



HAL
open science

Les traces écrites en sciences

Amina Hanache

► **To cite this version:**

| Amina Hanache. Les traces écrites en sciences. Education. 2017. dumas-01623513

HAL Id: dumas-01623513

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01623513>

Submitted on 9 Jan 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MASTER 2 MEEF

Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation

Mention **Premier degré**

Année universitaire 2016 - 2017

**MÉMOIRE
UE3 - UE5
SEMESTRE 4
SESSION 1**

Prénom et Nom de l'étudiant : **Amina HANACHE**

Site de formation : **Villeneuve d'Ascq**
Section : 05

Séminaire suivi : **Didactiques des sciences**
Directeur de mémoire (nom et prénom) : Madame **COURDENT Albine**



SOMMAIRE

I.	Introduction : Question de recherche	1/34
	<i>Dans quelle mesure la conception des situations d'enseignement par le maître permet-elle aux élèves d'élaborer des traces écrites régulières qui rendent compte du cheminement et de la structuration de pensée et qui contribuent à la rédaction de la trace finale ?</i>	
II.	État des lieux sur la question de la trace écrite	2/34
	A. Des natures et fonctions d'écrits variées	2/34
	B. Écrire en sciences pour rendre compte de la continuité des apprentissages	5/34
	C. Des axes forts pour l'écrit en sciences	7/34
	D. Les prescriptions concernant le langage écrit dans les disciplines scientifiques	8/34
	E. Problématique et hypothèse	10/34
III.	Méthodologie de recherche	11/34
	A. Conception ds situations d'enseignement qui tiennent compte de la démarche de construction des connaissances et des compétences	11/34
	B. Recueil des traces à différents moments de la situation d'apprentissage et leur mode traitement	13/34
	1. Les traces individuelles et collectives	13/34
	2. Traitement des données	17/34
IV.	Résultats et discussion	23/34
	Conclusion	31/34
	Bibliographie	33/34
	Annexes (29)	34/34



I/ Introduction : Question de recherche

Dans le cadre de ma licence pluridisciplinaire, de mes stages et des cours que je suis à l'ESPE depuis le mois de septembre dernier, un élément des sciences en classe a, plus que les autres, attiré mon attention : il s'agit des « traces écrites ». En effet, j'ai pu me rendre compte du fait que l'on attendait de nous de la réflexion et une systématisation à l'égard de ces écrits, alors même qu'auparavant je n'associais à cette discipline d'apprentissages que l'expérimentation. De même, j'ai pu comprendre et constater que les élèves devaient y apporter beaucoup de soin, y avoir recours et y consacrer du temps très souvent.

Des difficultés sont alors rencontrées, par les élèves, qui ne sont pas forcément en mesure de comprendre quel est le rôle de chaque écrit, ce qu'ils doivent connaître « par cœur » ou non, etc, mais aussi par le maître, qui doit penser la fonction, la forme et le contenu de chaque écrit, tout comme aux moments auxquels ils vont intervenir.

La rédaction finale, qui fait souvent office de conclusion (comprenant les éléments à connaître « par cœur »), est privilégiée par les élèves, notamment à la maison. C'est pourtant le manque d'appui sur des traces intermédiaires vient faire obstacle à cette rédaction finale.

En cela, effectuer mes recherches et m'interroger sur cette question des traces écrites m'a semblé intéressant.

Dans quelle mesure la conception des situations d'enseignement par le maître permet-elle aux élèves d'élaborer des traces écrites régulières qui rendent compte du cheminement et de la structuration de pensée et qui contribuent à la rédaction de la trace finale ?

II/ États des lieux sur la question de la trace écrite

En vue de m'informer là-dessus et de prendre connaissance de quelques éléments importants issus d'études sur la question, je me suis appuyé sur la revue Aster n°33 de 2001, « Écrire pour comprendre les sciences », comportant différents articles, ainsi que sur deux ouvrages. L'un s'intitule « Comment les enfants apprennent les sciences » et fut écrit par Jean-Pierre Astolfi, Brigitte Peterfalvi et Anne Vérin (1998, éditions Retz), l'autre, plus récent, à pour titre « Développer des pratiques d'oral et d'écrit en sciences, quels enjeux pour les apprentissages à l'école ? » et fut élaboré sous la direction de Patricia Schneeberger et Anne Vérin (2009, publié par l'Institut National de Recherche Pédagogique). Ce dernier ouvrage regroupe différentes études ; celles qui ont contribué à mon esquisse d'état du sujet sont celles de Martine Szterenbarg, d'Élisabeth Plé et de Brigitte Peterfalvi et Anne Vérin.

Bien qu'une dizaine d'années sépare la parution de ces études, les propos des auteurs quant aux écrits scientifiques en classe se recoupent très souvent. Les éléments essentiels qui en résultent sont les suivants :

A/ Des natures et fonctions d'écrits variées

Les écrits, qui peuvent être nombreux au sein d'une même séquence permettent de lier les activités pratiques et manipulatoires avec les activités langagières. Ils sont généralement de nature différente et n'ont pas la même fonction.

Ils peuvent être utilisés pour lister le matériel et anticiper ce qui va être fait. La liste est alors pensée et rédigée par les élèves, elle leur permet de visualiser le déroulé de ce qu'ils vont faire et donc de se détacher de l'action immédiate.

La rédaction de cette liste par les élèves est également utile à l'enseignant. En effet, elle lui permet de savoir si ce qui va suivre est clair pour eux ou non, si ils ont bien compris l'enjeu du travail et ses modalités (il peut y avoir des « malentendus » et donc des choses à réexpliquer).

Enfin, lister le matériel a également une utilité pratique : elle permet de savoir précisément ce dont on aura besoin et d'anticiper là-dessus en se répartissant les tâches.

En sciences, il est également possible d'écrire pour prévoir les résultats d'une expérimentation et pour les justifier. Ces écrits vont permettre aux élèves de confronter leurs représentations initiales aux résultats expérimentaux, et, lors de l'expérimentation, d'avoir bien en tête ce sur quoi il faut porter son attention.

Encore une fois, ces écrits sont aussi utiles à l'enseignant car ils lui permettent de prendre connaissance des idées des élèves et donc de guider les échanges du groupe là-dessus.

Faire le bilan peut aussi passer par une trace écrite. Lorsqu'ils écrivent le bilan de ce qu'ils ont appris, les élèves prennent du recul sur les activités qu'ils ont vécu avec la classe et y repensent seuls, ce qui leur permet de faire le point individuellement et non plus au niveau du groupe-classe. Tout ceci, par ailleurs, s'inscrit dans le sens du cheminement scientifique (se rendre compte, grâce notamment à des expérimentations, que nos représentations étaient erronées, etc).

Les traces écrites n'ont donc pas toutes la même fonction. Celles-ci peuvent être en lien avec les deux types de mémoire : la mémoire à long terme et la mémoire de travail.

Les écrits en sciences relèvent de la mémoire de travail quand on y a recours pour alléger la quantité d'informations que l'on doit garder en mémoire : l'écrit se substitue alors à notre mémoire, qui ne dispose pas d'un espace de « stockage » suffisant. On écrit alors au fur et à mesure de nos avancées, expérimentales ou autres. Durant une investigation, les écrits sont donc des supports permettant de « décharger la gestion mentale simultanée des informations ». Ainsi, on évite une « surcharge cognitive » ou une perte d'informations importantes pour la suite.

Ils sont en lien avec la mémoire à long terme lorsqu'on les utilise pour mettre en relation ce que l'on est en train de faire avec ce que l'on a fait lors des séances précédentes (par exemple). Cet aspect sera plus longuement abordé lors de la sous-partie suivante.



Les séquences proposées dans les quelques études qui m'ont intéressé rendent compte également d'une variété de modalités autour de ces écrits. Effectivement, ils sont réalisés individuellement, en petits groupes, ou encore à l'échelle du groupe-classe (tableaux, ...). Ils sont généralement courts et issus d'échanges oraux ou d'activités expérimentales.

Par ailleurs, il est clair que deux types d'écrits sont à distinguer : les « écrits instrumentaux pour soi » et les « écrits communicationnels pour d'autres » :

Les « écrits instrumentaux pour soi » peuvent servir à « agir » (prévoir ce que l'on va observer, etc), à « décharger la mémoire » ou à « s'expliquer à soi-même » en faisant un effort de structuration (tableaux, interprétations, ...).

Les « écrits communicationnels pour d'autres » servent à « faire comprendre », à « expliquer à d'autres » ou à « faire savoir que l'on sait » (réponses à des questions).

L'écrit en sciences n'intervient le plus souvent qu'au stade final d'une activité, pour produire un compte-rendu par exemple, ou pour garder des informations, ce qui est regrettable. Effectivement, « il reste alors pauvre et ritualisé » alors que, nous l'avons vu, deux types d'écrits différents doivent être pratiqués : « les écrits pour soi et les écrits destinés à l'échange et à la communication ».

Les codes sont variés, on peut soit avoir à faire à des écrits sous forme textuelle, soit à des écrits sous forme graphique. De même, les structures et supports sont multiples. Il serait donc regrettable de ne pas profiter de cette variété d'écrits.

Faire des sciences en classe ne peut s'envisager sans un recours systématique à des traces écrites, sous des formes néanmoins variées. Ces traces écrites relèvent de « l'activité empirique (observations, expériences) » mais aussi de « l'activité intellectuelle (idées, explications, modèles) ».

On distingue également écrits de travail et écrits « expositifs » (aster n°33), qui permet de différencier deux modes de fonctionnement. L'écriture de travail permet essentiellement de faire

évoluer la compréhension dans le groupe. Les normes linguistiques n'ont alors pas besoin d'être de type textuel. Effectivement, les représentations graphiques sont très productives dans cette optique.

On peut également parler ici d'écrits courts pour désigner des listes, des schémas fléchés, ou encore des tableaux. L'écriture expositive permet également la mise en forme de connaissances établies (qui suppose là la prise en compte de certaines normes linguistiques).

Les écrits peuvent se faire sous diverses formes (rédaction, graphisme, tableau ...), il convient à chaque fois de réfléchir à ces formes différentes et de trouver celle qui sera la plus adaptée selon l'objectif visé. Les élèves doivent donc être conscients que chaque type d'écrits a ses limites. Selon l'exercice, ils doivent être en mesure de sélectionner la forme d'écrits qui conviendra le mieux.

B/ Écrire en sciences pour rendre compte de la continuité des apprentissages

L'écriture doit être considéré en sciences comme un outil pour transformer les connaissances scientifiques. En effet, apprendre les aspects formels du langage scientifique n'est pas l'objectif, du moins ce qui importe est la mise en place de tâches d'écriture mobilisant la réflexion personnelle des élèves pour faciliter les apprentissages scientifiques.

Les écrits, surtout lors de séquences longues, permettent de maintenir une continuité et une cohérence des apprentissages.

Effectivement, au cours d'une séquence, ils constituent un « fil conducteur », ils laissent une trace de ce qui a été fait précédemment. C'est par exemple ce que permet un « tableau de structuration », modifiable et évolutif selon les propositions des élèves au fil des différentes séances (discussion avec les camarades et le maître). D'ailleurs, ce tableau peut passer du statut de « tableau de résultats » à celui de « tableau de structuration », pour finir en un « tableau de synthèse », dans lequel on ne retrouve plus que des phrases complètes et construites .

La reprise et la reformulation de ces écrits permettent une élaboration progressive de la compréhension du phénomène étudié.

Selon Jean-Pierre Astolfi, l'écrit est « une condition de l'activité scientifique ». Tout d'abord, il souligne le fait qu'il permet de se remémorer des éléments vus antérieurement, tels que des résultats d'expérimentation. Ces rappels sont essentiels, sans eux les élèves ne feraient pas de liens entre les différentes séances et ne verraient pas de cohérence entre les apprentissages. Ils permettent de faire des liens et donc de faire sens. On parle de « mémoire à long terme ».

En cela, l'enseignant se doit de favoriser les reprises d'écriture, qui permettent à l'élève d'avoir du recul sur la démarche déployée : celui-ci se rend compte des différentes étapes qui la constituent et de leur cohérence et logique. Toutefois, lors de l'écriture, l'élève devra faire un effort d'objectivité sur ce qui a été fait, mis en avant, etc. De plus, la reprise des écrits précédents lui permet de mesurer son avancée intellectuelle, de voir ce que, depuis, il a compris ou non (obstacles persistants). Ces écrits ne doivent donc pas être chassés les uns après les autres afin de ne pas perdre ces différents intérêts.

Par ailleurs, demander aux élèves d'écrire au fil de leur progression là où ils en sont leur permet de ne pas perdre de vue la raison pour laquelle ils effectuent leurs actions, de ne pas s'arrêter au « plaisir d'agir ». C'est aussi l'occasion de temps individuels, où l'on fait le point sur sa propre avancée intellectuelle.

L'écrit peut donc être utilisé tout au long des apprentissages, et non pas uniquement au moment de l'émergence des représentations initiales des élèves. Ils structurent, organisent.

Le « cahier d'expérience » est un cahier contenant des écrits relatifs aux différentes investigations menées, il peut exister dès la maternelle. Ce cahier, de part les divers écrits qu'il contient, permet de rendre compte d'un questionnement, d'un cheminement scientifique : il met en lumière la structuration des différentes activités, relevant de la « démarche scientifique ». Il s'agit donc là de prendre conscience du statut de ces activités (observations, interrogations, débats, compte rendu d'expériences, conclusions).

En maternelle, le cahier d'expériences contient des écrits de nature variée (dessins, ...),

éventuellement enrichis par l'apport de l'enseignant (pour introduire l'écrit de l'enfant par exemple, ou encore pour y inscrire les écrits qui ont été faits collectivement). Pour se familiariser avec la démarche d'investigation et ses différentes étapes, des logos peuvent être utilisés. Effectivement, il s'agira alors d'accompagner chaque écrit d'un logo explicitant sa nature (« Je donne mon idée » par exemple). Ces logos permettent « une distanciation par rapport à l'action ».

On comprend donc bien que l'écrit en sciences n'est pas une finalité, mais un outil qui permet de faire avancer l'élève individuellement et le groupe-classe en général. Par exemple, il est bienvenu de confronter les écrits des différents élèves en vue de l'installation du conflit cognitif et le travail métacognitif indispensable à la consolidation du changement conceptuel.

