



Digestion, respiration

Cycle III

Domaine : Le fonctionnement du corps humain et la santé.

Première approche des notions de digestion, respiration et circulation sanguine.

Ouverture vers d'autres disciplines : Français / Arts visuels.

Partenaires possibles : diététicien, infirmière scolaire, cuisinier, étudiants en licence « Alimentation et santé »...

SOMMAIRE

<u>Séance 1 à l'école : Recueil et exploitation des représentations.....</u>	p. 3
<u>Séance 2 à l'ESPE : Activités autour de la digestion.....</u>	p. 3
<u> <i>Activité 1</i> : Documentaire vidéo.....</u>	p. 4
<u> <i>Activité 2</i> : Modélisation du tube digestif.....</u>	p. 6
<u> <i>Activité 3</i> : Modélisation des transformations digestives.....</u>	p. 8
<u> <i>Activité 4</i> : Arts visuels.....</u>	p. 10
<u>Séance 3 à l'école : Institutionnalisation des connaissances.....</u>	p. 10
<u>Séance 4 avec un partenaire : Education à la santé.....</u>	p. 11
<u>Séance 5 à l'école : Le trajet de l'air inspiré dans le corps humain. Recueil des représentations initiales.....</u>	p. 12
<u>Séance 6 à l'ESPE.....</u>	p. 12
<u> <i>Activité 1</i> : Observation et dissection d'une fressure de mouton.....</u>	p. 13
<u> <i>Activité 2</i> : « Ventilation » grâce au logiciel « Pulmo ».....</u>	p. 16
<u> <i>Activité 3</i> : Modélisation de la ventilation.....</u>	p. 18
<u> <i>Activité 4</i> : Production d'un écrit.....</u>	p. 20
<u>Séance 7 à l'école : Echanges gazeux.....</u>	p. 21
<u>Séance 8 à l'école : Institutionnalisation des connaissances.....</u>	p. 24
<u>Annexes.....</u>	p. 25

SEANCE 1 en classe

RECUEIL ET EXPLOITATION DES REPRESENTATIONS

Objectif	Recueillir les représentations des enfants pour aboutir à un questionnement.
Compétences envisageables	- Exprimer par le dessin ses connaissances. - Formuler des questions scientifiques.
Matériel	- Possibilité de proposer une silhouette du corps humain pour faciliter le recueil des représentations. - Possibilité de faire ce recueil sur quelques grandes affiches utilisables au Centre Pilote à la séance suivante.
Phases de déroulement de la séance	1-Emergence des représentations individuelles : Quel est le chemin suivi par les aliments que tu manges ? Consigne : « complète la silhouette en précisant le trajet des aliments et rédige une phrase qui précise leur devenir. » 2-Confrontation collective des représentations et formulation de questions scientifiques : a. Quelles sont les différentes parties du tube digestif ? b. Comment sont transformés les aliments ?

SEANCE 2 au Centre Pilote

ACTIVITES AUTOUR DE LA DIGESTION

Quatre activités :

- 1-Activité documentaire vidéo.
- 2-Activité de modélisation du tube digestif.
- 3-Activité de modélisation des transformations des aliments.
- 4-Activité d'arts visuels.

Les activités 1,2 et 3 doivent forcément se suivre. Le groupe d'élèves 1 commencera donc par l'activité 1 et le groupe d'élèves 2 par l'activité d'arts visuels.

Activité 1	ACTIVITE DOCUMENTAIRE VIDEO
Objectif	Connaître les organes de l'appareil digestif (bouche, œsophage, estomac, intestin grêle, gros intestin, anus)
Compétence envisageable	- Extraire des informations d'un documentaire vidéo
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Affiches avec quelques représentations initiales d'élèves - Documentaires vidéo - Étiquettes mots et organes - TBI - Schéma de l'appareil digestif
Phases de déroulement de la séance	<p>- Commencer l'activité en mobilisant les représentations initiales des élèves recueillies en classe lors de la séance précédente.</p> <p>Noter les mots clés au tableau. Demander aux enfants de venir expliquer le schéma de leur cahier de sciences au tableau (ou le schéma fait sur grande affiche) et noter ce qu'il en ressort.</p> <p>Les erreurs portent sur le nom des organes, sur l'ordre des organes digestifs. Des enfants pensent que vessie, reins et cœur font partie de l'appareil digestif. Une erreur répandue est de dessiner un tube pour le trajet des aliments solides, un deuxième pour les aliments liquides.</p> <p>- Visionner une première vidéo axée sur des images radiographiques donc authentique et médicale (à privilégier car seul document « réel » de la journée). Les commentaires sont simples. Demander ensuite aux enfants ce qu'ils en ont retenu et ce que l'on peut déjà corriger au tableau.</p> <p>http://www.dailymotion.com/video/xgww42_le-trajet-des-aliments-radiographie_lifestyle</p> <p>Les limites de cette vidéo : les organes ne sont pas bien visibles, notamment l'estomac et l'intestin grêle.</p> <p>- Visionner dans un deuxième temps une autre vidéo explicative du trajet des aliments. Les organes, schématisés, sont clairement reconnaissables.</p> <p>Ne pas mettre le son et demander à un élève ou à plusieurs de faire les commentaires d'après ce qu'ils ont appris et</p>

	<p>retenu de la première vidéo. Continuer la correction des représentations initiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regarder une deuxième fois cette même vidéo en laissant le son cette fois. Ne pas hésiter à faire des arrêts sur images pour nommer les organes et les décrire. <p>Ne pas parler trop du rôle des organes dans cette activité et le réserver aux activités suivantes. Rester sur du structural essentiellement.</p> <p>Cette deuxième projection permet aussi d'insister sur les glandes annexes du tube digestif : glandes salivaires, foie...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distribuer un schéma de l'appareil digestif à annoter individuellement. (schéma comparable à celui de l'annexe 2.1). <p>Faire la correction au TBI en demandant aux enfants de venir positionner les étiquettes de légende. Certaines étiquettes : « vessie », « cœur » sont des intrus.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terminer l'activité en demandant aux élèves de rendre le schéma fonctionnel : ajouter des flèches pour indiquer le trajet des aliments. <p>Expliquer aux enfants que les organes traversés par les aliments constituent le tube digestif. Tube digestif et glandes annexes composent ensemble l'appareil digestif.</p> <p>On peut demander aux enfants d'entourer en rouge les organes du tube digestif et en vert les glandes annexes. La seule trace écrite sera ce schéma d'appareil digestif qui sera collé sur place, ou ultérieurement en classe, dans le cahier de sciences.</p> <ul style="list-style-type: none"> - S'assurer en fin de séance que toutes les représentations initiales des enfants ont été reprises, confirmées ou infirmées. <p>S'assurer notamment qu'il n'y a plus de confusion dans la tête des enfants entre anus et orifice urinaire. Certains enfants pensent que « le caca sort par le zizi ». Si besoin, s'appuyer sur un atlas d'anatomie.</p>
Durée	45 minutes

