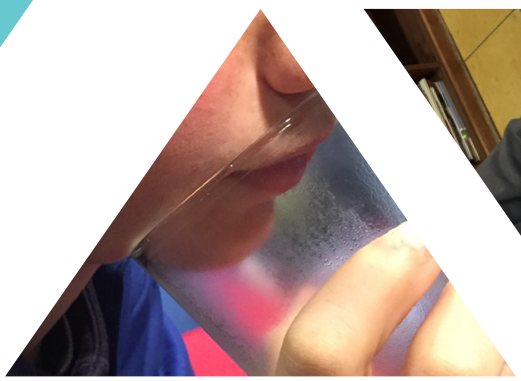
JANVIER -
FÉVRIER 2019
N°8





ASBL HYPOTHESE

SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs





ASBL HYPOTHESE

ACCOMPAGNEMENT ET FORMATION À LA DIDACTIQUE DES SCIENCES

L'ASBL Hypothèse est un lieu de recherche, de réflexion, de ressources et de formation en didactique des sciences.

Nous sommes un groupe inter-réseaux composé de didacticiens des sciences des Hautes Écoles, d'instituteurs maternels et primaires, d'enseignants en sciences et de pédagogues.

Notre but est de susciter, chez les enseignants du fondamental, la motivation et le plaisir de mener des activités d'éveil scientifique au sein de leur classe.

Hypothèse, en collaboration avec les Hautes Écoles & Universités, met en réseau des centaines d'enseignants, d'écoles, d'acteurs de diffusion des sciences.
Elle appartient au réseau de formateurs d'ESERO, IFC, FoCef, CeCP et Felsi et au réseau IdEE.

RETROUVEZ L'ENSEMBLE DE NOS OUTILS SUR WWW.HYPOTHESE.BE



COORDONNÉES

Centre d'affaires Natalis
Rue Natalis, 2
4020 Liège
Tél : 042670599
contact@hypothese.be
www.hypothese.be

HEURES D'OUVERTURE

Du lundi au jeudi de 9h à 16h
& le vendredi de 9h à 13h

SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs



3 **Édito**

Respirons !

4 **En quête de sciences :**

Systèmes respiratoire et circulatoire

Situation mobilisatrice

En trois périodes 6

Boite à outils 19

20 **Moment didactique**

La modélisation comme réponse à une question explicative

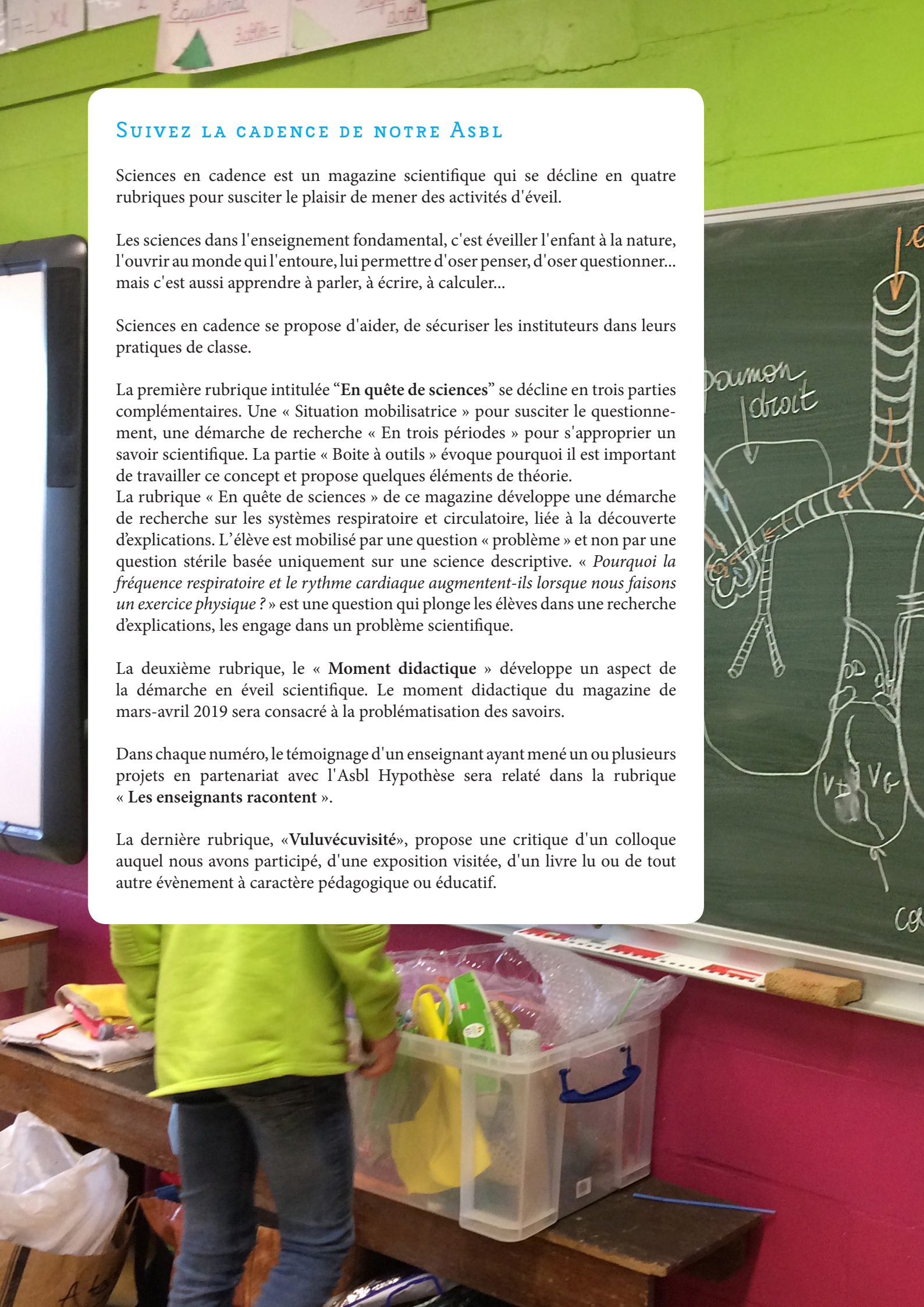
22 **Les enseignants racontent**

Le sol... C'est dehors !

25 **Vuluvécuvisité**

60 exercices ludiques de respiration pour mon enfant

ASBL HYPOTHESE



Suivez la cadence de notre Asbl

Sciences en cadence est un magazine scientifique qui se décline en quatre rubriques pour susciter le plaisir de mener des activités d'éveil.

Les sciences dans l'enseignement fondamental, c'est éveiller l'enfant à la nature, l'ouvrir au monde qui l'entoure, lui permettre d'oser penser, d'oser questionner... mais c'est aussi apprendre à parler, à écrire, à calculer...

Sciences en cadence se propose d'aider, de sécuriser les instituteurs dans leurs pratiques de classe.

La première rubrique intitulée "**En quête de sciences**" se décline en trois parties complémentaires. Une « Situation mobilisatrice » pour susciter le questionnement, une démarche de recherche « En trois périodes » pour s'approprier un savoir scientifique. La partie « Boite à outils » évoque pourquoi il est important de travailler ce concept et propose quelques éléments de théorie.
La rubrique « En quête de sciences » de ce magazine développe une démarche de recherche sur les systèmes respiratoire et circulatoire, liée à la découverte d'explications. L'élève est mobilisé par une question « problème » et non par une question stérile basée uniquement sur une science descriptive. « *Pourquoi la fréquence respiratoire et le rythme cardiaque augmentent-ils lorsque nous faisons un exercice physique ?* » est une question qui plonge les élèves dans une recherche d'explications, les engage dans un problème scientifique.

La deuxième rubrique, le « **Moment didactique** » développe un aspect de la démarche en éveil scientifique. Le moment didactique du magazine de mars-avril 2019 sera consacré à la problématisation des savoirs.

Dans chaque numéro, le témoignage d'un enseignant ayant mené un ou plusieurs projets en partenariat avec l'Asbl Hypothèse sera relaté dans la rubrique « **Les enseignants racontent** ».

La dernière rubrique, «**Vuluvécuvisité**», propose une critique d'un colloque auquel nous avons participé, d'une exposition visitée, d'un livre lu ou de tout autre évènement à caractère pédagogique ou éducatif.



Édito

ASBL HYPOTHESE

RESPIRONS !

Apprendre à nos élèves à maitriser leur respiration renforcera leur concentration, leur capacité de mémorisation et leur créativité.

En effet, en nous ramenant à notre corps, la respiration consciente nous permet de ne plus être distraits par toutes les stimulations extérieures et à se consacrer à des activités requérant toute notre attention.

La démarche « En trois périodes » proposée dans ce magazine aidera les élèves à comprendre ce qu'il se passe dans leur corps et à rendre à la respiration toute sa noblesse.

SYSTÈMES CIRCULATOIRE ET RESPIRATOIRE

SITUATION MOBILISATRICE

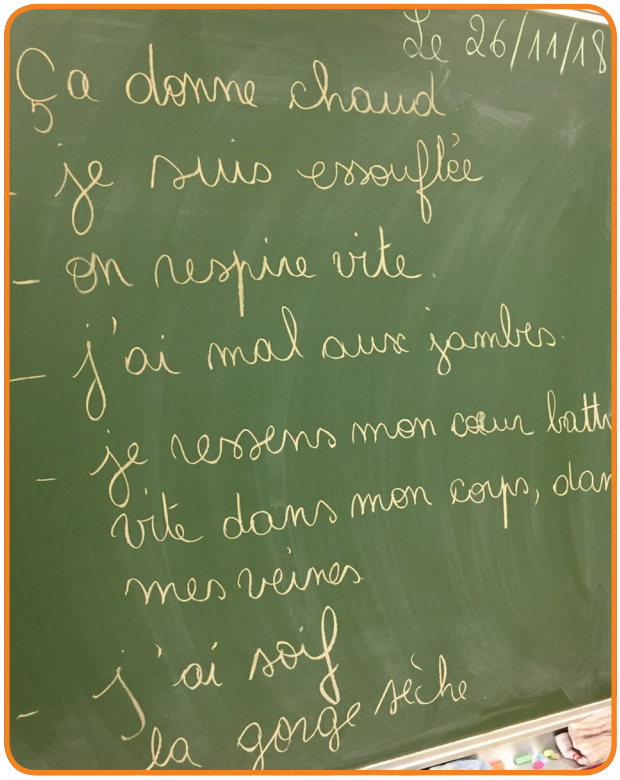
La séquence proposée s'adresse aux élèves du cycle 4.

Un effort physique est proposé aux élèves : des flexions de jambe, quelques tours de la cour, des sauts à la corde… Une collaboration avec le professeur d'éducation physique pourrait aussi installer cette mobilisation après un échauffement.

Juste après l'effort, les élèves sont amenés à exprimer leur ressenti.

