

## Séance 1 \* Les mouvements respiratoires

### Objectif principal :

- Connaître les éléments visibles du mouvement respiratoire (inspiration et expiration).

### Matériel :

- poster du squelette (n°2 Jocatop)
- mètre de couturière
- leçon à trous pour les CE2

### 1. Observation et représentation initiale

- La maîtresse demande aux élèves, par binôme, de s'observer en train de respirer pour essayer ensuite d'expliquer comment on respire.
- Les élèves expriment ensuite ce qu'ils ont observé. Montrer sur le poster (poster n°2 Jocatop) la partie qui bouge et la nommer : c'est la cage thoracique.
- Au cours de ce débat, certaines notions apparaissent :
  - ✓ l'inspiration
  - ✓ l'expiration
  - ✓ mouvement de la cage thoracique (terme à préciser : sorte de « cage » formée par des côtes)
  - ✓ poumons
- Toujours par binôme, les élèves palpent la cage thoracique et essaient de nommer les éléments qui la composent : colonne vertébrale, sternum, côtes.
- A l'aide d'un mètre de couturière (ou un simple morceau de laine qu'on mesurera ensuite), un élève mesure le périmètre de la cage thoracique à la fin de l'inspiration et le périmètre à la fin de l'expiration. Faire observer la différence entre le périmètre de la cage thoracique à la fin de l'inspiration (la cage thoracique monte et s'agrandit) et le périmètre à la fin de l'expiration (la cage thoracique descend et retrouve sa taille initiale).

### 2. Elaboration de la trace écrite

- La maîtresse construit avec les élèves la trace écrite :

### La respiration

En bleu : CE2, CM1 et CM2 En vert : CE2 et CM1

En noir : CM2

#### 1 Les mouvements respiratoires

La cage thoracique bouge lors de la respiration. C'est un ensemble formé par la colonne vertébrale, le sternum et le diaphragme.

La cage thoracique d'Elouan mesure 55 cm lors de l'expiration et 60 cm lors de l'inspiration.

A l'intérieur de la cage thoracique se trouvent les poumons.

expiration : l'air sort du corps.

inspiration : l'air entre dans le corps.