Activité 2	MODELISATION DU TUBE DIGESTIF
Objectif	Connaître la forme et le rôle mécanique des organes du tube digestif
Compétences envisageables	<ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer une démarche d'investigation : savoir modéliser et confronter le modèle à la réalité - Percevoir les limites d'un modèle
Matériel	4 kits digestions contenant divers objets (tuyaux de différentes longueurs et de différents diamètres, ballons de baudruche, cordes à sauter, collant, éponge, râpe, casse-noix, tenailles)
Phases de déroulement de la séance	<p>- Faire le lien avec l'activité qui précède : « Nous avons étudié l'anatomie de l'appareil digestif, mais nous n'avons pas encore compris quel est le rôle précis des différents organes digestifs... »</p> <p>Consigne : « En vous appuyant sur la structure, sur la forme des organes digestifs observés en activité 1 et sur leur rôle présumé, choisissez parmi les objets à disposition ceux qui représentent le mieux les organes digestifs et associez les ensuite en un tube digestif. »</p> <p>- Répartir les enfants par groupes de 3 et leur distribuer un grand panneau cartonné avec une silhouette humaine pré-tracée (on peut aussi demander à un enfant de s'allonger sur le panneau par terre et aux autres enfants de détourer leur camarade pour faire une silhouette précise à l'échelle). Mettre les mêmes objets (cf liste matériel) à disposition de tous les groupes. Ne pas hésiter à introduire des objets « intrus » (balle de tennis, élastique...) pour favoriser le raisonnement.</p> <p>- Laisser les enfants se concerter au sein de leur groupe, se mettre d'accord entre eux, et choisir les objets pour les agencer sur le panneau cartonné. Les aider ensuite à scotcher les éléments sur le panneau. Leur demander de réfléchir rapidement à la petite présentation orale qu'ils vont faire devant leurs camarades pour justifier leurs choix.</p> <p>- Faire passer les 4 groupes d'élèves successivement au tableau pour présenter leur modèle sur le panneau vertical. Ne pas se limiter à « j'ai mis les tenailles » ou « j'ai mis un</p>

	<p>ballon » mais demander aux enfants POURQUOI ils ont choisi cet objet.</p> <p>- Afficher ensuite les 4 panneaux les uns à côté des autres et demander aux enfants ce qu'ils modifieraient maintenant, ce qui leur semble le plus conforme à la réalité...</p> <p>L'idée est qu'ils disent par exemple que les dents sont de différents types et peuvent être modélisées par les tenailles et/ou le casse noix et/ou des ciseaux... Pas de préférence.</p> <p>Pour l'œsophage, un simple tube suffira. Choisir celui qui a une taille proche de la longueur de leur propre œsophage.</p> <p>Pour l'estomac, certains mettent le ballon gonflé pour mimer la forme de l'estomac. D'autres ont l'idée de mettre une râpe dans le ballon... Super ! La deuxième solution associe encore plus la structure et la fonction.</p> <p>Pour l'intestin grêle, la corde très longue est souvent utilisée. C'est bien car elle est longue (mais ne fait pas 6 mètres !). On pourrait envisager de mettre deux cordes bout à bout pour faire les 6 mètres d'intestin grêle et entortiller le tout.</p> <p>Le collant peut représenter le côlon.</p> <p>Mimer le péristaltisme du gros intestin avec une balle de tennis glissée dans un collant coupé aux extrémités et que l'on fait descendre par pressions successives du haut vers le bas.</p> <p>Certains mettent la râpe pour l'anus. Corriger cela. Pas d'action mécanique de l'anus. C'est un orifice.</p> <p>Quelques exemples de productions d'élèves en annexe 2.2.</p> <p>- On peut envisager comme trace écrite (si le temps le permet) un tableau à trois colonnes à compléter avec les élèves : Réalité / Modèle / Action digestive mécanique en reprenant un à un les organes du tube digestif.</p>
Durée	45 minutes

Activité 3	MODELISATION DES TRANSFORMATIONS DIGESTIVES
Objectif	Modéliser les différentes transformations que subissent les aliments dans le tube digestif
Compétences envisageables	<ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer une démarche d'investigation : savoir modéliser et confronter le modèle à la réalité - Comprendre que les aliments sont transformés mécaniquement (par broyage, brassage) et chimiquement (par des sucs digestifs en nutriments) - Comprendre que les nutriments passent dans le sang au niveau de l'intestin grêle (absorption)
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Photographies du contenu du tube digestif d'un lapin - Bêchers, fourchettes, filtres, entonnoirs - Pommes de terre, carottes
Phases de déroulement de la séance	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en situation : « Nous avons vu sur le TBI que les aliments que nous mangeons sont transformés dans le tube digestif. C'est la même chose pour les aliments mangés par les animaux. Je vais vous projeter une photo qui montre comment changent les aliments mangés par un lapin dans son tube digestif. » - Demander aux élèves ce que mange un lapin. Dire que celui-ci a mangé de l'herbe. - Montrer au TBI les photos des prélèvements du contenu du tube digestif d'un lapin à différents niveaux. - Demander aux enfants de venir placer les étiquettes « bouche » et « anus ». Cela se fait sans difficulté car on identifie l'herbe et les crottes de lapin. - Pour les autres photos, on peut demander leur avis aux enfants, mais pour que ça ne tourne pas au jeu de devinettes, positionner avec eux les autres étiquettes (estomac, intestin grêle, gros intestin). - En collectif, demander aux enfants de commenter oralement les photos des coupelles en ne s'attardant pas sur la couleur, mais en focalisant leur attention sur la texture et la consistance. Ils peuvent comparer cela à des éléments connus. - Exemple : C'est « solide », « liquide », « comme un jus », « comme une bouillie » « comme une purée », « avec des grumeaux », « avec des toutes petites choses dedans... »... - Question : « Qu'est-ce qui permet d'expliquer ces changements d'aspect des aliments dans les organes »

digestifs ? »

Consigne : « Pour le comprendre et répondre à cette question, vous allez tenter de reproduire, de modéliser avec des objets simples ce qui se passe à chaque étape.

