

# INNOPOLE



Site Pilote de  
Vaulx-en-Velin

## Document d'accompagnement

### « Les systèmes du corps humain »

### Cycle 3

Document de travail pour les maîtres  
élaboré à partir des guides pédagogiques de la collection INSIGHT

Reproduction interdite

Edition Juin 2002

INNOPOLE  
Ecole Courcelles Rue des Frères Bertrand 69120 VAULX EN VELIN  
Tél. 04 78 80 17 73 / Fax. 04 78 80 00 17

## PREAMBULE

La collection « Insight » créée aux Etats-Unis, dans le cadre d'un vaste projet de rénovation de l'enseignement des sciences, a été traduite en français et mise à disposition sur le site Internet LAMAP depuis 1998.

Cette collection, composée de 17 sujets d'étude, constitue un ensemble complet et cohérent pour l'enseignement des sciences à l'école.

Depuis 1996, les enseignants de Vaulx en Velin utilisent assez largement et avec beaucoup de satisfaction, ces outils pédagogiques, cela a conduit l'équipe locale, à réaliser des documents d'accompagnement, adaptés aux pratiques françaises et enrichis de l'expérience des écoles\* (extraits de cahiers d'expériences des élèves, écrits collectifs, photos, témoignages d'enseignants, liste de matériel adapté...).

La collection « Insight » propose toujours un chapitre « Aperçu scientifique ». Pour ce document, ce chapitre n'ayant fait l'objet d'aucune modification, il conviendra de le télécharger à partir du site internet LAMAP : [www.inrp.fr/lamap/](http://www.inrp.fr/lamap/).

Ce travail a d'abord été réalisé sous la forme d'un document papier par

**Nathalie LEGAIGNOUX**  
**Maître Formateur à l'école Angéline Courcelles**  
**et**  
**Pascale PLEAU**  
**Conseillère pédagogique en sciences à Vaulx en Velin**

A ce jour, une collection de cédéroms est en cours de réalisation.

*\*Nous remercions tous les maîtres de la circonscription de Vaulx en Velin, qui par la mise en œuvre de ce module dans leur classe ont contribué à l'élaboration de ce document et tout particulièrement :*

*François DELAGE de l'Ecole Youri GAGARINE*  
*Sophie MIRASSOU de L'Ecole Angéline Courcelles*  
*Gabriel GROS et José RIPOLL de l'Ecole Martin Luther KING*

## DEROULEMENT DES SEQUENCES

Séquences	Activités conduites par les élèves	Conclusions possibles de la séquence
Séquence 1 P 12 à 17	Les enfants accomplissent des tâches simples et observent les différents modes de fonctionnement de leur corps.	Les mouvements du corps sont complexes. Il existe des mouvements volontaires et d'autres involontaires.
Séquence 2 P 18 à 25	Les élèves observent leur corps. Ils mettent en commun leurs connaissances à ce sujet. Ils se posent des questions sur les différentes fonctions du corps humain.	Il existe différents moyens d'investigation du corps humain. Les élèves pratiqueront essentiellement l'observation à l'œil nu, à la loupe, au stéthoscope, au microscope et la modélisation.
Séquence 3 P 26 à 32	Les élèves discutent des besoins du corps humain (air, eau, nourriture). Ils réfléchissent aux transformations que subissent ces éléments à l'intérieur des différentes parties de notre corps, pour être utilisés par les cellules. Ils découvrent donc au microscope des cellules d'oignon et des cellules humaines.	Les cellules sont les plus petites entités de notre corps ; elles sont vivantes, différentes les unes des autres et ont des besoins.
Séquence 4 P 33 à 45	Les élèves vont suivre le voyage d'une première sorte de cellules, celles du sang.	Ils vont découvrir la structure et la fonction du cœur.
Séquence 5 P 46 à 55	Les élèves explorent les artères et les veines en créant des modèles avec des tuyaux afin de comprendre le « service de distribution du corps » : le système circulatoire.	Les élèves visualisent l'énorme quantité de vaisseaux de notre corps et comprennent que le système circulatoire est un système fermé. Ils différencient veines et artères

<p>Séquence 6 P 56 à 65</p>	<p>Après avoir émis des hypothèses sur la façon dont le sang et le système circulatoire peut subvenir aux besoins du corps, les élèves observent le système digestif et le modélisent</p>	<p>Le système digestif fournit la nourriture au système circulatoire, qui à son tour le distribue dans tout le corps. Les élèves découvrent les différents organes primaires du système digestif, leur volume et l'endroit approximatif où ils se trouvent.</p>
<p>Séquence 7 P 66 à 77</p>	<p>Les élèves s'interrogent sur ce qui arrive aux aliments pour qu'ils soient suffisamment décomposés pour pouvoir être utilisés par les cellules.</p>	<p>Il existe différents procédés mécaniques et chimiques qui entrent en jeu lors de la digestion. Les élèves découvrent les organes secondaires de la digestion (jamais en contact avec les aliments, mais produisant des sucs digestifs utilisés dans d'autres organes).</p>
<p>Séquence 8 P 78 à 84</p>	<p>Les élèves s'interrogent encore sur la façon dont les aliments passent dans le sang et sont alors transportés vers les cellules.</p>	<p>Deux principaux facteurs permettent aux aliments de passer dans le sang : le rôle des membranes semi-perméables et le phénomène de diffusion</p>
<p>Séquence 9 P 85 à 98</p>	<p>Les élèves écoutent leur respiration et découvrent les différentes parties du système respiratoire ; ils créent un modèle où les différents organes fonctionnent ensemble pour fournir l'air au corps humain.</p>	<p>La respiration de notre corps revêt un aspect mécanique.</p>
<p>Séquence 10 P 99 à 103</p>	<p>Les élèves découvrent une des caractéristiques les plus importantes des organes aussi bien du système respiratoire que digestif : la surface de contact qu'ils modélisent.</p>	<p>L'oxygène pénètre dans le sang par diffusion, La surface de contact est très importante dans la diffusion Le système circulatoire et le système respiratoire sont liés.</p>