Crâne

Mâchoire

Côtes

Cubitus

Radius

Rotule

Péroné

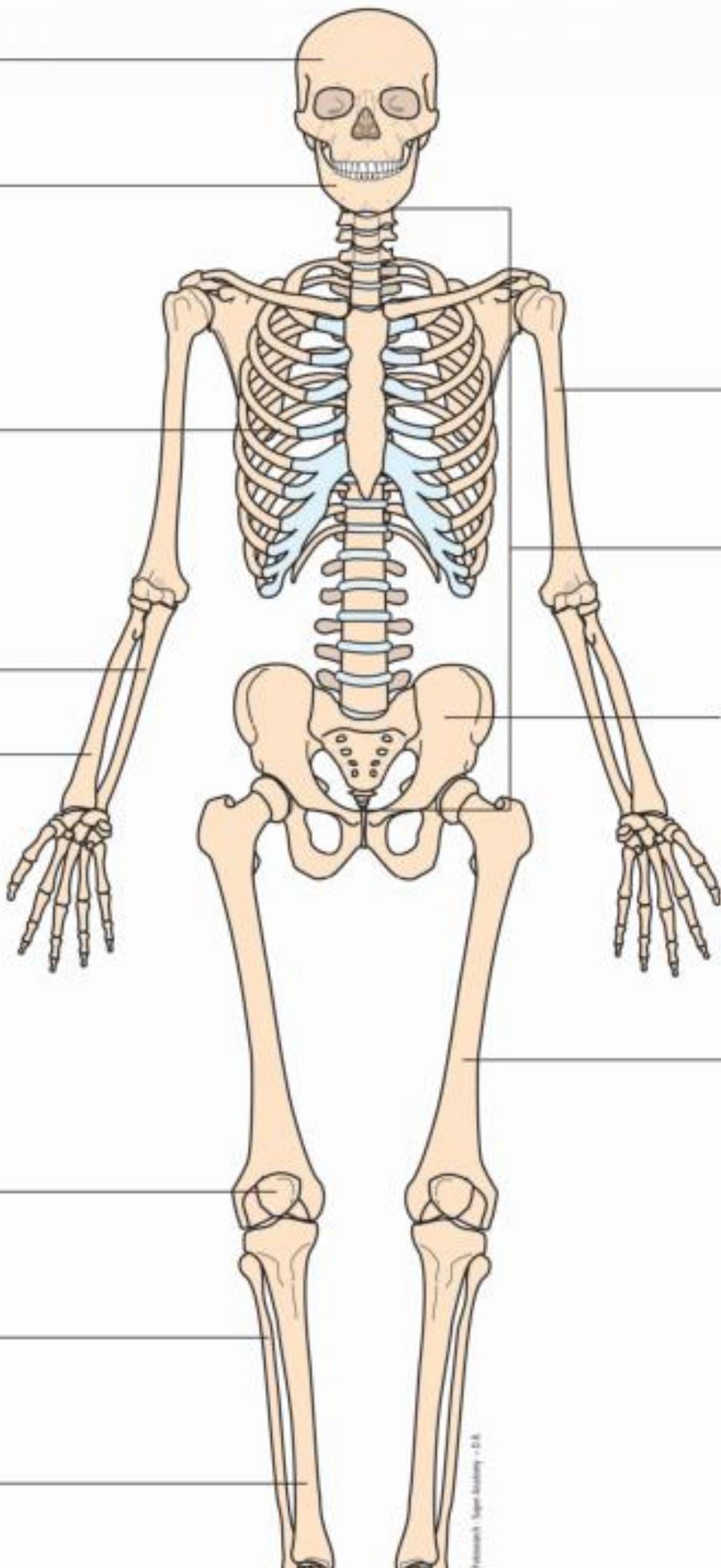
Tibia

Humérus

Vertèbres

Os du bassin

Fémur



# La respiration

## ① Les mouvements respiratoires

La \_\_\_\_\_ bouge lors de la \_\_\_\_\_  
C'est un ensemble formé par la \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, le \_\_\_\_\_ et le \_\_\_\_\_

La cage \_\_\_\_\_ d'\_\_\_\_\_ mesure \_\_\_\_\_ cm lors  
de \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_ cm lors de \_\_\_\_\_

Il \_\_\_\_\_ de la cage thoracique se trouvent les  
\_\_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_ : l'air sort du corps.

\_\_\_\_\_ : l'air entre dans le corps.

# La respiration

## ① Les mouvements respiratoires

La \_\_\_\_\_ bouge lors de la \_\_\_\_\_  
C'est un ensemble formé par la \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, le \_\_\_\_\_ et le \_\_\_\_\_

La cage \_\_\_\_\_ d'\_\_\_\_\_ mesure \_\_\_\_\_ cm lors  
de \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_ cm lors de \_\_\_\_\_

Il \_\_\_\_\_ de la cage thoracique se trouvent les  
\_\_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_ : l'air sort du corps.

\_\_\_\_\_ : l'air entre dans le corps.

## Séance 2 \* Le trajet de l'air

### Objectif principal :

- Connaître le trajet de l'air dans le corps en situant les différentes parties de l'appareil respiratoire.

### Matériel :

- Carnet d'observateur n°1 au format A3 pour 1 groupe de 3 ou 4 élèves
- Carnet d'observateur n°2 (page 1 pour les CE2, page 2 pour les CM)
- Des poumons de porc ou d'agneau, de lapin... (souvent offert par les bouchers...)
- Film de la dissection du cœur d'un agneau à l'adresse suivante  
[http://www.dailymotion.com/video/xl6ktr\\_sciences-cycle-3-respiration-con-fc-re-s1\\_webcam](http://www.dailymotion.com/video/xl6ktr_sciences-cycle-3-respiration-con-fc-re-s1_webcam)
- Gants en latex, couteau, paille(s), saladier