L'enseignant prend alors note des ressentis des élèves afin d'en garder trace :

- J'ai chaud, ça donne chaud
- Je suis essoufflée
- Je sens mon cœur qui bat dans mon corps, dans mes veines
- J'ai soif, j'ai la gorge sèche
- Mes muscles se contractent
- Je me sens un peu plus faible
- On perd l'équilibre
- On a mal aux jambes.



Le même effort physique peut être proposé aux élèves avec cette consigne supplémentaire : avant et après l'effort, prendre son pouls et comparer les deux résultats. On pourrait aussi compter le nombre de couples inspiration-expiration avant et après l'effort.

La prise de conscience de l'accélération du rythme cardiaque et de la fréquence respiratoire est alors installée et chaque élève va pouvoir entrer dans le raisonnement avec un vécu commun. Si cette partie est juste évoquée, sans être vécue par le corps, l'objet du problème proposé par la suite aux élèves sera moins perceptible pour eux.

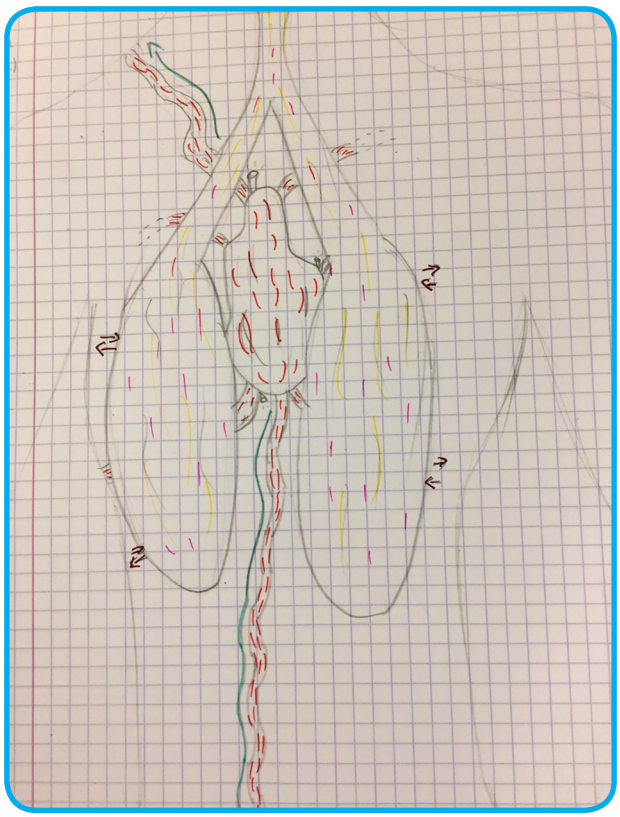
Le retour vers la prise de ressentis permet d'amener une discussion plus approfondie. Le travail des muscles est alors lié à l'accélération du rythme cardiaque et de la fréquence respiratoire. Exemple de ce qu'un enfant a proposé comme hypothèse explicative : « *Nos muscles travaillaient plus lors de l'effort physique et avaient besoin de plus d'air. Donc, nous devions respirer plus vite.* »

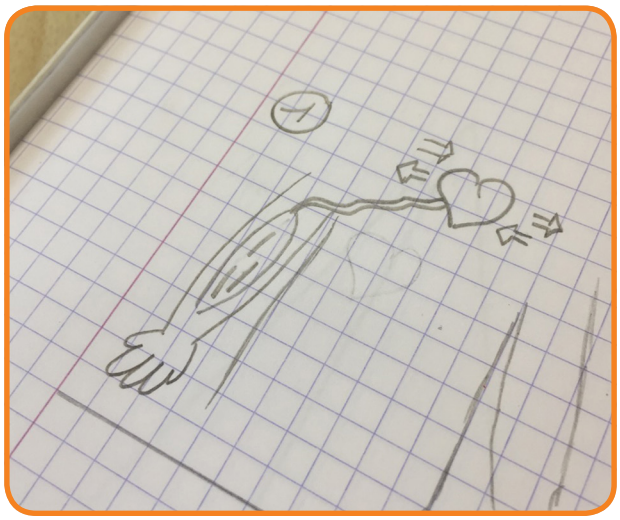


Les élèves sont alors invités à rentrer dans une démarche de recherche d'explications afin de répondre à la question suivante amenée par l'enseignant :

Pourquoi la fréquence respiratoire et le rythme cardiaque augmentent lorsque nous faisons un exercice physique ?

Disposés par groupe de quatre maximum, les élèves sont amenés à répondre à cette question explicative par un schéma et un texte.
L'enseignant explique que les différents schémas seront présentés et expliqués au groupe classe et que les représentations seront débattues.







Lors de la présentation des modélisations, l'enseignant anime le débat et suscite les interventions et argumentations en posant des questions.
Aussi, il prend note des hypothèses, questions mais aussi des similitudes entre les différentes explications afin de construire une structuration intermédiaire commune avant d'entamer les différentes activités d'apprentissage.

Voici, à titre d'exemple, une structuration collective intermédiaire réalisée dans une classe de 6ème primaire ayant vécu la mobilisation telle que décrite ci-dessus.

Cette structuration comporte des erreurs, elle sera corrigée en cours de démarche par les élèves.

Quand on fait des exercices physiques, notre corps a besoin de sang et d'oxygène.
En effet, les muscles qui travaillent ont besoin d'air et donc il faut y envoyer du sang.
Ce sont les vaisseaux sanguins qui transportent le sang vers les muscles, leur donnent alors de l'énergie et les muscles gonflent pour nous donner de l'énergie.
Le travail des muscles produit du gaz carbonique qu'il faut expulser. Aussi, les veines envoient l'oxygène des poumons au cerveau et le cerveau passe alors des informations au reste du corps par les vaisseaux conducteurs.

EN QUÊTE DE SCIENCES...

SYSTÈMES CIRCULATOIRE ET RESPIRATOIRE

EN 3 PÉRIODES

Afin de faciliter la compréhension de la séquence, de nombreux éléments théoriques jalonnent la narration. Si ceux-ci sont insuffisants, le site *sciencesencadence.be* propose un document qui reprend les notions théoriques nécessaires.

OBJECTIF : *Comprendre que l'organisation du système circulatoire permet les échanges gazeux entre le sang et les poumons, et entre le sang et les différents organes du corps.*

SUR LE PLAN DE LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE ET DES SAVOIR-FAIRE

- Recueillir des informations par le ressenti au niveau du corps.
- Recueillir des informations par l'observation, la manipulation, l'expérimentation, la lecture de documents et vidéos.
- Transférer ses acquis par la réalisation d'un modèle 3D.

SUR LE PLAN DES SAVOIRS

- L'appareil respiratoire et les échanges gazeux.
- L'appareil circulatoire et sa fonction de transport dans tout l'organisme.

LE MATÉRIEL :

(disponible en prêt à l'Asbl Hypothèse sur réservation à l'adresse contact@hypothese.be)

- Un grand bac
- Une bouteille de 5L graduée
- Un tuyau en PVC de 2cm de diamètre et de 1m de long
- Un petit bassin
- Une éponge
- Des bougies chauffe-plat
- Des allumettes
- 2 bocaux en verre
- Un thermomètre
- Un sachet en plastique
- Un chronomètre
- Des cœurs de porc*
- Des poumons de porc*
- Des gants en latex
- Matériel tout venant (pailles, pelotes de laine rouge/bleue, tuyaux, bouteilles vides, boutons, bouchons, capsules, ballons de baudruche...)

*À commander dans une boucherie ou un abattoir

DÉROULEMENT

La séquence proposée s'adresse aux élèves du cycle 4.
Nous travaillons à une gradation de l'apprentissage de ce concept.
Elle sera disponible sur le site *sciencesencadence.be* dans le courant du mois d'avril.

PÉRIODE 1

OBJECTIF : *Relever des informations en lien avec l'anatomie des systèmes travaillés ainsi que sur l'air inspiré et expiré en suivant un parcours d'ateliers.*

Les consignes des ateliers sont téléchargeables sur le site *sciencesencadence.be*.

Ateliers tournants : placer les élèves par groupe de 3 ou 4

a. Mesurer son volume respiratoire maximal

« Sachant que l'air va prendre la place de l'eau dans la bouteille quand tu souffleras dans le flexible, quel volume d'air vas-tu expirer ? »
En prenant une grande inspiration, et en soufflant l'air dans un tuyau relié à une bouteille remplie d'eau, les élèves vont pouvoir mesurer le volume d'air que peuvent accueillir leurs poumons.
Celui-ci est en moyenne de 2 à 3 litres.



Ces ateliers sont très importants car ils permettent à l'élève de constater qu'entre l'air qu'il inspire et celui qu'il rejette, il y a des différences. Il s'est donc passé une réaction dans ses poumons qui a entrainé ce changement.



b. Comparer l'air inspiré et l'air expiré



«La combustion de la bougie aura-t-elle la même durée avec l'air inspiré qu'avec l'air expiré?»
Mesurer le temps que mettent des bougies chauffe-plat allumées soumises aux conditions suivantes pour s'éteindre.
Trois bougies chauffe-plat sont allumées. Deux d'entre elles seront recouvertes en même temps par deux bocaux de même volume.
Le premier bocal contient l'air de la pièce, celui que nous inspirons. Le deuxième bocal contient de l'air expiré (Expirer une dizaine de fois dans celui-ci). La troisième bougie allumée non recouverte fait office de témoin.



On constate que **l'air expiré provoque l'extinction de la flamme plus rapidement.**

« La température de l'air inspiré et expiré varie-t-elle? »
Allumer un thermomètre à sonde et relever la température de l'air de la pièce, l'air inspiré.
Ensuite, souffler sur la sonde du thermomètre et relever à nouveau la température.



On remarque que **l'air expiré est plus chaud que l'air inspiré** (qui est à la température de la pièce).

Capturer de l'air de la pièce dans un sachet en plastique et en observer les parois.
Ensuite, souffler plusieurs fois dans le sachet et observer à nouveau les parois.
En soufflant dans le sachet, on remarque que **l'air expiré est aussi plus humide.**



c. Lecture de documents

Afin de relever des informations sur l'air inspiré et expiré et sur la circulation et la respiration, les élèves feuillettent les documents sélectionnés mis à leur disposition. Ils analysent les schémas et recueillent des informations de leur lecture.

REMARQUE : Un constat qu'ils font est lié aux couleurs employées pour représenter le cœur : tous les documents proposent les mêmes couleurs, le bleu pour un côté et le rouge pour l'autre.

d. Observation de cœurs de porc

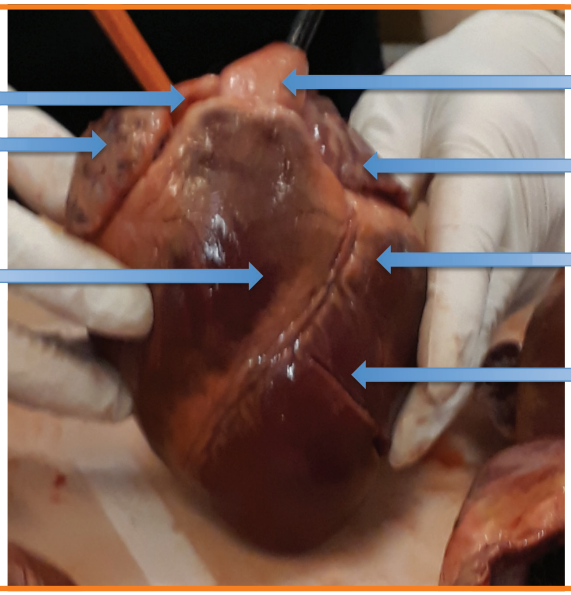
Plusieurs cœurs sont mis à disposition des élèves. (À l'abattoir, lorsqu'ils sont ôtés du corps, ils sont coupés sans précaution et donc abimés. Il est important d'en commander au minimum trois à la boucherie afin de pouvoir observer les structures principales du cœur).