C/ Des axes forts pour l'écrit en sciences

Écrire n'est pas un exercice facile et rapide. En effet, il exige que l'on utilise des codes qui ne sont pas utilisés à l'oral ou au niveau de la pensée, et qui ne nous viennent donc pas naturellement mais après avoir fait certains efforts. Cependant, ces exigences permettent aux élèves de passer à la conceptualisation si la forme de l'écrit est adaptée à leur âge et niveaux. Ce dernier critère implique des écrits courts, des graphismes, ...

De plus, l'écrit scientifique a des exigences supplémentaires. Rédiger, par exemple, un compte-rendu n'est pas la même chose que rédiger un récit : une narration fait place à un écrit descriptif et explicatif. Les écrits en sciences requièrent aussi un vocabulaire spécifique (ils sont pour les élèves, de ce fait, l'occasion d'un enrichissement de la maîtrise de la langue).

Enfin, l'alternance entre des formes langagières écrites et des formes langagières orales permet de favoriser l'acquisition de compétences langagières.

Mais il doit également s'agir de ne pas rendre l'écrit contraignant pour permettre à l'élève de s'exprimer. Effectivement, pour que la rédaction de traces écrites en sciences n'effraye et ne

bloque pas les élèves dans l'expression de ce qu'ils vivent, il est important que celles-ci prennent des formes variées, telles que des tableaux ou schémas simples, permettant à l'élève de ne pas avoir peur de faire des fautes d'orthographe ou autres (les auteurs parlent de « dédramatisation »).

En ce sens, les brouillons sont à encourager auprès des élèves car ils leur permettent, dans un premier temps, de ne pas se priver de noter leurs idées et hypothèses à cause de la peur de faire des fautes d'orthographe (par exemple).

L'écrit, qui intervient certes dans la construction des savoirs, peut révéler des différences sociales et culturelles et contribuer à l'échec scolaire. L'objectif n'est évidemment pas celui-là, utiliser de façon judicieuse et bienveillante il favorisera une remobilisation cognitive des élèves et jouera un rôle dans la structuration de la pensée et la conceptualisation.

Enfin, les écrits d'accompagnement ne doivent pas faire partie de l'évaluation car les élèves seraient beaucoup plus focalisés sur un aspect formel, par crainte de cette évaluation, que sur l'aspect scientifique relevant de la réflexion, des interprétations, etc.

D/ Les prescriptions concernant le langage écrit dans les disciplines scientifiques

- Programmes (BO du 26 novembre 2015)

« l'accent est mis sur la communication individuelle ou collective, à l'oral comme à l'écrit en recherchant la précision dans l'usage de la langue française que requiert la science. »

« les élèves acquièrent les bases de langages scientifiques et technologiques qui leur apprennent la concision, la précision et leur permettent d'exprimer une hypothèse, de formuler une problématique, de répondre à une question ou à un besoin, et d'exploiter des informations ou des résultats. »

« Les travaux menés donnent lieu à des réalisations ; ils font l'objet d'écrits divers retraçant l'ensemble de la démarche, de l'investigation à la fabrication. »

8/34



- SCCCC (Socle Commun de Connaissances, de Compétences et de Culture)

Les écrits scientifiques apparaissent surtout dans le domaine 1 du socle, il s'agit de « Pratiquer des langages » :

« Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis. »

« Exploiter un document constitué de divers supports (texte, schéma, graphique, tableau, algorithme simple). »

« Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte). »

« Expliquer un phénomène à l'oral et à l'écrit. »

Définissons les termes du sujet

Afin de s'entendre sur ce dont on parle ici, il est bienvenu de définir les termes du sujet, et en particulier les suivants : « traces écrites » ; « trace écrite finale ». Les « traces écrites » correspondent à tout ce qui peut faire trace lors d'une séquence d'apprentissage. Fait trace ce que l'on écrit dans le cahier (ou sur nos feuilles de classeur de sciences), sur le cahier d'expériences, sur des feuilles de brouillon, ...

Ceci peut donc être des réponses à des questions qui proviendraient d'un photocopié, une phrase courte commune permettant de faire un point sur ce que l'on a appris de l'activité qui a été faite, un écrit personnel dans le cahier d'expérience pour que l'élève dise ce qu'il a compris grâce à une expérimentation ou pour y mettre ses hypothèses de départ ... : il s'agit d'écrits collectifs comme individuels, personnels. Mais les « traces écrites » ne sont pas que des choses écrites en tant que tel, c'est aussi ce que l'on a représenté, dessiné, schématisé : schémas quelconques (simplement complétés ou entièrement réalisés), dessins d'observation, dessins pour représenter ses représentation initiales, ... Enfin, lorsque nous parlerons de « traces écrites », nous désignerons également l'affichage de la classe : les affiches réalisées avec les élèves pour rendre compte d'un

questionnement scientifique ou encore des affiches pour agrandir un schéma. La trace écrite dite « finale » fait partie de ces traces écrites, mais correspond uniquement au résumé fait en fin de séquence, qui reprend les points importants, donne les réponses à la problématique : en général, c'est ce sur quoi portera l'évaluation et ce que les élèves doivent donc parfaitement maîtriser.

E/ Problématique et hypothèse

Ce premier tour de la question des traces écrites en sciences dans le cadre scolaire m'a fait prendre connaissance des éléments essentiels et incontournables mis en avant par différents auteurs reconnus. Ces premières lectures m'ont permis d'affiner mes intentions quant aux objectifs de mon mémoire. Effectivement, le fait qu'écrire en sciences permet aux élèves de structurer leurs apprentissages a suscité ma curiosité, et c'est donc sur cela que je souhaite m'interroger plus en détails dans le cadre de mon mémoire de recherche.

Dans quelle mesure la conception des situations d'enseignement par le maître permet-elle aux élèves d'élaborer des traces écrites régulières qui rendent compte du cheminement et de la structuration de pensée et qui contribuent à la rédaction d'une trace écrite finale pertinente ?

Hypothèse : C'est en concevant dans sa préparation les formes, fonctions, moments des traces écrites et en mettant en œuvre des conditions d'écriture encourageantes et exigeantes, que le maître favorise l'élaboration d'une structuration finale pertinente.

III/ Méthodologie de recherche

A/ Conception des situations d'enseignement qui tiennent compte de la démarche de construction des connaissances et des compétences

En vue de répondre à la problématique que je me suis donc fixée, j'ai pris soin de recueillir certaines données, qui, après observation, feront l'objet d'une analyse. Les premières sont toutes les traces écrites de deux de mes élèves, Romain et Maria, concernant deux chapitres traités en classe : « La respiration » et « La circulation sanguine » (ces deux chapitres ne sont plus indiqués dans les nouveaux programmes mais avaient été décidés lors du premier conseil de cycle (cycle 3) car la venue d'une association pour le don du sang était prévue). Ces traces écrites comprennent : le schéma d'une silhouette dans laquelle les élèves ont dessiné ce qu'il se passe en fonction de leurs représentations initiales (en ce qui concerne la respiration pour le premier et la circulation sanguine pour le deuxième), les écrits et schémas, pour la plupart individuels et personnels, du cahier d'expériences (qui concernent uniquement deux expérimentations liées à la respiration), des fiches « activités », des schémas « leçon », et, enfin les écrits communs sur feuilles de classeur (des phrases « bilan » de fin de séance ainsi que la trace écrite finale, la synthèse (accompagnée d'un schéma « bilan »)). Par ailleurs, le niveau des deux élèves (Maria et Romain) en sciences (et en général) est bon, du moins très correct. Cependant, il ne s'agit pas tout à fait du même profil d'élève car Romain a beaucoup de facilités sans pour autant être très « scolaire », tandis que Maria l'est beaucoup plus.

J'aurai également pour données des affiches de classe portant sur ces deux mêmes chapitres, sur lesquelles j'ai écrit les questions que se posaient les élèves et auxquelles ils voulaient que l'on réponde plus tard d'une façon ou d'une autre (ils m'ont donc dicté ces questions lors de la toute première séance, durant laquelle ils ont également pu exprimer leurs représentations initiales). Afficher ces questions nous a permis tout au long des deux séquences de ne pas perdre de vue notre fil conducteur, notre objectif.

Choix didactiques

Les traces écrites dont disposent les élèves (les schémas, courts textes sur feuilles de classeur ...) m'ont été suggérées par le manuel Retz (anciens programmes), que j'ai suivi pour ces deux séquences. J'ai en effet choisi de m'inspirer et de me laisser guider par ce manuel-ci car les progressions et propositions pour ces deux séquences me paraissaient intéressantes et pertinentes. Seulement après avoir trouvé et vu ensemble la nouvelle information, la/les nouvelles phrases intermédiaires, qui reprenaient, parfois de façon légèrement différente, ce que l'on venait de dire, étaient donc projetées (ou écrites) au TBI, lues, puis recopiées par les élèves. Cependant, ça n'était pas cette façon de faire qui était présentée par les auteurs. En effet, ils conseillaient plutôt de produire la trace écrite avec les élèves, en employant leurs tournures de phrases (à condition qu'elles soient évidemment correctes). Je n'ai pas suivi cette méthode jusqu'au bout en leur projetant des traces écrites toutes prêtes par peur de s'éloigner, que ça prenne trop de temps, que l'on oublie des termes importants, etc. Ceci je pense car je débutais à peine (tout début d'année). Mais je me sens aujourd'hui un peu plus à l'aise et prête à construire ces traces avec eux. Concernant ma crainte qu'il manque certains termes incontournables, il me suffira de les écrire au tableau et de donner pour contrainte qu'ils apparaissent. Ce travail de recherche me permettra donc également de voir comment cette pratique, en lien direct avec la pédagogie active (élève acteur), influe sur la compréhension et la structuration des connaissances scientifiques.

Quoi qu'il en soit, les deux séquences et toutes les traces écrites intermédiaires qui intervenaient devaient aboutir sur une trace écrite finale pertinente.

=> Caractérisation de ce que l'on entend par trace écrite finale pertinente :

Non pas un simple résumé, mais belle et bien un écrit qui montre une utilisation des éléments de connaissance précédemment construits, une organisation favorisant la compréhension, et une structuration permettant la mémorisation.

Quels **indicateurs** permettent de dire que les élèves ont compris ce qui est contenu dans cette trace écrite finale ?

=> L'évaluation finale (écrite) fait bien entendu partie des indicateurs qui permettront donc d'évaluer la compréhension, de dire si oui ou non les élèves ont compris ce qui est contenu dans cette trace écrite finale. Mais il est loin d'être le seul et on ne peut évidemment pas se contenter de celui-ça.

=> Il est en effet très intéressant, pour pouvoir évaluer la compréhension des élèves, de les interroger en leur posant des questions, de façon différente, de leur demander de reformuler avec leurs propres mots, etc. Ceci afin de s'assurer qu'il ne s'agisse pas que d'une compréhension en surface (d'un apprentissage par « le par cœur »), que les élèves mettent du sens sur les apprentissages.

=> Enfin, il peut être bienvenu de demander aux élèves en quoi leurs représentations initiales ont évoluées.

B/ Recueil des traces à différents moments de la situation d'apprentissage et leur mode de traitement

1- Les traces individuelles et collectives

Il convient avant tout d'identifier, de s'entendre sur les critères d'observation. Il me semble pertinent, premièrement, de se demander s'il s'agit, pour chaque trace écrite, d'un trace écrite individuelle ou commune, à quel moment elle a été réalisée (Question ouverte ? Suite à une activité ? En fin de séance avec le reste du groupe classe ? En toute fin de séquence ?). Nous pourrions ensuite nous pencher sur la forme que prend la trace écrite en question : s'agit-il d'une ou plusieurs phrases d'explication d'un phénomène ? d'une définition ? Ou se présente t-elle sous la forme d'un schéma ? D'un affichage pour la classe ?

Ainsi, je pourrai, suite à ce travail d'observation, analyser ces données. J'entends par là me demander quel est l'intérêt d'avoir fait intervenir ces traces écrites à tel ou tel moment de la séquence, en quoi aident-elles les élèves à structurer les différentes connaissances et à rendre compte du certaine démarche scientifique : la démarche d'investigation.

Choix des deux élèves :

Je désirais pour ce travail m'intéresser aux traces écrites d'élèves ayant un niveau « normal », de cm2, voire « bon ». C'est donc pour cela que j'ai recueilli les traces écrites de Romain et Maria, ayant un bon niveau. Tout ceci pour pouvoir me concentrer plus aisément sur ma problématique.

Cependant, Romain et Maria n'ont pas tout à fait le même profil, et c'est ce que j'ai également trouvé très intéressant.

Maria est une élève sérieuse, studieuse et soigneuse. Elle est très scolaire dans le sens où elle apprend toujours ses leçons « par cœur », et heureusement y met tout de même toujours du sens et comprend leur contenu. Romain l'est moins, mais est également un très bon élève, cultivé et intéressé.

Profil des élèves en fonction du travail d'analyse à venir

	Romain	Maria
<i>Capacité à organiser</i>	ASSEZ	OUI
<i>rédigier</i>	OUI	OUI
<i>formuler</i>	OUI	ASSEZ
<i>structurer</i>	ASSEZ	ASSEZ
<i>faire des liens entre les notions</i>	OUI	OUI
<i>mémoriser</i>	OUI	OUI

Séquence RESPIRATION :

TRACE ...