### 1. Problématique

- Rappel de la précédente séance. Rebondir sur la question déjà introduite lors du débat précédent ou à défaut la poser directement aux élèves : « Quel est le trajet de l'air dans notre corps ? »
- NB : préciser le vocabulaire : trajet = circuit (ou autre synonyme donné par les élèves)

### 2. Emergence des représentations initiales

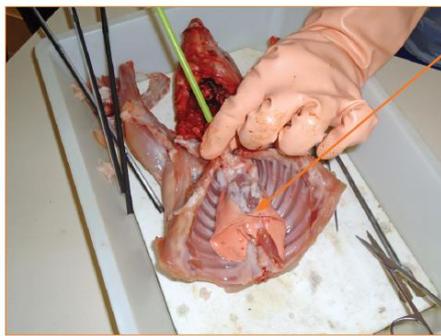
- L'enseignante distribue le carnet d'observateur n°1 (format A3) à des groupes de 3 ou 4 élèves.
- Elle donne la consigne à l'oral et à l'écrit sur le tableau : « Vous devez dessiner le trajet de l'air dans le corps humain et indiquer les éléments appelés organes qui servent à respirer. Vous devez accompagner votre dessin d'une petite explication écrite. »
- Chaque groupe échange et complète la fiche.

### 3. Mise en commun

- L'enseignante affiche au tableau la production de chaque groupe tout en regroupant sans l'expliciter celles qui se ressemblent.
- Elle fait émerger les différentes hypothèses des élèves sur le trajet de l'air en demandant, le cas échéant, des éclaircissements au groupe auteur du dessin.
- Elle leur demande les différents moyens à leur disposition pour connaître la bonne hypothèse.
- L'enseignante fait alors émerger que la dissection est le moyen le plus direct et qu'elle va donc être pratiquée dans la classe.
- 

### 4. La dissection de l'appareil cœur-poumon d'un agneau

- L'enseignante fait passer le film dans un premier temps dans sa totalité sans le commentaire (film muet).
- Puis un second visionnage a lieu cette fois avec commentaire, entrecoupé d'arrêts afin de rappeler au fur et à mesure le trajet de l'air dans le corps humain et de pratiquer la dissection sur les poumons amenés dans la classe. Prévoir une paille ou plusieurs pailles : placer la paille dans la trachée (doc a) et faire souffler les élèves. Observer les poumons se gonfler d'air (doc b) et se dégonfler. (Voici le résultat sur des poumons de lapin)



Doc. a

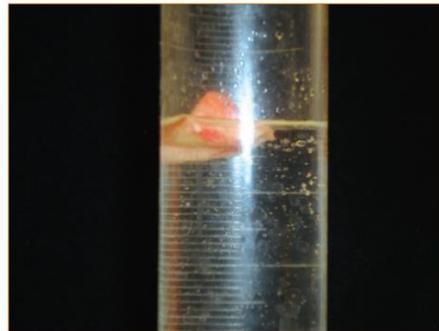


Doc. b

- A la fin de la dissection, couper un morceau de poumon et le placer dans un saladier plein d'eau. Observer que le poumon flotte car il est rempli d'air.
- L'enseignante écrit au tableau les nouveaux mots scientifiques et les réexplique à nouveau avec l'aide des élèves :
- La trachée est un tube rendu rigide pour que l'air ne soit jamais bloqué lors de son passage.
- La trachée se divise en deux bronches qui pénètrent chacune dans un poumon.
- Si l'on coupe les poumons transversalement, on s'aperçoit que ces organes sont spongieux (aérés comme une éponge). Ce sont les bronchioles (doc c) qui se terminent par de nombreuses petites poches remplies d'air, appelées alvéoles.
- On ne peut pas voir ces alvéoles autrement qu'au microscope car elles sont trop petites. Cependant, ce sont elles qui donnent aux poumons cet aspect spongieux.
- Ainsi, lorsque l'on place un morceau de poumon dans l'eau, celui-ci flotte, car il est rempli d'air (doc. d).



