

Le fonctionnement du corps et la santé

La respiration

Suite à une séance d'EPS ou après une formation aux premiers secours ou d'assistant de sécurité, annoncer aux élèves qu'on va étudier la respiration.

Compétences du Socle Commun :

- Pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner
- Manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter
- Mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions
- Exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche
- Maîtriser ses connaissances dans divers domaines scientifiques

Matériel nécessaire

Par élève : cahier d'expérience ou dossier fiche silhouette vierge, tableau de mesure, schéma de l'appareil respiratoire, schéma d'une alvéole pulmonaire, 1 tablier ou un vieux tee-shirt, 1 paire de gants de chirurgiens, 1 chiffon.

Par binôme : une bouteille en plastique, un petit ballon baudruche, un gant en latex ou un bonnet de bain ou un grand ballon baudruche, 1 paille, scotch, ficelle, pâte à modeler ou patafix.

Par groupe de 4/6 : un ensemble cœur poumon d'agneau ou de lapin (à commander à l'avance chez le boucher en lui demandant de laisser le plus possible la trachée), 1 plateau en plastique, des sacs poubelles épais, des pailles ou du tuyau fin (style pompe d'aquarium ou tube de stylo), du tuyau (1 ou 2 cm de diamètre), si possible une ou plusieurs loupes. (Si c'est le PE qui fait la dissection, un seul tractus est nécessaire).

Pour la classe : Vidéo projecteur (ou projection sur l'ordinateur), des gants de chirurgien, des bacs en plastique, de l'eau de chaux, des pailles, le logiciel pulmo.exe téléchargeable gratuitement, une poire en plastique, de l'alcool à 90°.

Séance 1

Objectifs :

- Recueil des conceptions initiales et des questions des élèves.
- Faire identifier et verbaliser ce que l'on ressent après un effort : ce qui relève de la ventilation, ce qui relève du rythme cardiaque.
- Mettre en relation les entrées et sorties d'air du corps avec les mouvements du thorax et les associer aux termes d'inspiration et d'expiration.
- Décrire le plus précisément possible les mouvements respiratoires perceptibles (amplitude, fréquence), et se constituer un lexique spécifique.

Activité 1

Individuel écrit : Que savez-vous déjà sur la respiration et quelles sont les questions que vous vous posez ?

Chaque élève répond rapidement à la question et remplit le schéma.

Oral collectif : Comment voit-on que quelqu'un respire ?

Lors de la discussion, bien recentrer le débat sur la question initiale. Les notions d'inspiration et d'expiration apparaîtront certainement. Les élèves parleront des mouvements du buste, de la cage thoracique. Ces termes seront écrits au tableau et définis pour réaliser la trace écrite.

Activité 2

Oral collectif. Expérience individuelle.

A votre avis, comment faire pour mesurer le rythme respiratoire, combien de fois vous respirez en 1 minute ?

Je vais chronométrer 1 minute et vous allez mesurer combien de fois vous respirez. Attention, que doit-on compter ? (soit l'inspiration, soit l'expiration). Montrer qu'il est plus facile de compter en mettant un doigt sous le nez.

Chacun remplit le tableau de mesures.

Activité 3

Maintenant, tous debout ! Vous allez faire un peu d'exercice physique puis dès que je vous le dirai, vous reprendrez les mesures.

Demander aux élèves de se lever puis de faire une quinzaine de flexions des jambes, assez rapidement.

Donner « le top » afin que chacun prenne ses mesures et les note sur sa feuille.

Mise en commun des résultats. (Une moyenne de 16/17 mouvements sera observée)

Ceci fait, leur demander de verbaliser ce qu'ils ont ressenti. Il faudra faire distinguer « le cœur qui bat plus vite » qui concerne la circulation du sang (prise du pouls) qui sera étudiée lors d'une autre séquence et « je suis essoufflé » qui concerne la respiration. (Mesure des mouvements respiratoires). On peut quand même remarquer que les deux sont liées.

Trace écrite

La respiration est composée de deux phases : une inspiration (l'air entre dans le corps) et une expiration (l'air sort du corps).

Le rythme respiratoire est le nombre de mouvements respiratoires pendant un temps donné.

J'ai mesuré mon rythme respiratoire en plaçant un doigt sous mon nez (ou en comptant le nombre de fois que ma cage thoracique se soulève).

J'ai trouvé un résultat de mouvements respiratoires par minute au repos et mouvements respiratoires par minutes après un effort.

Le rythme respiratoire augmente après un effort.

Préparation de la séance 2

A votre avis, à quoi ressemble les poumons ? C'est léger ou c'est lourd ? C'est « dur » ou c'est « mou » ?