Il n'y a pas d'ordre imposé pour vivre les trois premiers ateliers, ce qui implique que l'observation des cœurs ne se fait pas de la même manière pour les différents groupes.

En fonction des groupes qui se succèdent, il faut se laisser guider par leurs réflexions pour débuter l'observation.
La tâche consiste à déceler sur l'objet observé les différentes parties décrites par les scientifiques et relatées dans les schémas. L'enseignant accompagne cet atelier pour mettre en évidence les structures suivantes :

1 – L'aspect extérieur

- Les oreillettes : leur forme, leur taille, leur texture, leur position par rapport aux ventricules ;
- Les ventricules même si extérieurement (même si extérieurement, on dirait qu'il n 'y en a qu'un), la dureté du muscle qui limite leur cavité (comparativement aux oreillettes). Le ventricule droit est moins musclé que le gauche, cela se ressent lorsque l'on touche du doigt les muscles gauche et droit ;
- Le sillon interventriculaire qui sépare les deux ventricules. Il est formé par les vaisseaux coronaires qui alimentent le muscle cardiaque. Cette zone est très souvent riche en tissu graisseux ;
- L'artère pulmonaire qui part du ventricule droit ;
- L'artère aorte, qui passe derrière l'artère pulmonaire et prend naissance dans le ventricule gauche. Faire remarquer l'épaisseur de la paroi de cette artère qui est la plus grosse du corps. On observe une différence avec l'épaisseur de la paroi de l'artère pulmonaire ;
- Les oreillettes sont les parties du cœur qui reçoivent le sang.



✶

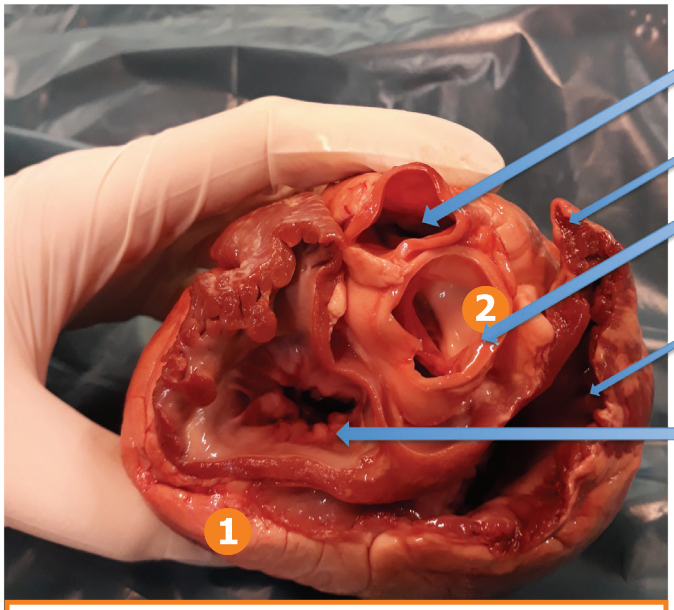
Il est important d'insister sur la notion de « côté gauche et droit » du cœur, car cela ne dépend pas de « comment on observe le cœur ». Quand on parle d'oreillette ou ventricule « gauche », il s'agit du côté du cœur qui est situé à gauche lorsque le cœur est positionné dans le corps. L'illustration du cœur ci-dessus montre le cœur comme si l'animal était couché sur le dos et qu'il vous regarde. Il s'agit de la face ventrale du cœur. La majorité des livres pour enfant montre le cœur sous cette forme.

✶ Documents photos provenant du site de la Fondation de coopération scientifique pour l'éducation à la science *www.fondation-lamap.org* (pages 11 à 14).

2 - L'aspect intérieur

Vue supérieure d'un coeur de porc dont toutes les oreillettes ont été sectionnées
Le coeur est tenu au niveau de la masse ventriculaire.

✶



Artère pulmonaire
Paroi de l'oreillette droite
Artère aorte
Cavité de l'oreillette droite
Valve mitrale qui sépare l'oreillette gauche du ventricule gauche

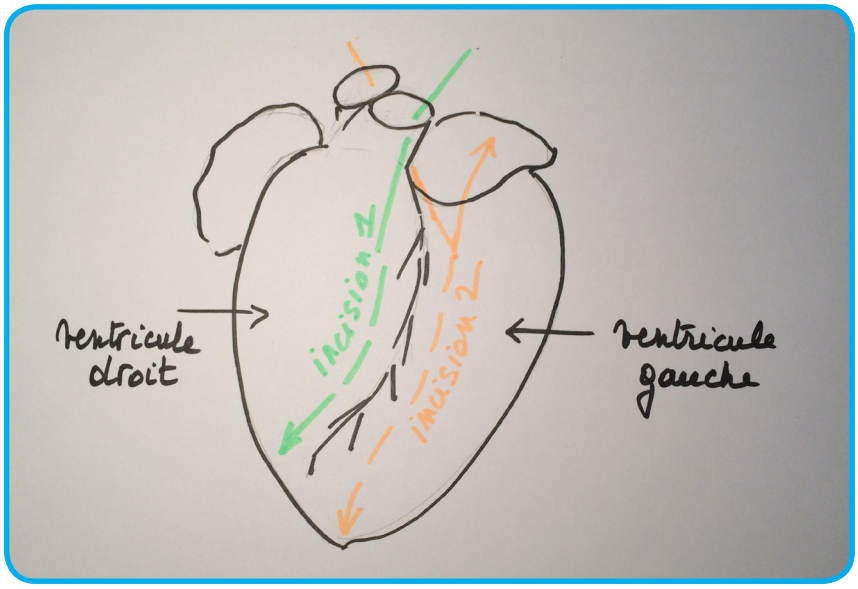
1. Tissu graisseux autour de la masse ventriculaire

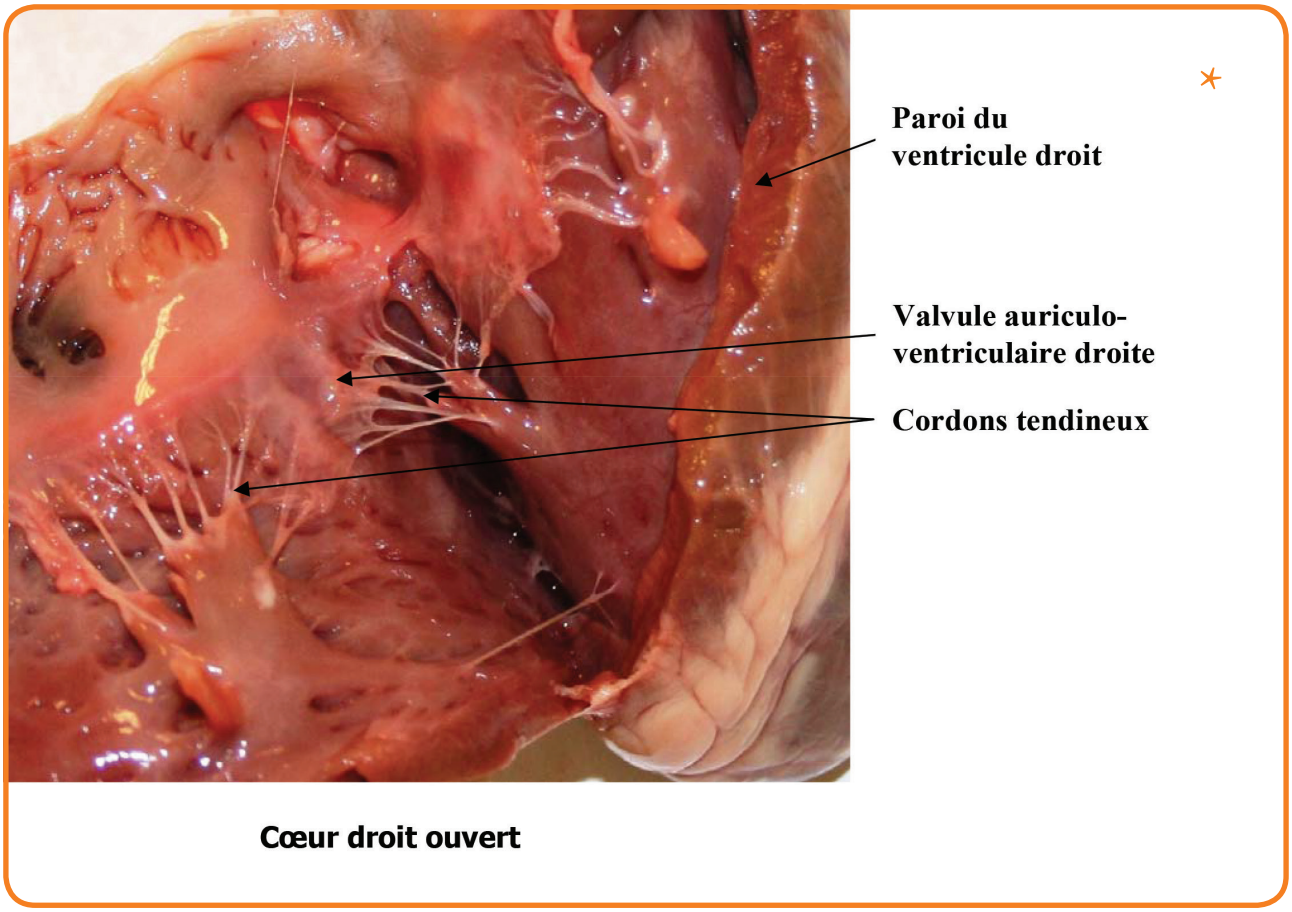
2. VALVE AORTIQUE
Son ouverture est provoquée par la pression exercée par le sang lors de la contraction du ventricule gauche. Fermée, elle empêche le sang de refluer vers le ventricule. C'est à ce niveau que se forment les artères coronaires qui vont irriguer le muscle cardiaque.

La photo ci-dessous montre ce que l'on peut voir sur des coeurs qui ont été fortement abimés au sortir de l'abattoir. Pour observer l'intérieur du cœur, il faut réaliser deux incisions à l'aide d'une paire de ciseaux.

