

LA RESPIRATION

Compétences disciplinaires :

-
-

Compétences méthodologiques :

- Savoir mettre en œuvre une démarche d'investigation
- Savoir analyser un document
- Savoir interpréter une modélisation

Matériel :

-
-

① Percevoir les mouvements respiratoires / Prendre conscience de sa respiration

Objectifs :

- Appréhender les notions de mouvement respiratoire (inspiration/expiration) et de rythme respiratoire.
- Savoir mesurer un rythme (nombre d'évènements en un temps donné) et établir des comparaisons.
- Prendre conscience de l'activité de son corps.

Matériel :

- Feuille pour noter les résultats
- Un chronomètre
- Fiche introductive de la séquence et fiche n° 1

Déroulement :

⊗ Recherche n° 1 : prendre conscience de sa respirations (les deux temps : inspiration/expiration)

- En binôme dans la cour. Un élève fait 20 flexions avec les jambes de façon rapide, son partenaire compte et observe les réactions corporelles de l'autre.
- Mise en commun des observations : « Ils deviennent rouges et ils ont chaud. Ils transpirent. Ils respirent plus vite/plus fort. »
Diriger les remarques sur la respiration : « Qu'est-ce que cela veut dire : respirer plus vite ? Respirer plus fort ? »
- Placer une main devant son nez et l'autre main sur sa poitrine. « Que perçoit-on ? »
Quand on sent le souffle dans la main, la poitrine se creuse. C'est l'expiration.
Quand la poitrine se gonfle, on ne sent rien dans la main. C'est l'inspiration.

⊗ Recherche n° 2 : définir son rythme respiratoire

- Placer une main devant son nez et compter le nombre d'expirations dans une minute. Noter le résultat sur la fiche d'observation.
- Faire 20 flexions, et compter à nouveau. Noter le résultat.
 - Attention à ne pas confondre rythme respiratoire et rythme cardiaque !
- Comparer quelques résultats (rythme moyen : 16 mouvements par minute). Définir le rythme respiratoire : c'est le nombre d'inspiration/expiration dans une minute. Il varie selon l'âge (plus rapide chez les bébés et les personnes âgées, plus lent chez les grands sportifs) et selon l'activité physique (il augmente en cas d'effort physique).

⊗ Coller la feuille introductive de la séquence et la fiche n° 1.

À noter sur le cahier :

Le report des résultats sur le rythme respiratoire

La leçon sur les mouvements respiratoires et sur le rythme respiratoire

Les mouvements respiratoires

La respiration est une alternance régulière de mouvements d'inspiration (l'air entre par le nez) et de mouvements d'expiration (l'air sort par le nez).

Ces mouvements respiratoires normaux sont involontaires : ce sont des mouvements réflexes, qu'on ne commande pas consciemment. Mais on peut volontairement provoquer des inspirations et des expirations, et en augmenter la fréquence et l'amplitude.

Le rythme respiratoire

Le rythme respiratoire est le nombre de mouvements respiratoires que l'on fait dans une minute. Il varie selon l'âge : il est plus rapide chez les bébés et les personnes âgées, et plus lent chez les grands sportifs. Il varie aussi selon l'activité physique : il augmente en cas d'effort physique.

② Appréhender ce qui permet les mouvements respiratoires

Objectifs :

- Percevoir les mouvements au niveau de la cage thoracique.
- Connaitre le schéma de la cage thoracique.
- Appréhender l'interaction entre les mouvements de la cage thoracique et les mouvements respiratoires.
- Modéliser un phénomène corporel (les mouvements de la cage thoracique).

Matériel :

- Fiche n° 2 et fiche n° 3
- Mètres de couturière / mètres Ikéa
- Diaporama des images de la séance
- Le matériel pour la modélisation du rôle du diaphragme
- Le logiciel pulmo.exe

Déroulement :

Fiche 2 : l'étude de la cage thoracique

⊗ Recherche n° 1 : mesurer le gonflement de la poitrine

- Mesurer le diamètre de la cage thoracique de quelques élèves à l'inspiration et à l'expiration (demander une exagération des mouvements respiratoires, pour un plus grand écart des mesures).