En vous appuyant sur la consistance, vous allez essayer d'obtenir la même chose que dans les organes digestifs, couleur exclue (puisque on va travailler sur des pommes de terre et des carottes pour faciliter les manipulations). »

- Répartir les enfants par groupes de trois avec à disposition fourchette, filtre, entonnoir, passette, béciers.

Les laisser faire et leur dire de vous demander du matériel en plus, si besoin.

Volontairement, on ne proposera pas d'eau dans un premier temps pour laisser les enfants en demander.

Préciser aussi aux élèves qu'ils doivent vous appeler quand ils pensent avoir résolu une étape.

Prélever le résultat d'un groupe à chaque étape en prévision de la correction ultérieure.

- Les enfants vont écraser pommes de terre et carottes et ajouter de l'eau pour mimer ce qui se passe dans la bouche. Il leur faudra écraser bien plus et ajouter encore plus d'eau pour mimer l'action de l'estomac. Ils devront filtrer la bouillie gastrique à l'aide d'une passette ou d'un filtre pour obtenir le jus intestinal d'un côté et les déchets du côlon de l'autre.

N.B. : Si on veut mettre les enfants en situation de recherche encore plus active (en fin de cycle 3 par exemple), on peut aussi ne proposer aucun matériel dans un premier temps (autre que bécier, pommes de terre et carottes) et laisser les enfants se concerter par petits groupes pour établir un bon de commande de ce dont ils ont besoin.

- Trace écrite : Attention ! Favoriser la manipulation ! Ce n'est pas grave s'il n'y a pas de trace écrite.

Si le temps le permet, on peut faire un tableau à trois colonnes Aspect / Modèle / Réalité avec un code couleurs permettant de distinguer les actions digestives mécaniques des actions digestives chimiques (l'action des sucs digestifs est à la limite du programme du cycle 3). [Annexe 2.3](#).

(Pour aider à la préparation de cet atelier et comprendre le contenu des coupelles, possibilité de visionner cette vidéo :

http://www.dailymotion.com/video/x8e225_dissection-lapin_tech#.USHmxyQcnQ

ACTIVITE 4	Arts visuels
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> - Acquérir des savoir-faire dans le domaine de la sculpture. - Pratiquer la taille directe avec une intention. - Favoriser la créativité et l'expression. - Présenter une autre transformation de la pomme de terre.
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> - Être capable de manipuler et d'utiliser des matériaux pour produire des effets. - Découvrir et connaître quelques œuvres utilisant des aliments comme matériau plastique.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - 2 pommes de terre par élève. - Couteau en plastique, clou de charpentier. - Pique à brochette, une plaque de polystyrène extrudé.
Phases de déroulement de l'activité	<ul style="list-style-type: none"> - Expérimenter autour d'une demande : transformer la pomme de terre épluchée en visage en utilisant les outils à disposition. - Observer les productions et analyser les effets obtenus. Discuter des écarts entre ce qui est représenté et son original : évoquer la notion de relief et celle de creux (technique de la ronde-bosse). - Mettre en pratique ce qui a été découvert et réaliser un nouveau visage en ronde-bosse sur une nouvelle pomme de terre épluchée. - Mettre à sécher les productions.
Durée	45 min.

SEANCE 3 à l'école

Institutionnalisation des connaissances

Objectif	Connaître le principe de la digestion : transformation d'aliments en nutriments, grâce aux actions mécaniques et chimiques des organes digestifs.
Compétences envisageables	Exprimer les résultats d'une recherche et construire collectivement la trace écrite.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> -Documents papier utilisés au Centre Pilote -Cahier d'expériences.
Phases de déroulement de la séance	<ul style="list-style-type: none"> -Confronter les représentations formulées à la séance 1 avec les savoirs acquis à la séance 2. -Compléter le cahier d'expériences avec les documents de la séance 2. -Rédiger collectivement la trace écrite.

SEANCE 4 avec un partenaire

« Education à la santé »

Connaître les actions bénéfiques ou nocives de nos comportements dans l'alimentation.

Mobiliser ses connaissances dans des activités de la vie courante.

Partenaires envisageables : diététicien, infirmière scolaire, cuisinier, étudiants en licence « Alimentation et santé »...

SEANCE 5 en classe

Le trajet de l'air inspiré dans le corps humain

Recueil des représentations initiales

Objectif	Recueillir les représentations des enfants pour aboutir à un questionnement
Compétences envisageables	- Exprimer par le dessin ses connaissances - Formuler des questions scientifiques
Matériel	- Possibilité de proposer une silhouette du corps humain pour faciliter le recueil des représentations. - Possibilité de faire ce recueil sur quelques grandes affiches utilisables au Centre Pilote à la séance suivante.
Phases de déroulement de la séance	1-Emergence des représentations individuelles. « Où va l'air que tu respirez ? » Consigne : « complète la silhouette en précisant le trajet de l'air et rédige une phrase qui précise son devenir. » 2- Confrontation collective des représentations (ressemblances, différences) et formulation de questions scientifiques : a. Quelles sont les différentes parties de l'appareil respiratoire ? b. Comment l'air entre-t-il ? c. A quoi ça sert de respirer?

SEANCE 6 au Centre Pilote

Quatre activités :

1. Activité observation / dissection.
2. Activité ventilation grâce au logiciel « Pulmo ».
3. Activité de modélisation de la ventilation.
4. Activité de production d'un écrit.

Les activités 1, 2 et 3 doivent obligatoirement se suivre. Le groupe 1 commence par l'activité 1, tandis que le groupe 2 commence par l'activité 4 d'arts visuels.