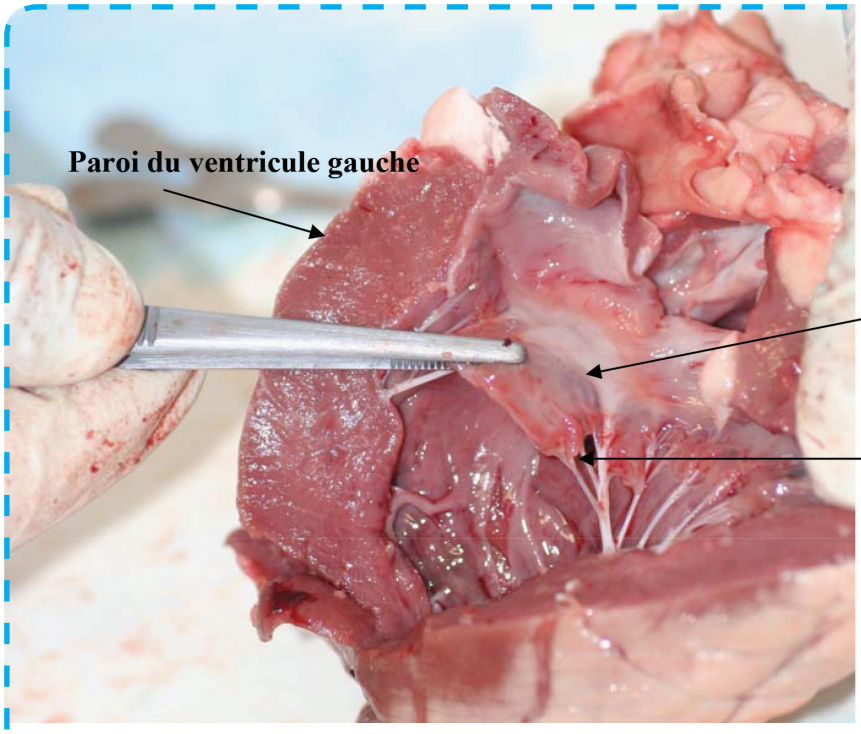
1- Introduire le ciseau dans l'artère pulmonaire, l'inciser et poursuivre l'incision le long du sillon interventriculaire (côté ventricule droit).

2- Pratiquer la 2ème incision en partant de l'aorte et en poursuivant vers le sillon interventriculaire, côté ventricule gauche.





Cœur droit ouvert



Cœur gauche ouvert

Les incisions permettent d'observer :

- L'espace occupé par les cavités ventriculaires. En général, les élèves sont surpris, ils pensent que le volume occupé par le sang est plus important ;
- Du sang coagulé ;
- L'épaisseur de la paroi des ventricules. Le ventricule gauche est beaucoup plus épais que le droit. Ce dernier, lorsqu'il se contracte, envoie le sang dans les poumons via l'artère pulmonaire. Les poumons sont proches du cœur, il n'est donc pas nécessaire de propulser fortement le sang vers ces organes respiratoires. Par contre, le sang contenu dans le ventricule gauche quitte le coeur par l'aorte pour être distribué à tout le corps. Il est donc important qu'il quitte le cœur sous une forte pression. Faire remarquer cette différence d'épaisseur de paroi des ventricules permet à l'élève d'avoir un point de repère pour comprendre plus aisément le trajet du sang ;
- Les valvules qui séparent les oreillettes des ventricules empêchent le sang de remonter dans les oreillettes.

Atelier collectif : observation de poumons

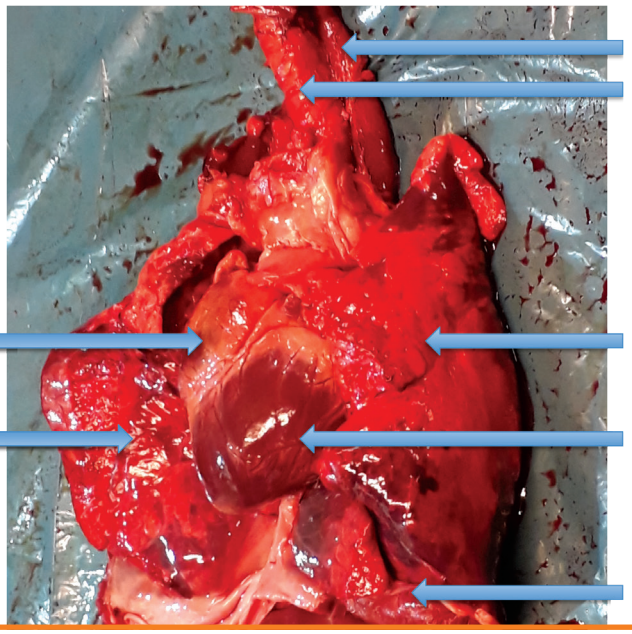
Lorsque les ateliers tournants sont terminés, il est intéressant de montrer à l'ensemble de la classe la structure des poumons. Ceux-ci ont soit été commandés séparément à la boucherie, soit ils peuvent faire partie d'un tractus « cœur-poumon » composé de la langue, de la trachée, des poumons, de l'œsophage, du diaphragme et parfois du foie.

Pour les élèves sensibles, il est préférable de leur montrer uniquement des poumons et de réserver le tractus pour quelques passionnés.

L'observation des poumons permet de se rendre compte que :

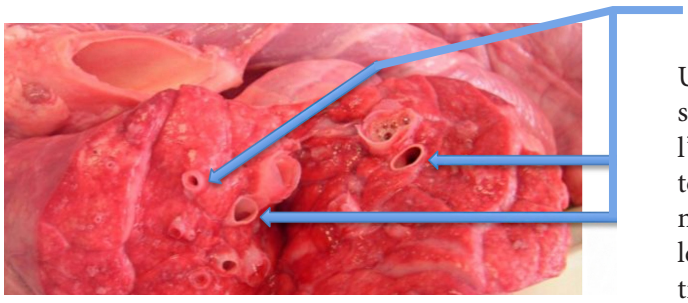
- Au toucher, leur structure est totalement différente de celle du cœur. Un poumon « c'est mou », notre doigt peut s'enfoncer dans sa chair ;
- Ce sont des organes pleins. Beaucoup d'élèves (et d'adultes) pensent qu'il s'agit de sacs qui se remplissent et se vident d'air à chaque ventilation pulmonaire.

Tractus cœur-poumon de porc



Lorsque l'on coupe un morceau de poumon :

- On observe un grand nombre de tuyaux de diamètres différents. Ceux-ci restent ouverts car quand on les touche, on sent que leur paroi est rigide (cartilage), elle ne s'affaisse pas ;
- On observe des vaisseaux sanguins. On les reconnait car lorsqu'on les écrase entre les doigts, du sang en sort.



Sections dans les ramifications des bronches

Un retour sur les schémas réalisés en début de séquence par les groupes pour expliquer le lien entre l'augmentation du rythme respiratoire et circulatoire lors de l'effort est à faire à ce moment. La nécessité du sang comme moyen pour transporter le dioxygène de l'air vers les muscles s'installe alors très logiquement. Lors de cette observation, c'est le moment de faire le lien entre ce que montre la dissection et l'atelier au cours duquel les élèves ont dû mesurer leur volume respiratoire maximal. Lorsqu'ils ont pris une grande inspiration, l'air est passé par le nez, le pharynx, la trachée, les bronches puis bronchioles pour provoquer le gonflement de petits sacs que l'œil ne voit pas tellement ils sont microscopiques.
En faisant respirer les élèves et en leur montrant en parallèle sur la dissection, le trajet que fait l'air, cela leur permet de mieux se rendre compte de ce qui se passe dans leur corps.
Il est possible d'introduire un tuyau dans la trachée et de souffler dedans pour faire gonfler les poumons. Les élèves sont impressionnés par le volume que prennent alors les poumons.

Les documents complétés durant les ateliers serviront pour la discussion menée à la deuxième période.

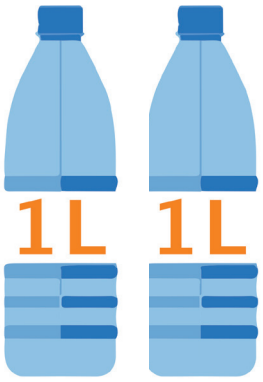
PÉRIODE 2

OBJECTIF : *Structurer les informations recueillies lors des ateliers*

Idéalement la période 2 ne doit pas être trop espacée de la période 1.

Un document à compléter est distribué aux élèves, il est disponible sur l'espace *sciencesencadence.be*.

Mesure du volume d'air dans les poumons



Le premier atelier qui consistait en la mesure du volume maximal d'air que l'élève peut inspirer est intéressant car il permet de « matérialiser » la quantité d'air qui peut entrer dans ses poumons. Afin de conserver cette information, les élèves peuvent choisir des bouteilles d'eau vides de différentes capacités dont l'ensemble correspond à ce volume.

Dans mes poumons, l'équivalent du volume de 2 bouteilles d'1L d'air peut entrer.

Afin de les sensibiliser à la qualité de l'air dans la classe, calculer le volume d'air que l'ensemble des élèves de la classe consomme durant 1 heure vaut la peine.

Si 20 élèves sont présents en classe et qu'à chaque inspiration, chacun prélève 0,2L d'air, à raison de 12 inspirations par minute, cela correspond à un volume d'air de 48 litres.



En une heure, cela fait 2880 litres. **À quoi correspond cette quantité par rapport au volume de la classe ?** Cet exercice fait le lien avec l'atelier suivant dont l'objectif était de comparer l'air inspiré et l'air expiré.

Quelle quantité de CO_2 est rejetée par les élèves de la classe en une heure?
Sachant qu'en moyenne le corps rejette 4 litres de CO_2 pour 100 litres d'air expiré...

Comparaison de l'air inspiré et expiré

L'atelier b de la période *1* a mis en évidence que la bougie chauffe-plat s'éteint plus vite lorsqu'elle est placée dans une atmosphère riche en air expiré. Cette expérience montre ainsi que l'air expiré est différent de l'air inspiré. En l'espace d'une ventilation pulmonaire, notre corps « a modifié » l'air qui entre en son sein. **Pour bon nombre d'élèves, l'air qui entre est le même que celui qui sort !**

Cet atelier est primordial car il montre que notre corps, durant les mouvements d'inspiration et d'expiration, transforme l'air inspiré. Ce constat permet à l'élève « d'être prêt » à analyser les données reprises dans le tableau page suivante et de vérifier cette différence de composition.

	Air inspiré	Air expiré
Oxygène – O_2	**21 %**	**16 %**
Azote – N_2	**79 %**	**79 %**
Dioxyde de carbone – CO_2	**traces**	**5 %**
Vapeur d'eau – H_2O	**Quantité variable**	**Très abondante**

En même temps que se déroule la ventilation pulmonaire, des échanges de gaz se font dans les poumons : une partie de l'O_2 quitte l'air inspiré et du CO_2 venant de notre corps enrichit l'air expiré.

