

OBJECTIFS ET COMPÉTENCES



Objectif :

- ✓ Première approche des fonctions de nutrition : la respiration.

Connaissances :

- ✓ Les mouvements de la cage thoracique (inspiration, expiration) assurent la circulation de l'air dans les voies respiratoires : trachée, bronches, bronchioles et alvéoles pulmonaires.
- ✓ Les échanges gazeux ont lieu dans les poumons. Au niveau des alvéoles pulmonaires, le dioxygène de l'air inspiré passe dans le sang, le dioxyde de carbone et l'eau (déchets) passent du sang vers l'air expiré.
- ✓ L'air expiré est plus riche en dioxyde de carbone et en eau et moins riche en dioxygène que l'air inspiré. Ainsi la composition de l'air d'un local fermé se modifie par la respiration des êtres qui y vivent et doit être renouvelé régulièrement (aération).

RÉCAPITULATIF DES SÉANCES ET LISTE DU MATÉRIEL



❖ Séance 1 : Organisation d'activités pour l'étude des mouvements externes intervenant pendant la respiration

- ✓ Fiche de mesure du périmètre de la cage thoracique, du rythme respiratoire et du rythme cardiaque (annexe)
- ✓ Chronomètres
- ✓ Mètres de couturière
- ✓ Fiche de prise de représentation « Le trajet de l'air dans le corps »

❖ Séance 2 : Le trajet de l'air dans notre corps

- ✓ Poumons de porc ou de mouton
- ✓ Tuyaux souples
- ✓ Schéma à légender du système respiratoire

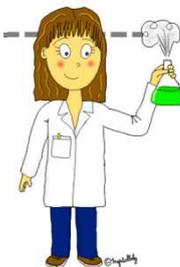
❖ Séance 3 : Le mécanisme des mouvements respiratoires

- ✓ Schéma agrandi du système respiratoire ou un écorché
- ✓ Schéma du modèle de poumon que les élèves suivront pour leur construction
- ✓ Ballons de baudruche
- ✓ Bouteilles en plastique
- ✓ Élastiques
- ✓ Internet

❖ Séance 4 : Les échanges gazeux

- ✓ Des sachets plastiques (type sachet de congélation)
- ✓ Des thermomètres à alcool
- ✓ Des bols transparents
- ✓ Des seringues
- ✓ De l'eau de chaux
- ✓ Une bougie
- ✓ Fiches documents sur la composition de l'air à l'entrée et à la sortie des poumons (annexe)

SÉANCE 1 : MOUVEMENTS EXTERNES PENDANT LA RESPIRATION



Notions visées :

- ⊗ Un mouvement respiratoire est constitué d'une inspiration (augmentation du périmètre de la cage thoracique, saillie du ventre, entrée de l'air) suivie d'une expiration (diminution du périmètre de la cage thoracique, rentrée du ventre, sortie d'air).
- ⊗ Le rythme respiratoire (nombre de mouvements respiratoires par minute) augmente lors d'un effort.
- ⊗ La capacité respiratoire est le volume d'air qui peut entrer et sortir des poumons.

Objectifs spécifiques :

- ⊗ Être capable de trouver la meilleure technique de mesure du rythme.
- ⊗ S'interroger sur la nécessité de se nourrir.
- ⊗ Savoir mesurer le rythme respiratoire.
- ⊗ Observer, rendre compte de son observation, oralement, par écrit et par un dessin.
- ⊗ Situer et représenter les différentes parties de l'appareil respiratoire.

➡ Étape 1 : Prise de conscience du mouvement respiratoire

- ✓ **Point 1** : Le PE demande aux élèves de rester une minute sans faire un seul mouvement. Les élèves ont bien évidemment remarqué qu'ils faisaient des mouvements quand ils respiraient (sinon leur faire remarquer : « Mais tu bouges là ! » « Mais non je respire ! ») => C'est ce qu'on appelle le **mouvement respiratoire**. (une inspiration et une expiration).
- ✓ **Point 2** : Problème : Que se passe-t-il quand on respire ? Comment peut-on savoir que quelqu'un respire ?