<p>Séquence 11 P 104 à 106</p>	<p>En utilisant comme repère la silhouette de la classe, les élèves créent un schéma illustrant l'interactivité des systèmes du corps humain qu'ils ont étudiés.</p>	<p>Ils arrivent à la conclusion que non seulement les systèmes consomment du "carburant" mais aussi rejettent des déchets.</p>
<p>Séquence 12 P 107 à 113</p>	<p>Les élèves découvrent comment leur corps se comporte durant l'effort physique et continuent à étudier le fonctionnement conjugué des différents systèmes du corps humain.</p>	<p>Notre corps travaille plus durant l'effort afin de fournir plus d'oxygène et d'aliments à certaines de ses parties. Dans cette séquence, on évalue ce qu'ont retenu les élèves au sujet des parties et des fonctions des trois systèmes du corps humain, On évalue et approfondit la compréhension qu'ils ont des interactions des différents systèmes du corps humain.</p>
<p>Séquence 13 P 114 à 121</p>	<p>Grâce à des études de cas de personnages fictifs, les élèves réinvestissent et approfondissent ce qu'ils savent déjà au sujet des différents systèmes et des interactions existants entre eux. Ils s'intéressent aux différents facteurs qui peuvent influencer la condition physique d'un individu.</p>	<p>Évaluation, application et développement collectif des connaissances des élèves sur les systèmes circulatoire, respiratoire et digestif et sur leur fonctionnement conjugué.</p>
<p style="text-align: center;">Évaluation finale – P 122 à 125</p>		

## LIENS AVEC LES INSTRUCTIONS OFFICIELLES

Extraits du programme	Extraits du document d'application	
	Compétences spécifiques	Commentaires
<p>Première approche des fonctions de nutrition</p> <p>Appareil digestif</p> <p>Respiration</p> <p>Circulation</p>	<p>Etre capable d'élaborer un questionnement à partir de la perception de son corps.</p> <p>Etre capable de rendre compte du trajet et des transformations des aliments dans le tube digestif et de leur passage dans le sang.</p> <p>Etre capable de mesurer des rythmes respiratoires et cardiaques pour comprendre les liens entre respiration, circulation et activité physique.</p> <p>Etre capable d'exploiter des documents.</p>	<p>Privilégier une approche fonctionnelle en partant de questions comme « Que devient dans ton corps, ce que tu bois, ce que tu manges, l'air que tu respirez », afin d'établir des liens entre les différentes fonctions.</p> <p>On rend compte du trajet et des transformations des aliments dans le tube digestif ; transformés en petits éléments capables de traverser la paroi du tube digestif, ils sont emportés dans tous les organes du corps dont ils permettent le fonctionnement.</p>
<p>Respiration et circulation</p>	<p>Etre capable de construire des relations par comparaison avec l'observation de quelques organes d'animaux.</p> <p>Etre capable de construire un modèle matériel (par exemple cœur, poumons/cage thoracique).</p> <p>Etre capable de repérer les mouvements respiratoires (inspiration et expiration) et d'effectuer une première approche de la distinction entre l'air inspiré et l'air expiré.</p> <p>Etre capable de développer des arguments en mettant en évidence le rôle de la circulation sanguine dans l'alimentation des organes à partir des poumons et du tube digestif.</p>	<p>En s'appuyant sur des documents et l'observation de quelques organes d'animaux, on construit une représentation schématique de quelques uns des principaux organes impliqués dans la respiration et la circulation sanguine, en esquissant certaines de leurs relations fonctionnelles (par exemple cœur, poumons, vaisseaux sanguins).</p>

# MISE EN ŒUVRE DU SUJET D'ÉTUDE

## Planification

Les 13 séquences de ce sujet d'étude représentent environ 30 séances.

Pour assurer une continuité dans la construction des connaissances et plutôt que d'étaler les séances dans le temps, nous préconisons un rythme soutenu de trois séances hebdomadaires. Ainsi, on pourra partager en deux chaque trimestre et ne proposer par exemple des activités scientifiques qu'en première partie.