Activité 1	ACTIVITE D'OBSERVATION ET DE DISSECTION D'UNE FRESSURE DE MOUTON
Objectif	Connaître les organes de l'appareil respiratoire (bouche, nez, trachée, poumons, bronches, bronchioles)
Compétences envisageables	Savoir observer et rendre compte de son observation oralement et à l'écrit (par un schéma)
Matériel	-Fressure de mouton. -Gants, cuvette, ciseaux, tuyau, verrerie - (une pompe à vélo ou un gonfleur si les enfants ne veulent pas souffler eux mêmes...)
Phases de déroulement de la séance	<p>- Travailler sur les représentations initiales des enfants. Noter les mots clés des élèves, mais regarder aussi les schémas faits lors de la séance 1 en classe pour repérer les erreurs faites et pouvoir les corriger en fin de séance. Erreurs les plus classiques : œsophage à la place de la trachée, plusieurs tuyaux pour conduire l'air (soit deux tuyaux distincts pour l'air inspiré et l'air expiré, soit deux tuyaux séparés pour chacun des deux poumons), poumons reliés au coeur...</p> <p>Annexe 6.1.1 : exemples de représentations initiales d'enfants.</p> <p>- Demander aux enfants comment ils s'imaginent les poumons : forme, taille, couleur, consistance. Les inciter à comparer les poumons à un objet commun. Les enfants vont répondre par exemple : "ballon (de baudruche)", "boule de pétanque", "balle de tennis", ballon de hand-ball"...</p> <p>La couleur évoquée est souvent le rose ou le rouge.</p> <p>- Comment vérifier ? Dissection de poumons prélevés sur un animal (déjà mort, qui n'a pas été tué exprès !)</p> <p>Il faut développer la démarche d'investigation et progresser par questions pour ne pas se limiter à de l'observation pure.</p> <p>- Penser à situer la fressure de mouton dans le corps de l'animal et transposer au corps humain. Montrer le cœur et le faire identifier aux élèves. Repérer les deux poumons et compter le nombre de lobes si possible (trois lobes à droite, deux à gauche). Observer précisément les poumons et les décrire : forme,</p>

consistance, couleur... Hypothèses : sang.... Les poumons sont en effet très irrigués.

Laisser les enfants corriger les représentations qu'ils avaient des poumons : plus gros que prévus, plus souples, plus mous, pas sphériques... Leur demander de les comparer à nouveau à un objet commun : "ballon de baudruche", "éponge"...

- Repérer deux tuyaux. Les décrire. Un gros avec des anneaux de cartilage et un plus petit et souple. Lequel conduit l'air ? Comment le savoir ?

Les enfants doivent suggérer de souffler dans la trachée et dans l'œsophage. Faire souffler les enfants chacun à leur tour. Constaté que seul le gros tuyau conduit l'air aux poumons. C'est la trachée. Observer que les deux poumons se gonflent donc que la trachée amène de l'air aux DEUX poumons.

Demander aux enfants de situer la trachée sur eux. Leur faire sentir la trachée dans leur cou et les anneaux de cartilage qui protègent la trachée de l'écrasement.

Observer aussi que le cœur ne gonfle pas et est indépendant des poumons. Le cœur ne reçoit donc pas directement d'air des poumons.

On peut aussi sectionner l'oesophage transversalement. On constatera parfois des débris alimentaires à l'intérieur.

Préciser aux enfants que l'épiglotte ferme la trachée quand on mange. En cas de fausse route ("quand on avale de travers"), l'épiglotte ne s'est pas fermée, ou mal, et les aliments sont passés dans la trachée, ce qui génère une sensation d'étouffement.

- Demander comment est l'intérieur des poumons.

Laisser les enfants s'exprimer : "creux", "vide", "lisse", "plein".... Leur demander comment on peut vérifier...

Amener les enfants à suggérer de couper le poumon pour observer.

Coupe transversale : observation de petits tuyaux : les bronchioles.

Revenir à l'objet commun auquel les enfants ont comparé les poumons. Ils ressemblent plus à une éponge qu'à des ballons de baudruche lisses à l'intérieur.

Que contiennent ces tuyaux ? De l'air, de l'eau, du sang ? Comment savoir ? Proposer de mettre la tranche de poumon dans l'eau et constater qu'elle flotte (demander au préalable aux enfants ce qu'ils imaginent : elle va flotter ou couler ?)

	<p>Pourquoi flotte-t-elle ? Appuyer dessus et constater les bulles d'air qui s'échappent.</p> <p>Les bronchioles sont donc des conduits d'air.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Est-ce le même air que celui qui arrive par la trachée ? Comment savoir ? Laisser les enfants proposer de souffler dans la trachée et de mettre la main à la sortie des bronchioles. Souffler dans la trachée et sentir l'air qui s'échappe par les bronchioles. Il y a donc bien continuité entre trachée et bronchioles. <p>Comment est-ce entre trachée et bronchioles ? Comment savoir ? Ouvrir...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dégager les bronches primaires et leur bifurcation. Inciser longitudinalement la trachée, les bronches.... <p>Observer la continuité des tubes et surtout la ramification en tuyaux de plus en plus petits.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Correction des représentations initiales au tableau. <p>Tenter de faire un schéma simplifié en collectif de l'appareil respiratoire.</p> <p>Un seul tuyau principal qui se ramifie en tuyaux de plus en plus petits.</p> <p>La comparaison avec un "arbre" peut être faite (si on retourne le schéma, c'est bien visible). N'utiliser cette analogie que si les élèves ne disent pas "branches" au lieu de "bronches" plus tôt dans l'activité. Le risque, sinon, est d'ancrer l'erreur.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distribuer le schéma de l'appareil respiratoire et le laisser légénder individuellement. Corriger. Annexe 6.1.2. <p>Quelques vidéos utiles pour aider à la dissection :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dissection complète menée en SVT en classe de 5ème http://www.youtube.com/watch?v=xtr3Cak_IEY - Dissection des voies aériennes : http://www.dailymotion.com/video/xfuemb_vm-dissection-poumons-porc_school#.UR_8EhyQe6U
Durée	45 minutes