➡ Étape 2 : Mesure du rythme respiratoire et de la capacité respiratoire

Question : Est-ce que vous expirez et inspirez toujours de la même façon ?

PE : Nous allons mesurer votre rythme respiratoire dans différentes situations.

✎ Préciser aux élèves que ce qu'on appelle le rythme respiratoire correspond au nombre de mouvements respiratoires en 1 minute.

Expériences :

- ✓ **Distribution du matériel** : chronomètre, fiche de relevés, mètre de couturière

Les élèves sont par groupes de deux : un élève respire et le deuxième mesure le tour de poitrine pendant l'inspiration et l'expiration puis note le résultat sur la fiche du premier élève. On inverse les rôles.

Toujours par groupes de deux : un élève au repos/après 30 flexions/après une course rapide respire, le deuxième compte le nombre de mouvements respiratoires en 1 minute puis le note sur la fiche du premier. On inverse les rôles.

Toujours par groupes de deux : un élève au repos/après 30 flexions/après une course rapide, l'autre compte le nombre de battements en 1 minute puis le note sur la fiche du premier (au cou ou au poignet). On inverse les rôles.

On compare les résultats des différents élèves puis on élabore une trace écrite collective.



➔ Étape 3 : Evaluation diagnostique

Point 1 : Après l'échange verbal et la réalisation des expériences, les élèves font le dessin de leurs représentations. Distribution de la fiche « prise de représentation » (annexe) : Dessine le trajet de l'air dans ton corps.

➔ Étape 4 : Bilan

✓ Les élèves notent le bilan de la séance après avoir récapitulé collectivement.

Trace écrite :

« **La respiration comporte deux étapes :**

L'inspiration : quand l'air entre par le nez ou par la bouche.

L'expiration : quand l'air sort par le nez ou la bouche.

Un mouvement respiratoire correspond à une inspiration suivie d'une expiration.

Le tour de notre **cage thoracique** augmente pendant l'inspiration et diminue pendant l'expiration.

Le rythme respiratoire peut se modifier (Par exemple : en fonction de l'effort physique).

La capacité respiratoire est le volume d'air qui peut entrer et sortir. »

*Prendre le temps de bien expliquer aux enfants comment mesurer le pouls au cou ou au poignet, et bien leur montrer qu'**1** mouvement respiratoire est composé d'une expiration **ET** d'une inspiration !*

Il est tout à fait possible de partager cette séance en 2 : les expériences au cours d'une séance d'EPS, le reste en classe. Pour les expériences, laisser un temps de récupération entre les différentes mesures (au repos/après 30 flexions/après une course rapide)

SÉANCE X : LE TRAJET DE L'AIR DANS NOTRE CORPS



Notions visées :

- 🕒 L'air circule dans les voies respiratoires : trachée, bronches, bronchioles.

Compétences scientifiques visées :

- 🕒 Être capable de formuler une problématique
- 🕒 Être capable de réfléchir sur des problèmes que les élèves ont eux-mêmes soulevés.
- 🕒 Être capable de trouver des réponses par l'observation.

➡ Étape 1 : Rappel de la séance précédente et analyse des représentations

✓ **Rappel de la séance précédent** : Le PE demande aux élèves ce qu'est un mouvement respiratoire. Comment a-t-on mesuré le volume respiratoire, le rythme respiratoire, le rythme cardiaque ? Que vous ai-je demandé en fin de séance ? (dessiner le trajet de l'air dans le corps)

✓ **Analyse des représentations**: Les élèves font des remarques sur l'anatomie du système respiratoire proposée par leurs camarades, ils notent les différences, les ressemblances. À l'aide de l'enseignant, ils formulent des questions. Exemple : Y a-t-il un seul tuyau pour manger et respirer ? Les deux poumons sont-ils reliés par un tuyau ? Le tuyau se divise-t-il en deux pour aller dans chaque poumon ? Les poumons sont-ils creux ?