## Le rôle du maître

L'objectif principal du maître est d'aider les élèves dans la construction d'une attitude scientifique et l'acquisition progressive d'une démarche : se poser des questions, émettre des hypothèses, faire des expériences, relever des données, discuter des résultats et des conclusions possibles. Le travail de groupe et les échanges constituent une base essentielle à la construction des connaissances des élèves. Il n'est pas nécessaire d'agir en expert scientifique pour diriger les séances ; faire acquérir cette démarche signifie plutôt :

- l'avoir acquise soi-même,
- se permettre et permettre aux élèves de tâtonner, voire de faire des erreurs et montrer comment elles peuvent être utiles,
- accepter de ne pas tout connaître et habituer les élèves à chercher une information auprès d'autres personnes, de livres , à reprendre des explorations,
- poser des questions et accepter de prendre en compte toutes les réponses,
- remettre en question ses propres représentations si nécessaire.

Chaque séquence est organisée sensiblement de la même manière :

### -Travail en groupe classe :

Rappeler le fil conducteur du sujet d'étude, les réponses déjà apportées, les questions en suspens, poser le problème du jour.

### -Travail en petits groupes :

Les élèves cherchent et découvrent des solutions possibles au problème proposé. Ils discutent de leurs idées, confrontent leurs représentations à la réalité,

essayent de se mettre d'accord pour proposer à la classe un compte rendu commun.

Le maître veille au partage des tâches : il peut proposer aux élèves des rôles définis au sein du groupe.

Au cours de l'activité, le maître observe les enfants, facilite les échanges, relance le travail par le questionnement. Il permet à chaque groupe d'aller jusqu'au bout de ses investigations en gardant à l'esprit le sens de l'activité.

Lors du travail de groupe, le maître gardera en mémoire les réflexions des élèves susceptibles de construire et structurer la synthèse. En effet, nombreux sont les enfants, qui au moment du bilan, ont oublié comment ils en sont arrivés à leur conclusion et les arguments qu'ils avaient proposés pour convaincre.

#### -Synthèse collective :

Les comptes rendus de groupe et les discussions qui en résultent ont pour rôle d'aider les élèves à identifier les concepts scientifiques et les articuler entre eux. En tant qu'animateur du débat, le rôle du maître est de guider les élèves pour clarifier leurs idées, organiser leur pensée et comparer les différentes solutions, analyser et interpréter les résultats.

## Le cahier d'expériences

Le cahier d'expériences est une mémoire individuelle de l'enfant ; c'est pourquoi chacun a son propre cahier dont le contenu varie d'un élève à l'autre.

#### Quel contenu possible ?

- des comptes-rendus d'expériences élaborés par l'élève avec ou sans trame : problème posé, hypothèses émises, schémas ou explications des expériences, conclusions momentanées, nouvelles questions ...
- des bilans de classe différenciés des traces individuelles (par la couleur par exemple) qui sont le résultat de la synthèse collective. Ces synthèses pourront également donner lieu à l'élaboration d'affiches et/ou d'un cahier de classe.
- un lexique individuel.

#### A quoi sert-il ?

*Pour l'enfant :*

- à **se souvenir** (pour poursuivre son exploration soit pour communiquer avec ses pairs ou sa famille)
- à **structurer** sa pensée



- à **comprendre** l'importance de la trace écrite et de son utilité dans d'autres domaines que celui de la langue.

*Pour le maître, c'est :*

- un regard permanent sur le cheminement de l'enfant
- un outil d'aide à l'évaluation au niveau de la maîtrise de la langue, des connaissances scientifiques, du raisonnement
- une ressource pour l'élaboration des écrits collectifs.

Comment le faire évoluer ?

- inciter les enfants à s'y référer (pour poursuivre le travail, pour communiquer...)
- mettre en valeur les notes importantes et pertinentes
- laisser assez de temps à l'enfant ou lui ménager un moment personnel pour écrire, parfaire ses notes ; faire le bilan écrit de ce qu'il a appris
- aider à l'orthographe et à la syntaxe (dans la mesure où ce cahier n'est en général pas corrigé par le maître pour permettre à l'enfant une expression libre et spontanée). On pourra utiliser des supports affichés en classe ou tout outil de référence qui semblera approprié.

## Le travail à la maison

Proposé de manière régulière, le travail à la maison a pour objectifs :

- d'assurer une continuité avec le travail effectué en classe (recherches, réinvestissement...)
- de favoriser les liens école-familles ; l'aspect universel des sujets proposés suscite souvent beaucoup d'intérêt chez les parents, intérêt qui apporte une motivation supplémentaire aux enfants pour le travail scolaire.

## L'évaluation

Il est important de distinguer trois domaines d'évaluation : celui de l'évolution des comportements sociaux inhérents au travail de groupe et aux échanges entre les élèves, celui de l'acquisition de la démarche scientifique et celui des connaissances.

*Au cours des séances*

La structure des séquences permet un travail approfondi de certaines compétences transversales et de compétences relevant de la maîtrise de la

langue. On pourra observer leur évolution tout au long du travail : l'enfant s'inscrit-il dans l'activité ? Trouve-t-il sa place dans le groupe ? Produit-il un écrit ? Est-il capable de communiquer (qualité d'expression, prise de parole...) ?

Plus spécifiquement, le maître sera en mesure d'apprécier si les élèves tendent vers l'acquisition d'une véritable attitude scientifique.

#### L'évaluation finale

Elle permet d'évaluer de façon formelle, les connaissances scientifiques et méthodologiques et d'apprécier le niveau de développement de la démarche scientifique de chaque élève.

