer

1/1000

L'air va dans le nez ou la Bouche elle va dans
les muscle le coeur et le diaphragme pour respirer

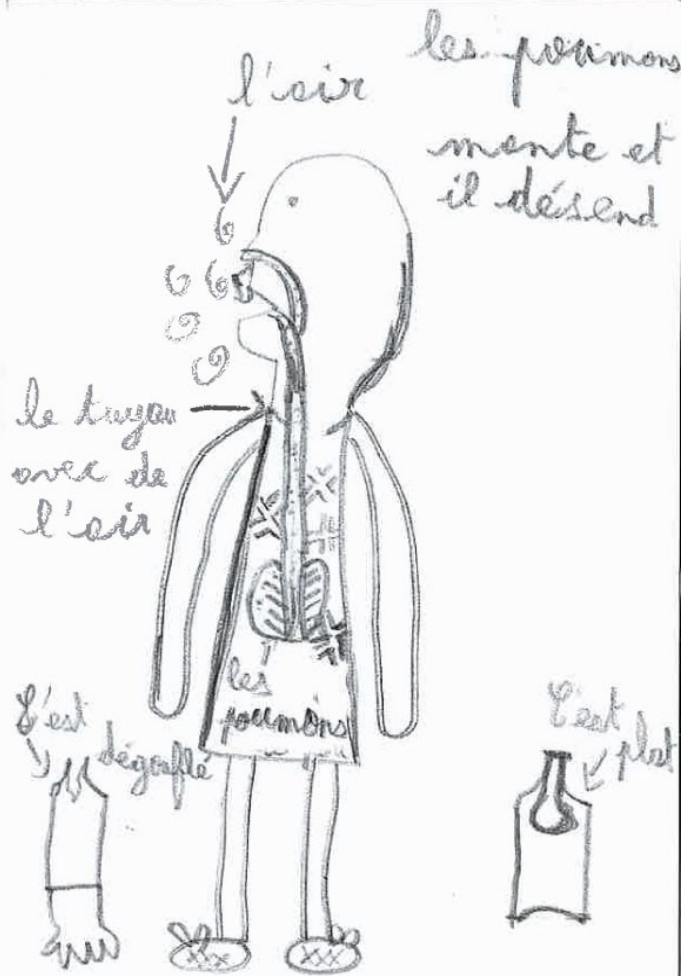
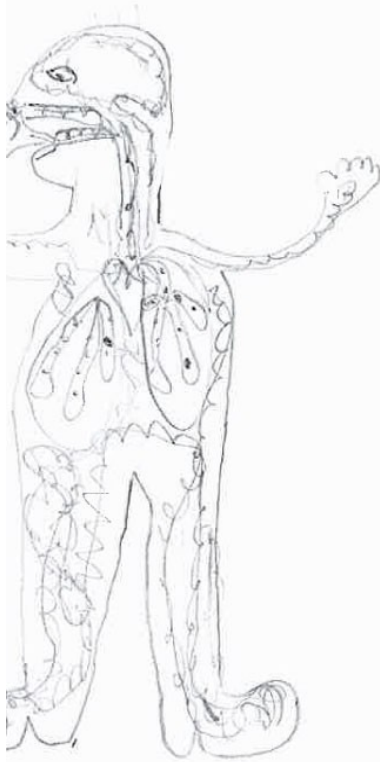
L'air

Andy

obira_6

l'oxygène

Les Deux



Annexe 6.
Les évaluations.

La respiration

Compétences : Connaître le vocabulaire associé à la respiration.	A	ECA	NA
Connaître le principe de fonctionnement de la respiration.	A	ECA	NA

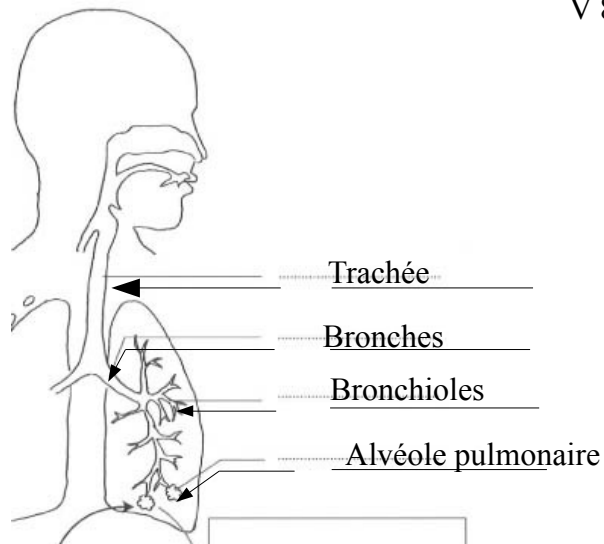
1/ Coche la bonne réponse.