✓ **Problème** : Comment pourrait-on faire pour vérifier lequel de ces dessins est le plus proche de la vérité ?

➡ Étape 2 : Dissection

✓ **Expérience** : Le PE fait découvrir les poumons aux élèves et guide leurs observations. Observation des tuyaux : œsophage mou qui ne va pas aux poumons mais à l'estomac, la trachée qui est annelée (anneaux de cartilage). => la trachée va vers les poumons. Pour vérifier que la trachée va bien jusqu'aux poumons, demander aux élèves comment vérifier : en soufflant dedans (utiliser un tuyau inséré dans la trachée.). Les élèves constatent que les poumons se gonflent.

👏 Cette manipulation peut conforter certains élèves dans leur conception, à savoir « l'air gonfle les poumons », alors que dans la réalité, c'est la dilatation des poumons qui permet à l'air d'entrer. Le mécanisme de la respiration sera expliqué ultérieurement.

Conclusion : On a donc deux tuyaux, un pour respirer et un pour manger.

Le PE poursuit ensuite la dissection en montrant les bronches et les bronchioles. Les élèves observent également que les poumons ne sont pas creux. Le PE signale également la présence de vaisseaux sanguins à proximité des bronchioles.

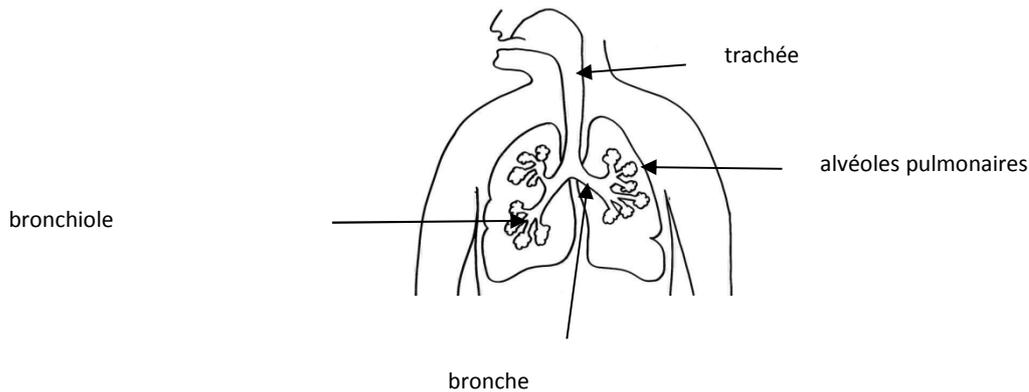
Ainsi, les élèves découvrent la structure de chaque poumon.

SÉANCE 2 : (SUITE)



➡ Étape 3 : Schéma de la dissection et trace écrite

✓ Les élèves font le schéma de la dissection réalisée et légendent le schéma de l'appareil respiratoire. Sur ce schéma on retrouve la trachée, les poumons, les bronches, les bronchioles et les alvéoles pulmonaires.



Poumons vides



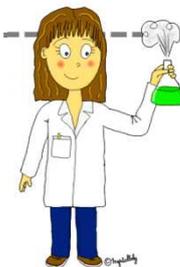
Poumons pleins

Trace écrite :

« L'air entre par le nez ou par la bouche. Il passe par la trachée qui se divise en deux bronches qui rejoignent les poumons. Les bronches se divisent en bronchioles qui conduisent l'air dans les alvéoles pulmonaires. »

Pour trouver des poumons à disséquer gratuitement, il suffit de demander gentiment à votre boucher préféré ! Ce sont des morceaux de viande qu'ils ne vendent pas !

SÉANCE 3 : LE MÉCANISME DES MOUVEMENTS RESPIRATOIRES



Notions visées :

Les mouvements respiratoires se font par l'action combinée des muscles élévateurs des côtes, des muscles intercostaux et du diaphragme.