Comment pourrait-on faire pour vérifier si ce que vous pensez est juste ? Une seule solution, la dissection !!!

Laisser s'engager la discussion sur la dissection et répondre aux questions. Annoncer que la prochaine fois, on observera les poumons d'un animal.

Séance 2

Prévoir plus d'une heure si les enfants manipulent. Ils veulent tous toucher, souffler, peser... Dans ma classe, cette séance dure environ deux heures si je laisse les élèves explorer. Il faut aussi penser au temps de rangement, lavage des tables, des mains...

Le début de cette séance est souvent bruyant car les élèves sont excités par cette première expérience de dissection.

Les élèves qui refusent de regarder feront un travail sur fiche ou manipuleront le logiciel Pulmo. En général, ils sont rattrapés par l'enthousiasme de leurs camarades et rejoignent rapidement le groupe.

Enfin, il faut penser à bien ouvrir les fenêtres de la classe car l'odeur peut être inconfortable. On peut aussi, pour l'occasion, s'installer sous le préau si des tables y sont disponibles.

Objectifs :

Observer les organes du système respiratoire et leur fonctionnement.

Comme promis la dernière fois, nous allons aujourd'hui observer l'appareil respiratoire d'un animal.

Installer les élèves par groupes de 4/6 et donner à chaque groupe un ensemble cœur poumon dans un plateau en plastique. Equiper chaque élève d'une paire de gants de chirurgien talqué.

Il est aussi possible de travailler avec un seul tractus, c'est alors l'enseignant qui manipule. Il est pratique d'installer les élèves autour d'une grande table (salle polyvalente.)

Activité 1

Observation de l'extérieur. Les enfants reconnaissent les poumons, le cœur et le « tuyau » qui amène l'air aux poumons. Il faudra nommer chaque élément (œsophage, trachée... lobes des poumons, cœur).

- On notera la différence de couleur et de toucher entre trachée ou bronches (tuyaux durs avec des anneaux) et vaisseaux sanguins (tuyaux mous et blancs).
- On étalera bien les lobes pour observer la forme des poumons.

Activité 2

Introduction de l'air dans l'appareil respiratoire.

Arrive le moment où un élève demande comment ça marche !

Il est temps de passer à la manipulation. Introduire un tuyau dans la trachée et souffler, puis retirer la bouche. Les poumons se gonflent...Chacun veut expérimenter. On peut se servir de petits ballons baudruche découpés et « enfilés » sur le tuyau en guise d'embouts. Si non, il faut désinfecter à l'alcool après chaque élève.

Faire observer le changement de couleur, le fait que les deux poumons se gonflent en même temps (alors qu'on a introduit de l'air par un seul « tuyau », que les poumons se vident tout seuls, qu'ils ne se remplissent pas comme un sac (c'est ce que les enfants avaient représenté).

Activité 3

Comment faire pour voir exactement ce qui se passe ?

Il faut découper pour voir dedans. Le travail se fera en laissant un poumon intact, pour pouvoir y travailler ensuite.

Pendant que le PE passe couper un poumon et faire observer le groupe, chaque élève dessine l'ensemble qu'il a sous les yeux et légendera son schéma avec le vocabulaire inscrit au tableau (ou un modèle affiché ou projeté).

Le PE découpe le long de la trachée, permettant ainsi de voir qu'elle se ramifie en deux bronches. Le PE suit un des « chemins » jusqu'au bout pour que les élèves constatent les ramifications. Ils voient également que le poumon n'est pas une poche comme ils l'imaginaient.



Activité 4

Les élèves découpent la pointe d'un lobe pulmonaire pour observer l'intérieur du poumon.

Avec une paille, ils soufflent dans une bronchiole (grosse surprise pour les élèves) et voient un sac alvéolaire se gonfler.

Les poumons sont un ensemble de conduits ramifiés. Il y a aussi du sang.

Activité 5

Sur le poumon non disséqué, faire une coupe transversale pour obtenir une tranche d'environ 2cm. L'observer à l'œil nu puis à la loupe.

On observe deux sortes de tuyaux :

- De très petits vaisseaux sanguins.
- De très petites conduites d'air, les bronchioles. Les bronchioles terminales ont un diamètre de 0,5 mm.

Trace écrite

Elle est constituée de schémas à compléter donnés par l'enseignant (car plus précis que ceux des élèves) et d'une phrase du type :

L'air entre par le nez et par la bouche, passe par la trachée, puis les bronches, les bronchioles et va jusqu'aux alvéoles qui sont de minuscules sacs d'air. A partir des alvéoles, l'air circule dans tout le corps.