Activité 2	ACTIVITE « VENTILATION » GRACE AU LOGICIEL « PULMO »
Objectif	Connaître les mécanismes et étapes de la ventilation pulmonaire
Compétences envisageables	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser un logiciel pour s'informer - Établir une relation entre une animation et un schéma
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Un mètre de couturière - Ordinateurs - Vidéoprojecteur - Squelette humain « Oscar »
Phases de déroulement de la séance	<ul style="list-style-type: none"> - Faire venir un enfant au tableau et introduire les termes "inspiration" et "expiration". Faire inspirer tous les enfants ensemble, leur demander de bloquer leur respiration à l'inspiration, puis d'expirer, pour bien noter les différentes étapes ventilatoires. - A l'aide d'un mètre de couturière, mesurer la cage thoracique d'un enfant à l'inspiration et à l'expiration. Constaté une différence de quelques centimètres. "Le torse" ("la poitrine") a augmenté de volume à l'inspiration. Pourquoi ? Comment expliquer ces variations de volume ? - Demander aux enfants de travailler en binômes sur les ordinateurs et le logiciel pulmo. Se limiter dans un premier temps à la page 1 du logiciel. Leur faire faire un travail sur l'anatomie de l'appareil respiratoire : révisions atelier 1 et éléments en plus : diaphragme et cage thoracique. Les laisser explorer. - Restitution collective. Les laisser expliquer ce qu'ils ont reconnu et découvert. Présenter la cage thoracique du squelette "Oscar". Laisser les enfants venir positionner le diaphragme sur le squelette avec une feuille A4. Bien montrer que c'est un muscle plat, à la base de la cage thoracique, en position horizontale. - Revenir à la question initiale : comment la cage thoracique augmente t-elle de volume à l'inspiration ? Demander aux enfants d'expliquer individuellement ce qui se passe à l'inspiration et à l'expiration et de regarder, de sentir sur eux et sur leur voisin, ce qui se passe lors des deux

	<p>phases. En collectif, les laisser confronter leurs hypothèses. En arriver à l'idée que des muscles agissent.</p> <p>- Que font ces muscles : diaphragme et muscles intercostaux ? Remettre les enfants en binômes sur les ordinateurs. Les laisser utiliser "Pulmo" en leur demandant de se focaliser sur les muscles. Se limiter cette fois à la page 2 de pulmo. Ne pas tenir compte de la pression alvéolaire qui est trop compliquée pour les enfants.</p> <p>- Conclusion collective en s'appuyant sur Oscar. Montrer la montée et la descente du diaphragme et les variations de volume de la cage thoracique associées. Elaborer une trace écrite avec les événements de chaque phase du cycle ventilatoire, mais sans mettre d'ordre pour le moment. Exemple : " A l'inspiration, de l'air entre dans les poumons. On observe une augmentation de volume de la cage thoracique. Le diaphragme descend." " A l'expiration, c'est l'inverse." Noter cela sous la dictée des enfants au tableau, mais sans le reprendre dans les cahiers de sciences pour le moment.</p> <p>- Poser la question : dans quel ordre se produit tout ceci ? Laisser les enfants tenter de répondre. Réponse à l'atelier suivant...!</p> <p>N.B. : Ne pas utiliser les pages 3 et 4 de "Pulmo" sur la modélisation car ce sera fait par la suite "en vrai" dans l'atelier 3. Ne pas parler de plèvre si les enfants ne l'ont pas vue sur le logiciel... Citer par contre les alvéoles pulmonaires qui seront reprises en classe. Ne pas aller jusqu'aux échanges gazeux qui seront vus en classe ultérieurement.</p>
Durée	45 minutes

Activité 3	MODELISATION DE LA VENTILATION
Objectif	Comprendre la chronologie des événements associés à la ventilation
Compétences envisageables	<ul style="list-style-type: none"> - Pratiquer une démarche technologique et modéliser l'appareil respiratoire avec des objets de la vie courante - Savoir confronter le modèle à la réalité et en percevoir les limites
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Un modèle « cloche-ballons » de chez Jeulin - Des bouteilles en plastique - Des gants en latex éventuellement - Des ballons de baudruche - Des pailles - Des élastiques
Phases de déroulement de la séance	<ul style="list-style-type: none"> - Partir du modèle Jeulin et le montrer aux enfants. Annexe 6.3. <p>Que voyez-vous ? Qui représente quoi dans ce modèle ? La cloche est la cage thoracique, les ballons représentent les poumons, la paille est la trachée et la membrane en caoutchouc le diaphragme.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faire réaliser aux enfants un modèle individuel avec une bouteille, un ou deux ballon(s), une paille, un élastique... Laisser les enfants s'approprier le matériel et tenter de reproduire fidèlement le modèle qui leur a été présenté. Ne pas les guider. <p>Les étapes sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Découper le fond de la bouteille. Découper le col d'un ballon Attacher le second ballon à la paille avec un élastique Placer la paille et le ballon à l'intérieur de la bouteille Rabattre le col du ballon sur le goulot de la bouteille Prendre le ballon découpé, bien le tendre et le placer sur le bas de la bouteille <p>Vidéo expliquant le montage : http://www.wikidebrouillard.org/index.php/Poumons_en_bocal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en oeuvre individuellement le modèle : monter ou descendre le gant qui matérialise le diaphragme (cela peut être également le caoutchouc d'un ballon de baudruche coupé). Observer le gonflement ou dégonflement du ballon.

Récapituler en collectif ce que l'on observe.



- Etablir avec les élèves la chronologie des événements lors de l'inspiration et de l'expiration.

On reprend les éléments de la trace écrite de l'activité précédente et on les numérote. Arriver à l'idée que le diaphragme est le MOTEUR de la ventilation.

Exemple de trace écrite : " A l'inspiration, (1) le diaphragme se contracte et descend, (2) les côtes montent, (3) le volume de la cage thoracique augmente, (4) les poumons se gonflent et l'air entre".

Ce sera l'inverse à l'expiration.

- Établir les limites du modèle avec les élèves : un seul ballon alors qu'il y a deux poumons (cf activité 1), le ballon est "creux" alors que les poumons sont pleins (cf activité 1), la cage thoracique du modèle est fixe (contrairement aux côtes : cf activité 2), il y a de l'air entre poumons et cage thoracique sur le modèle (en réalité, existe la plèvre : cf activité 2 si cela a été évoqué), on ne voit ici que la trachée sans les autres ramifications, bronches et bronchioles (cf activité 1).

Durée

45 minutes

Activité 4	PRODUCTION D'UN ECRIT
Objectif	Rédiger un texte court : un portrait avec un narrateur interne
Compétences envisageables	<ul style="list-style-type: none"> - Écrire un texte cohérent respectant les contraintes syntaxiques et orthographiques - Améliorer son texte en fonction des retours
Matériel	Les sculptures réalisées en séance 2
Phases de déroulement de la séance	<ul style="list-style-type: none"> - Présenter l'album « La vie des monstres ». Chaque monstre se présente. - Réaliser un travail identique à partir des sculptures en pommes de terre. - Choisir un nom pour son personnage. - Faire parler les personnages : « Avant, j'étais une pomme de terre...» - Raconter l'histoire du trajet du personnage de la pomme de terre dans le tube digestif.
Durée	45 minutes

SEANCE 7 à l'école

Echanges gazeux

Objectif	Comprendre que l'air inspiré est différent de l'air expiré
Compétences envisageables	<ul style="list-style-type: none">- Extraire une information d'un tableau- Réaliser une expérience simple
Matériel	<ul style="list-style-type: none">- Eau de chaux- Paille- Vitre froide ou miroir froid- Document papier : tableau de comparaison de l'air inspiré et expiré

Phases de déroulement de la séance

-Formuler des hypothèses en rapport avec la question : « Est-ce que l'air inspiré est différent de l'air expiré ? »

On peut envisager de souffler dans de l'eau de chaux et constater le trouble qui se produit. C'est le CO_2 qui trouble ainsi l'eau de chaux.