Objectifs spécifiques :

- Se poser des questions et émettre des hypothèses
- Comprendre un phénomène en réalisant un modèle fonctionnel.

➔ Étape 1 : Rappel de la séance précédente et des notions abordées

Affichage au tableau d'un schéma du système respiratoire. Le PE demande aux élèves de nommer les différents organes et les note au tableau.

➔ Étape 2 : Le modèle fonctionnel

✓ **Question** : Quel est le mécanisme qui provoque les mouvements respiratoires ?
Hypothèses des élèves notées au tableau et discussion collective.

PE : Nous allons construire un modèle de poumon et de cage thoracique.

Les élèves construisent le modèle à partir du schéma affiché au tableau par le PE.

Le ballon représente le poumon, la bouteille coupée en deux représente la cage thoracique et le fond élastique (ballon de baudruche) représente le diaphragme.

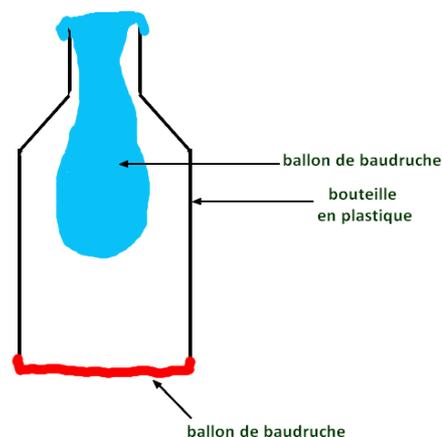
Les élèves constatent le phénomène : quand le fond en latex est abaissé, le ballon se gonfle, quand il est repoussé, le ballon se dégonfle.

✓ **Sur internet**: Pour terminer l'explication, les élèves vont lire un document sur le mécanisme respiratoire avec illustrations : <http://fr.wikidia.org/index.php/Respiration> (l'encyclopédie pour les enfants)

➔ Étape 3 : Schéma du modèle de poumon et bilan

✓ Les enfants dessinent le schéma du modèle de poumon pendant l'expiration et pendant l'inspiration puis rédigent la trace écrite.

Trace écrite : « Les mouvements respiratoires se font par l'action **complémentaire des muscles élévateurs des côtes, des muscles intercostaux et du diaphragme**. Lors de la **contraction de ces muscles (inspiration)**, le volume de la cage thoracique augmente, les poumons se dilatent, ce qui **permet à l'air d'entrer**. Lors de **l'expiration, les muscles se relâchent**, les poumons se compriment, ce qui **provoque la sortie d'air**. »



Pour réaliser le modèle de poumon, il vaut mieux utiliser une bouteille d'1,5 L pour l'enseignant et des bouteilles de 50 cl pour les élèves.

SÉANCE 4 : LES ÉCHANGES GAZEUX



Cette séance va permettre, à l'aide de petites expériences, de montrer aux élèves que l'air inspiré est riche en dioxygène et que l'air expiré est riche en dioxyde de carbone et en vapeur d'eau. Une étude de document permettra de se renseigner sur la zone où se font les échanges gazeux ainsi que sur le devenir du dioxygène.

Notions visées :

- Les échanges gazeux ont lieu dans les poumons. Au niveau des alvéoles pulmonaires, le dioxygène de l'air inspiré passe dans le sang, le dioxyde de carbone et l'eau (déchets) passent du sang vers l'air expiré.
- L'air expiré est plus riche en dioxyde de carbone et en eau et moins riche en dioxygène que l'air inspiré. Ainsi la composition de l'air d'un local fermé se modifie par la respiration des êtres qui y vivent et doit être renouvelé régulièrement (aération).