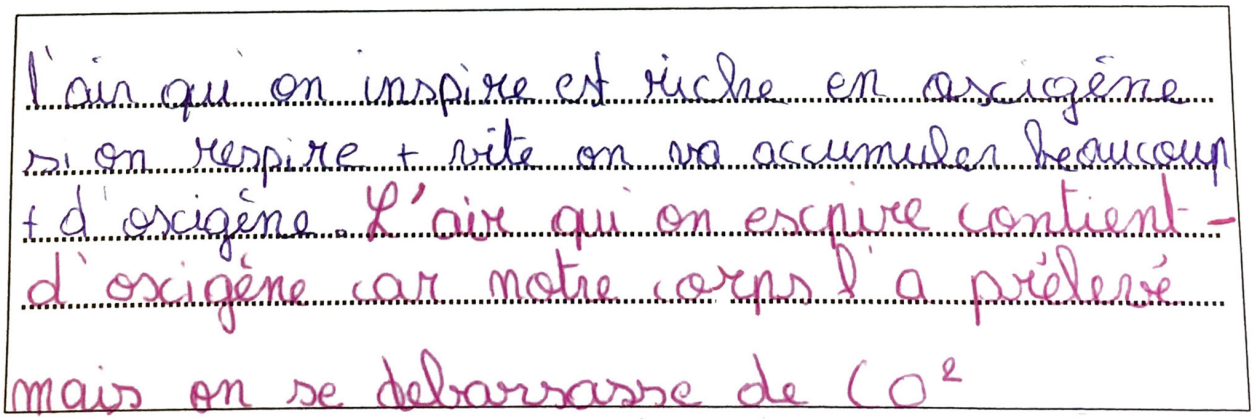
STRUCTURATION :

La respiration pulmonaire amène de l'oxygène dans notre corps et permet le rejet de dioxyde de carbone produit par notre corps.

Après cette phase de structuration, c'est le moment de faire le lien avec la phase de mobilisation qui avait conduit les enfants à ressentir que lorsqu'ils effectuent un effort physique, ils « respirent plus vite » et leur cœur bat plus vite et plus fort.

Le corps respire plus vite, pour amener plus d'oxygène aux organes et se débarrasser de plus de CO_2. Une nouvelle hypothèse apparait : lorsque l'on fait un effort physique, nos muscles ont besoin de plus d'O_2 et en même temps produisent plus de CO_2 qu'il faut éliminer. Soit cette hypothèse est directement validée, soit la lecture d'un texte qui la confirme est proposée aux élèves dans le cadre du cours de français.

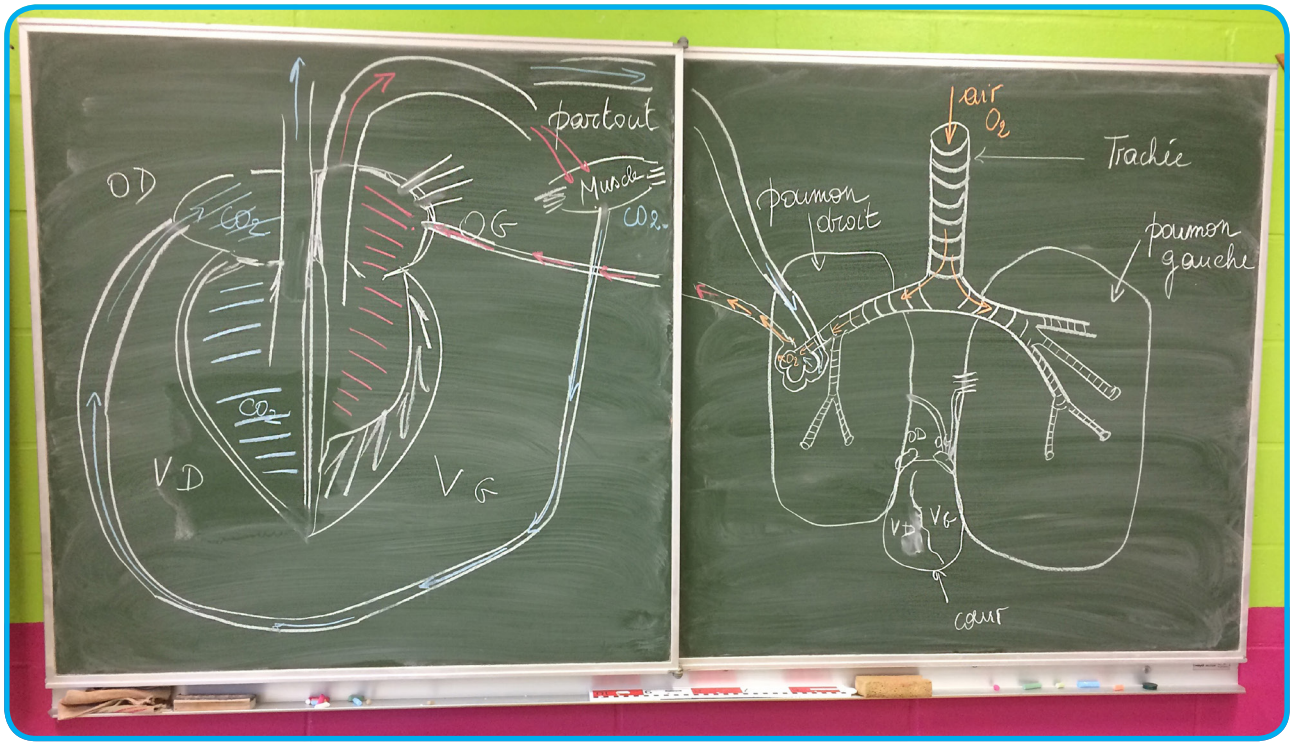
Un exemple de texte est disponible sur le site *sciencesencadence.be*.


l'air qui on inspire est riche en oxigène si on respire + vite on va accumuler beaucoup d'oxigène. L'air qui on expire contient - d'oxigène car notre corps l'a prélevé mais on se débarrasse de CO^2

L'atelier en lien avec les dissections sert de point de départ à la réalisation du schéma de synthèse qui illustre les liens entre les systèmes circulatoire et respiratoire ainsi qu'avec les autres parties du corps.

Il est important de dessiner au tableau l'évolution du schéma en fonction des interventions des élèves. Celui-ci est composé de deux parties différentes qui reprennent l'organisation anatomique 1- des voies respiratoires et 2- du cœur et de ses principaux vaisseaux.

Débuter la discussion par le trajet que fait l'air dans le corps permet de mettre l'ensemble de la classe à l'aise et à l'écoute car il s'agit d'une notion qu'ils connaissent déjà et qui a été revue lors de la dissection. C'est le moment de rappeler comment étaient la trachée, les bronches et bronchioles observées lors de la dissection pour terminer par le fait que l'air riche en oxygène arrive dans de petits sacs non visibles avec les yeux. Ces sacs sont appelés des sacs alvéolaires.

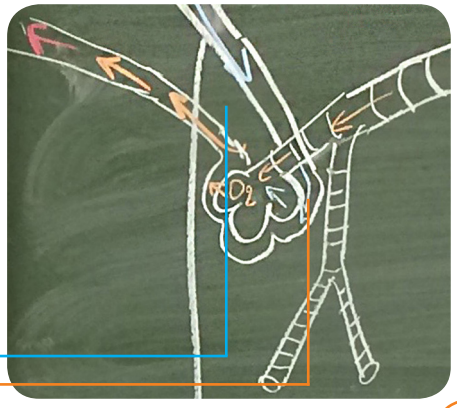


L'anatomie du cœur peut alors être représentée.

Les élèves n'ont aucun problème pour se souvenir que le cœur est formé de 4 cavités, « *les oreillettes sont « comme posées » sur les ventricules mais elles communiquent chacune avec un ventricule* ». Au moins un élève a retenu que la paroi du ventricule droit est plus mince que celle du gauche. Ces notions permettent de réaliser le schéma de base du cœur.

Certains élèves vont insister pour compléter le schéma avec des couleurs, « la partie gauche du cœur est toujours coloriée en rouge dans les livres alors que la partie droite est en bleu parce que du côté gauche circule du sang qui est riche en oxygène, alors que du côté droit circule du sang riche en CO_2. »

La question suivante permet de mettre en place le lien entre le cœur et les poumons : « *Où dans notre corps a-t-on une source d'oxygène?* » De nombreux élèves répondent « *dans l'air qui est dans nos poumons* ». Cette réponse permet de relier « l'oreillette gauche à un vaisseau sanguin (veine pulmonaire) qui va chercher l'oxygène » au niveau des sacs pulmonaires. En réalité, la veine pulmonaire (4 au total) se ramifie dans les poumons en veinules puis en de nombreux capillaires sanguins qui vont entourer les sacs alvéolaires. Le schéma au tableau peut être simplifié en ne représentant qu'un vaisseau qui va de l'oreillette gauche jusqu'à un sac pulmonaire pour l'entourer.



Prolongement de la veine pulmonaire
Prolongement de l'artère pulmonaire

L'oxygène quitte le sac alvéolaire pour passer dans le sang et aboutir au cœur par l'oreillette gauche. Celle-ci se contracte et envoie le sang dans le ventricule gauche en forçant la valve à s'ouvrir. Le ventricule gauche se contracte et envoie le sang... *Dans quel vaisseau ? Le plus gros du corps ?* Au moins un élève a retenu qu'il s'agit de l'aorte. De là le sang va partout dans le corps, y compris jusqu'au petit orteil...

Le terme « partout » peut être simplifié par le dessin d'un muscle qui fait le lien avec l'exercice physique réalisé lors de la phase de mobilisation.

Lors de leur travail, les muscles utilisent de l'oxygène et produisent des déchets, dont le CO_2.

Que fait le corps avec le CO_2 ? Les élèves ont retenu qu'il faut s'en débarrasser et sont prêts pour écouter la suite du parcours effectué par le sang. Les plus subtils diront « *Il faut que le sang riche en CO_2 revienne au cœur ou du côté bleu du cœur pour aller après aux poumons* ». Il n'y a qu'à ajouter que c'est grâce à l'artère pulmonaire qui quitte le ventricule droit pour aller aux poumons que le CO_2 peut quitter le corps. Le schéma se termine par le lien entre une ramification de l'artère pulmonaire et le capillaire qui entoure le sac alvéolaire.

Ensemble, tout en suivant le schéma du tableau, les élèves de la classe, avec leurs mots, reprennent ce que devient l'air quand il entre dans le corps.

La fin de cette période se termine par la projection d'un extrait d'un film ; « C'est pas sorcier : *Notre cœur, un muscle fragile* » de 1'15" à 9'18". Disponible au visionnage sur le site *sciencesencadence.be*.

Le début de ce documentaire rappelle l'anatomie du cœur et le trajet du sang dans le corps. Ensuite, la contraction simultanée des oreillettes gauche et droite ainsi que des ventricules est évoquée. Ce fait n'est pas censé avoir été compris par les élèves car seul le parcours effectué par le sang dans l'organisme a été vu et dans ce cas, on part d'une partie du cœur pour y revenir.

La suite du documentaire évoque le pouls et son augmentation lors d'un effort physique ainsi que les différences entre un cœur de sportif et un cœur « normal ». Les deux dernières minutes sont consacrées à l'explication de ce qui provoque les contractions cardiaques ; le cerveau est évoqué ce qui permet de faire un lien avec les hypothèses avancées lors de la mobilisation.