Étapes (moments) de la démarche	Traces écrites individuelles (forme)	Traces écrites collectives (forme)
<p><u>Séance 1</u> Je donne mes idées sur le trajet de l'air et le rôle de la respiration</p> <p>Annexe 1, 2, 3</p>	<p>Fiches schéma-silhouette à compléter + expliquer quel est le rôle de la respiration. Romain et Maria. A B</p>	<p>Affiche « mémoire » « Ce que l'on se demande » : les questions que la classe se pose. C</p>
<p><u>Séance 1</u> Je décris et interprète ce que je vois</p> <p>Annexe 4</p>	<p>Cahier d'expériences Expérience 1 Modélisation de l'appareil respiratoire à l'aide du dispositif bouteille-ballon => Schémas et interprétations des élèves Romain (Maria abs) D</p>	
<p><u>À chaque séance</u> Institutionnalisation Annexe 6</p>		<p>Explication des notions, phénomènes sur feuille-leçon. E</p>
<p><u>Séance 2</u> Annexe 7</p>		<p>Fiche activité à compléter (schéma ...). Organisation de l'appareil respiratoire de l'homme. F</p>
<p><u>Séance 2</u> Annexe 8</p>		<p>Schéma bilan A quoi sert la respiration ? G</p>
<p><u>Séance 3</u> Annexe 4, 5</p>	<p>Cahier d'expériences Expérience 2 Dioxyde de carbone et eau de chaux. => Schémas et interprétations des élèves Romain et Maria. H I</p>	<p>Cahier d'expériences Expérience 2 Dioxyde de carbone et eau de chaux. => Retour sur l'expérience : conclusion. J</p>

Séquence CIRCULATION SANGUINE :

TRACE ...

Étapes (moments) de la démarche	Traces écrites individuelles (forme)	Traces écrites collectives (forme)
<p><u>Séance 1</u> Je donne mes idées sur la localisation du sang dans mon corps</p> <p>Annexe 9, 10, 11</p>	<p>Fiches schéma-silhouette à compléter + expliquer comment le sang circule dans le corps. Romain et Maria.</p> <p>K L</p>	<p>Affiche « mémoire » « Ce que l'on se demande » : les questions que la classe se pose. M</p>
<p><u>À chaque séance</u> Institutionnalisation Annexe 12, 13, 15</p>		<p>Explication des notions, phénomènes sur feuille-leçon. N</p>
<p><u>Au cours de la séquence</u> Institutionnalisation par schémas Annexe 14</p>		<p>Schémas-leçon - Cœur vue externe : les différentes parties nommées O - Cœur (coupe) : les différentes parties nommées P</p>
<p><u>Fin de séquence</u> Sens de la circulation sanguine Annexe 16</p>		<p>Schémas-leçon - Schéma cœur : sens de circulation du sang - Schéma organisme : sens de circulation du sang Q</p>

2- Traitement des données

Séquence « Respiration » :

Suite à une décision d'équipe, nous avons donc débuté l'année en sciences en ouvrant le chapitre de la respiration. Nos deux premières données (annexe 1 et 2) sont issues de la première séance. Elles constituent les premières traces écrites des élèves, qui sont individuelles (et pouvaient être strictement personnelles si l'élève ne souhaitait pas la partager avec le reste de la classe). Cette fiche a été distribuée après que l'on ait annoncé sur quoi nous allions travailler, sans en dire beaucoup. Nous avons ensuite lu les consignes ensemble, ce qui m'a permis de rassurer les élèves quant au fait qu'ils pouvaient ici exprimer, par le dessin ou la schématisation, leurs idées sur la question, quelles qu'elles soient. C'est ce que Romain a donc fait (annexe 1) en dessinant un tuyau allant du nez jusqu'à deux poumons. On trouve également des flèches partant de ces poumons et dirigées vers le reste du corps. On comprend donc que pour Romain (et c'est d'ailleurs ce qu'il m'a expliqué avec ses propres mots lorsque j'ai recueilli sa fiche pour ce mémoire), l'air entre par le nez dans le corps, accède aux poumons grâce à un tuyau, puis parcourt tout le corps (librement, sans tuyaux ni vaisseaux sanguins), pour enfin sortir par la bouche (une flèche le montre). Aucune réponse n'est donnée à la question « À quoi sert la respiration ? ».

Pour Maria, l'appareil respiratoire comprend un seul poumon. Le cœur est également présent (représenté de façon symbolique), sans qu'elle ne sache expliquer son rôle, son lien avec la respiration (que ce soit sur son schéma ou à l'oral, bien qu'elle soit certaine qu'il aura une importance ici). D'après ses indications, l'air entre par le nez (et il est annoté qu'il s'agit de l'inspiration) et ressort par la bouche (expiration), comme se l'imaginait également Romain. Entre temps, l'air passe par le poumon puis en ressort, pour être directement inspiré. Ceci sans passer par la trachée, bronches, etc. Aucun « tuyau » n'est représenté.

Deux éléments de réponse sont présents à la dernière question : la respiration nous permet de vivre (réponse donnée par quasiment les trois quarts de la classe), et à « faire battre le cœur ».



Après une mise en commun des représentations initiales, nous avons réalisée l'affiche que l'on trouve en annexe 3. Il s'agit d'une affiche « mémoire » : elle permet de garder en mémoire tout au long de la séquence, de l'investigation, les interrogations que l'on avait, les questions auxquelles pour lesquelles on voulait des éléments de réponse. Les questions qui y figurent m'ont été dictées par les élèves, qui s'interrogeaient donc sur l'intérêt de respirer et le trajet de l'air. Ces questions, données donc collectivement lors de la première séance, sont restées affichées tout au long de la séquence sur l'aile droite du tableau.

Enfin, la trace écrite intervenant après celle-ci est le court texte définissant l'inspiration et l'expiration (annexe 6). Il s'agit d'un écrit commun institutionnalisé, que les élèves ont eu à recopier. J'ai en effet écrit ce texte au tableau après que nous ayons eu une discussion là-dessus, toutes les informations qui y figurent avaient été données à l'oral par les élèves.

Lors de la séance n°2, une trace écrite a également été produite (annexe 7). Elle prend la forme d'un schéma, c'est en effet le schéma de l'appareil respiratoire. Il s'agit d'un écrit commun, bien que les élèves aient eu à y réfléchir seuls au préalable, en écrivant éventuellement ce qu'ils connaissaient au crayon gris. Il est à noter que des documents (photographies surtout) ont été étudiés avant que l'on ait complété ce schéma, les élèves avaient donc la possibilité de les utiliser pour s'aider, se donner des idées ...

Par ailleurs, une liste fléchée (question 3) fut à compléter en tenant compte du trajet de l'air. Elle représente le trajet de l'air lors de l'inspiration, celui de l'expiration n'est pas représenté.

Nous disposons en annexe 4 du cahier d'expériences de Romain. Une expérimentation avait été réalisée en classe, et par groupes, lors de la séance n°3 (un schéma présentant l'appareil respiratoire avait été complété lors de la séance n°2, voir annexe 7). Il s'agit d'une modélisation de l'appareil respiratoire : une bouteille en plastique représentait les côtes, un sachet en plastique accroché au bout (coupé) le diaphragme, et un ballon de baudruche se trouvant lui à l'intérieur de la bouteille (accroché en haut de celle-ci) représentait les poumons. Ainsi, elle permet d'observer que lorsque l'on tire le sachet vers le bas, le ballon se gonfle, et que quand on pousse le sachet vers l'intérieur, le ballon se dégonfle. L'objectif était donc que les élèves comprennent que lorsque le diaphragme est contracté et

qu'il s'abaisse, l'air entre dans les poumons, qui se gonflent (inspiration), tandis que lorsque le diaphragme est relâché et qu'il remonte, l'air sort des poumons, qui se dégonflent (expiration).

Page de gauche : la trace écrite est individuelle, personnelle, et réalisée à la suite de l'expérimentation ou en même temps (les élèves disposent du matériel et peuvent l'utiliser autant de fois qu'ils le veulent). La consigne était là de dessiner ce que l'on observait quand on tirait le sachet et quand on le remontait, ainsi que d'écrire ce qu'il se passait. La trace écrite ici prend donc la forme de deux schémas, ainsi que de deux phrases courtes.

Ballon gonflé et ballon dégonflé sont bien visibles sur la production de Romain, et les trois éléments du dispositif sont présents. On comprend ce qu'il se passe, l'élève a réussi à rendre compte de l'expérience, et les phrases conviennent très bien.

Sur la page de droite de ce même cahier d'expériences se trouve une autre trace écrite, qui rend compte d'une deuxième expérimentation. Effectivement, lors de la quatrième séance, nous avons réalisé, par groupes, une expérimentation consistant à « injecter » dans de l'eau de chaux de l'air de la classe, dans un premier temps, puis, dans un autre gobelet transparent, de l'air expiré (par le biais d'une paille). L'eau de chaux blanchit au contact du dioxyde de carbone, l'objectif était donc ici que les élèves se rendent compte par eux-mêmes que l'air expiré est chargé en CO₂. Il s'agit d'une trace écrite individuelle, cependant, ce qui est en bleu est commun (c'est ce que j'avais indiqué au tableau pour guider les élèves à propos des différentes choses à faire apparaître). Elle prend la forme de phrases mais aussi de schémas.

Les élèves sont invités ici à expliquer leurs hypothèses de départ quant à l'expérimentation, ce qu'ils pensaient qu'il allait se passer avant même d'avoir essayé quoi que ce soit.

On comprend que selon Romain, il n'y avait du CO₂ que dans l'air « extérieur » et pas du tout à l'intérieur de notre corps.

Dans un second temps, Romain a schématiser le matériel : deux gobelets transparents avec de l'eau transparente, une paille et une seringue (pour l'air de la classe). Les indications sont données par le

biais de flèches. C'est ensuite le dispositif au cours de l'expérimentation qui est représenté : d'un côté l'eau qui a changé de couleur après que l'on ait soufflé dedans à la paille, de l'autre l'eau qui est restée transparente après « injection » de l'air de la classe via la seringue. Tout est ici plutôt clair, l'élève a bien rendu compte de l'expérimentation.

Enfin, une conclusion, toujours individuelle, en quelques mots, fut à rédiger. J'ai en effet expliqué aux élèves qu'il s'agissait là d'écrire ce que l'expérimentation leur avait permis de comprendre, ce qu'ils pensaient suite à cette expérimentation. Romain conclut qu'il y a du CO₂ dans notre corps et non à l'extérieur, l'inverse de ce qu'il pensait au départ. Il est à noter que nous avons par la suite expliqué à l'oral qu'il y avait bien du CO₂ dans l'air extérieur malgré que l'eau soit restée transparente, mais en quantité bien inférieure par rapport à notre air fraîchement expiré.

En annexe 5, c'est la trace écrite de Maria que nous avons, liée à la même expérimentation. Maria indique là, contrairement à Romain, que le résultat de l'expérimentation ne l'a pas surprise car il correspondait « exactement » à ce à quoi elle s'attendait. On a par la suite le même type de schémas, avec cependant beaucoup d'indications : tout le matériel n'est pas représenté (paille, seringue). En effet, cette élève a préféré expliquer ses schémas au travers de phrases.

Certains élèves, ceux qui le souhaitent, ont lu, expliqué à la classe ce qu'ils avaient écrit ou représenté. Nous avons ainsi pu faire une mise en commun, un retour, et parlé du résultat de l'expérimentation, de ce que l'on en avait déduit, etc.

On retrouve pour finir, à la suite dans ce cahier d'expériences, une trace écrite collective, qui prend la forme d'un court texte écrit lors de la séance suivante (par manque de temps). Ce texte reprend ce qui a été dit à l'oral lors de la mise en commun : il explique ce que l'on a observé et ce que l'on a pu en déduire.

Lors de cette même séance, suite à différentes activités de recherche (documentation ...) qui ont permis aux élèves de trouver certaines informations, certaines réponses, les élèves ont été amenés à

recopier sur leur feuille de classeur deux nouvelles phrases (annexe 6 : 19/09). Il s'agit donc d'un écrit collectif, institutionnalisé, qui est intervenu en fin de séance. On a là des explications quant au trajet de l'air et aux échanges gazeux. De même, des précisions ont été ajoutées lors de la séance suivante (20/09).

Enfin, la dernière trace écrite de cette séquence sur la respiration fut un schéma- bilan collectif (annexe 8), reprenant l'appareil respiratoire, le trajet de l'air, les échanges gazeux. Il synthétise tout ce qui a été vu lors des différentes séances, et permet de répondre à la question centrale que l'on se posait : « À quoi sert la respiration ? ». Il indique en effet qu'elle permet d'apporter du dioxygène aux organes et de rejeter le dioxyde de carbone (par le biais de flèches).

Séquence « Circulation sanguine » :

Les données dont nous disposons concernant la séquence qui a suivi, portant sur la circulation sanguine, présentent, plus ou moins, la même façon de faire. Effectivement, c'est le manuel Retz que j'ai une nouvelle fois suivi ici.

Ainsi, en début de séquence, les élèves ont eu à exprimer leurs représentations initiales (annexe 9, annexe 10). Ceci a constitué leur première trace écrite : on leur demande sur une fiche de représenter où se trouve le sang dans le corps selon eux sur un schéma (silhouette à compléter). Romain y a dessiné des traits rouges, allant dans tous les sens, se coupant, etc. Le schéma en est recouvert. On a également la présence d'un cœur, qui n'est pas représenté de façon symbolique mais réaliste, et qui, de plus, est placé au bon endroit : au niveau de la poitrine et à gauche. De ce cœur, Romain fait partir différents vaisseaux sanguins.

Le schéma de Maria, que l'on trouve en annexe 10, présente de nombreux éléments : cerveau, cœur, poumons, veines ramifiées, légende ... Il montre que d'après Maria, des veines, dans lesquelles circule le sang, sont présentes dans tout le corps, et que les organes, dont le cœur, sont en lien avec la circulation du sang : les veines sont liées à eux. Par ailleurs, on peut remarquer que la couleur bleu est attribuée à ces veines.



Comme auparavant, suite à cette étape et à une mise en commun des hypothèses, une affiche collective a été réalisée, regroupant les différentes interrogations des élèves. Celles-ci portent sur le trajet du sang, ce qui le contrôle, le rôle des veines, la couleur du sang, ... j'ai pu sentir les élèves ici très à l'aise (et enthousiastes quant à la réalisation de cette affiche) : ils avaient plus ou moins compris la démarche, celle que l'on avait déjà suivie, ce qu'ils devaient faire, à quoi ça servait, ...

Comme précédemment, de courts écrits collectifs figurent sur la feuille de classeur de sciences (annexe 12 et annexe 13). Ils correspondent à une nouvelle information, explication, notion ... Il s'agit en effet d'institutionnaliser les découvertes au fur et à mesure de la séquence. Ils expliquent généralement des phénomènes de plus en plus ciblés, et le vocabulaire y est de plus en plus précis.