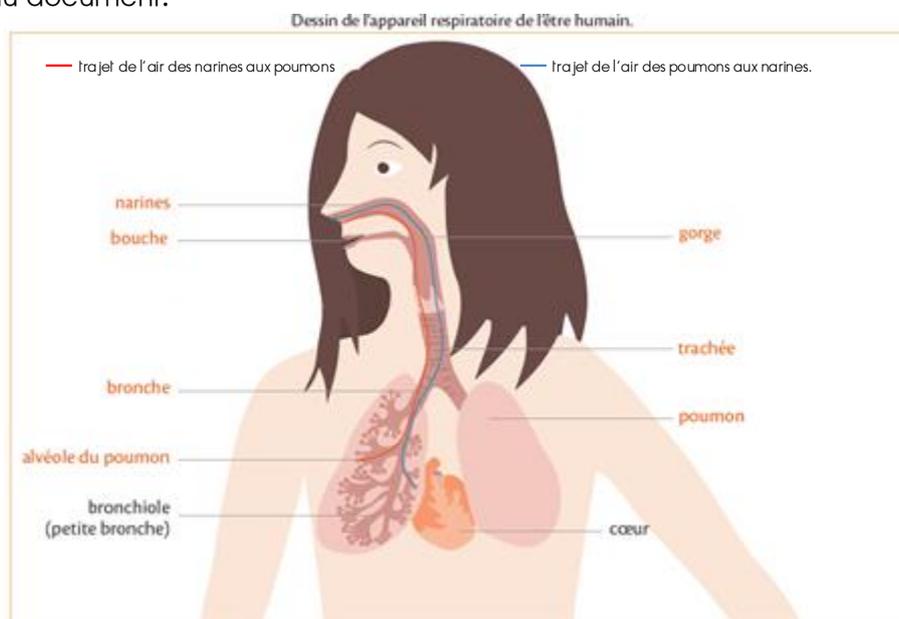
Doc. c



Doc. d

### 5. Schémas récapitulant le trajet de l'air

- L'enseignante distribue le carnet d'observateur n°2 à chaque élève. Elle leur demande de légender le schéma. Une fois terminé, elle demande de tracer :
  - ⇒ en rouge, le trajet de l'air, des narines aux poumons
  - ⇒ en bleu, le trajet de l'air, des poumons aux narines.
- L'enseignante corrige avec les élèves et fait inscrire la légende du trajet de l'air en bas du document.



## 6. Trace écrite

### 2 Le trajet de l'air

Lors de la respiration, l'air passe par la bouche et par le nez, descend dans la trachée puis dans les poumons. Là, il passe ensuite dans les deux bronches pour continuer dans les bronchioles et dans les alvéoles pulmonaires

Coller le schéma précédent.

## ② Le trajet de l'air

Lors de la \_\_\_\_\_, l'air passe par la \_\_\_\_\_ et par le \_\_\_\_\_, descend dans la \_\_\_\_\_ puis dans les \_\_\_\_\_ . Là, il passe ensuite dans les deux \_\_\_\_\_ pour continuer dans les \_\_\_\_\_ .

## ② Le trajet de l'air

Lors de la \_\_\_\_\_, l'air passe par la \_\_\_\_\_ et par le \_\_\_\_\_, descend dans la \_\_\_\_\_ puis dans les \_\_\_\_\_ . Là, il passe ensuite dans les deux \_\_\_\_\_ pour continuer dans les \_\_\_\_\_ .

## ② Le trajet de l'air

Lors de la \_\_\_\_\_, l'air passe par la \_\_\_\_\_ et par le \_\_\_\_\_, descend dans la \_\_\_\_\_ puis dans les \_\_\_\_\_ . Là, il passe ensuite dans les deux \_\_\_\_\_ pour continuer dans les \_\_\_\_\_ .

## ② Le trajet de l'air

Lors de la \_\_\_\_\_, l'air passe par la \_\_\_\_\_ et par le \_\_\_\_\_, descend dans la \_\_\_\_\_ puis dans les \_\_\_\_\_ . Là, il passe ensuite dans les deux \_\_\_\_\_ pour continuer dans les \_\_\_\_\_ .