## LISTE DU MATERIEL NECESSAIRE POUR 6 GROUPES

<b>MATERIEL CONSOMMABLE</b>			
<b>Désignation</b>	<b>Quantité</b>	<b>N° de séquences</b>	<b>Observations</b>
gobelets plastique	30	1-3-7-8	transparent
ballons de baudruche	15	1-6-9	
laine bleu	1	5	
laine rouge	1	5	
colorant alimentaire	1	3-8	
amidon	1	7	bocal d'amidon de riz
sac de congélation	4	8	
coton tige	1	3	sachet
collant	1	6	

<b>MATERIEL SPECIFIQUE</b>			
<b>Désignation</b>	<b>Quantité</b>	<b>N° de séquences</b>	<b>Observations</b>
cordes à sauter	3	1-6-12	
bac rectangulaire	2	8	transparent
petit miroir	6	2-5	
entonnoir	8	2	petit
film plastique	1	2	
cure-dent	100	3	
lamelle de microscope	50	3	
lame de microscope	40	3	
compte goutte	8	3	
loupe	8	3-5	
chronomètre	4	4-6-9-12	
tuyau pvc épais	6	2-5-9	l : 20 cm
tuyau pvc souple	6	5	l : 28 cm
acétate	1	5	feuille plastique
tube de dialyse	1	8-10	sac de congélation
ficelle	1	8-9-10	
lampe de poche	4	3	pour microscope
stéthoscope	12	9	
balle de tennis	4	1-4-6	
flacon iode	4	3-7	
alcool à 90°	250 ml	2-3	
pince à épiler	1	3	
microscope	1		
seringue	1	5	

<b>MATERIEL COURANT DE RECUPERATION</b>			
<b>Désignation</b>	<b>Quantité</b>	<b>N° de séquences</b>	<b>Observations</b>
oignon	1	1-3	
bassine, seaux	2		
élastique		2-9	
journaux			Pour protéger les tables
couteau	1	3	
cœur de mouton	2	4	
farine de blé complet	1	5	
biscuit	50	5-7	
Vase poreux	1		
filet à oignon	1	8	

# Séquence 1

## Que fait ton corps ?

### Résumé :

Les enfants accomplissent des tâches simples et observent les différents modes de fonctionnement de leur corps.

### Objectifs du maître :

- Attirer l'attention des élèves sur la complexité des mouvements du corps,
- Amener les élèves à approcher l'idée qu'il existe des mouvements volontaires et d'autres involontaires et les informer que ce sont les fonctions involontaires du corps qu'ils étudieront durant le module.

### Matériel :

*Pour chaque élève :*

- Les pages A et B du cahier d'expérience
- La lettre aux familles

*Pour la classe :*

- une veste ou un manteau,
- fiches « mode d'emploi » (4x2) indiquant des tâches à accomplir comme par exemple: fiche 1 (x2) : *Chaque personne dans le groupe saute trente fois à la corde*, fiche 2 (x2) : *chaque personne dans le groupe boit un verre d'eau*, fiche 3 (x2) : *chaque personne dans le groupe gonfle et attache un ballon*, fiche 4 (x2) : *Mettez vous par deux. Chaque binôme lance une balle de tennis en arrière et en avant trente fois.*
- 2 cordes à sauter,
- 4 balles de tennis,
- 8 verres et 2 bouteilles d'eau,
- 8 ballons de baudruche.
- Une grande affiche intitulée « Comment mon corps fonctionne-t-il ? »

Durée : une séance d'environ 1 heure.

## Déroulement :

### 1<sup>ère</sup> séance

#### Partie collective :

Un défi est lancé aux élèves : On leur demande d'indiquer exactement comment enfiler et fermer une veste. Un élève après l'autre donne ses indications au maître qu'il suit à la lettre. Si les indications sont insuffisantes, le maître recommence en décomposant chacun des mouvements nécessaires à l'action. Un élève décrit les premiers mouvements nécessaires dans l'ordre chronologique.

#### Enfiler une veste

- 1/ Plier le coude droit;
  - 2/ Tirer le bras droit en arrière.
  - 3/ Le bras droit soulève la veste pour que la main droite soit au niveau de la manche.
  - 4/ Enfiler le bras droit dans la manche pendant que le bras gauche tire la veste vers l'épaule.
  - 5/ Quand le bras droit est dans la manche, la main gauche lâche le manteau.
- ETC....

**Analyse collective des mouvements décrits :** Cela permettra de mettre en évidence la complexité des mouvements apparemment simples et de préparer les enfants à la tâche suivante : décrire différents mouvements en ayant cette fois conscience de la complexité et d'une nécessaire précision.

#### Travail en groupes

Les enfants vont à présent accomplir des tâches différentes selon les groupes et devront observer et décrire les mouvements faits par leur corps pour réaliser ces actions. Ils noteront leurs observations sur leur page du cahier d'expérience.

#### Individuellement :

Le maître demande ensuite aux élèves de choisir une position décontractée assise ou couchée et d'observer le travail de leur corps. Ils notent leurs observations sur la page du cahier d'expériences.