Cependant, nous l'avons vu, les traces écrites collectives peuvent également prendre la forme de schémas (c'est d'ailleurs très souvent le cas en sciences). Différents schémas ont été complétés avec les élèves durant cette séquence. Le premier se trouve en annexe 14, il représente le cœur vu de l'extérieur et permet de nommer ses différentes parties. Le suivant (qui se trouve en-dessous) présente une autre vue du cœur : il s'agit d'une coupe, les différentes parties sont donc visibles de l'intérieur. L'activité a là consisté à laisser dans un premier temps les élèves compléter ces schémas individuellement (avec pour aide leur premier schéma, de la documentation ...), puis à faire une mise en commun. Notons que tous les schémas, pour une question pratique (bien suivre tous ensemble, montrer, faire venir les élèves au tableau ...), sont projetés au TBI (nous avons la chance d'en être équipés).

Nous disposons en annexe 15 d'une trace écrite sous forme de texte collectif, plus conséquent que les autres. Effectivement, il s'agit d'une synthèse, des éléments de réponse à nos question, de ce qu'il faut bien avoir compris. L'objectif de la séquence (au niveau des contenus scientifiques) était en effet d'en arriver à comprendre ce qui est expliqué ici. Cette trace écrite est donc accompagné du schéma montrant la circulation du sang dans le cœur que l'on trouve en annexe 14 (celui se trouvant en bas) et dont on a déjà parlé, ainsi que du schéma présenté en annexe 16, complété avec les élèves en fin de séquence, et qui reprend un bon nombre d'informations importantes, expliquées à l'écrit. Ces traces écrites finales ont été explicitées comme telles avec les élèves : ils sont en effet prévenus de ce qu'ils auront à faire lors de l'évaluation finale (sommativ).

IV Résultats et discussion

TRACE	Usage et fonction de la trace	Condition d'écriture	Élément de structuration de pensée contribuant à la trace finale	
			Description d'éléments constitutifs liés au concept de respiration	Lexique scientifique
A et B	<p><u>Exprimer ses représentations</u> initiales.</p> <p>Réfléchir, s'interroger quant au sujet (respiration).</p> <p>Rendre l'enfant acteur. Renforcer des compétences de schématisation.</p> <p>Échanger, communiquer. Confronter, argumenter ses idées.</p>	<p>Activité individuelle, suite à une première discussion collective (introduction).</p>	<p>Trajet de l'air dans le corps : description des élèves, liées à leurs représentations.</p>	<p>Respiration</p> <p>Inspiration</p> <p>Expiration</p> <p>= Maria</p>
C	<p><u>Garder en mémoire les interrogations de la classe, l'objectif : y répondre.</u></p> <p><u>Motiver les élèves, donner du sens aux apprentissages.</u></p> <p><u>Rendre l'élève acteur.</u></p>	<p>- Collectivement, les interrogations viennent des élèves (régulation de l'enseignant, qui veille à ce qu'il n'y ait pas trop de redondances).</p> <p>- En fin de séance 1, suite à la mise en commun des représentations des élèves.</p>		<p>Respiration</p> <p>Air</p> <p>Poumons</p>
D	<p>Schématisation : Visualiser ce qu'il se passe, prendre du recul, <u>décrire</u>.</p> <p>Retenir, rendre l'élève acteur, renforcer des <u>compétences de schématisation</u>.</p> <p><u>Interpréter</u> (l'air expiré trouble l'eau de chaux, il contient donc en quantité du dioxyde de carbone).</p> <p><u>Déconstruire les représentations initiales erronées</u>.</p>	<p>Schématisation individuelle.</p> <p>Placement par groupes, matériel à disposition.</p>	<p>Description de la modélisation de l'appareil respiratoire.</p>	

TRACE	Usage et fonction de la trace	Condition d'écriture	Élément de structuration de pensée contribuant à la trace finale	
			Description d'éléments constitutifs liés au concept de respiration	Lexique scientifique
E	Aider à mémoriser, retenir, aider à l'apprentissage, comprendre, structurer ses connaissances, renforcer des compétences linguistiques.	Collectivement en fin de séance, après avoir découvert et travaillé la notion.	L'inspiration, l'expiration, le trajet de l'air, les échanges gazeux, le rôle de la respiration. Sur toute la séquence.	Inspiration, expiration, trachée, bronches, poumons, bronchioles, dioxygène, air, sang, dioxyde de carbone, poumons, échanges gazeux, alvéoles pulmonaires, énergie, glucose.
F	Aider à mémoriser, retenir, aider à l'apprentissage, renforcer des compétences de schématisation, de synthèse et d'abstraction, renforcer les compétences linguistiques (lexique scientifique), structurer ses connaissances.	Y réfléchir seul dans un premier temps, tenter de compléter (au crayon gris), éventuellement avec son voisin. = Documents (photographies) à disposition. Puis mise en commun, document complété ensemble.	Composition de l'appareil respiratoire, trajet de l'air.	Appareil respiratoire, trachée, poumons, côtes, diaphragme, bronchioles, bronches, œsophage.
G	Comprendre, aider à mémoriser, retenir, aider à l'apprentissage, renforcer les compétences de schématisation, de synthèse et d'abstraction.	Fin de séquence, complété collectivement.	Appareil respiratoire, trajet de l'air, échanges gazeux, rôle de la respiration.	Trachée, bronches, bronchioles, alvéoles pulmonaires, côtes, dioxyde de carbone, dioxygène.

TRACE	Usage et fonction de la trace	Condition d'écriture	Élément de structuration de pensée contribuant à la trace finale	
			Description d'éléments constitutifs liés au concept de respiration ou de circulation sanguine	Lexique scientifique
H, J	<u>Interpréter</u> les observations, <u>comprendre</u> , aider à l'apprentissage.	Collectivement, suite à l'expérimentation et à une discussion quant aux observations et interprétations des élèves.	Air expiré riche en dioxyde de carbone. Air inspiré pauvre en dioxyde de carbone.	Dioxyde de carbone CO2
K, L	<u>Exprimer ses représentations</u> initiales. <u>Réfléchir</u> , <u>s'interroger</u> quant au sujet (circulation sanguine). Rendre l'enfant acteur. Renforcer des compétences de schématisation. Échanger, communiquer. Confronter, argumenter ses idées.	Activité individuelle, suite à une première discussion collective (introduction).	Circulation du sang dans le corps : représentations des élèves. Présence du cœur sur les deux schémas. Sang circulant librement (Romain). Sang circulant dans des veines et différents organes (Maria).	Veines Sang Cerveau Poumons Cœur
M	Garder en mémoire les interrogations de la classe, l'objectif : y répondre. <u>Motiver</u> les élèves, donner du sens aux apprentissages. Rendre l'élève acteur.	- Collectivement, les interrogations viennent des élèves (régulation de l'enseignant, qui veille à ce qu'il n'y ait pas trop de redondances). - En fin de séance 1, suite à la mise en commun des représentations des élèves.		Sang Veines Cerveau

	Usage et fonction de la trace	Condition d'écriture	Élément de structuration de pensée contribuant à la trace finale	
TRACE			<p><i>Description d'éléments constitutifs liés au concept de circulation sanguine</i></p>	<p><i>Lexique scientifique</i></p>
N	<p>Aider à <u>mémoriser</u>, retenir, aider à l'apprentissage, <u>comprendre</u>, <u>structurer</u> ses connaissances, renforcer des compétences linguistiques.</p>	<p>Collectivement en fin de séance, après avoir découvert et travaillé la notion.</p>	<p>Circulation du sang dans les artères et les veines, qui relie les différentes parties du corps au cœur. Les parties du cœur (oreillettes et ventricules) et le sens de circulation du sang dans le cœur.</p>	<p>Sang, vaisseaux, corps, cœur, artères, veines. Poulx, rythme cardiaque. Muscle, oreillette, ventricule. Poumons, organes, nutriments, dioxygène, dioxyde de carbone, reins.</p>
O, P	<p>Aider à <u>mémoriser</u>, retenir, aider à l'apprentissage, renforcer des compétences de schématisation, de <u>synthétisation</u> et d'abstraction, renforcer les compétences linguistiques (lexique scientifique), structurer ses connaissances.</p>	<p>Y réfléchir seul dans un premier temps, tenter de compléter (au crayon gris), éventuellement avec son voisin. = Documents (photographies) à disposition. Puis mise en commun, document complété ensemble.</p>	<p>L'organisation du cœur humain. Le sens de circulation du sang dans le cœur.</p>	<p>Oreillette droite, ventricule droit, sillon, vaisseaux sanguins, oreillette gauche, ventricule gauche. Artère pulmonaire, veine cave, oreillette droite, ventricule droit, artère aorte, veine pulmonaire, valvule, oreillette gauche, ventricule gauche, dioxyde de carbone, dioxygène.</p>
Q	<p>Comprendre, aider à mémoriser, retenir, aider à l'apprentissage, renforcer les compétences de schématisation, de <u>synthétisation</u> et d'abstraction.</p>	<p>Fin de séquence, complété collectivement.</p>	<p>Le rôle du cœur et la circulation du sang dans l'organisme.</p>	<p>Sang, cœur, poumons, intestins, muscles, reins, veines pulmonaire, artère aorte, organisme, artère pulmonaire, veine cave.</p>

Séquence « Respiration » : **RESULTATS**

	ROMAIN	MARIA
Caractérisation de la pertinence de la trace écrite finale : aptitudes des élèves après sa rédaction	<ul style="list-style-type: none"> - Capable de compléter le schéma de l'appareil respiratoire. - Capable de schématiser les échanges gazeux. - Capable d'expliquer le rôle de la respiration. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capable de compléter le schéma de l'appareil respiratoire. - Capable de schématiser les échanges gazeux. - Capable d'expliquer le rôle de la respiration.
Reformulation personnelle du concept	<p>« - Ça sert à quoi de respirer ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ça sert à faire fonctionner notre corps avec du dioxygène, parce-que quand on respire on prend du dioxygène pour faire fonctionner nos organes, et aussi les muscles, et après ils rejettent du dioxyde de carbone. - Et qu'est-ce qu'il devient ce dioxyde de carbone ? - Il sort de notre corps quand on expire de l'air. » 	<p>« - Ça sert à quoi de respirer ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - C'est grâce à ça que nos organes et os muscles fonctionnent car on les nourrit en dioxyde de carbone. Heuuuuu non en dioxygène ! On respire du dioxygène, de l'air avec du dioxygène, qui passe par la trachée, les bronches, les bronchioles et les alvéoles pulmonaires. Donc dans les poumons il part des alvéoles pour aller dans nos organes. - Et ensuite il se passe quelque-chose ? - Oui bah ils fonctionnent, ils produisent de l'énergie et aussi du dioxyde de carbone. Et comme c'est un déchet bah notre corps le fait sortir quand on expire de l'air ».
Restitution du lexique à bon escient	OUI	OUI
Schématisation juste	OUI	OUI

Séquence « Circulation sanguine » : RESULTATS

	ROMAIN	MARIA
Caractérisation de la pertinence de la trace écrite finale : aptitudes des élèves après sa rédaction	<ul style="list-style-type: none"> - Plus ou moins capable de compléter le schéma du cœur (coupe) : <i>erreurs sur certaines parties du cœur et sur le sens de circulation du sang dans le cœur.</i> - Capable de compléter le schéma de la circulation sanguine dans l'organisme et d'y indiquer le sens de circulation du sang. - Capable d'expliquer à quoi sert la circulation sanguine. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capable de compléter le schéma du cœur (coupe). - Capable de compléter le schéma de la circulation sanguine dans l'organisme et d'y indiquer le sens de circulation du sang. - Capable d'expliquer à quoi sert la circulation sanguine.
Reformulation personnelle du concept	<p>« - Quel est le rôle de la circulation sanguine ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Son rôle c'est de faire le lien entre l'air et les organes parce-que le dioxygène qui fait fonctionner notre corps, dans les alvéoles pulmonaires, il passe de l'air par ... pour aller dans le sang, et après c'est le sang qui l'amène dans les organes et les muscles. Et aussi il y a le dioxyde de carbone ... - Oui, elle sert à quoi la circulation sanguine là ? - Elle sert à le faire évacuer parce-que c'est un déchet, donc elle le ramène jusqu'aux poumons, et le dioxyde de carbone il passe du sang à dans l'air pour qu'on l'expire ». 	<p>« - Quel est le rôle de la circulation sanguine ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - À quoi ça sert ? - Oui à quoi elle sert ? - Elle sert à faire circuler dans les veines et les artères le dioxygène. Le dioxygène il vient de l'air qu'on a inspiré, c'est dans les alvéoles pulmonaires, et là bah il passe dans le sang et le sang le transmet au cœur, par la veine pulmonaire, c'est ça ? - Oui c'est ça continue. - Après le cœur le distribue aux organes et aux muscles par l'artère pulmonaire ... - L'autre ! - Heu oui oui par l'artère aorte. Et comme ça tout peut fonctionner. Et après on rejette aussi le dioxyde de carbone comme ça, dans le sens inverse : il est dans le sang et il sort pour aller jusqu'au cœur, et le cœur l'envoie aux poumons, ça passe dans l'air et là il sort. »
Restitution du lexique à bon escient	OUI	OUI
Schématisation juste	PLUS OU MOINS	OUI

=> Ces tableaux, présentant donc les résultats obtenus, permettent de comprendre quel est le rôle de chaque trace écrite, en quoi elles sont complémentaires, comment elles ont été réalisées (conditions d'écriture), et comment elles permettent et rendent compte de la démarche d'investigation. Ils ont également pour intérêt, il me semble, de comprendre en quoi les traces écrites aident aux apprentissages.

Ils présentent, plus concrètement, les aptitudes des élèves après la rédaction de la trace écrite finale, leurs capacités à reformuler le concept, à le schématiser et à restituer le lexique à bon escient.

Dans quelle mesure la conception des situations d'enseignement par le maître permet-elle aux élèves d'élaborer des traces écrites régulières qui rendent compte du cheminement et de la structuration de pensée et qui contribuent à la rédaction d'une trace écrite finale pertinente ?