## Séance 3 \* Le rôle du diaphragme

### Objectifs principaux :

- Savoir comment l'air entre et sort de notre corps.
- Savoir interpréter une modélisation.

### Matériel :

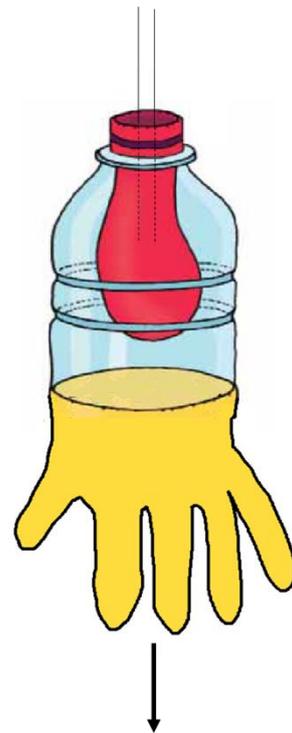
- Logiciel Pulmo.exe (<http://pedagogie.actoulouse.fr/svt/serveur/lycee/perez/pulmo/pulmo.htm>)
- appareil respiratoire modélisé : 1 petite bouteille d'eau coupée au bas, 1 ballon de baudruche, un gant en latex, une paille (ou car plus solide, un bâton de ballon que l'on trouve chez Mc Do par exemple... )
- carnet d'observateur n° 3 sur le rôle du diaphragme

### 1. Problématique

- L'enseignante dit aux élèves : « Quand vous respirez, vos poumons se gonflent et pourtant personne ne vous souffle dans le nez. Alors comment pouvez-vous expliquer que vos poumons se gonflent ? »
- L'enseignante recueille les explications des élèves en phase collective. Certaines explications seront invalidées. Par exemple :
  - ⇒ personne ne souffle dans la trachée
  - ⇒ un mouvement d'air ou le vent ne peuvent expliquer l'entrée de l'air dans les poumons...
- Face à plusieurs hypothèses plausibles ou dans le cas où aucune hypothèse n'émerge, l'enseignante propose une modélisation. (définir ce mot avec les élèves)

### 2. Modélisation

- Fabrication de la modélisation.
  - ⇒ Couper le bas d'une bouteille d'eau.
  - ⇒ Prendre le bouchon d'une bouteille et le percer pour y insérer une paille (ou un bâton de ballon type Mc Do)
  - ⇒ Prendre le haut de la bouteille et y glisser à l'intérieur un ballon de baudruche. Le bloquer en vissant le bouchon et la paille par-dessus.
  - ⇒ Au bas de la bouteille, enfiler un gant en latex. En tirant vers le bas sur le gant, le ballon va se gonfler.
- L'enseignante invite quelques élèves à manipuler la modélisation.



- ⇒ Ne pas souffler dans la paille pour éviter de revenir sur les conceptions initiales fausses des élèves : « quelqu'un ou quelque chose souffle dans le nez ou la bouche ».
- L'enseignante demande aux élèves ce qu'il se passe quand on bouge le gant en latex fixé au bas de la bouteille.
- Elle explique que ce montage est une modélisation du fonctionnement de l'appareil respiratoire humain dans lequel la bouteille représente la cage thoracique, le ballon, un de nos poumons et le gant en latex, le diaphragme.
- L'enseignante écrit au tableau les correspondances :
  - ⇒ bouteille → cage thoracique
  - ⇒ ballon → poumons
  - ⇒ gant en latex → diaphragme

Cette expérience explique ce qui se passe pour les **alvéoles** (représentées ici par le ballon B) en montrant le rôle de la **cage thoracique** (représentée par le ballon A), dans laquelle sont logés les poumons.

C'est le gonflement de la **cage thoracique** grâce à des muscles qui entraîne le gonflement des alvéoles et qui provoque **l'inspiration**.

Lorsque la cage thoracique se dégonfle, c'est **l'expiration**.