Cette période se termine par une analyse et une prise de recul au sujet de la structuration qui a été proposée lors de la fin de la période consacrée à la mobilisation.

Celle-ci devient :

Quand on fait des exercices physiques ou lors de la vie normale, notre corps a besoin d'oxygène qui est véhiculé par le sang.

En effet, les muscles et les autres organes du corps qui travaillent ont besoin d'une grande quantité d'oxygène.

Ce sont les artères qui transportent le sang vers les muscles et les autres organes du corps, elles leur donnent alors de l'oxygène et donc de l'énergie.

Le travail des muscles et des organes produit du CO_2 qu'il faut expulser.

Les artères envoient l'oxygène par les artères carotides au cerveau et le cerveau passe alors des informations au reste du corps par les nerfs. Les battements du cœur sont régulés par des informations provenant du cerveau.

PÉRIODE 3

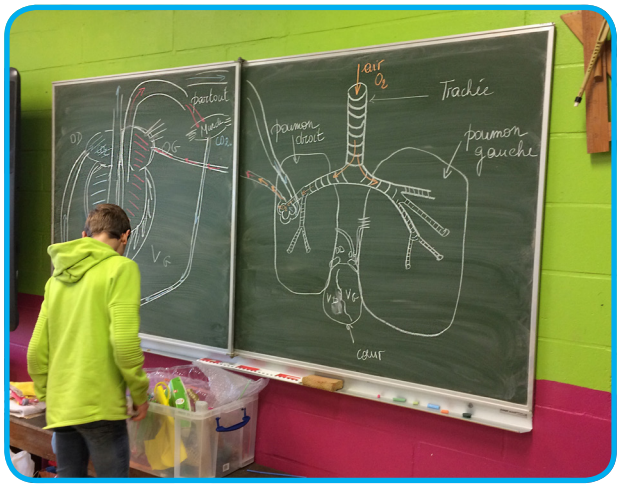
OBJECTIF : *Transférer les apprentissages en modélisant les échanges gazeux entre le système respiratoire et le sang, et entre le sang et les organes du corps.*

Avant de débuter la modélisation, une nouvelle discussion collective sur le trajet effectué par l'air dans le corps prend place. Le schéma dessiné la veille au tableau permet de bien replacer les éléments dans leur contexte.

Modélisation

Les élèves, placés par groupes de 4 ou 5, reçoivent un grand carton et à l'aide de matériel tout venant répondent à la consigne suivante : « *Modéliser à l'aide du matériel à disposition ce que devient l'air que vous respirez.* »
Le modèle 3D doit permettre d'expliquer que le rythme cardiaque augmente en même temps que le rythme respiratoire lors d'un effort.





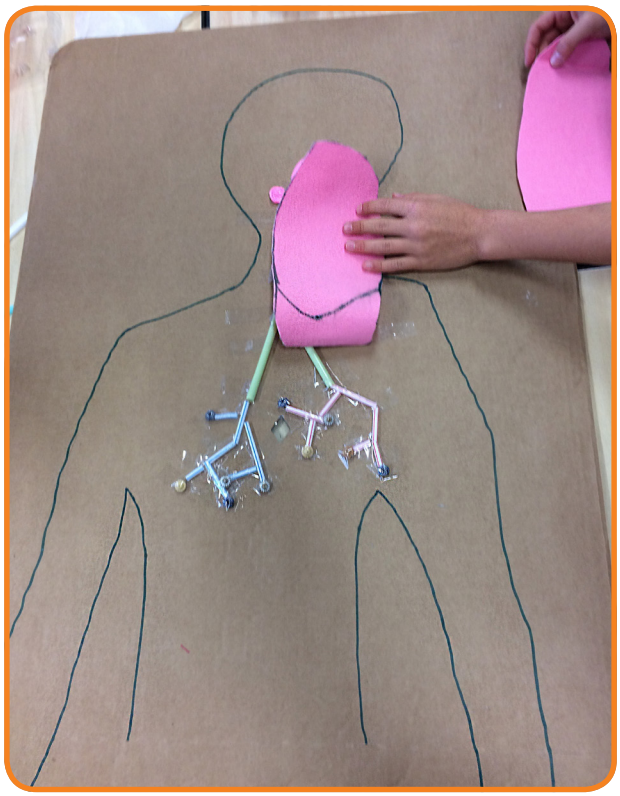
Un réel moment de concertation au sein des groupes prend place afin de se mettre d'accord sur le matériel qui va être choisi pour représenter la trachée, les bronches, les bronchioles ... « *Souviens-toi, la trachée est grosse et dure, elle est soutenue par des anneaux de cartilage... Oui, mais les bronches et les bronchioles aussi, même si elles sont plus petites* ». « *Il faut du rouge et du bleu pour le sang riche en oxygène et en* CO_2 ». « *Nous, on fait le cœur ! On va le placer en petit entre les poumons et pour mieux voir, on le fait en plus grand en bas...* ».

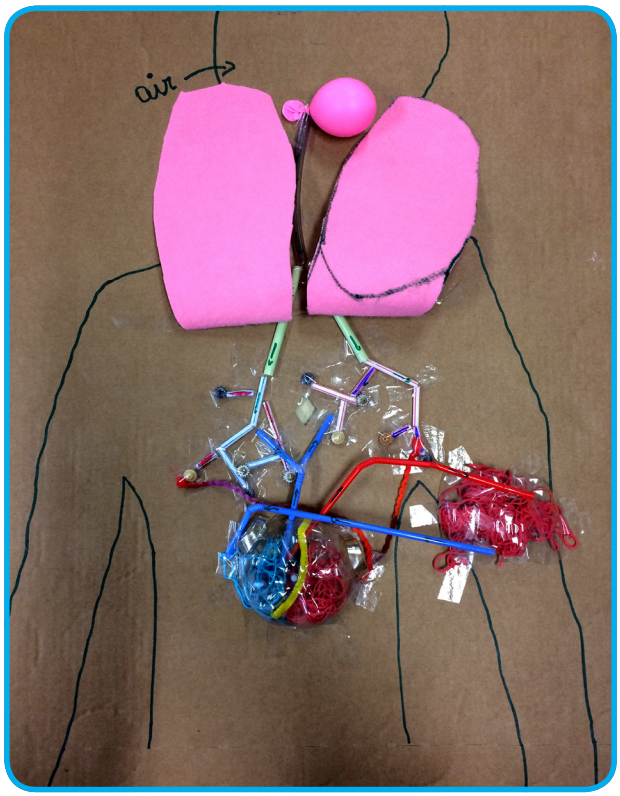
C'est une vraie fourmilière qui se met en place. Ils sont tous, sans exception, motivés par cette réalisation, sans se préoccuper de comment font les groupes voisins. Le schéma du tableau est la référence et de temps à autre certains s'en rapprochent pour s'assurer de ce qu'ils mettent en place. Entre eux, ils y font aussi référence. On ressent à ce moment l'importance de conserver sous les yeux le schéma qui est celui de la classe, qui a été fait avec les élèves et dont ils ont suivi la réalisation pas à pas au fur et à mesure de la discussion.

Des livres sont à disposition, mais nous avons remarqué lors de l'essai de la séquence en classe que les élèves ne les consultaient pas. Les schémas proposés par ceux-ci sont équivalents à celui réalisé au tableau mais ils sont soit plus épurés, soit il faut en consulter plusieurs pour avoir toutes les informations. Cela provoque une surcharge cognitive pour l'élève. Il est trop tôt dans son apprentissage pour qu'il réalise tous ces liens. On ressent ici l'importance que prend le savoir validé par la classe et qui constitue son patrimoine de référence. Analyser le ou les schémas des livres pourrait faire l'objet d'une période de travail suivant la modélisation.

Lors des phases de discussion durant la réalisation de la maquette, c'est le moment de s'assurer de la bonne compréhension, d'insister sur l'emploi des termes précis : artère, veine, oreillette droite, alvéole pulmonaire... Mais bon nombre d'élèves utilisent déjà le vocabulaire adéquat.

Cette modélisation 3D s'enrichit si elle s'accompagne d'un texte explicatif qui permettra à l'élève de quitter les savoirs descriptifs et d'atteindre des savoirs raisonnés qui répondent à un problème.







SYSTÈMES CIRCULATOIRE ET RESPIRATOIRE

BOÎTE À OUTILS

Ce qu'il faut savoir en tant qu'enseignant

Le contenu de la séquence « *En trois périodes* » propose déjà au fil de la narration le développement de nombreux éléments théoriques, utiles pour une appropriation plus aisée de la séquence.
Si ceux-ci ne sont pas suffisants ou si vous préférez un texte suivi contenant uniquement la théorie de base, nous vous proposons un document sur le site *scienceencadence.be*.

Pourquoi travailler cette notion ?

En général, le système sanguin comme les autres systèmes d'organes sont travaillés indépendamment les uns des autres dans les classes du cycle supérieur du fondamental. Afin de permettre à l'élève de comprendre d'emblée que le corps ne peut fonctionner correctement que si les systèmes interagissent, il nous apparait primordial de ne pas dissocier le système circulatoire de l'apprentissage des autres appareils du corps.

Le système circulatoire permet les échanges gazeux, les transferts de nutriments, le rejet des déchets entre les cellules et les systèmes respiratoire, digestif et excréteur. Il permet également les échanges d'informations entre les différents organes du corps quelle que soit la distance qui les sépare.
Cette manière d'envisager ces notions permet également de mobiliser l'élève sur des questions « problème » et non sur des questions stériles fermées basées uniquement sur le trajet de l'air ou de la nourriture ou du sang dans le corps...

Nous respirons en moyenne 25 000 fois par jour... Le système respiratoire est celui que l'élève « ressent » le plus... s'il y prête attention. Comme tous les autres systèmes, il est vital, mais dès son plus jeune âge, l'élève a conscience qu'il ne peut vivre sans respirer. Il peut se concentrer sur sa respiration et ressentir le passage de l'air dans ses fosses nasales, le fond de la gorge (pharynx), la trachée et les poumons quand il inspire.

L'importance de la qualité de l'air inspiré peut également être abordée avec ce sujet. De même que l'importance des exercices respiratoires dans le maintien du bienêtre du corps.



LA MODÉLISATION COMME RÉPONSE À UNE QUESTION EXPLICATIVE

De nombreuses tentatives de définition du « modèle » existent dans la littérature scientifique. Celle qui nous parait la plus complète décrit *le modèle scientifique* comme une *représentation simplifiée, relativement abstraite d'un processus, d'un système, construit en vue de le décrire, de l'expliquer ou de le prévoir*. Le modèle réduit la complexité du réel afin de faire comprendre ce réel. Il se base sur un certain nombre de caractéristiques pertinentes au regard de données disponibles et de l'objectif poursuivi. Le modèle peut donc être considéré comme un *outil didactique* évolutif au service de l'apprentissage.