Je suis à ce stade du travail en mesure de valider mon hypothèse. Avoir prévu différents types de traces écrites (formes, fonctions, ...) et des conditions d'écriture encourageantes et exigeantes a permis de favoriser l'élaboration d'une structuration finale pertinente.

Effectivement, chacune des traces écrites a été un outil : un support de communication, de mémoire, de structuration ... Il s'agit de prendre en compte la diversité des profils cognitifs des élèves et de leur permettre d'apprendre plus aisément via différentes formes d'écrits : affiche, schéma, texte, ...

Les premières ont permis aux élèves d'exprimer leurs représentations initiales et de s'interroger, ce que tous n'auraient pas pu ou voulu faire à l'oral (certains sont moins à l'aise à l'oral que d'autres).

D'autres traces écrites ont permis de garder en mémoire, c'est le cas des point-bilan à chaque fin de séance mais aussi des affiches de la classe (questions auxquelles on tentait de répondre tout au long des séquences), qui ont d'ailleurs fortement motivé les élèves, qui n'en avaient pas fait en sciences les années passées et là ont pris beaucoup de plaisir à les avoir sous les yeux et à garder en tête l'objectif de tout ce que l'on faisait.

Les expérimentations et la tâche qui était la leur, le protocole (compte rendu dans le cahier d'expérience) a également motivé et responsabilisé les élèves, qui savaient ce qu'ils avaient à faire et pourquoi ils le faisaient.

Les traces écrites ont également été prévues pour développer des compétences de schématisation (schéma faits dans le cahier d'expérience ou complétés bien souvent (familiarisation)).

Mais avoir recours aux schémas à surtout aider dans les apprentissages et dans la structuration des connaissances.

Maria, par exemple, a compris quel était le rôle de la respiration et de la circulation sanguine, sans que ça ne soit de l'apprentissage bête et confus, elle qui a d'habitude tendance à apprendre « par cœur ». Ceci il me semble grâce à la diversité des formes des écrits : à la complémentarité texte-schéma qui lui a permis d'accéder plus aisément au sens.

Ces différentes traces écrites qui interviennent donc avant la trace écrite finale ont permis également, tout au long des séquences, de mémoriser au fur et à mesure, de comprendre et de structurer les savoirs. Elles ont permis d'apprendre et de respecter les étapes de la démarche, permettant les élèves d'être acteurs de leurs apprentissages.

Elles ont de plus permis de déconstruire les représentations initiales erronées. Romain, qui n'avait pas idée du rôle de la respiration et de la circulation sanguine désormais sait l'expliquer, et en allant tout de suite à l'essentiel ce qui peut montrer qu'il n'y a pas de confusions, pas d'apprentissage bête et méchant. Ceci il me semble car exprimer ses représentations initiales à l'écrit en a laissé une trace et a donc permis de les mettre en relation avec la suite (ex : cahier d'expériences), de comparer, et comprendre ce qui ne fonctionnait pas, ce qui manquait, etc : ceci à renforcer les apprentissages, les savoirs. Alors qu'il indiquait sur le schéma de départ que le sang se trouvait partout dans le corps de façon libre, Romain était, en fin de séquence, capable de compléter le schéma de la circulation du sang dans l'organisme avec ce qu'il comprend (vaisseaux sanguins, sens de circulation ...).

=> Je me suis intéressé à la façon d'aboutir à une trace écrite finale pertinente, à savoir comprise de tous, construite ensemble et donc appropriée. En fin de séance, quand il a donc fallu en venir à cette trace écrite finale (explication, schéma bilan) : tout s'est fait très naturellement. Un oral, qui venait juste avant, a permis de faire surgir toutes les explications et notions clés. Ceci n'aurait pas été possible sans le travail progressif effectué, via ces diverses traces écrites (combinés aux phases orales). Elle a tout de même permis de structurer, de synthétiser, et de clarifier certains éléments, de les fixer.

Pour conclure, je retiendrai les points forts de ce travail pour ma pratique future, en m'appuyant sur le référentiel de compétences, publié au journal officiel du 18 juillet 2013, des professeurs des écoles.

Je retiendrai l'importance de rendre compte de chaque étape de la démarche d'investigation à travers des traces écrites variées (forme, fonction, collectives-individuelles, ...). Elles sont en effet un appui et un outil pour les élèves, qui à travers elles sont en mesure de retracer la démarche (elles évitent une surcharge cognitive, l'élève sait ce qu'il a à retenir car cela est explicité, sans négliger pour autant le travail d'investigation de la séquence).

Ce travail m'a également permis de découvrir le rôle primordial des affichages collectifs en sciences dans la motivation des élèves : ils permettent de garder en mémoire l'objectif commun et donnent donc du sens aux apprentissages. CC3. Connaître les élèves et les processus d'apprentissage

La prise en compte de la diversité des élèves, de la diversité des processus cognitifs, me semble également être un point important qui émerge de ce travail, en lien avec la diversification des traces écrites : diversifier les traces écrites permet de prendre en compte tous ses élèves. Certains apprenant mieux avec telle ou telle forme de trace écrite par exemple que d'autres. Leur complémentarité est aussi indispensable.

Il s'agit également de permettre aux élèves moins aisés à l'oral de pouvoir s'exprimer également (représentations initiales par schéma, phrases, cahier d'expériences ...).

CC4. Prendre en compte la diversité des élèves

Pour ailleurs, je souhaite faire de ce travail de conception des situations d'enseignement par le maître et d'intervention des traces écrites un travail d'équipe, ce que je n'ai pu faire cette année. Effectivement, il me paraît intéressant que les élèves d'années en années, soient familiarisés avec les différents types de traces e les différentes étapes de la démarche d'investigation afin de travailler plus aisément, de bien intégrer comment pouvoir s'en servir comme outil dans les apprentissages.

CC10. Coopérer au sein d'une équipe

Enfin, mon souhait serait d'enseigner en maternelle et j'ai donc pour objectif de continuer à rendre compte de la démarche par les traces écrites et de les construire avec les élèves : via des pictogrammes, photographies des expérimentations, etc (affichage collectif). Il me semble qu'un travail très intéressant est à faire avec les élèves de maternelle là-dessus, en adaptant tout simplement les formes de traces écrites.

Bibliographie

- ASTOLFI J.P., PETERFALVI B., VERIN A., 1998, Comment les enfants apprennent les sciences, Retz Pédagogie.
- AUBRY B., DEDIEU L., KLUBA M., 2010, 15 séquences de sciences au CM2, Retz.
- CATEL L., 2001, Écrire pour apprendre ? Écrire pour comprendre ? État de la question, Aster n°33.
- FILLON P., VERIN A., 2001, Écrire pour comprendre les sciences, Aster n°33.
- ORANGE C., FOURNEAU J.C., BOURBIGOT J.P., 2001, Aster n°33.
- SCHNEEBERGER P., VERIN A., 2009, Développer des pratiques d'oral et d'écrit en sciences, quels enjeux pour les apprentissages à l'école ?, Institut National de Recherche Pédagogique, service des publications.

DOCUMENTS OFFICIELS :

- Bulletin officiel spécial (programmes) n°11 du 26 novembre 2015
- Socle commun de connaissances de compétences et culture du 31 mars 2015
- Référentiel de compétences du professeur des écoles du 18 juillet 2013

Annexes (29)

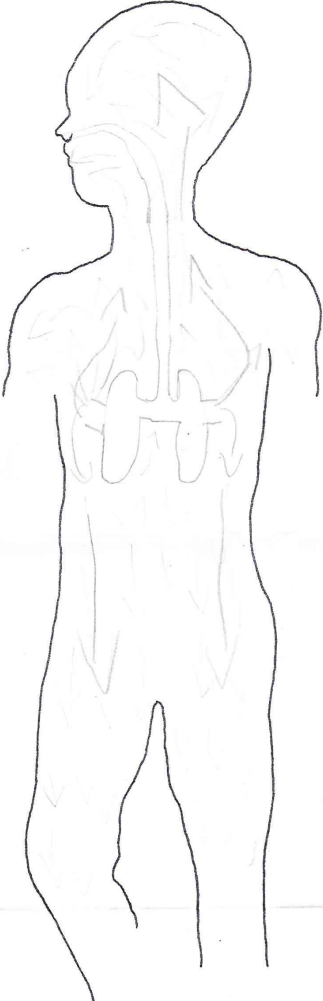
Annexe 1 : Représentations initiales de Romain **Trace A**

13
Fiche
activité 1

À quoi sert la respiration ?

Je donne mes idées sur le trajet de l'air
et le rôle de la respiration

1. Indique sur la silhouette ci-dessous le trajet de l'air dans le corps.



2. Explique en quelques phrases à quoi sert la respiration.

.....
.....
.....

228



Annexe 2 : Représentations initiales de Maria Trace B

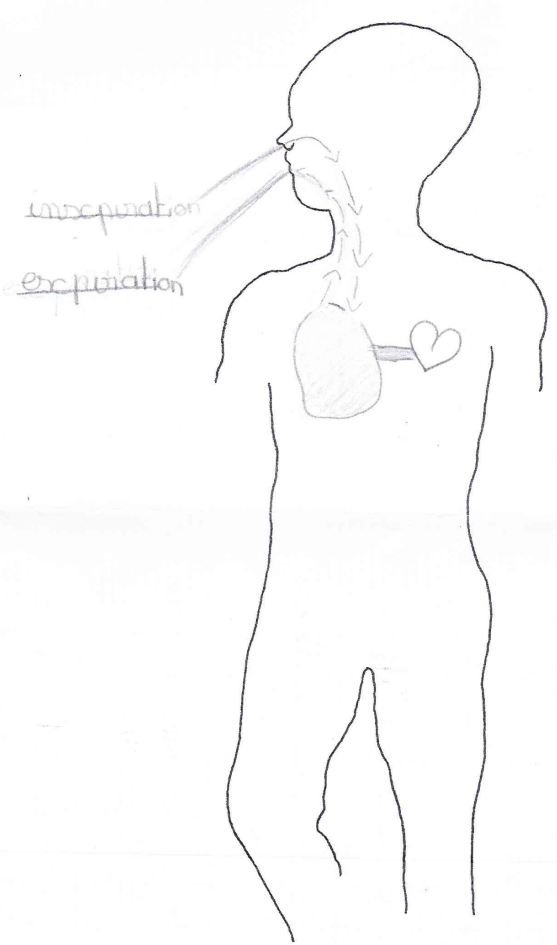
Maria

13
Fiche
activité 1

À quoi sert la respiration ?

Je donne mes idées sur le trajet de l'air
et le rôle de la respiration

1. Indique sur la silhouette ci-dessous le trajet de l'air dans le corps.



inspiration
expiration

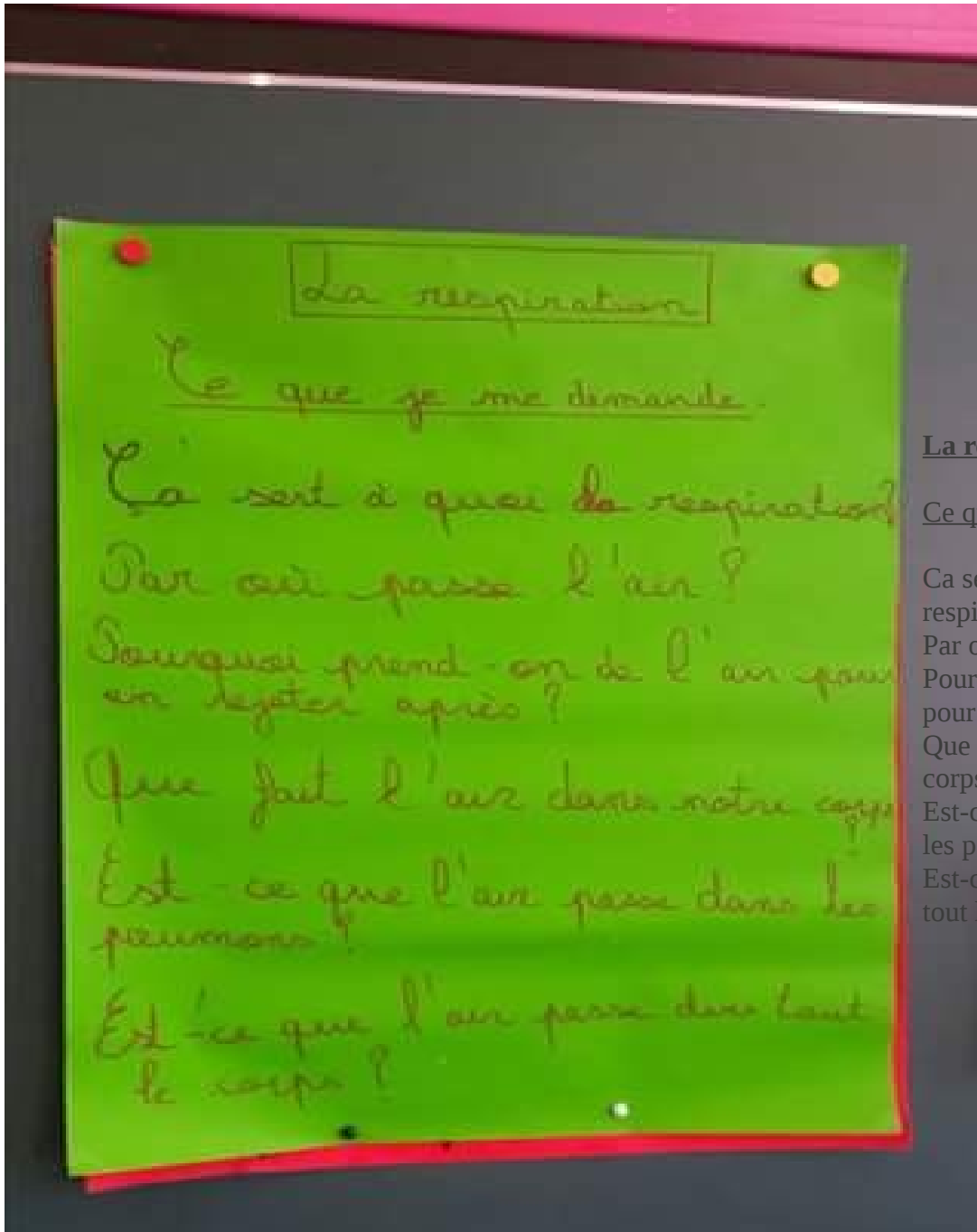
2. Explique en quelques phrases à quoi sert la respiration.