On peut aussi expirer sur une vitre froide et observer la condensation de la vapeur d'eau.

L'air expiré est donc plus chargé en eau et en CO_2 que l'air inspiré.

Y a-t-il d'autres différences ?

- Analyser le tableau et interpréter les données.

Composition de l'air pour 100 litres

Constituants de l'air	Air inspiré (en litres)	Air expiré (en litres)
Oxygène	21	16,5
Dioxyde de carbone	des traces	4,5
Azote	79	79

« L'air inspiré s'appauvrit en dioxygène dans les poumons. L'air expiré est enrichi en CO_2 . »

Insister sur le fait qu'on inspire de l'AIR (et non juste du dioxygène) et qu'on expire de l'AIR (pas seulement du CO_2 : notre nez ne trie pas les gaz !!) mais que la composition de cet air est modifiée au niveau des alvéoles.

Phases de déroulement de la séance

On peut montrer ainsi les dangers de la pollution de l'air (partenaire AIRLOR envisageable) ou les risques associés au tabagisme passif.

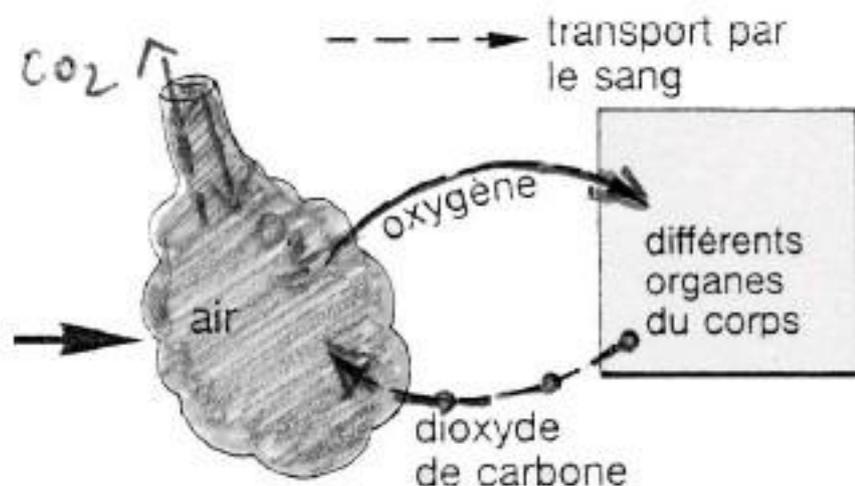
- Formuler d'autres questions : « Où passe l'O₂ ? D'où vient le CO₂ ? ». Faire formuler des hypothèses aux élèves. Leur rappeler la couleur des poumons observés au Centre Pilote. Les poumons sont roses (rouges) : ils sont très vascularisés. Les gaz sont probablement échangés avec le sang.

- « Où se font les échanges gazeux ? ».

Rappeler l'existence des alvéoles vues sur le logiciel « Pulmo » utilisé en séance 6.

Montrer un schéma pour expliquer la structure des alvéoles pulmonaires. Les échanges gazeux se font au niveau des alvéoles.

Trace écrite sous forme de schéma possible :



SEANCE 8 à l'école

Institutionnalisation des connaissances

Collecter et organiser les connaissances acquises.

- Construire collectivement la trace écrite.
- Etablir un premier lien entre les fonctions de digestion et respiration (par la circulation).

- Documents papier utilisés dans les différentes séances.
- Cahier d'expériences.

- Confronter les représentations formulées à la séance 5 avec les savoirs acquis en séances 6 et 7.
- Compléter le cahier d'expériences avec les documents des différentes séances.
- Rédiger collectivement la trace écrite.

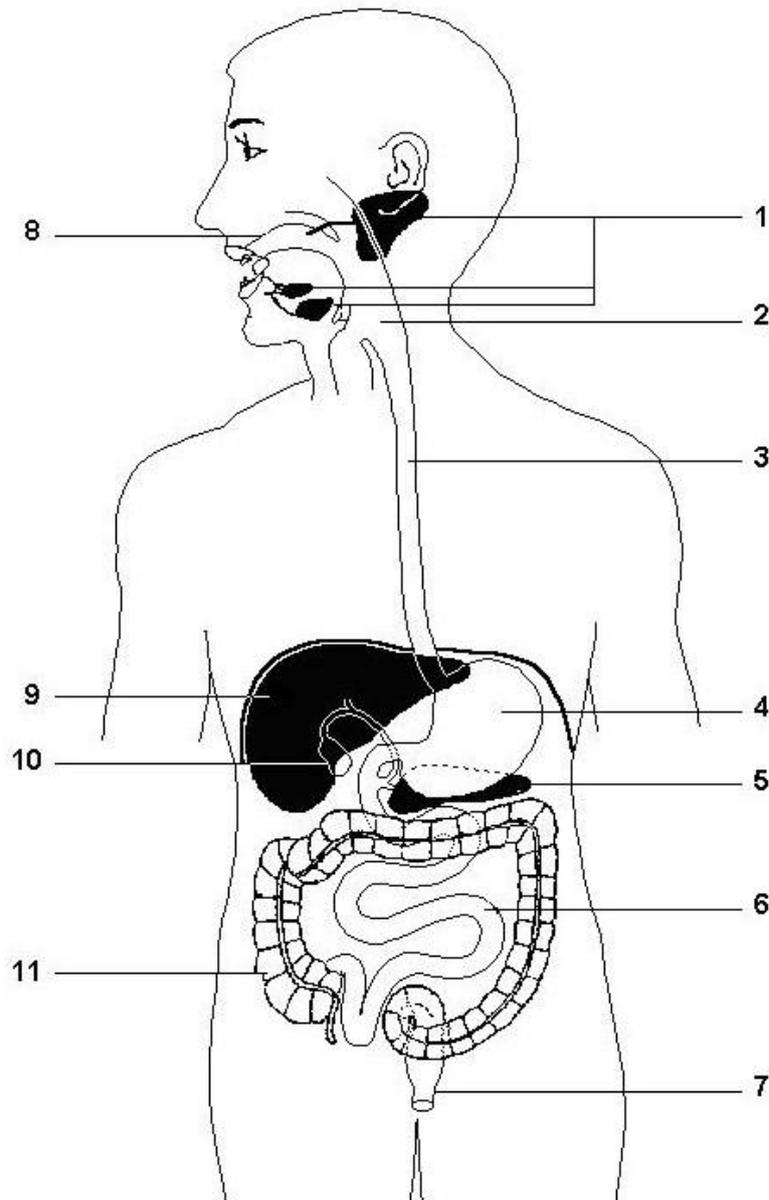
Autres pistes de travail pour le retour en classe, pour renforcer les acquisitions si nécessaire :