**Inspiration + expiration = mouvement respiratoire.**

- L'enseignante présente l'animation de l'action du diaphragme dans le logiciel pulmo.exe (<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/lycee/perez/pulmo/pulmo.htm>).
- Elle explique que le diaphragme est en partie responsable du mouvement de la cage thoracique et donc de l'entrée et de la sortie de l'air dans les poumons.
- L'enseignante reprend la modélisation de l'étape 2 et explique ce qui se passe avec le vocabulaire scientifique approprié.
- NB : insister sur le fait que les poumons sont liés à la cage thoracique.

### 3. Trace écrite

- L'enseignante distribue le carnet d'observateur n°3 qui met en parallèle la modélisation de l'étape 2 avec le mouvement du diaphragme, le mouvement de la cage thoracique et celui des poumons.
- Les élèves formulent la synthèse avec l'enseignante, puis la recopient :

#### ③ Le diaphragme

*Au cours de l'inspiration, le diaphragme (un muscle) s'abaisse, la cage thoracique augmente de volume et les poumons se remplissent d'air et se gonflent. Inversement, au cours de l'expiration, le diaphragme remonte, la cage thoracique diminue de volume et les poumons se vident d'air et se dégonflent.*

*Coller le schéma précédent.*

### ③ Le diaphragme

Au cours de \_\_\_\_\_, le \_\_\_\_\_ (un muscle)  
\_\_\_\_\_, la cage thoracique \_\_\_\_\_ de volume et les  
\_\_\_\_\_ se \_\_\_\_\_ d'air et se  
\_\_\_\_\_. Inversement, au cours de \_\_\_\_\_, le  
diaphragme \_\_\_\_\_, la cage thoracique \_\_\_\_\_ de  
volume et les poumons se \_\_\_\_\_ d'air et se \_\_\_\_\_.

### ③ Le diaphragme

Au cours de \_\_\_\_\_, le \_\_\_\_\_ (un muscle)  
\_\_\_\_\_, la cage thoracique \_\_\_\_\_ de volume et les  
\_\_\_\_\_ se \_\_\_\_\_ d'air et se  
\_\_\_\_\_. Inversement, au cours de \_\_\_\_\_, le  
diaphragme \_\_\_\_\_, la cage thoracique \_\_\_\_\_ de  
volume et les poumons se \_\_\_\_\_ d'air et se \_\_\_\_\_.

### ③ Le diaphragme

Au cours de \_\_\_\_\_, le \_\_\_\_\_ (un muscle)  
\_\_\_\_\_, la cage thoracique \_\_\_\_\_ de volume et les  
\_\_\_\_\_ se \_\_\_\_\_ d'air et se  
\_\_\_\_\_. Inversement, au cours de \_\_\_\_\_, le  
diaphragme \_\_\_\_\_, la cage thoracique \_\_\_\_\_ de  
volume et les poumons se \_\_\_\_\_ d'air et se \_\_\_\_\_.

### ③ Le diaphragme

Au cours de \_\_\_\_\_, le \_\_\_\_\_ (un muscle)  
\_\_\_\_\_, la cage thoracique \_\_\_\_\_ de volume et les  
\_\_\_\_\_ se \_\_\_\_\_ d'air et se  
\_\_\_\_\_. Inversement, au cours de \_\_\_\_\_, le  
diaphragme \_\_\_\_\_, la cage thoracique \_\_\_\_\_ de  
volume et les poumons se \_\_\_\_\_ d'air et se \_\_\_\_\_.

## Séance 4 \* La composition de l'air expiré

### Objectif principal :

- Mettre en évidence les qualités et propriétés de l'air expiré

### Matériel :

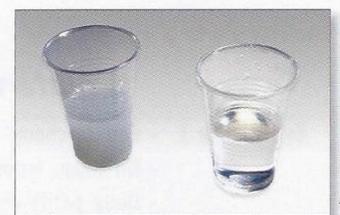
- Carnet d'observateur n°4
- eau de chaux, 6 pailles, 6 gobelets en plastique, 1 thermomètre, 2 ou 3 miroirs, une seringue de 20 ml
- document sur la composition de l'air.