La respiration sert à nous. Et faire battre
notre cœur.

228



Annexe 3 : Affiche « mémoire » (respiration) **Trace C**



La respiration

Ce que je me demande

Ca sert à quoi la respiration ?

Par où passe l'air ?

Pourquoi prend-on de l'air pour en rejeter après ?

Que fait l'air dans notre corps ?

Est-ce que l'air passe dans les poumons ?

Est-ce que l'air passe dans tout le corps ?

Annexe 4 : Cahier d'expériences Romain Trace D

Lundi 12 septembre 2016 13/09/2016 - Notre hypothèse (ce que nous pensons) : Le dioxyde de carbone ~~se~~ ^{se trouve} dans l'air et est non dans notre corps.

- Le schéma du dispositif au début de l'expérience :

- Le schéma du dispositif du début de l'expérience :

- Conclusion : Le dioxyde de carbone se trouve dans notre corps et

Chapitre respiratoire : expérience

Le poumon et sa dégonfle

Le poumon se gonfle

Annexe 4 bis : Cahier d'expériences Romain **Trace H**

non dehors.

l'air expiré trouble l'eau de chaux. Il contient donc du dioxyde de carbone, l'air de la bête (air inspiré) ne trouble pas l'eau de chaux. Il ne contient donc pas de dioxyde de carbone (peut).



Annexe 5 : Cahier d'expériences Maria

Traces I et J

09/11/2016 -- Note Ryphardière (ce que nous pensons) :

Je pensais exactement pareil que ce que j'ai vu pendant l'expérience :
- je ne réarma du dispositif au début de l'expérience ;
- je ne réarma du dispositif en fin d'expérience ;
- je ne réarma du dispositif en fin d'expérience ;
- je ne réarma du dispositif en fin d'expérience ;

Le deuxième neurone lui est né par lui-même. Maintenant je sais que l'un qui on en fait ne est du diacycle de carbone.

19/10/2016
L'eau excipure trouble l'eau de chaux.
Il contient donc du diacycle de carbone.
L'eau de la chaux (ain inspiré) ne trouble pas l'eau de chaux, il ne contient donc pas

Annexe 6 : feuille de sciences Maria (leçon) **Trace E**

Maria

05/09/2016 La respiration

L'entrée d'air dans l'organisme s'appelle l'inspiration ; sa sortie s'appelle l'expiration.
La respiration est une succession de mouvements d'inspiration et d'expiration.

09/09/2016 L'air circule de la trachée vers les bronches puis arrive simultanément dans les deux poumons (les bronchioles).

Au niveau des poumons, du dioxygène provenant de l'air atmosphérique passe dans le sang tandis que du dioxyde de carbone provenant du sang passe dans les poumons.

20/09/16 Les échanges entre l'air et le sang se produisent au niveau des alvéoles pulmonaires situées à l'extrémité des bronchioles.

Les organes et les ~~muscle~~ muscles consomment du dioxygène, qui leur sert à produire de l'énergie à partir du glucose. L'activité des organes produit du dioxyde de carbone qui est évacué vers les poumons, puis dans l'air expiré.



Annexe 7 : Fiche activité Maria Trace F

13

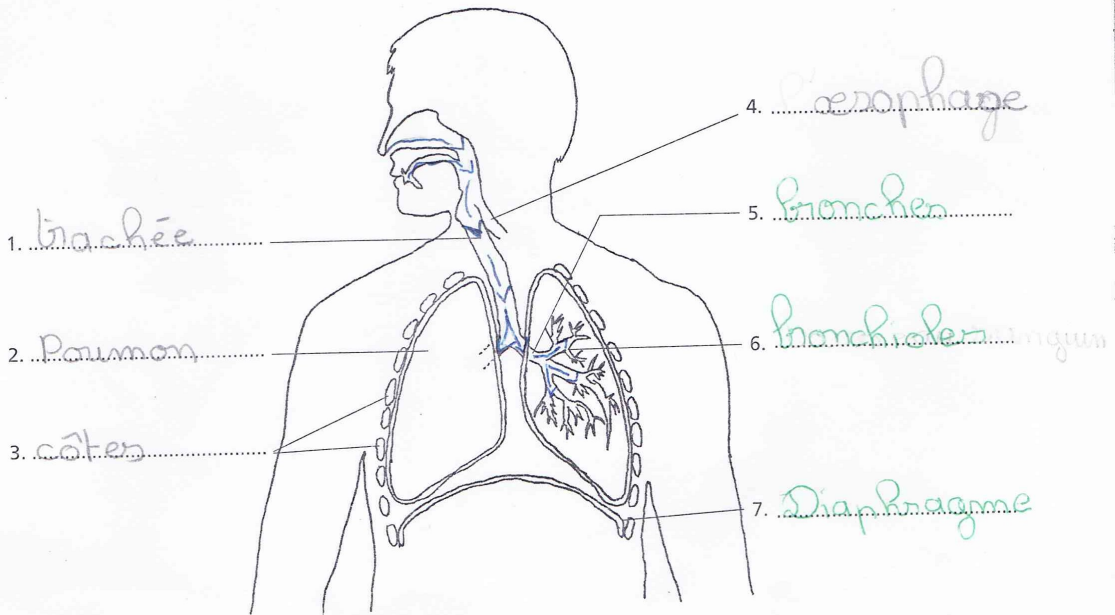
Fiche
activité 2

À quoi sert la respiration ?
Organisation de l'appareil respiratoire de l'homme

1. Observe la photographie d'une radiographie des voies respiratoires de l'homme du livret couleur p. 19. L'organisation de l'appareil respiratoire de l'homme est-elle différente de celle du lapin ?

Non, l'organisation de l'appareil respiratoire n'est pas différente.

2. Légende le schéma ci-dessous. Tu indiqueras par des flèches bleues le trajet de l'air inspiré.



3. Utilise la liste de mots suivante pour compléter le schéma du trajet de l'air :
bronche – trachée – bouche – bronchioles.

Bouche → *trachée* → *bronches* → *bronchioles*

Annexe 8 : schéma bilan Maria **Trace G**

13
Fiche
activité 5

Maria

À quoi sert la respiration ?

Synthèse

Trachée

Bronche

Bronchiole

Alvéoles pulmonaire

Côtes

Dioxyde de carbone

Dioxygène

ORGANES

232




Annexe 9 : Représentations initiales de Romain Trace K

14
Fiche
activité 1

Romain
Comment le sang circule-t-il dans notre corps ?
Je donne mes idées sur la localisation du sang dans mon corps

1. Indique sur la silhouette ci-dessous où se trouve le sang dans ton corps.



2. Explique comment le sang circule dans ton corps.

.....
.....
.....

15 séquences de sciences au CM2 © Éditions RETZ

247

Annexe 10 : Représentations initiales de Maria **Trace L**

14
Fiche
activité 1

Comment le sang circule-t-il dans notre corps ?

Je donne mes idées sur la localisation du sang dans mon corps

1. Indique sur la silhouette ci-dessous où se trouve le sang dans ton corps.

le cerveau

les veines

le sang dans les veines

les poumons

le cœur

2. Explique comment le sang circule dans ton corps.

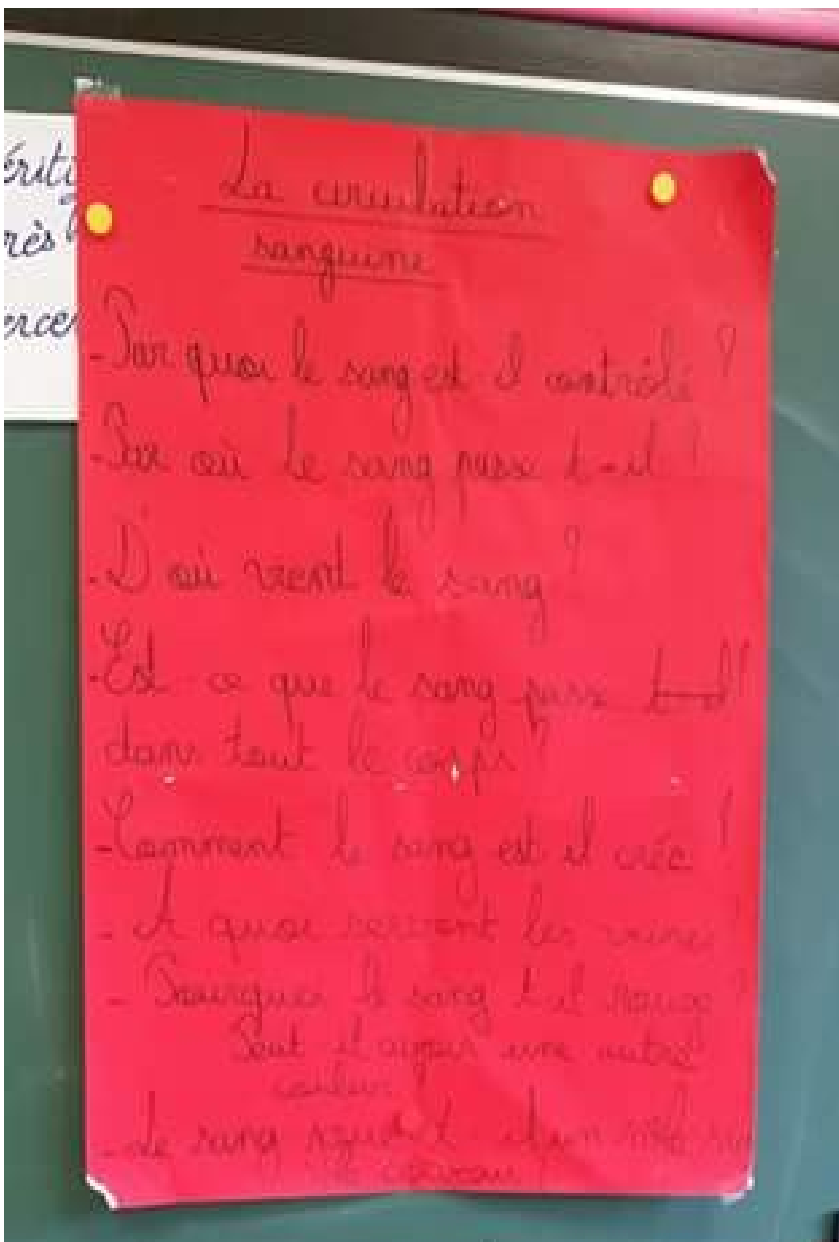
le sang apporte aux muscles aux cerveaux etc
avec les veines et va jusqu'aux

15 séquences de sciences au CM2 © Editions RETZ

247



Annexe 11 : affiche « mémoire » (circulation sanguine) **Trace M**



La circulation sanguine

- Par quoi le sang est-il contrôlé ?
- Par où le sang passe-t-il ?
- D'où vient le sang ?
- Est-ce que le sang passe dans tout le corps ?
- Comment le sang est-il créé ?
- A quoi servent les veines ?
- Pourquoi le sang est-il rouge ?
- Peut-il avoir une autre couleur ?
- Le sang joue-t-il un rôle sur le cerveau ?

Annexe 12 : feuille de sciences Maria (leçon)

TRACE N

Maria

La circulation sanguine

14
Fiche documents 1

Quel est le rôle de la circulation sanguine ?
Le circuit sanguin

Document 1

Radiographies des vaisseaux sanguins chez le rat

Artère aorte
Cœur

Radiographie des artères.

Reins
Veine cave
Cœur

Radiographie des veines.

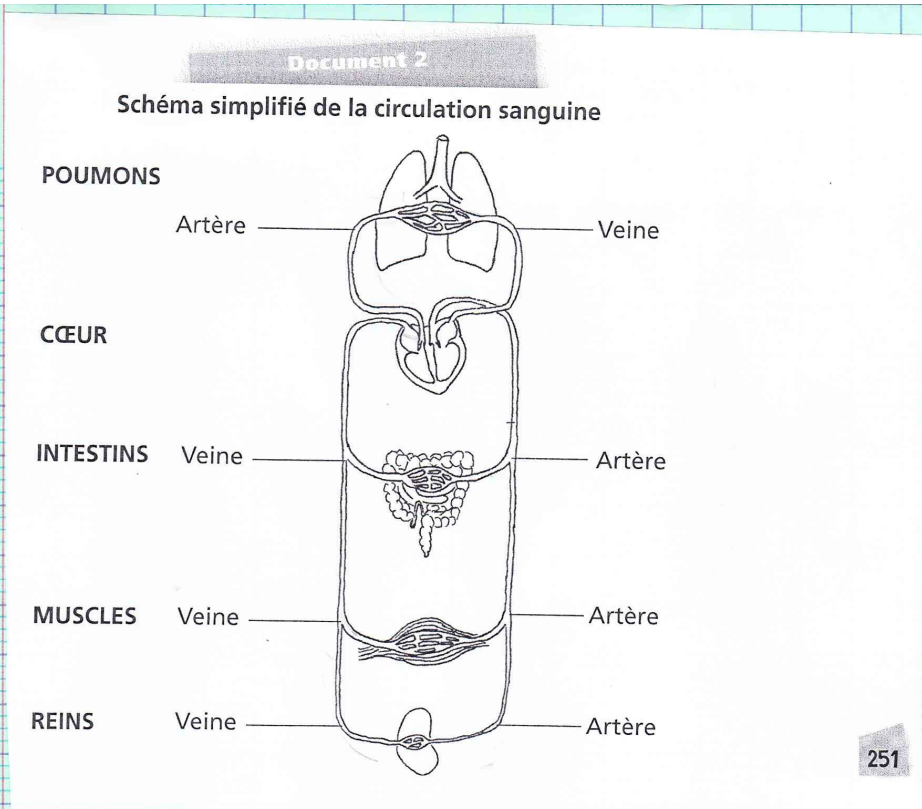
Le sang circule ^{dans} des vaisseaux reliant les différentes parties du corps au cœur.
Deux types de vaisseaux existent : les artères et les veines



Annexe 13: feuille de sciences Maria TRACE N

Maria

11/10/16



Prendre le pouls revient à mesurer le rythme cardiaque et celui-ci peut varier d'un (élève) à l'autre. (Homme)

17/10/2016

Le cœur est un muscle creux constitué de deux parties, droite et gauche, indépendantes. Chaque partie comprend une oreillette et son ventricule qui communique entre eux. (Deux) sangs sont reliés au cœur. *Des vaisseaux*



Annexe 14 : feuille de sciences Maria **Traces O et P**

31/10/2016

2

Comment le sang circule-t-il dans notre corps ?