➔ Étape 1 : Point de départ

✓ L'enseignant demande aux élèves leur avis sur les différences ou les ressemblances entre l'air inspiré (air ambiant) et l'air expiré. L'enseignant note au tableau la composition de l'air et les remarques des élèves :

Composition de 100 cm³ d'air :

Azote : 79 cm³

Dioxygène : 21 cm³

Dioxyde de carbone : 0,03 cm³

Vapeur d'eau : variable

➔ Étape 2 : Expériences permettant de mettre en valeur les différences entre l'air inspiré et l'air expiré

✓ **Expérience 1 : Différence de température**

Problème : Que se passe-t-il quand vous soufflez sur le thermomètre ?

Les élèves notent la température de la classe, soufflent sur le thermomètre et notent la température obtenue. Ils constatent que l'air expiré est plus chaud que l'air inspiré.

✓ **Expérience 2 : Augmentation de la quantité de vapeur d'eau**

Les élèves soufflent dans un sachet plastique et observe que celui se gonfle et que de la buée se forme à sa surface.

On remplit ensuite un autre sac avec l'air ambiant. Les élèves constatent que le sac se gonfle mais qu'il n'y a pas de buée qui se forme.

L'air expiré contient davantage de vapeur d'eau.

SÉANCE 4 : (SUITE)



✓ Expérience 3 : Augmentation de la quantité de dioxyde de carbone

L'enseignant explique aux élèves qu'il possède un liquide translucide, l'eau de chaux, qui blanchit en présence de dioxyde de carbone.

Question : Comment montrer que l'air expiré est plus riche en dioxyde de carbone que l'air inspiré ?

On prend de l'air avec la seringue

On rejette l'air de la seringue dans l'eau de chaux

On prend de l'air expiré, on rejette l'air dans l'eau de chaux

L'enseignant, par précaution, réalise les expériences et laisse les élèves interpréter seuls les résultats.

✓ Expérience 4 : Diminution de la quantité de dioxygène

L'enseignant précise que pour brûler, une bougie a besoin de dioxygène. S'il n'y a plus de dioxygène, la bougie s'éteint.

A partir de ce constat, demander aux élèves de proposer des expériences pour déterminer si l'air expiré contient du dioxygène ou pas.

Expérience avec une bougie placée dans un bocal :

Dans un premier temps, le bocal contient l'air ambiant

Dans un deuxième temps, le bocal contient de l'air expiré

Les élèves constatent que la bougie s'éteint plus vite en présence d'air expiré et concluent que l'air expiré contient moins de dioxygène.

➔ Étape 3 : Devenir du dioxygène dans le corps et origine du dioxyde de carbone, bilan

✓ **Question :** D'après vous, où va le dioxygène et d'où viennent le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau ?

L'enseignant distribue un document donnant le contenu en dioxygène et en dioxyde de carbone de l'air inspiré, de l'air expiré, du sang à l'entrée et à la sortie des poumons, à l'entrée et à la sortie d'un organe ainsi qu'un schéma sur les échanges gazeux dans le corps. Cette étape n'est à aborder qu'avec les plus grands (CM2). Les questions sont à traiter collectivement à l'oral et sont là pour aider à la compréhension.

✓ **Bilan :** Les élèves font le bilan de toutes les expériences qui ont été menées et des informations obtenues dans les documents distribués. Ils notent la trace écrite.

Trace écrite :

« L'air expiré est plus riche en dioxyde de carbone et en eau et moins riche en dioxygène que l'air inspiré.

Les échanges gazeux ont lieu dans les poumons. Au niveau des alvéoles pulmonaires, le dioxygène de l'air inspiré passe dans le sang, le dioxyde de carbone et l'eau (déchets) passent du sang vers l'air expiré. Les organes utilisent le dioxygène et produisent des déchets : le dioxyde de carbone et de l'eau. »

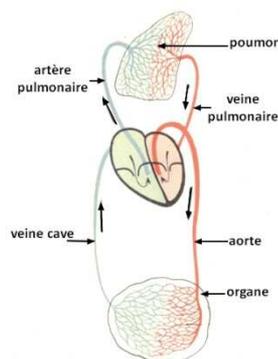


Schéma sur les échanges gazeux dans le corps (Annexe)