### 2<sup>ème</sup> séance

#### Synthèse collective:

Il s'agit de faire émerger la notion de mouvements volontaires et involontaires.

Les groupes partagent les observations qu'ils ont faites de leur corps accomplissant les différentes tâches. Le maître les note dans une première

colonne de l'affiche intitulée « Comment mon corps fonctionne-t-il ? » et dans une seconde celles qui sont faites lorsque les élèves étaient immobiles.

Le maître demande ensuite aux élèves de proposer un classement des différentes descriptions des actions listées.

Différentes formes de classements pourront sans doute être proposées : la classe les accepte dans la mesure où elles sont argumentées.

Un questionnement guidé permettra d'arriver à la notion de volontaire et involontaire si les élèves ne l'ont pas proposé.

**Quelques questions possibles:**

*Quelle est la différence entre gonfler un ballon et respirer normalement ? Que dois-tu faire pour contrôler le lancer de la balle ? As-tu pensé au fait de respirer, de voir, d'avaler ? Est-ce que ton corps lève automatiquement le verre pour boire ou dois-tu lui demander de le faire ? Lesquelles de ces fonctions listées sur l'affiche se font en permanence même quand ton corps est sensé être au repos ?.....*

On reprend la liste de l'affiche et les élèves indiquent I pour les actions involontaires et V pour les volontaires.

Le maître informe les enfants qu'ils vont faire des recherches et des expériences sur les fonctions involontaires du corps.

**Page A du cahier d'expériences  
Que fait ton corps ?**

Fais la liste de tous les mouvements que tu fais pour effectuer la tâche, en disant avec précision quelles parties de ton corps tu utilises et comment.

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nom : .....

Date :.....

**Page B du cahier d'expériences  
Que fait ton corps ?**

Que fait ton corps quand tu es immobile ?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



*A l'attention des parents*

*Madame, Monsieur,*

*Dans le cadre de l'enseignement scientifique, votre enfant va aborder avec sa classe des activités concernant les systèmes du corps humain. Il aura quelquefois des travaux ou des recherches à faire à la maison et c'est pour cela que je souhaite votre contribution. Chaque fois que cela est possible, écoutez-le, manifestez votre intérêt pour ce qu'il est en train de faire à l'école, aidez-le éventuellement.*

*Je vous solliciterai parfois pour m'aider à récupérer des objets ou des matériaux nécessaires aux expériences qui seront réalisées en classe. Si vous avez des connaissances utiles concernant le sujet traité, faites-le moi savoir ; toutes les contributions seront les bienvenues.*

*Au cours de ce travail, votre enfant va tenir un cahier d'expériences avec ses mots à lui et ses notes personnelles. Ce cahier est différent des autres car il s'assimile au cahier du chercheur. En conséquence, il ne sera pas corrigé pour favoriser l'expression écrite spontanée des enfants.*

*Je reste à votre disposition pour répondre à vos questions.*

*Cordialement,*

## Séquence 2

### Qu'est-ce que je connais déjà?

Ce que je peux voir et ce que je ne peux pas voir.

### Résumé :

Les élèves observent leur corps. Ils mettent en commun leurs connaissances à ce sujet. Ils se posent des questions sur les différentes fonctions du corps humain.

### Objectifs

- Prendre conscience des différents moyens d'investigation du corps humain : l'observation et la modélisation
- Observer

### Matériel :

*Pour chaque élève :*

- Les 4 pages du cahier d'expériences (1 feuille A et 2 feuilles B de compte-rendu de groupe, la silhouette du corps humain et la feuille de travail à la maison)

*Pour chaque groupe :*

- 2 petits miroirs,
- 4 stéthoscopes (faits en classe si nécessaire à l'aide d'un entonnoir dont la partie large sera recouverte de papier cellophane maintenu par un élastique et la partie étroite aboutira à un tuyau en plastique) ; prévoir de l'alcool à 90° pour que les enfants puissent les nettoyer avant de les passer à quelqu'un d'autre.

*Pour la classe :*

- 1 grande affiche intitulée « Voilà comment mon corps fonctionne », comportant deux colonnes : Ce que nous savons, Ce que nous voulons savoir.
- 1 grande feuille pour faire la silhouette d'un corps humain qui servira tout au long du module pour la classe entière (on peut demander à un élève de s'allonger pour faire le contour de son corps).

### Durée :

2 séances d'environ 1 heure.

## Déroulement

### Séance 1 :

#### Partie collective

La discussion porte sur les actions involontaires de notre corps.  
Le maître présente la feuille A de compte rendu de groupe.

#### Partie en groupes

Les enfants observent des actions involontaires de leur corps. Ils regardent dans un miroir pour poursuivre leurs observations.

Quelques idées d'enfants possibles : cligner des yeux, saliver, tousser, respirer, avoir des tics.... Puis ils remplissent leur feuille de groupe.