Un modèle peut prendre différentes formes. Il peut être un discours, une explication écrite , ou présenté sous la forme d'un objet construit, comme une maquette ou un modèle réduit. Il peut aussi être proposé sous la forme d'un schéma ou d'un graphique qui met en rapport différents éléments figurés ou non. Certains auteurs considèrent même que le modèle peut aussi être une analogie ou une métaphore. Dans l'enseignement des sciences au fondamental, la construction de maquettes et de schémas convient bien pour mettre en lien les différents éléments d'une explication. Bien souvent cette étape de l'apprentissage est passée sous silence malgré la richesse réflexive qu'elle véhicule.

La modélisation est ici envisagée comme la démarche de construction d'un modèle et non comme l'utilisation d'un modèle existant.

Construire des modèles sous forme de maquettes et de schémas pour raisonner sur des concepts et systèmes complexes, peuvent trouver place à différents moments clefs de la démarche de recherche. Ils peuvent être sollicités dés le départ comme mobilisation et leur divergence au sein de la classe fait apparaitre les questions de sciences à approfondir par la suite , ou être un moment de l'apprentissage. Construits en collectif ou en petits groupes, ces maquettes et schémas permettent le débat des élèves à propos d'un problème scientifique et des savoirs pour les faire évoluer.»

MODÉLISATION ET MOBILISATION

Dans une séquence didactique, la modélisation peut être utilisée pour relever les conceptions des élèves suite à une problématisation posée. Dans ce cas, les modèles permettront d'établir des prévisions en termes de ce qui pourra être observé expérimentalement. Les physiciens, chimistes, biologistes, géologues... procèdent très souvent de cette manière en laboratoire pour comprendre un phénomène complexe.

Dans une phase de mobilisation, la modélisation ne sera pas une simple prise des représentations mais une réponse à une question explicative par un schéma, un texte ou une représentation 3D. La construction d'un modèle laisse place à l'imagination et à la recherche d'explications.

Un travail en groupes au sein de la classe permettra de prendre en compte les différentes productions comme autant d'essais de modélisations et de débattre sur la cohérence de ces modèles. Le débat portera alors sur le fonctionnement possible des explications proposées.

« *Quelles sont les explications possibles ?* »
« *Quelles sont celles qui ne le sont pas ?* »
« *Que manque-t-il à ce modèle pour qu'il soit possible ?* »
« … »

Exemple de modélisation :

Réaliser un schéma accompagné d'un texte pour expliquer par exemple « **Comment l'air inspiré permet à nos muscles de se contracter ?** » est une modélisation. Ici , il s'agit d'une modélisation à visée explicative plus que descriptive... On n'envisage pas le trajet de l'air inspiré mais son rôle.

MODÉLISATION ET CONSTRUCTION DES SAVOIRS

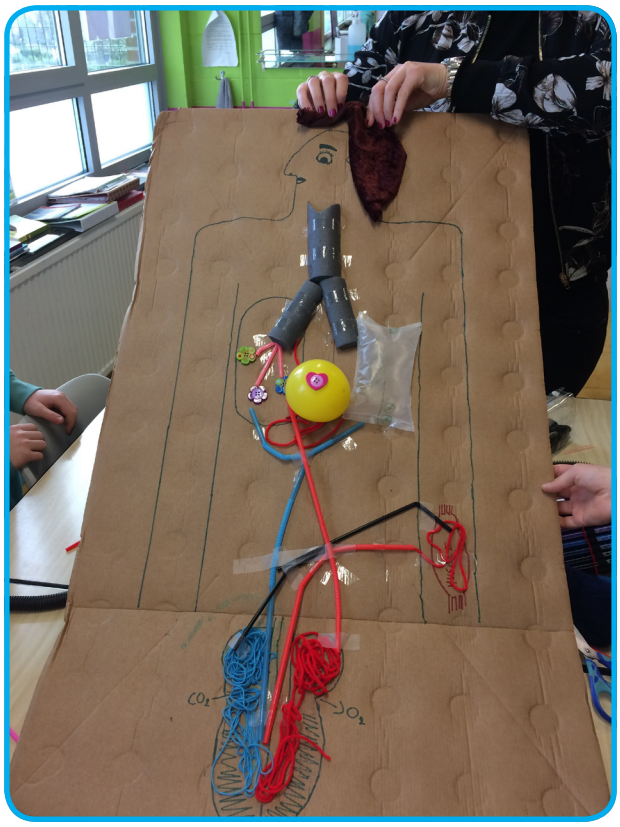
La construction d'un modèle peut aussi être envisagée lors de la phase de recherche d'informations d'une séquence durant laquelle de nombreuses observations, expérimentations prennent cours. La démarche de recherche consistera alors en un va-et-vient entre l'observation et l'expérience d'un côté et la conceptualisation et modélisation de l'autre.

Ce moment est alors mis à profit pour critiquer le modèle construit durant la phase de mobilisation et le faire ainsi évoluer.

STRUCTURATION ET MODÉLISATION

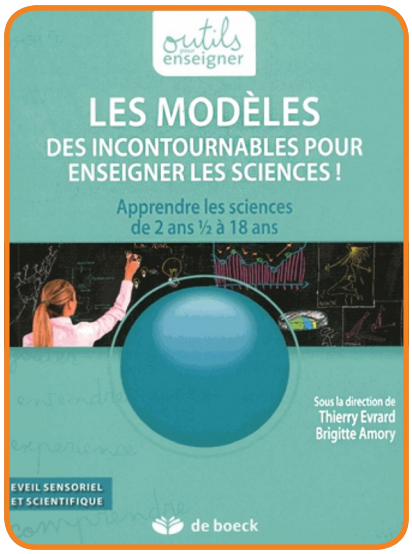
Structurer par la construction d'un modèle oblige à faire les liens entre les différentes notions abordées tout au long de la démarche. Le modèle permettra de quitter la description fine de la réalité révélée par les observations et les expériences et de réduire la complexité du réel afin de mieux le comprendre.

Dans le cadre de la séquence *En trois périodes* proposée dans ce magazine, la construction du modèle en 3D sous la forme d'une maquette à l'issue d'une démarche de recherche autour de la question « **Comment l'air inspiré permet à nos muscles de se contracter ?** » permet de prendre connaissance des acquis des élèves. Elle permet aussi d'observer comment chacun met en place des allers-retours entre ce qu'il a appris durant les différents ateliers et la synthèse théorique faite avec l'ensemble de la classe. De plus, cette étape aidera les élèves à se détacher de la réalité complexe pour en comprendre le fonctionnement.



Un livre intéressant à ce sujet :

« *Les modèles, des incontournables pour enseigner les sciences. Apprendre les sciences de 2 ans ½ à 18 ans* » Sous la direction de Thierry Evrard et Brigitte Amory. Outils pour enseigner, de boeck éditions.



LE SOL… C'EST DEHORS !

Rencontre avec Nancy Coessens, institutrice maternelle

Durant cette année scolaire 2018-2019, des enseignants de classes maternelles et primaires, en collaboration avec l'ASBL Hypothèse, travaillent les concepts de sol et sous-sol avec leurs élèves.

Nancy Coesens, institutrice maternelle à l'école des Peupliers à Saint-Nicolas, a décidé d'entamer la démarche de recherche par une sortie à la maison des terrils de Saint-Nicolas et témoigne de la richesse de cette visite pour initier le questionnement, pour rendre concrets des concepts scientifiques envisagés. Aussi, l'accompagnement par une guide nature a aidé à développer chez les élèves une curiosité face à cette réalité complexe qu'est le sol.



Découvrir le sol peut se faire en de multiples endroits. J'ai choisi le terril de Saint-Nicolas car il fait partie de l'environnement proche de mes élèves. Ils pourront nommer « cette montagne » qu'ils voient tous les jours : c'est un terril.

L'accent n'a pas été mis sur le charbonnage durant la visite mais la guide a tout de même expliqué très simplement aux élèves en quoi consistait le site sur lequel ils allaient passer la matinée.

Avant la sortie programmée, j'ai interrogé mes élèves afin de recueillir les premières conceptions. Peu de représentations surgissent à la question « Que trouve-t-on sous nos pieds ? ». « Des chaussettes, des chaussures, par terre, le tapis, de l'herbe... ».

Ces réponses montrent que les élèves ont interprété la question comme étant « Sur quoi je marche ? ».

Je modifie alors la question de départ et demande aux élèves : « Et si je creuse un trou, qu'y a-t-il sous mes pieds ? »

Les élèves ont donné réponse à cette nouvelle question pendant la sortie.

L'institutrice et la guide trouvent riche de partir des premières conceptions des élèves et de prêter attention, dans un premier temps, aux différents revêtements sur lesquels ils marchent avant de se demander ce qu'ils trouveront s'ils creusent un trou.

L'objectif de la balade est annoncé aux élèves : « **Nous partons à la découverte du sol, nous allons être attentifs à ce sur quoi nous marchons, à ce que nous trouvons au sol et dans le sol quand nous creusons.** »

L'annonce de l'objectif installe les élèves dans une visite « pour apprendre » et malgré leur jeune âge, leur attention et leur implication ont démontré qu'ils ont gardé cet objectif en tête tout au long de la matinée.



En se dirigeant vers le terril du Gosson, les élèves ont laissé trainer leurs pieds sur les différents revêtements : des pierres (la guide précise que c'est du schiste), des herbes, des planches de bois, du macadam, des feuilles mortes, des racines… Ils ont marché un moment les yeux fermés, guidés par une corde nouée aux troncs d'arbres.

Les élèves ont ressenti et décrit les bruits que leurs pas faisaient sur les différentes matières, ont expliqué sur quel revêtement ils préféraient marcher et pourquoi.

Nous avons ensuite invité les élèves à manipuler des éléments ramassés au sol : des feuilles, des branches, de la mousse…

Plusieurs surprises pendant cette découverte libre…

En soulevant un gros caillou, un crapaud calamite !

En tirant sur une petite plante, des racines qui sortent du sol !

En fouillant dans un tas de feuilles, un terrier !

Lors d'un des échanges, nous avons soulevé quelques mots utilisés : terrier, enterré, terril et nous avons construit une famille de mots à enrichir en classe.

Après avoir passé un moment à observer et manipuler ce qui jonche le sol, la question de départ a été rappelée aux élèves : « Et si je creuse un trou, qu'y a-t-il sous nos pieds ? ».

Les réponses sont nombreuses :

« *Il y a beaucoup de pierres.*»

« *Il y a de la terre, des trous, des feuilles.*»

« *Il y a des insectes, des fourmis et des petites bêtes.*»

« *Il y a des racines.*»



Cet élève a évoqué les racines de la plante qu'ils ont ramassée en disant que la plante était sur le sol et ses racines dans le sol.