### 1. Problématique

- Rappel de la séance précédente.
- En dégager la nouvelle problématique : « L'air fait un aller-retour dans nos poumons mais quel est l'intérêt de ce trajet ? Que se passe-t-il dans les poumons ? »
- L'enseignante note les hypothèses des élèves au tableau.
  - ⇒ besoin de respirer pour les hommes afin d'absorber de l'oxygène.
  - ⇒ amalgame entre air et oxygène.
  - ⇒ évocation de gaz carbonique.

### 2. Expérimentation

- Pour répondre à cette question, l'enseignante propose de réaliser trois expériences et distribue aux élèves le carnet d'observateur n°4. Les élèves sont répartis en 3 groupes et réalisent les expériences par atelier tournant.
- Une fois que chaque groupe est passé aux 3 ateliers, la maîtresse fait une mise en commun et la correction collective.
  - ⇒ Expérience 1 : l'air expiré a laissé de la buée sur le miroir ou la fenêtre. Expliquer ce qu'est la buée (déjà vue dans le cycle de l'eau). En conclure que l'air expiré contient de l'eau.
  - ⇒ Expérience 2 : l'air expiré est plus chaud que l'air ambiant, sa température est égale à .....° C. Donc l'air est réchauffé dans le corps dont la température varie entre 35°C et 42°C.
  - ⇒ Expérience 3 : avec l'air ambiant, l'eau de chaux reste claire (ou se trouble très légèrement) tandis qu'elle se trouble en présence d'air expiré. En conclure que l'air expiré contient une forte concentration de dioxyde de carbone.
  - ⇒ En conclure que l'air expiré contient du dioxyde de carbone, de l'eau et qu'il prend la température du corps humain puisqu'elle est d'environ .... °C.



## Séance 5 \* Le rôle des alvéoles

### Objectif principal :

- Comprendre le rôle des alvéoles pulmonaires.

### Matériel :

- Carnet d'observateur n°5

### 3. Lecture de document et analyse collective

- L'enseignante projette au TBI la composition de l'air inspiré et de l'air expiré :

pour 100 litres	air inspiré	air expiré
azote	80 litres	80 litres
Oxygène ou dioxygène O <sub>2</sub>	19 litres	15 litres
gaz carbonique ou dioxyde de carbone CO <sub>2</sub>	1 litre	5 litres

- Les élèves lisent collectivement le tableau comparatif sur la composition de l'air entrant et sortant.
- Ils analysent avec l'enseignante les différences de composition et en déduisent que l'air sortant est plus riche en CO<sub>2</sub> et plus pauvre en O<sub>2</sub>. (expliquer riche et pauvre)

- ⇒ Ils en déduisent que l'oxygène est utilisé par le corps et que du CO<sub>2</sub> est fabriqué en échange.
- L'enseignante demande aux élèves :
  - ⇒ « Puisqu'il y a moins de dioxygène dans l'air expiré, que devient-il ? »
  - ⇒ Et d'où vient le dioxyde de carbone supplémentaire ? »
- Après l'émission de quelques hypothèses, l'enseignante propose la lecture du carnet d'observateur n°5. (pour les CE2, présenter le couvent au TBI, le lire ensemble et trouver les réponses aux questions en les guidant) :
  - ⇒ L'enseignante guide les élèves en difficultés en leur suggérant de comparer la composition du sang à l'entrée des poumons et à sa sortie avec la composition de l'air alvéolaire.
  - ⇒ L'enseignante guide les élèves en difficultés en leur suggérant de comparer la composition du sang entrant et sortant du muscle au repos et en activité.
- Mise en commun et correction.