Un mouvement respiratoire est : 1 inspiration + 1 expiration	<input checked="" type="checkbox"/>	Barème
2 inspirations + 1 expiration	<input type="checkbox"/>	V 1
1 inspiration + 2 expirations	<input type="checkbox"/>	
A l'expiration mon diagramme est : abaissé.	<input type="checkbox"/>	
relevé.	<input checked="" type="checkbox"/>	F 1
Lorsque j'inspire je fais : entrer de l'air.	<input checked="" type="checkbox"/>	
sortir de l'air.	<input type="checkbox"/>	V 1
La respiration me permet d'apporter : de l'oxygène.	<input checked="" type="checkbox"/>	F 1
du dioxyde de carbone.	<input type="checkbox"/>	
Les échanges entre l'oxygène et le dioxyde de carbone ont lieu au niveau :		
des alvéoles pulmonaires.	<input checked="" type="checkbox"/>	F 1
des bronches.	<input type="checkbox"/>	

2/ Complète le schéma :

L' appareil respiratoire

V 8



3/ Explique le trajet de l'air.

Trachée bronches, bronchioles, alvéoles pulmonaires

F 4

4/ Explique le rôle de la respiration. (A quoi sert-elle ?)

Apport d'oxygène pour muscles pour fournir énergie
Rejet du dioxyde de carbone

F 3

La circulation sanguine.

Compétences : Connaître le vocabulaire associé à la circulation.	A	ECA	NA
Connaître le fonctionnement de la circulation sanguine.	A	ECA	NA

1/ Donne la composition du sang : Barème
F 2

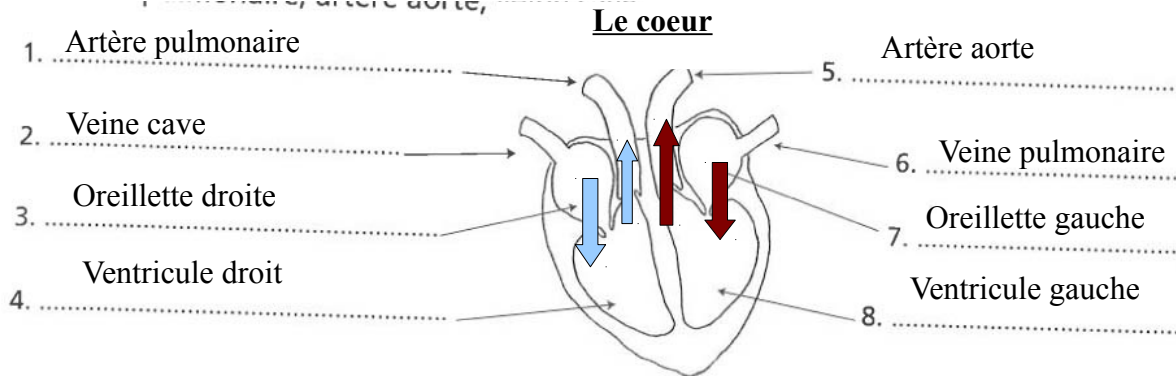
2/ Coche la bonne réponse.
 Une artère conduit le sang : du cœur aux organes.
 des organes au cœur.

V 1

Les capillaires sanguins : conduisent le sang des organes au cœur.
 permettent les échanges.

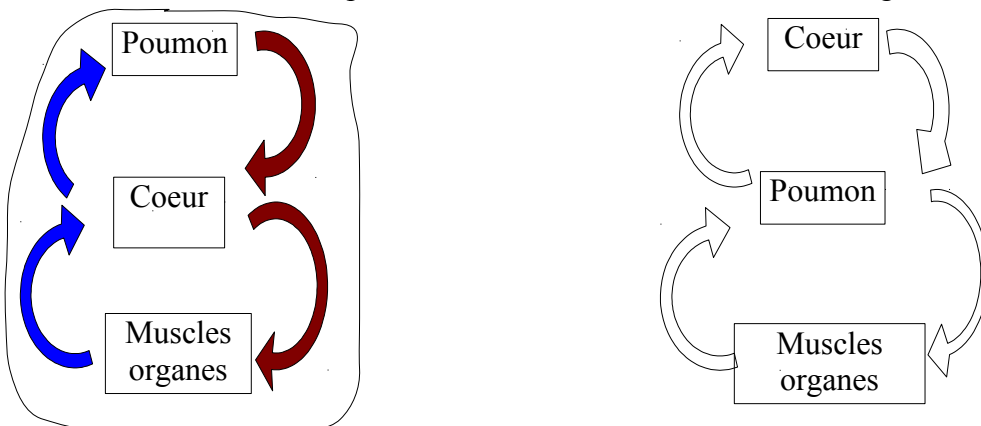
V 1

3/ Complète le schéma du cœur à l'aide des termes suivant : V 8
 ventricule gauche, ventricule droit, oreillette droite, oreillette gauche, veine pulmonaire, artère pulmonaire, artère aorte, veine cave.



Indique par des flèches rouges le sens de circulation du sang riche en oxygène
 des flèches bleues le sens de circulation du sang riche en dioxyde carbone

4/ Quel schéma donne une représentation correcte de la circulation sanguine. F 2



Sur le bon schéma repasse les flèches en rouge pour le sang riche en oxygène.
 en bleu pour le sang riche en dioxyde de carbone. F 3

5/ Explique le rôle de la circulation sanguine (Qu'apporte elle ? A qui ? Pourquoi?) .