Si on n'a pas le temps de faire la trace écrite le jour même, il est possible de reporter cet exercice. Il sera alors judicieux de passer une animation du logiciel Pulmo pour rappeler la séance précédente.

Séance 3

Objectifs :

Comprendre le fonctionnement de l'appareil respiratoire.
Réaliser une modélisation.

La dernière fois, nous avons soufflé dans les bronches pour que les poumons se gonflent. Mais dans la réalité, personne ne nous souffle dans le nez ou la bouche pour que nos poumons se gonflent. Nous allons voir aujourd'hui comment l'air entre dans nos poumons, grâce à une modélisation (expliquer que nous ne pouvons pas disséquer un humain. Donc, nous allons faire une maquette qui représentera la réalité. Montrer un montage réalisé. Faire noter les différences et les ressemblances avec les vrais poumons. Faire dire ce que représentent la bouteille, la paille, la membrane ...)

Activité 1

Distribuer aux élèves le schéma du montage et le matériel nécessaire à sa réalisation.
Chaque binôme réalise son montage et essaie de faire gonfler le ballon sans souffler dans la paille.
Faire déduire le fonctionnement des poumons et le rôle du diaphragme.

Il est possible à ce moment là de projeter l'animation du logiciel Pulmo

Trace écrite

Elle sera constituée du schéma de la modélisation et du texte suivant :
Nous avons modélisé l'appareil respiratoire pour comprendre son fonctionnement.
Le diaphragme est un muscle plat attaché à la cage thoracique.
Quand le diaphragme se baisse, l'air entre dans les poumons, c'est l'inspiration.
Quand le diaphragme se relâche, l'air sort des poumons, c'est l'expiration.

Séance 4

Objectifs :

Comprendre que la respiration est un échange gazeux.

Recueil des hypothèses des élèves.

A votre avis, l'air que l'on inspire est-il le même que celui qu'on expire ?

Pour en avoir le cœur net, il faut comparer la composition de l'air inspiré et de l'air expiré.

Activité 1

L'enseignant invite un élève à souffler dans une paille introduite dans un récipient rempli d'eau de chaux. (Sans en préciser les propriétés)

A votre avis, pourquoi l'eau de chaux a-t-elle changé de couleur ?

Noter les hypothèses au tableau. Généralement les causes suivantes sont évoquées :

- Agitation de l'eau.
- A cause des bulles d'air.
- A cause de la chaleur.
- A cause de la salive.

Activité 2

Vérification des hypothèses.

- 1) L'agitation : Mélanger et agiter l'eau de chaux à l'aide de la petite cuillère pendant une quinzaine de secondes -> Rien ne se passe.
- 2) Les bulles d'air : mettre une paille dans l'eau et la poire de prélèvement au bout de la paille. Presser plusieurs fois la poire pour en faire sortir l'air. -> Rien ne se passe.
- 3) La chaleur : faire chauffer dans une casserole un peu d'eau de chaux et la verser dans un petit pot transparent. -> Rien ne se passe.
- 4) La salive : demander à un élève de mettre un peu de salive dans un petit récipient puis la verser dans de l'eau de chaux. -> Rien ne se passe

Comment cela est-il possible ?

Amener les élèves à la conclusion que l'air ambiant n'a pas la même composition que l'air expiré.

Activité 3

Donner et faire lire le document sur la composition de l'air inspiré et expiré.

De quels gaz est constitué l'air que nous respirons ?

Où est passé le gaz manquant ?

D'où vient le gaz carbonique en plus ?

Avez-vous compris alors ce qui a troublé l'eau de chaux ?

Donner et faire lire le deuxième document sur la quantité de gaz dans le sang.

Les quantités de gaz sont-elles les mêmes à l'entrée dans les poumons et à la sortie ?

L'augmentation du taux d'oxygène et la diminution du taux de dioxyde de carbone dans le sang à la sortie des poumons confirme qu'il y a des échanges gazeux au niveau des poumons.

Trace écrite.

L'air inspiré (l'air ambiant) contient de l'oxygène et il ne contient presque pas de dioxyde de carbone quand il passe dans le sang.

L'air expiré est riche en dioxyde de carbone.

Le corps se sert des poumons pour se servir en oxygène et se débarrasser du

Dioxyde de carbone qui est un déchet. Ces échanges se passent au niveau des alvéoles pulmonaires.

Si des questions sur la circulation sanguine sont posées par les élèves, leur indiquer que la circulation sanguine sera étudiée ultérieurement ou au collège.

Ces 4 séances peuvent être complétées par une séance sur les méfaits du tabac et des différentes pollutions.