L'organisation du cœur humain

Légende le schéma du cœur ci-dessous.

1. oreillette droite
2. ventricule droit
3. rillon
4. artère aorte
5. oreillette gauche
6. ventricule gauche

07/10/2016

ia

1. Légende le schéma de cœur ci-dessous à l'aide des termes suivants :
ventricule gauche, ventricule droit, oreillette gauche, oreillette droite, veine pulmonaire, artère pulmonaire, artère aorte, veine cave.

1. artère pulmonaire
2. veine cave
3. oreillette droite
4. ventricule droit
5. artère aorte
6. veine pulmonaire
7. oreillette gauche
8. ventricule gauche

- dioxyde de carbone
- dioxygène

Indique ensuite par des flèches le sens de la circulation du sang.



Annexe 15: feuille de sciences Maria

Trace N

Le sang est mis en mouvement grâce aux
cœur. Il arrive dans les oreillettes par les
veines. Il repart des ventricules par les artères
vers les poumons et les autres organes. Le sang
met ainsi en relation les différents organes de
notre corps. Il leur apporte les nutriments et
le dioxygène dont ils ont besoin pour fonctionner
et il permet l'évacuation de leurs déchets vers
les poumons (pour le dioxyde de carbone) et vers
les reins (pour les autres déchets).



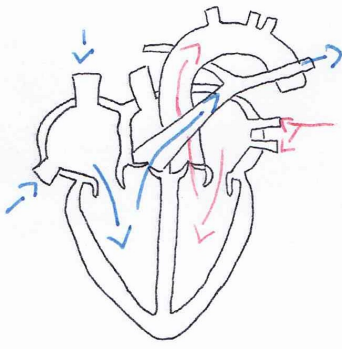
Annexe 16: fiche activité Maria **Trace Q**

14

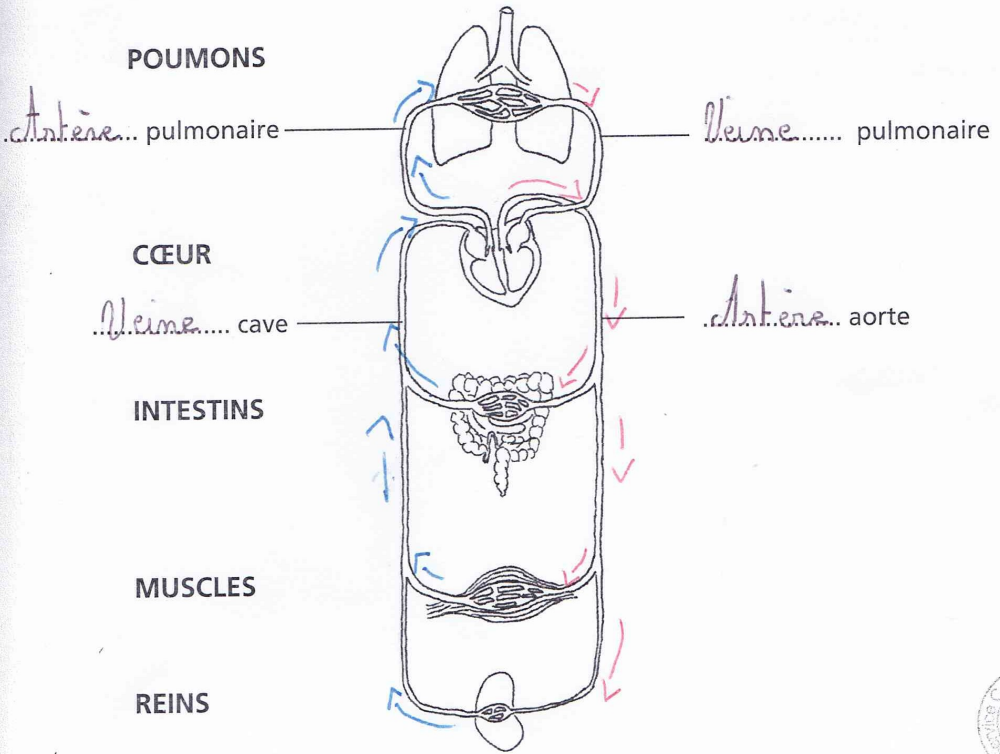
Fiche
activité 3

Comment le sang circule-t-il dans notre corps ?
Le rôle du cœur et la circulation du sang dans l'organisme

1. Indique par des flèches sur le schéma ci-dessous le sens de circulation du sang dans le cœur.



2. Déduis-en le sens de circulation du sang dans l'organisme.
Complète le schéma ci-dessous avec des flèches.



3. Les artères sont les vaisseaux qui transportent le sang depuis le cœur vers les organes.
Les veines sont les vaisseaux qui transportent le sang des organes vers le cœur.
Complète les légendes du schéma ci-dessus en indiquant pour chaque vaisseau s'il s'agit d'une veine ou d'une artère.



Annexe 17: Progressions

Séquence 1 : La respiration

À quoi sert la respiration ?

Séance 1 : Recueil des représentations des élèves et émergence du questionnement

Séance 2 : Identifier le trajet de l'air

Séance 3 : Comprendre comment l'air entre et sort des poumons

Séance 4 : Mettre en évidence les différences de composition en dioxyde de carbone entre l'air inspiré et l'air expiré

Séance 5 : Découvrir les échanges gazeux pulmonaires

Séance 6 : Prendre conscience du rôle de la respiration

Séance 7 : Évaluation

Séquence 2 : La circulation sanguine

Comment le sang circule-t-il dans notre corps ? Quel est le rôle de la circulation sanguine ?

Séance 1 : Recueil des représentations des élèves et émergence du questionnement

Séance 2 : Découvrir que le sang circule dans un circuit fermé

Séance 3 : Relever des indices de l'activité cardiaque

Séance 4 : Observer l'organisation du cœur

Séance 5 : Caractériser la circulation du sang dans le cœur

Séance 6 : Découvrir des gestes qui sauvent + Synthèse collective

Séance 7 : Évaluation

Annexe 18: fiche de préparation séance n°1 (respiration)

Sciences 1 La respiration

Objectif : Recueillir les représentations initiales des élèves et faire émerger un questionnement.

Durée : 1h **Compétences disciplinaires :** Réactiver ses connaissances concernant l'organisation de l'appareil respiratoire (exemple : poumons). **Compétences transversales :** Savoir mettre en œuvre une démarche d'investigation : formuler un questionnement, des hypothèses. **Matériel :** Poly : « Je donne mes idées sur le trajet de l'air et le rôle de la respiration ».

	Durée	Collectif ? Individuel ?	Oral ? Écrit ?	Dirigé ? Semi-dirigé ?	Rôle de l'élève	Rôle de l'enseignant	Différenciation
Phase 1	15 mn	Collectif	Oral	Dirigé	Réfléchir à la phrase, dire ce qu'il en pense.	Il écrit au tableau « Respirer, c'est vital. », puis demande aux élèves ce qu'ils pensent de cette phrase. Il oriente si besoin vers la réponse : « Si l'on ne respire pas, on meurt ».	
Phase 2		Collectif	Oral	Semi-dirigé	Réfléchir à la question, y répondre, en discuter avec l'enseignant et le groupe-classe.	À quoi voit-on qu'une personne respire ? => Ses épaules et sa poitrine se soulèvent puis s'abaissent, on peut entendre son souffle, ... Il oriente si besoin la discussion pour qu'elle aboutisse sur les éléments de réponse suivants : L'entrée d'air dans l'organisme s'appelle l'inspiration ; sa sortie s'appelle l'expiration .	

Annexe 19: fiche de préparation séance n°1 suite (respiration)

	Durée	Collectif ? Individuel ?	Oral ? Écrit ?	Dirigé ? Semi-dirigé ?	Rôle de l'élève	Rôle de l'enseignant	Différenciation
Phase 3	15 mn	Individuel	Écrit	Semi-dirigé	Compléter la fiche, réfléchir au trajet de l'air, rendre compte de ses représentations.	Faire distribuer la fiche. L'expliquer, donner les consignes. Faire reformuler les consignes. Observer. Veiller au calme et à la concentration.	Après avoir donné les consignes, aller voir Marine pour besoin, reformuler, faire reformuler, expliquer ...
Phase 4	15 mn	Collectif	Oral	Dirigé	Expliquer son schéma. S'intéresser à celui des autres, donner son avis. Discuter, débattre sur le trajet de l'air.	Permettre, ouvrir, conduire, une discussion collective à partir de l'analyse des représentations selon une progressivité, des plus incomplètes vers les plus élaborées. Insiste sur le fait qu'il ne s'agit pas de porter un jugement de valeur. Il favorise les prises de parole, interpelle sur les contradictions, suscite l'argumentation, reste neutre, évite de confirmer ou d'infirmier.	
Phase 5	10 mn	Collectif	Oral	Dirigé	Participe à l'élaboration de la liste de questions.	Conduit les élèves à élaborer à une liste de questions qu'ils se posent et qui servira de fil rouge pour la séquence :	

- trajet de l'air
- relation coeur-poumon
- différences entre air inspiré et air expiré

Annexe 20 : fiche de préparation séance n°2 (respiration)

Sciences 2
La respiration

Objectif : Identifier le trajet de l'air.

Matériel :
- 2 photos de l'appa (livret couleur p.19)
- 3 photos sur le tra poumons du lapin (l)
- La photo de coupe (livret couleur p.20)

Durée :
40 mn

Compétences disciplinaires :
- Connaître le trajet de l'air dans le corps.
- Savoir comment l'air entre des poumons.

Compétences transversales :
- Savoir mettre en œuvre une démarche d'investigation : Analyser des documents de type scientifiques pour en tirer des informations confirmant ou infirmant ses hypothèses.

	Durée	Collectif ? Individuel ?	Oral ? Écrit ?	Dirigé ? Semi-dirigé ?	Rôle de l'élève	Rôle de l'enseignant	D
Phase 1	15 mn	Collectif	Oral	Semi-dirigé	Observer les photographies du livret couleur p.19. Participer à la discussion collective.	Mène la discussion collective, régule la parole. « Où sont situés les poumons ? » « Sous les côtes. » + L'ensemble des côtes forme la cage thoracique. « Selon vous, quel trajet l'air suit-il lorsqu'il entre dans l'organisme ? » « Bouche _ Trachée _ Bronches _ Poumons. » « Les deux poumons reçoivent-ils de l'air en même temps ? Pour le savoir, que faudrait-il faire comme expérience ? » Si pas d'idées => les inviter à observer les photos du livret p.20. « Comparer les deux premières photo. Selon vous, quelle expérience a-t-on réalisé ? » « On a introduit une paille dans la trachée et on a soufflé de l'air. Les deux poumons ont gonflé. » En venir à la conclusion que l'air arrive en même temps dans les deux poumons.	

Annexe 21: fiche de préparation séance n°2 suite (respiration)

						<p>« Que montre la photographie 3 ? » « Un bout de poumon qui flotte dans l'eau. »</p> <p>« Pourquoi flotte t-il ? » « Il est rempli d'air. »</p> <p>« Où circule l'air dans les poumons ? Que montre la photographie 4 ? » « Il y a des petits trous dans les poumons. L'air circule probablement à l'intérieur. »</p> <p>L'enseignant explique que ces petits trous correspondent à de fins tuyaux vus en coupe. Ils sont reliés à une bronche. Ces tuyaux s'appellent des bronchioles.</p>	
Phase 2	10 mn	Individuel	Écrit	Dirigé	Réinvestir ce qui a été vu lors de la phase précédente pour compléter la fiche activité 2	Passer pour aider, guider si besoin. <i>Fiche activité 2.</i>	Marine : Aide
Phase 3	15mn	Collectif	Oral et écrit	Dirigé	Faire part de ce qu'il a écrit et pourquoi, l'expliquer.	Correction : réguler la parole. + L'air circule de la trachée vers les bronches et les bronchioles, puis arrive simultanément dans les deux poumons.	

Annexe 22: fiche de préparation séance n°3 (respiration)

Sciences Respiration Séance 3

Objectif : Comprendre comment l'air entre et sort des poumons.

Matériel :

_ Un montage déjà prêt par groupe composé :

- d'une bouteille à fond coupé
- d'un ballon de baudruche
- d'un sac en plastique
- d'un élastique

Durée : Compétences disciplinaires :

50 mn - Savoir comment l'air entre et sort des poumons.

Compétences transversales :

- Savoir mettre en œuvre une démarche d'investigation :
Déduire, tirer des informations d'une modélisation.

_ Une fiche activité 4 par élève

	Durée	Collectif ? Individuel ?	Oral ? Écrit ?	Dirigé ? Semi-dirigé ?	Rôle de l'élève	Rôle de l'enseignant	Différenciation
Phase 1	5 mn	Collectif	Oral	Semi-dirigé	Participer au rappel collectif, se souvenir des points importants qui avaient été vus.	Permettre un rappel de la séance précédente, qui met l'accent sur ce que l'on avait appris (appareil respiratoire) et grâce à quoi, comment. Demander aux élèves quelles questions il peut barrer sur l'affiche collective.	
Phase 2	5mn	Collectif	Oral	Dirigé	Participer à la discussion collective en donnant son avis et en écoutant celui des autres.	Travailler autour de la conception fautive selon laquelle l'entrée de l'air est à l'origine de l'augmentation de volume des poumons. Interpeller les élèves : - Lorsque vous respirez, vous soufflez-vous dans la trachée ? Non. - Respirez-vous grâce à un mouvement d'air dans l'atmosphère ? Non. - Alors, qu'est-ce qui fait entrer l'air dans vos poumons ?	