Conclure : quand on inspire de l'air, la cage thoracique augmente de volume. Quand on expire, elle diminue.

⊗ Recherche n° 2 : légènder le schéma de la cage thoracique

- Légènder le schéma de la cage thoracique (côtes, colonne vertébrale, sternum).
- Comprendre son rôle (partie du squelette chargée de protéger les poumons). C'est elle qu'on perçoit quand on observe les mouvements respiratoires, pas les poumons.

⊗ Recherche n° 3 : observer les mouvements de la cage thoracique

- Mesurer la largeur des deux cages thoraciques. En déduire laquelle correspond à l'inspiration (la position B) et laquelle correspond à l'expiration (la position A).

À noter sur le cahier :

Les poumons sont logés dans une sorte de cage (la cage thoracique) formée par les côtes, la colonne vertébrale et le sternum.

En fonction des mouvements respiratoires, la cage thoracique bouge et change de volume :

1/ Quand on inspire, la cage thoracique s'allonge et se resserre légèrement.

2/ Quand on expire, la cage thoracique remonte et s'élargit.

Fiche 3 : l'étude des muscles respiratoires

⊗ Recherche n° 1 : comprendre l'action des muscles respiratoires.

- Observer les radios :
 - radio des poumons sans diaphragme (=radio avec liquide opacifiant) : observer les différences de volume de la cage thoracique.
 - radios des poumons avec diaphragme.
- Observer le schéma du diaphragme vu de profil.
- Observer les deux autres types de muscles respiratoires :
 - les muscles intercostaux
 - les muscles élévateurs des côtes

Conclure que la cage thoracique est recouverte de muscles intercostaux, que des muscles élévateurs des côtes relient les côtes à la base du crâne, et que le plancher de la cage thoracique est maintenu par un muscle, le diaphragme. Grâce à ces muscles respiratoires, la cage thoracique remonte et s'élargit (quand les muscles se contractent), ou descend et se rétrécit (quand les muscles se relâchent).

⊗ Recherche n° 2 : modéliser les déplacements du diaphragme

- Visionner la vidéo du diaphragme en 3D.
- Modéliser le fonctionnement du diaphragme, en fonction du mouvement respiratoire = l'expérience du ballon dans la bouteille.
 - Matériel : une bouteille au fond coupé, des élastiques larges, un sac de congélation, un ballon de baudruche, du scotch, un fil scotché au sac (pour tirer plus facilement).
 - Par groupe : faire le schéma du matériel d'expérience (2 temps donc 2 schémas), indiquer quelles parties du corps sont modélisées par le matériel, conclure.
 - Visionner la vidéo de l'expérience à 2 ballons.
- Projeter l'étape 3 du logiciel pulmo.exe.

À noter sur le cahier :

La synthèse sur les muscles respiratoires.

Les muscles respiratoires

Les mouvements respiratoires sont rendus possibles par l'action des muscles respiratoires.

Les espaces entre les côtes sont occupés par **les muscles intercostaux**. Il y a aussi **les muscles élévateurs des côtes**, qui relient les côtes à la base du crâne.

Le plancher de la cage thoracique est maintenu par un muscle, **le diaphragme**, qui joue un rôle très important dans les mouvements respiratoires.

L'action du diaphragme

Le diaphragme, en se contractant, s'abaisse et s'aplatit. Le volume de la cage thoracique augmente, ce qui permet à l'air de pénétrer dans les poumons. C'est l'inspiration.

Le diaphragme, en se relâchant, remonte. Le volume de la cage thoracique diminue, ce qui comprime l'air à l'intérieur des poumons et entraîne son expulsion. C'est l'expiration.

③ Suivre le trajet de l'air dans le système respiratoire

Objectifs :

- Appréhender les organes intervenant dans la respiration.
- Appréhender la composition d'un organe (le poumon).