- Travailler sur des radiographies à l'inspiration et à l'expiration.
Faire surligner aux enfants les côtes et le diaphragme dans les deux cas pour constater les mouvements associés.
- Quantifier le volume d'air expiré grâce une bouteille d'eau dans laquelle on souffle de façon normale ou forcée.

Lien intéressant :

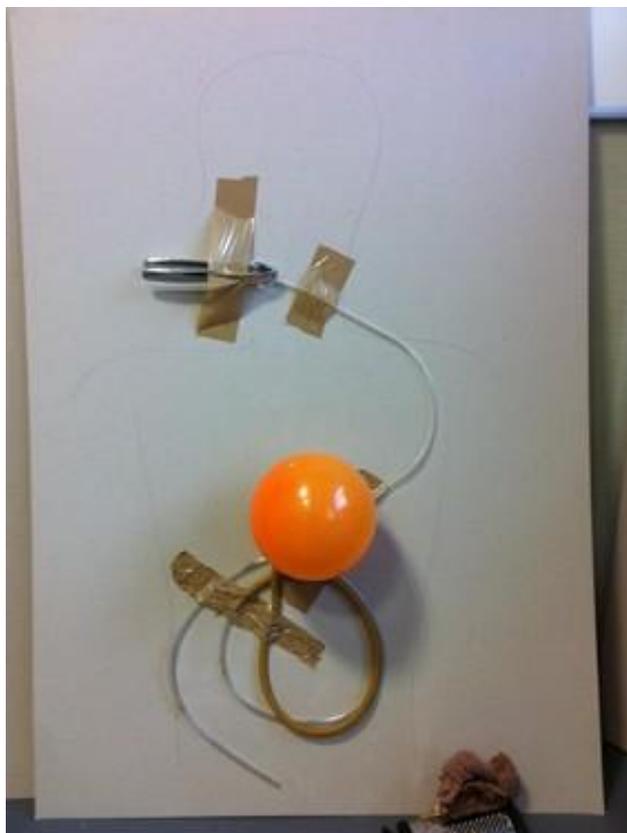
<http://amiens5.ia80.ac-amiens.fr/site/sciences80/carnet-exp/la-respiration.pdf>

Annexe 2.1 « digestion » : Schéma d'appareil digestif à légender



1. Glandes salivaires
2. Carrefour trachée-œsophage
3. Oesophage
4. Estomac
5. Pancréas
6. Intestin grêle
7. Rectum
8. Bouche
9. Foie
10. Vésicule biliaire
11. Gros intestin

Annexe 2.2 « digestion » : Exemples de modélisations faites par les élèves au Centre Pilote



Annexe 2.3 « digestion » : Exemple de trace écrite pour l'activité 3 menée au centre Pilote