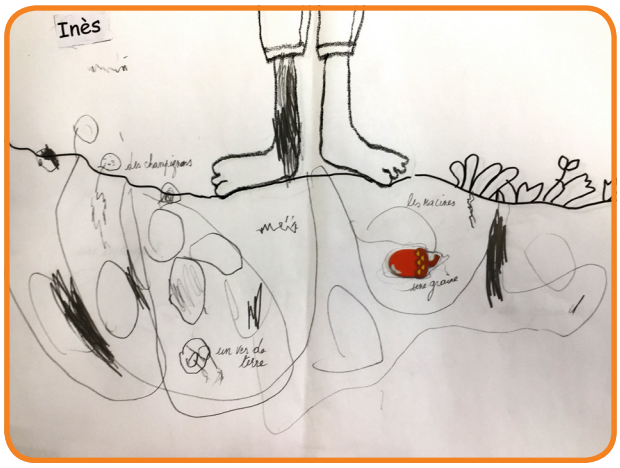
Les élèves ont alors gratté dans le sol et creusé avec leurs mains mais aussi à l'aide d'outils : râteaux, pelles, bêches. Ils ont récolté d'autres éléments : des glands germés, des graines, des petites bêtes, des petits morceaux de feuilles…

Les élèves se sont connectés aux éléments naturels, ont apprécié jouer avec la terre et avoir le loisir de « faire des trous dans le sol ».

C'était pour moi une étape incontournable avant d'entamer des activités d'apprentissage sur le sol.

La guide leur a alors expliqué d'où venaient les petits morceaux de feuilles en faisant observer les différentes couches du sol sous le tapis de feuilles mortes.

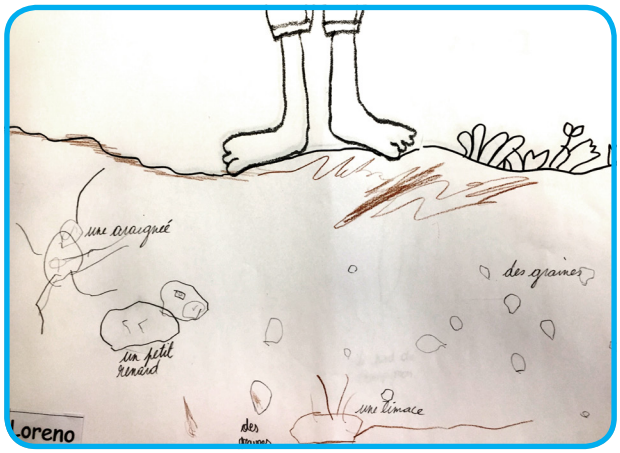
De retour en classe, l'institutrice a demandé à ses élèves, afin de garder une trace de cette visite, de dessiner ce qu'ils ont trouvé sous leurs pieds.



Aussi, les différents éléments récoltés qui avaient été déposés par les élèves tout au long de la visite dans le « sac à traces » se retrouvent en classe et accompagnent les élèves durant leur recherche.

Ce fut une excellente matinée dans une ambiance de bien-être, d'actions, de découvertes et d'éveil de tous nos sens.

Une multitude d'activités d'apprentissage en classe s'offrent à nous.





Maison des terrils de Saint-Nicolas

04/2347181
04/2346653

60 EXERCICES LUDIQUES DE RESPIRATION POUR MON ENFANT*



À chaque instant, nous respirons sans devoir y penser ou faire quoi que ce soit. Omniprésente, la respiration est toutefois en perpétuel changement. Une émotion surgit, des pensées nous préoccupent, un stress nous accapare, autant d'éléments qui modifient le flux, le rythme et l'amplitude de la respiration. Au quotidien, nous sommes souvent en mode « rentabilité, efficacité », un mode de survie, dans lequel la respiration n'est pas optimale, et... Cela impacte notre santé dans son ensemble.

Les enfants ne sont pas épargnés par cette agitation quotidienne. Pourquoi ne pas les inviter à découvrir ensemble le potentiel qui se cache derrière l'action de respirer ? Ce livre s'adresse aux parents, mais est aussi adapté pour faire vivre ces exercices aux élèves des classes de la maternelle aux plus âgés.

L'auteure débute son écrit par une installation des repères anatomiques afin de mettre en évidence tout le potentiel de la respiration quant à ses effets sur le corps physique. Le regard d'un ostéopathe vient préciser ou éclairer certains points. L'action de respirer est décortiquée en ses différentes phases.

De nombreux liens sont faits entre la respiration et le rythme cardiaque en abordant le principe de cohérence cardiaque pratiqué dans certaines classes, entre la respiration et l'état émotionnel du corps, entre la respiration et l'activité cérébrale. Respirer selon certains principes mis en avant dans les premiers chapitres et étayés par les découvertes récentes permet de modifier notre état intérieur et d'agir sur notre corps physique, émotionnel et mental.

Ce livre initie à la prise de conscience de sa respiration et apprend à jouer avec elle en proposant de nombreux exercices parfois sous forme de jeux. Les exercices sont amenés dans un ordre progressif de découverte des différents aspects de la respiration. Un mode d'emploi détaille ce qu'il est important d'installer avec les enfants avant, pendant et après ces exercices. Chaque exercice est présenté sous forme de fiche complétée d'informations en lien avec l'âge des enfants, le lieu où le mettre en place, à quel moment de la journée, dans quelle position et quels sont ses effets sur le corps. Ces idées peuvent être proposées en lien avec un apprentissage a propos de la respiration et de la qualité de l'air.

* «60 exercices de respiration pour mon enfant». Catherine Blondiau, 2018. Suisse. Editions Jouvence.

Extrait du livre «*60 exercices de respiration pour mon enfant*» de Catherine Blondiau,

Exercice 31

UN PETIT POUCE QUI DANSE



Âge : dès 3 ans.
Où : à la maison et à l'école.
Quand : à tout moment de la journée.
Position : assise ou debout.
Effets : le chant produit des vibrations dans le corps. L'accent est mis sur l'expiration et donc sur l'élimination du CO_2, la détente et le ralentissement du rythme cardio-respiratoire.
Accessoires : marionnettes à doigts, c'est plus chouette et sympa pour capter l'attention des enfants.

On peut commencer par l'expiration par la bouche puis proposer l'expiration par le nez.

Sur l'air d'*Un petit pouce qui danse*, nous allons prendre le temps de respirer ! Je te dirai quand faire une respiration en soufflant sur le pouce ou la main.

« Un petit pouce qui danse,
Un petit pouce qui danse,
Un petit pouce qui danse,
Et ça suffit pour respirer »
Prends l'air par le nez et souffle sur le pouce.

Chante encore :
« Deux petits pouces qui dansent,
Deux petits pouces qui dansent,
Deux petits pouces qui dansent
Et ça suffit pour respirer »
Prends l'air par le nez et souffle sur les deux pouces.

« Une petite main qui danse,
Une petite main qui danse,
Une petite main qui danse,
Et ça suffit pour respirer »
Prends l'air par le nez et souffle sur la main, toute la main

« Deux petits mains qui dansent,
Deux petits mains qui dansent,
Deux petits mains qui dansent,
Et ça suffit pour respirer ! »
Prends l'air par le nez et souffle sur les deux mains.



VARIANTE

Laissez l'air sortir par les narines. Mettez le pouce, les deux pouces, une main puis les deux mains sous le nez pour respirer à la fin de chaque couplet.

Prends l'air par le nez et fais-le sortir par le nez également, en fermant bien la bouche. Sens l'air sur ta peau : sur un pouce, deux pouces, une main et deux mains.

SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs

RETROUVEZ TOUS LES OUTILS DE NOTRE MAGAZINE SUR LE SITE SCIENCESENCADENCE.BE



ASBL HYPOTHESE

Les projets de l'Asbl Hypothèse en 2019

• PROJET D'ÉVEIL AUX SCIENCES ET TECHNOLOGIES : `SOL ET SOUS-SOL´

Ce projet annuel rassemble des enseignants volontaires accompagnés par les chercheurs d'Hypothèse. Ils construisent ensemble des séquences en continuité, de la maternelle à la 6ème primaire sur le thème « sol et sous-sol ».



• PROJET `PARTENARIAT PRIVILÉGIÉ´

L'ASBL est reconnue par la cellule Culture-Enseignement comme partenaire privilégié. Il s'agit d'un accompagnement de plusieurs écoles afin de faire des liens entre l'apprentissage des sciences et la culture (liée aux arts de la scène, arts graphiques, patrimoine...).

› Une approche des propriétés de la matière (les roches) et la sculpture
› Une approche des propriétés de la matière (le papier) et la gravure
› Les propriétés de la lumière (approche des couleurs) et la peinture

• PROJET `E-LEARNING : DRÔLE DE PLANÈTE´

En 2017-2018, Hypothèse a contribué à la réalisation d'une plateforme e-learning sur le thème de l'éducation à l'environnement, initiée par le Ministre Di Antonio. Cette plateforme est accessible sur le site : *https://droledeplanete.be*.

Cette année, Hypothèse apporte des activités et pense des démarches pour la rubrique « jeu-enquête » et « jeu de rôle ».

Des fiches pédagogiques sont proposées en lien avec des thèmes que le cabinet de l'environnement a imposés : la qualité de l'air, l'alimentation durable, les déchets, l'eau.

• PROJET `ÉCOLES ET MUSÉES´

Ce projet vise une collaboration effective entre les acteurs de l'éducation formelle (écoles) et informelle (musées). Des moments de rencontre entre ces partenaires permettent la mise en place de scénarios de séquences de cours intégrant de manière judicieuse la visite au musée ou dans un centre de diffusion des sciences ou en industrie.

Les collaborations en cours :

› L'Aquarium de Liège
› Le musée du papier à Malmedy
› Le musée de la pierre à Sprimont
› La Maison de la Métallurgie
› Le musée de la Boverie

• PROJET `WALLCODE´

L'ASBL Hypothèse travaille en collaboration avec l'agence du numérique afin de développer des outils qui visent l'apprentissage du code dans un contexte scientifique et une offre de formation coding à destination des enseignants.

SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs

UNE INITIATIVE DE L'ASBL HYPOTHÈSE

ASBL HYPOTHESE

Editeur responsable
Sabine Daro
ASBL Hypothèse
2 rue Natalis
4020 Liège

Comité de rédaction
Florence Richard
Nadine Stouvenakers

Ont collaboré à ce numéro
Marie Mosbeux
Nancy Coessens
Alison Brone

Graphisme & mise en page
Léa Bougerol

Licence creative commons:

CC BY NC ND

FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES

DANS LES PROCHAINS NUMÉROS LES SÉQUENCES EN TROIS PÉRIODES AURONT POUR THÈMES :

Mars/Avril

L'ÉLECTRICITÉ

Mai/Juin

LES TEXTILES – SÉQUENCE POUR LES MATERNELLES

LA SÉQUENCE EN 3 PÉRIODES DE CE MAGAZINE A ÉTÉ RÉALISÉE AVEC LE SOUTIEN DE LA DGO3 ET DU CABINET DU MINISTRE CARLO DI ANTONIO

Wallonie environnement SPW

TOUTE L'ÉQUIPE D'HYPOTHÈSE VOUS SOUHAITE SES MEILLEURS VOEUX



ASBL HYPOTHESE

*

Hypothèse

...

là où les

sciences

prennent

racine