Phase 3	5mn	Collectif	Oral	Dirigé	Ecouter les consignes.	Constitution des groupes. Il distribue à chaque groupe le matériel nécessaire. Donne les consignes.	
----------------	-----	-----------	------	--------	------------------------	---	--

Phase 4	5mn	Collectif (groupes)	Oral et écrit (cahier d'expériences)	Semi-dirigé	Manipuler, observer ce qu'il se passe.	Il laisse quelques minutes aux élèves pour manipuler et noter leurs observations.	
Phase 5	15 mn	Collectif	Oral	Dirigé	Participer à la discussion collective. Décrire ce qu'il a observé, en tirer des déductions. Faire des liens avec le fonctionnement des poumons.	Il interroge : Que se passe-t-il quand on pousse le sac vers le haut ? Le ballon se dégonfle. On en conclut que ce sont les mouvements du sac qui permettent au ballon de se gonfler ou de se dégonfler. L'enseignant invite les élèves à faire le lien avec le fonctionnement des poumons. Il affiche au tableau le	



Annexe 23 : fiche de préparation séance n°3 suite (respiration)

					poumons.	<p>L'enseignant invite les élèves à faire le lien avec le fonctionnement des poumons. Il affiche au tableau le poster rappelant l'organisation de l'appareil respiratoire de l'homme.</p> <p>-Que représente la bouteille ? L'ensemble des côtes, c'est-à-dire la cage thoracique. -Que représente le ballon ? Un poumon. -Le sac en plastique ? Le diaphragme.</p> <p>Comment l'air entre et sort des poumons ? Lorsque le diaphragme s'abaisse, les poumons se remplissent d'air. Lorsque le diaphragme remonte, les poumons se vident d'air.</p>
Phase 6	15 mn	Individuel	Écrit Oral (correction)	Dirigé	Compléter la fiche en autonomie, dans le silence, en mobilisant ce qui a été vu précédemment.	<p>L'enseignant organise une synthèse à partir de la fiche activité 4.</p> <p><u>Réponses attendues</u> A: l'inspiration. Le diaphragme se contracte. Il s'abaisse. L'air entre dans les poumons. Ces derniers se gonflent. B: l'expiration. Le diaphragme se relâche. Il remonte. L'air est expulsé des poumons. Ces derniers se dégonflent.</p>

Annexe 24: fiche de préparation séance n°4 (respiration)

Sciences

Respiration

Séance 4

Objectif : Mettre en évidence les différences de composition en dioxyde de carbone entre l'air inspiré et l'air expiré

Matériel :

_ Pour chaque groupe :

- Deux gobelets en plastique
- Une paille
- Une seringue
- De l'eau de chaux

_ Cahier d'expériences

Durée : Compétences disciplinaires :

35 mn -
40 mn - Savoir que l'air expiré contient plus de dioxyde de carbone que l'air inspiré, et donc que ce CO₂ provient du passage dans le corps.

Compétences transversales :

- Savoir mettre en œuvre une démarche d'investigation, déduire, tirer des informations d'une observation, d'une expérimentation.

	Durée	Collectif ? Individuel ?	Oral ? Écrit ?	Dirigé ? Semi- dirigé ?	Rôle de l'élève	Rôle de l'enseignant	Différenciation
Phase 1	5 mn	Collectif	Oral	Dirigé	Participer à la discussion collective. Bien écouter les consignes.	Pour certains élèves, l'air expiré contient du dioxyde de carbone. Pour le mettre en évidence, l'enseignant propose de faire l'expérience et l'explique.	
Phase 2	10 mn	Collectif (groupes)	Oral	Semi- dirigé	Réaliser l'expérimentation, travailler en équipe, observer ...	Il distribue à chaque groupe le matériel nécessaire et donne les consignes de réalisation de l'expérimentation. Expérimentation. Il passe voir les différents pour voir si tout ce passe bien et pour demander ce qu'il se passe, etc.	
Phase 3	10 mn	Individuel	Écrit	Dirigé	Réaliser un compte rendu dans son cahier d'expérience. Expliquer ce qui a été fait, le représenter.	Il demande aux élèves de rédiger sur leur cahier d'expérience un compte rendu de l'expérience comprenant les éléments suivants inscrits au tableau : - Notre hypothèse (ce que nous pensons) - Le schéma du dispositif au début de l'expérience - Le schéma du dispositif en fin d'expérience - Une phrase de conclusion	Aide de l'enseignant (reformulation, etc.)

Phase 4	10 mn	Collectif	Oral et écrit (synthèse)	Dirigé	Participer à la synthèse collective : faire part de ses conclusions, écouter les autres, les remettre en questions face à une contradiction, etc.	Permet ensuite une synthèse collective, réalisée à partir des productions d'élèves, à la suite sur la feuille de classeur : Compte rendu de l'expérience : Notre hypothèse : l'air que nous expirons contient du dioxyde de carbone. Conclusion : l'air expiré trouble l'eau de chaux. Il contient donc du dioxyde de carbone. L'air de la classe (air inspiré) ne trouble pas l'eau de chaux. Il ne contient donc pas de dioxyde de carbone	
----------------	-------	-----------	--------------------------------	--------	---	---	--



Annexe 25: fiche de préparation séance n°4 suite (respiration)

Phase 5						L'enseignant laisse dans la classe un récipient contenant de l'eau de chaux. Le lendemain, il fera remarquer aux élèves que l'eau est troublée, et que donc l'air atmosphérique contient également du CO ₂ mais beaucoup moins que l'air expiré (puisque un temps plus important a été nécessaire pour troubler l'eau de chaux). Cette information sera ajoutée à la suite de la leçon.
----------------	--	--	--	--	--	--



Annexe 26: fiche de préparation séance n°5

Sciences

Respiration

Séance 5

Objectif : Découvrir les échanges gazeux pulmonaires

Matériel :

- Fiche documents 1 « Comment expliquer les différences de composition entre l'air expiré ? »

- Photo de coupe de poumon observée au microscope (livret couleur p.19)

(- Ordi pour animation
www.biologieenflash.net/sommaire.html (biologie humaine, du système respiratoire à l'alvéole))

Durée : Compétences disciplinaires :

Compétences transversales :

50 mn - Savoir que des échanges gazeux se produisent au niveau des poumons entre l'air et le sang.

- Savoir mettre en œuvre une démarche d'investigation : recherche documentaire

	Durée	Collectif ? Individuel ?	Oral ? Écrit ?	Dirigé ? Semi-dirigé ?	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Différenciation
Phase 1	10 mn	Collectif	Oral et écrit	Semi-dirigé	Inviter les élèves à se souvenir de ce qui a été vu, compris, lors des séances précédentes. Feuille classeur à la suite: L'air circule de la trachée vers les bronches puis arrive simultanément dans les deux poumons. Cahier d'expérience : L'air expiré trouble l'eau de chaux. Il contient donc du dioxyde de carbone. L'air de la classe (air inspiré) ne trouble pas l'eau de chaux. Il ne contient donc pas de dioxyde de carbone. Puis il fait distribuer la fiche documents 1.	Participer à la remémoration en tentant d'utiliser les termes adéquats.	Marine, Arthur : Explications supplémentaires, reformulation, etc. S'assurer qu'ils aient compris
Phase 2	15 mn	Individuel puis collectif	Oral	Dirigé	Les données présentées dans le tableau du document 1 confirment-elles nos résultats expérimentaux ? Quels autres gaz contiennent l'air inspiré et l'air expiré ? Comparez leur composition dans l'air inspiré et dans l'air expiré. Que peut-on en conclure ?	Oui, l'air expiré contient du dioxyde de carbone. L'air expiré en contient également mais très peu. Du dioxygène et du diazote. Le diazote représente le même volume dans l'air inspiré et dans l'air expiré. Le dioxygène est plus abondant dans l'air inspiré que dans l'air expiré. Notre organisme consomme du dioxygène et produit du dioxyde de	

↑ ↓ 2 (2 sur 3) 100 % Démarrer la présentation Quitter le mode plein écran

Phase 2	15 mn	Individuel puis collectif	Oral	Dirigé	Les données présentées dans le tableau du document 1 confirment-elles nos résultats expérimentaux ? Quels autres gaz contiennent l'air inspiré et l'air expiré ? Comparez leur composition dans l'air inspiré et dans l'air expiré. Que peut-on en conclure ?	Oui, l'air expiré contient du dioxyde de carbone. L'air expiré en contient également mais très peu. Du dioxygène et du diazote. Le diazote représente le même volume dans l'air inspiré et dans l'air expiré. Le dioxygène est plus abondant dans l'air inspiré que dans l'air expiré. Notre organisme consomme du dioxygène et produit du dioxyde de	reformulation, etc. S'assurer qu'ils aient compris.
----------------	-------	---------------------------------	------	--------	--	--	--

					carbone. Il n'utilise pas de diazote, ni n'en produit. Que devient le dioxygène dans notre corps et d'où provient le dioxyde de carbone ? Comparer la composition en dioxygène du sang qui arrive à celui qui part des poumons. Comparer la composition en dioxyde de carbone du	Pour trouver des éléments de réponse à ces questions, les inviter à analyser le tableau « Composition comparée du sang entrant et du sang sortant des poumons » de la fiche documents 1. Le sang qui quitte les poumons contient plus de dioxygène que le sang qui y arrive.	
--	--	--	--	--	---	---	--



Annexe 27 : fiche de préparation séance n°5 suite (respiration)

					<i>sang qui arrive à celui qui part des poumons.</i>	<i>Le sang qui quitte les poumons contient moins de dioxyde de carbone que celui qui arrive.</i>	<p>Marine, Arthur :</p> <p>Explications supplémentaires, reformulation, etc</p> <p>S'assurer qu'ils ai compris.</p>
Phase 3	5 mn	Collectif	Écrit	Dirigé	L'enseignant aide les élèves à formuler une conclusion qui sera notée : Au niveau des poumons, du dioxygène provenant de l'air atmosphérique passe dans le sang tandis que du dioxyde de carbone provenant du sang passe dans les poumons.	Participer à l'élaboration de la trace écrite en tenant compte de ce qui vient d'avoir été vu.	
Phase 4	10 mn	Individuel puis collectif	Oral	Semi-dirigé	Où se réalisent exactement ces échanges ? L'enseignant introduit le schéma « Des échanges gazeux au niveau des alvéoles pulmonaires » de la fiche document 1.	Les élèves découvrent que les bronchioles se terminent par des sacs formés de plusieurs alvéoles pulmonaires. Celles-ci sont entourées de vaisseaux sanguins et sont le lieu des échanges gazeux entre l'air des poumons et le sang. Ils observent sur la photographie de la coupe de poumon du cahier couleur que la paroi des alvéoles est très fine. Cette propriété fait que les échanges gazeux avec le sang sont facilités.	
Phase 5	10 mn	Collectif	Oral et écrit	Dirigé	Il montre EVENTUELLEMENT une animation permettant de visualiser ces échanges (ordi). Ceci en leur indiquant que les disques rouges circulant dans le sang autour de l'alvéole sont des globules rouges. La trace écrite dans le cahier est complétée : Les échanges entre l'air et le sang se produisent au niveau des alvéoles pulmonaires situées à l'extrémité des bronchioles.		

Sciences

Respiration

Séance 6

Objectif : Prendre conscience du rôle de la respiration

Matériel :

- Fiche document 2
- Fiche activité 5

Durée : Compétences disciplinaires : Compétences transversales :

50 mn - Connaître le rôle de la respiration - Savoir mettre en œuvre une démarche d'investigation :
recherche documentaire

	Durée	Collectif ? Individuel ?	Oral ? Écrit ?	Dirigé ? Semi-dirigé ?	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Différenciation
Phase 1	5 mn	Collectif	Oral	Semi-dirigé	Les inviter à rappeler ce qu'ils ont découvert lors de la séance précédente : Le dioxyde de carbone, abondant dans le sang qui arrive dans les poumons, rejoint les alvéoles. Le dioxygène, abondant dans les alvéoles, rejoint le sang qui quitte les poumons. Au cours de sa circulation dans les poumons, le sang s'est donc enrichi en dioxygène et débarrassé du dioxyde de carbone.	Participer au rappel en tentant d'utiliser les termes adéquats.	Marine, Arthu Explications supplémentaires reformulation etc.
Phase 2	10 mn	Collectif	Oral	Dirigé	Où va le dioxygène ensuite et à quoi sert-il ? D'où provient le dioxyde de carbone ?	Ils expriment leurs idées. Ex : Le dioxygène sert à faire travailler les muscles. Le dioxyde de carbone est produit par le travail des muscles.	S'assurer qu'il aient compris.

		Individuel (lecture texte) Collectif			Pour vérifier leurs idées, introduire le texte « Comment fonctionnent nos organes ? » de la fiche document 2.	Ils constatent que tous les organes, et pas seulement les muscles, consomment du dioxygène et que celui-ci sert à produire de l'énergie à partir du	
--	--	---	--	--	---	---	--

						glucose. L'activité des organes produit du dioxyde de carbone qui est évacué vers les poumons, puis dans l'air expiré.	
Phase 3	10 mn	Collectif Individuel (lecture texte)	Oral et écrit	Semi-dirigé	Comment votre respiration se modifie-t-elle lorsque vous faites du sport ? Compte tenu de ce qui a été dit précédemment, justifiez le fait que votre rythme respiratoire augmente lors d'un effort physique. => Si les élèves n'y arrivent pas, proposer de lire le texte « Comment et pourquoi notre respiration change-t-elle lors d'un effort ? ».	On respire plus vite. L'augmentation du rythme respiratoire et du volume d'air inspiré lors d'un effort permet d'apporter davantage de dioxygène aux muscles actifs qui ont des besoins plus importants qu'au repos.	
Phase 4	25 mn	Collectif	Oral	Semi-dirigé			



Annexe 29 : fiche de préparation séance n°6 suite (respiration)

Phase 4	25 mn	Collectif	Oral et écrit	Semi-dirigé	Il aide les élèves à compléter le schéma synthèse (voir correction p227). Il aide les élèves à élaborer un résumé.	Compléter le schéma synthèse. Ils élaborent ensemble un résumé (ex p 227).
----------------	-------	-----------	---------------------	-------------	---	---