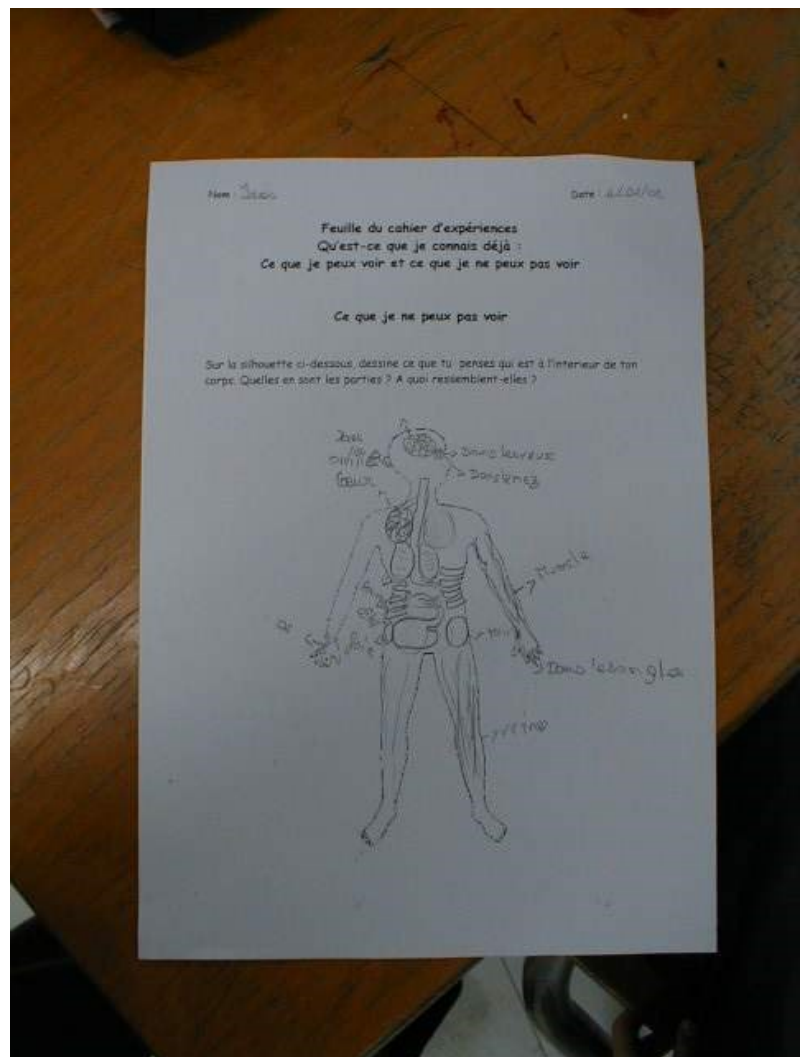
#### Synthèse collective

Les groupes mettent en commun les actions involontaires qu'ils peuvent voir. A partir de cet échange, le maître amène les élèves à l'idée que si tout le monde semble différent de l'extérieur, les fonctions externes involontaires (qu'on peut voir) sont pratiquement toutes les mêmes d'une personne à l'autre. Il en va de même pour les fonction internes (involontaires) qu'on ne peut pas voir. Comme on ne peut pas ouvrir quelqu'un pour regarder ce qui se passe à l'intérieur pour voir comment ça marche, il faudra à partir de cette séance et jusqu'à la fin du module utiliser des modèles et des observations pour apprendre comment ça se passe dans notre corps.

### Séance 2 :

#### Partie collective

On rappelle le travail de la séance précédente



(observation de fonctions externes involontaires).

Le maître présente la fiche individuelle « remplir la silhouette » en précisant aux élèves que ce travail leur servira pour effectuer le travail de groupe suivant

### Partie individuelle

Les élèves représentent sur la silhouette les idées qu'ils ont à propos de ce qu'il y a à l'intérieur de leur corps.

### Partie en groupes

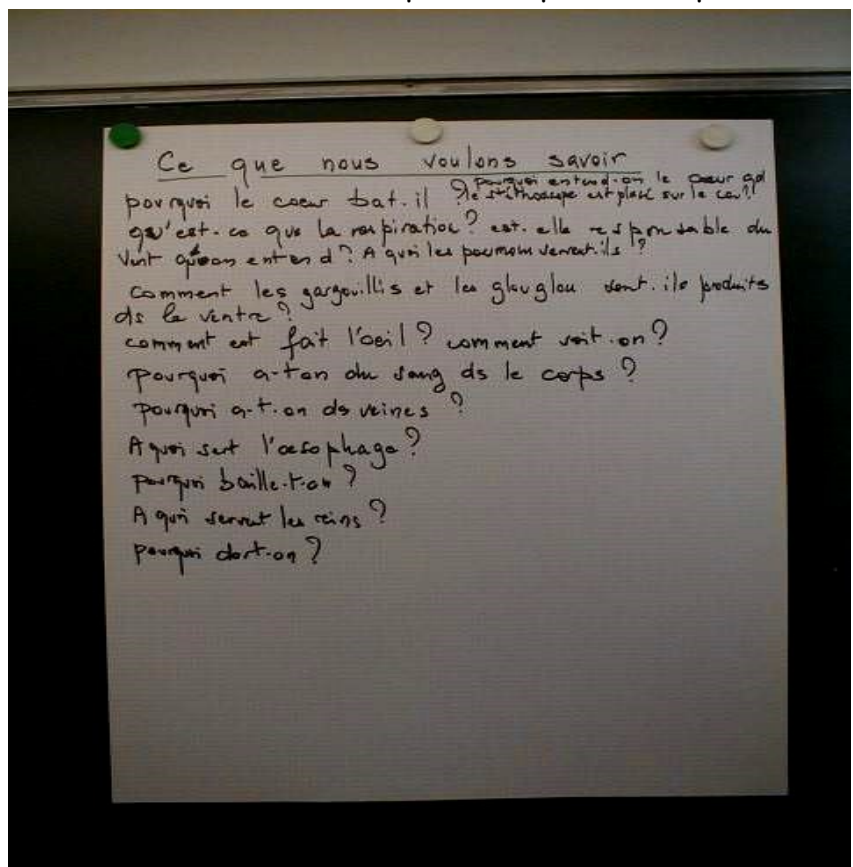
Les élèves regardent et écoutent leur corps depuis l'extérieur à l'aide d'un stéthoscope pour observer des fonctions internes involontaires. Ils remplissent la feuille B de travail de groupe.