#### 4. Trace écrite

- La maîtresse construit avec les élèves la trace écrite :

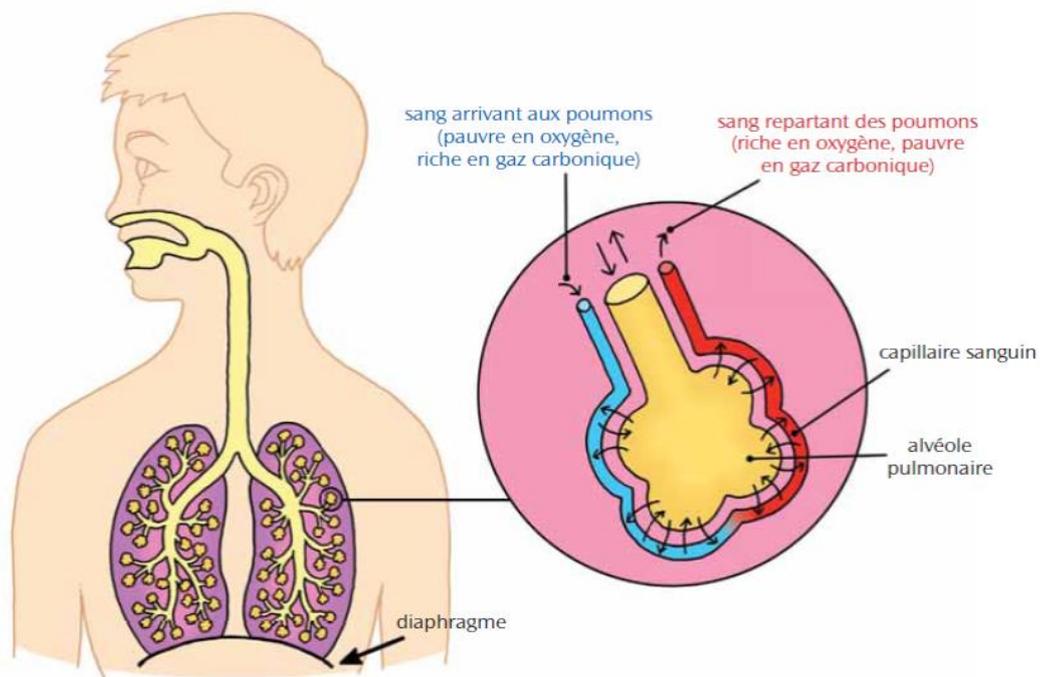
##### **🔴 L'air expiré**

*Une partie de l'oxygène contenu dans l'air inspiré passe dans le sang pour être conduit vers tous les organes et les muscles du corps. Ils l'utilisent pour fonctionner. En retour, le sang transporte le gaz carbonique fabriqué par les organes. (CE2 et CM1)*

*Les alvéoles pulmonaires sont entourées de vaisseaux sanguins. Au niveau des alvéoles pulmonaires, l'oxygène (O<sup>2</sup>) passe dans le sang qui l'amène jusqu'aux organes et jusqu'aux muscles. Ils utilisent cet oxygène pour avoir de l'énergie mais cela crée des déchets, entre autre le dioxyde de carbone (CO<sup>2</sup>). Ce dioxyde de carbone est ramené par le sang dans les alvéoles pulmonaires et est évacué lors des expirations. (CM2)*

Coller le document sur les alvéoles (CM1 et CM2)

Les échanges entre l'air contenu dans les alvéoles et le sang.



Si des questions sur la circulation sanguine sont posées par les élèves, leur indiquer que la circulation sanguine fera l'objet d'un autre chapitre.

## 4 L'air expiré

Une partie de ..... contenu dans ..... inspiré passe dans le ..... pour être conduit vers tous les organes et les ..... du corps. Ils l'utilisent pour ..... En retour, le sang transporte le ..... fabriqué par les organes.

## 4 L'air expiré

Une partie de ..... contenu dans ..... inspiré passe dans le ..... pour être conduit vers tous les organes et les ..... du corps. Ils l'utilisent pour ..... En retour, le sang transporte le ..... fabriqué par les organes.

## 4 L'air expiré

Une partie de ..... contenu dans ..... inspiré passe dans le ..... pour être conduit vers tous les organes et les ..... du corps. Ils l'utilisent pour ..... En retour, le sang transporte le ..... fabriqué par les organes.

## 4 L'air expiré

Une partie de ..... contenu dans ..... inspiré passe dans le ..... pour être conduit vers tous les organes et les ..... du corps. Ils l'utilisent pour ..... En retour, le sang transporte le ..... fabriqué par les organes.