Matériel :

- Fiche n° 4

Déroulement :

☒ Recherche n° 1 : lire un texte documentaire sur le trajet de l'air

Le trajet de l'air

Quand tu inspires, l'air pénètre par le nez ou la bouche ; il traverse le pharynx, endroit de la gorge où passent à la fois les aliments avalés et l'air inspiré. Il s'engage dans la trachée artère, tube souple et rigide. L'air parvient aux deux bronches principales qui se ramifient et le conduisent dans un réseau de bronches de plus en plus petites appelées bronchioles. Les bronchioles se terminent par des petits sacs microscopiques : les alvéoles pulmonaires.

On évalue à 700 millions le nombre d'alvéoles pour les deux poumons.

Quand tu expires, l'air ressort par le nez ou la bouche en suivant le chemin inverse depuis les alvéoles pulmonaires.

- Répondre aux questions. (cf. séquence Grandemaikresse et doc apparees.pdf du crpal)

Synthèse : compléter l'organigramme du trajet de l'air

☒ Recherche n° 2 : légender le système respiratoire

- schéma simplifié Retz (sans l'intérieur des poumons).

☒ Recherche n° 3 : légender le schéma d'un poumon.

- Observer des radios de poumons opacifiés.
- Légender le schéma d'un poumon : bronche, bronchioles, alvéoles alvéolaires.

④ Comprendre les échanges gazeux au niveau des poumons

Objectifs :

- Prendre conscience de la dimension gazeuse de la respiration (au-delà de la dimension mouvements mécaniques).
- Comprendre une animation modélisée des échanges gazeux.

Matériel :

- Fiche n° 5
- Le matériel pour l'expérience de la recherche n° 1
- l'animation flash sur les échanges gazeux alvéolaires

Déroulement :

⊗ Recherche n° 1 : faire une expérience avec de l'eau de chaux

Expérience du Retz p. 225.

- Demander aux élèves ce qu'ils savent de l'air qu'on inspire et de l'air qu'on expire. Peut-être certains parleront du dioxyde de carbone. Puis proposer une expérience pour comparer les deux airs.
- Montrer en collectif la première partie de l'expérience : l'eau de chaux ne se trouble pas au contact de l'air extérieur (qui est l'air inspiré). De même l'eau normale reste translucide.
 - Matériel : deux verres, de l'eau de chaux, une seringue, de l'eau normale
- Faire réaliser la seconde partie de l'expérience (groupe de 3) (ou alors montrer l'expérience en collectif) : l'eau de chaux se trouble au contact de l'air expiré, mais pas l'eau normale.
 - Matériel : une feuille blanche (pour schématiser l'expérience, sur le modèle du 1^{er} schéma), de l'eau de chaux, deux verres, une paille.

Conclusion : l'air expiré contient du dioxyde de carbone, qui a pour caractéristique de troubler l'eau de chaux. L'air inspiré ne contient pas de dioxyde de carbone, ou très peu.

⊗ Recherche n° 2 : lire un tableau comparatif sur la composition des airs inspiré et expiré

- Analyser le tableau comparatif de la composition de l'air inspiré et de l'air expiré (Retz p. 233 doc. 1).
 - Répondre aux questions.

⊗ Recherche n° 3 : lire un tableau comparatif sur la composition du sang entrant et sortant des poumons

- Analyser le tableau comparatif du sang entrant et du sang sortant des poumons (Retz p. 233 doc. 2).
 - Répondre aux questions.

Fin de la séquence à jour

⊗ Recherche n° 4 : comprendre les échanges gazeux au niveau de l'alvéole pulmonaire

- Regarder l'animation flash sur les échanges gazeux alvéolaires.
- Observer le schéma légendé d'une alvéole pulmonaire (Retz p. 233 doc. 3).

Synthèse sur les échanges gazeux : leçon

⑤ Comprendre le rôle biologique de la respiration

Objectifs :

- .

Matériel :

- Fiche n° 6

Déroulement :

⊗ Recherche n° 1 : lire le texte sur le fonctionnement des organes

- Texte du Retz p. 234.

☒ Recherche n ° 2 : lire le texte sur le changement de respiration lors d'un effort

- Texte du Retz p. 234.

Synthèse : À quoi sert la respiration ?