### Synthèse collective

Les groupes mettent en commun et confrontent ce qu'ils savent ou croient savoir à propos des fonctions internes involontaires ainsi que des questions qu'ils se posent.

Cette confrontation permettra :

- de commencer à construire du savoir sur les choses que les enfants savent ou ont compris,
- de lister un certain nombre de questions nées de la confrontation et du guidage du maître (questions sans doute partiellement différentes ou/et plus nombreuses que celles des groupes), qui serviront de support et de guide au cours des séquences suivantes.



**Distribuer la feuille de travail à la maison**

**Feuille A de compte-rendu de groupe**  
**Qu'est-ce que je connais déjà ?**  
**Ce que je peux voir et ce que je ne peux pas voir**

**Ce que je peux voir**

Avec ton groupe, observe des actions involontaires. Ecris tes observations dans la section « ce que nous savons ».

S'il y a des choses dont tu n'es pas sûr, marque-les dans la section « ce que nous pensons savoir ».

Pose toutes les questions que tu veux dans la dernière section, « ce que nous voulons savoir ».

Ce que nous savons :

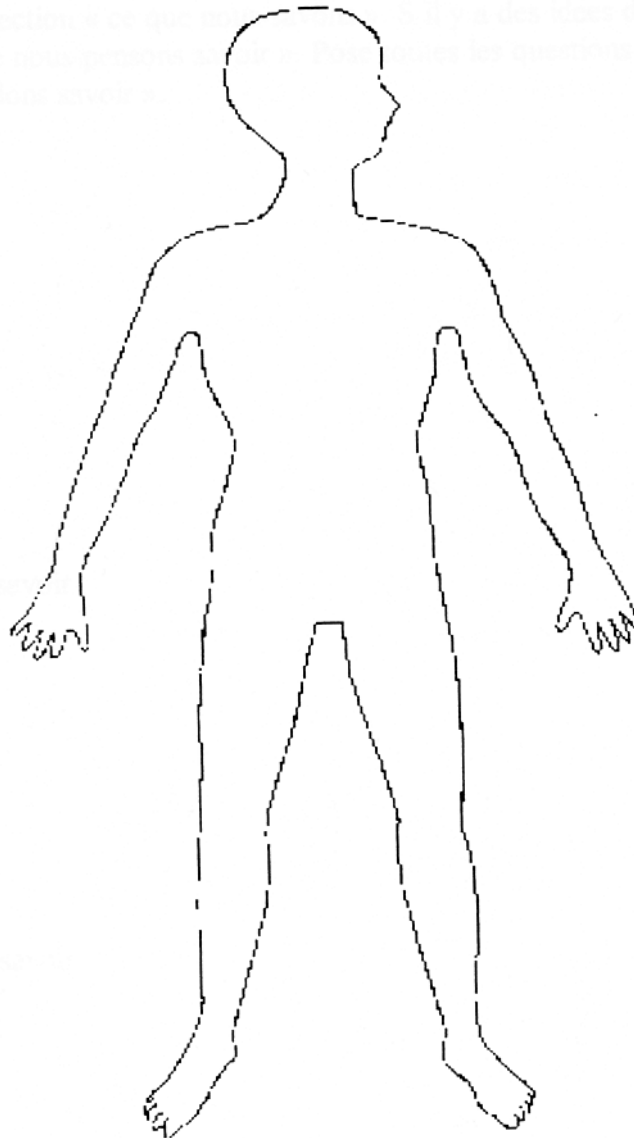
Ce que nous pensons savoir :

Ce que nous voulons savoir

**Feuille du cahier d'expériences**  
**Qu'est-ce que je connais déjà :**  
**Ce que je peux voir et ce que je ne peux pas voir**

**Ce que je ne peux pas voir**

Sur la silhouette ci-dessous, dessine ce que tu penses qui est à l'intérieur de ton corps. Quelles en sont les parties ? A quoi ressemblent-elles ?



**Feuille B de compte-rendu de groupe**  
**Qu'est-ce que je connais déjà ?**  
**Ce que je peux voir et ce que je ne peux pas voir**

**Ce que je ne peux pas voir-Page 1**

Observez votre corps, en regardant ou en écoutant avec les stéthoscopes, et notez les observations du groupe dans la colonne « observations ».