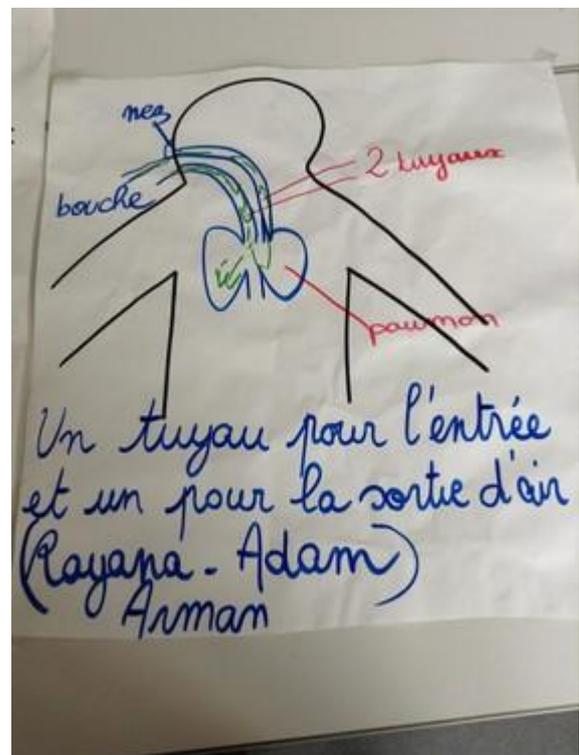
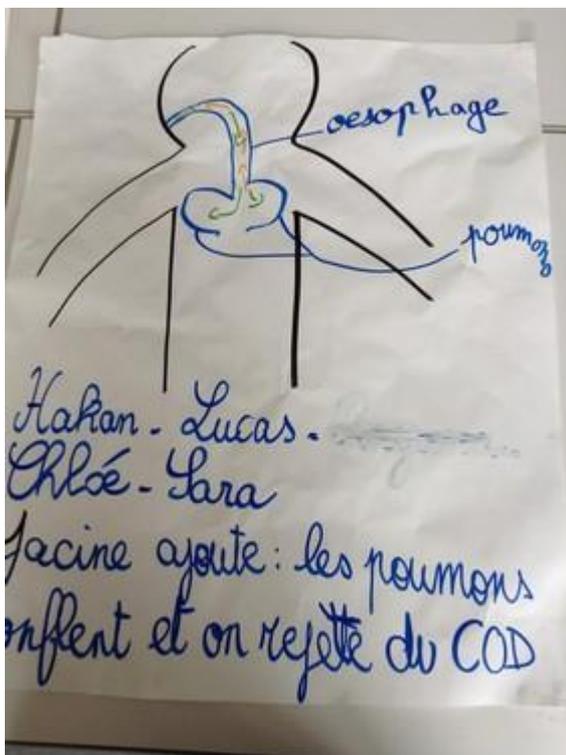
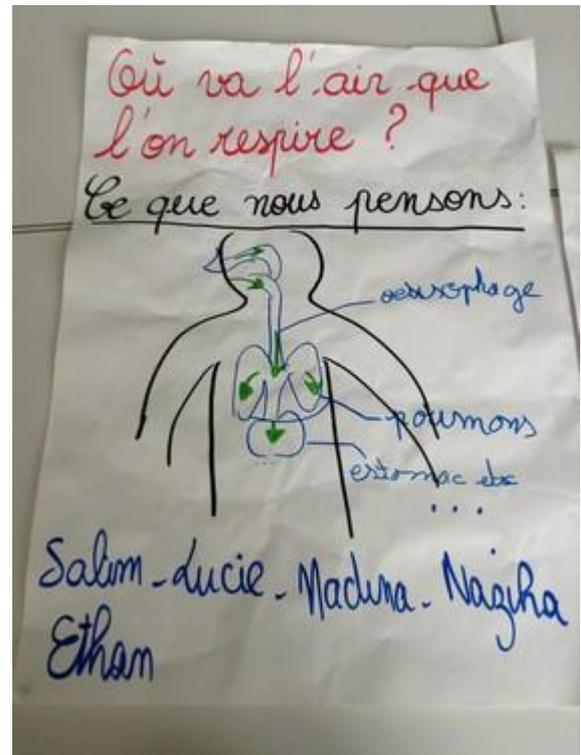
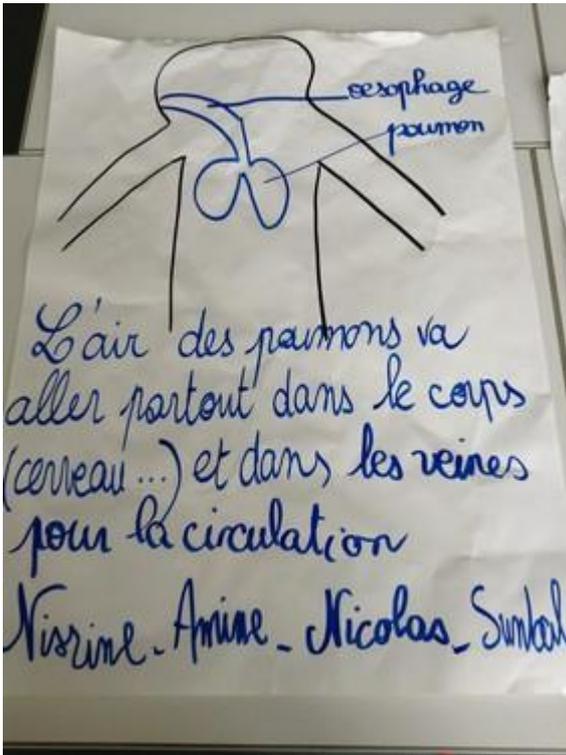
Ex : dans l'estomac

Aspect	Dans le modèle	Dans la réalité
Une sorte de purée	On ajoute un peu d'eau ou du vinaigre.	L'estomac produit un liquide acide.
	On écrase	Il malaxe.

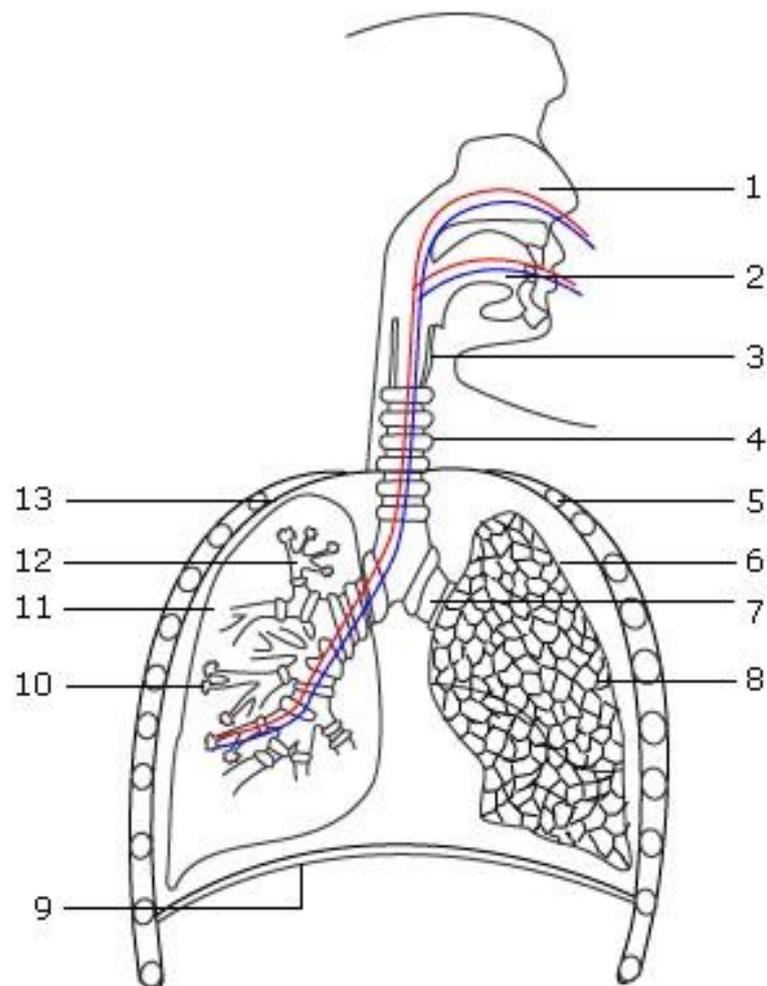
En rouge : l'action chimique

En vert : l'action mécanique

Annexe 6.1.1 « respiration » : Exemples de représentations initiales d'élèves suite à la question « Où va l'air que tu respires ? »



Annexe 6.1.2 « respiration » : Schéma d'appareil respiratoire à légènder



- 1 : fosses nasales; 2 : cavité buccale; 3 : larynx; 4 : trachée; 5 : côte sectionnée;
6 : plèvre; 7 : bronche; 8 : lobule pulmonaire; 9 : diaphragme;
10 : alvéole pulmonaire; 11 : poumon droit; 12 : bronchiole;
13 : lobe du poumon droit.

Annexe 6.3 « respiration » : Le modèle cloche-ballons de chez Jeulin