En groupe, discutez et écrivez vos conclusions sur ce qu'il se passe à l'intérieur du corps.

Notez vos questions sur ce que vous ne pouvez pas voir de votre corps dans la partie « Nous voulons savoir », page 2

Observations	Conclusions : nous savons...
<i>Exemple :</i> 1. On voit des petites lignes rouges dans les yeux	<i>Exemple :</i> 1. On a du sang dans notre corps

**Feuille B de compte-rendu de groupe**  
**Qu'est-ce que je connais déjà ?**  
**Ce que je peux voir et ce que je ne peux pas voir**

**Ce que je ne peux pas voir-Page 2**

**Nous voulons savoir...**

*Exemple :*

1. Pourquoi est-ce que j'ai des migraines ?



**Feuille de travail à la maison**  
**Qu'est-ce que je connais déjà**  
**Ce que je peux voir et ce que je ne peux pas voir**

Les hoquets constituent une action involontaire, et personne ne sait exactement ce qui en est l'origine.

De nombreuses personnes ont leurs « méthodes » pour le faire passer. Demande chez toi et dans ton voisinage comment on fait passer le hoquet. Ecris les réponses ci-dessous.

## Séquence 3

### Qu'est-ce qu'une cellule ?

#### Résumé

Les élèves discutent des besoins du corps humain (air, eau, nourriture). Ils réfléchissent aux transformations que subissent ces éléments à l'intérieur des différentes parties de notre corps, pour être utilisés par les cellules. Ils découvrent donc au microscope des cellules d'oignon et des cellules humaines.

#### Objectifs

- Utiliser un microscope comme moyen d'observer
- Découvrir les cellules, plus petites entités de notre corps
- Comprendre que les cellules sont vivantes, différentes les unes des autres et qu'elles ont des besoins.

#### Matériel

*Pour chaque groupe :*

- 1 microscope,
- 4 lames de microscope avec des lamelles ,
- 2 loupes,
- 1 pince à épiler,
- 1 morceau d'oignon et un germe d'oignon,
- 1 compte-gouttes,
- 1 verre d'eau,
- 1 coton tige avec du colorant.

*Pour chaque élève :* les feuilles A, B et C du cahier d'expériences.

Préparations préliminaires : trouver des documents sur la structure et les fonctions des cellules, des livres illustrés avec grossissements.

#### Remarques :

- pour l'observation des cellules d'oignon, travailler avec la fine peau se trouvant entre chaque couche
- s'assurer d'avoir pour la séance 2 des oignons qui ont des racines et un petit germe.
- **ATTENTION** à l'utilisation des **COLORANTS** qui sont des produits **TOXIQUES**.

**Durée** : 2 séances (la première de 1h30 et la seconde de 1h00)

## **Déroulement** :

### **Séance 1** :

#### Partie collective

Revoir le tableau : « Voilà comment mon corps fonctionne » commencé durant la séance précédente. Le maître invite les élèves à ajouter des choses qu'ils voudraient connaître concernant ce qui se passe dans leur corps.

#### Travail avec la silhouette :

Demander aux élèves de quoi notre corps a besoin pour fonctionner (de quoi avons nous besoin pour vivre ?). Aider les enfants à se concentrer sur les besoin en air, en eau et en nourriture. Ecrire les propositions des enfants sur des fiches et les scotcher près de la tête de la silhouette avec une flèche pointant en direction de la bouche et du nez.

On pourra comparer le corps à une voiture ayant besoin de carburant pour fonctionner et expliquer que le carburant qui entre dans notre corps (air, eau et nourriture) va subir des transformations dans différentes parties de notre corps et que ces processus seront étudiés dans le module. Pour l'instant, coller une fiche avec un grand ? au centre de la silhouette. Expliquer ensuite que lorsque les provisions ont subi les transformations, elles sont utilisées dans de minuscules parties de notre corps appelées cellules. Dire que l'on peut les voir au microscope et que plusieurs cellules rassemblées constituent des organes.

Présenter la page A du cahier d'expérience qui permettra aux élèves d'observer des cellules d'oignon. Préciser qu'elles ne ressemblent pas aux cellules humaines mais elles sont faciles à observer. Montrer comment préparer la lame de microscope et comment enlever la fine peau entre les anneaux d'oignon.

#### Travail en groupes

Les élèves observent les cellules d'oignon avec une loupe puis au microscope et complètent la page A et la page B du cahier d'expérience.

### **Remarques**

S'assurer que les enfants localisent bien les cellules et qu'il n'y a pas de confusion avec des bulles d'air.

L'utilisation du microscope est délicate et l'on pourra demander aux élèves ce qu'ils s'attendent à voir au microscope après l'observation à la loupe. Ce travail intermédiaire facilitera la compréhension des élèves à propos de l'utilité du microscope et de son utilisation : par exemple, la lumière doit pouvoir passer à travers l'échantillon pour que l'on puisse observer quelque chose ; c'est pour cela qu'il faut que les peaux d'oignon soient les plus fines possibles.

Le colorant permet de mieux voir les cellules qui ont la faculté de se colorer immédiatement ; il en faut cependant très peu : il suffit d'imbiber un coton tige et de l'appliquer sur l'échantillon.

### **Travail à la maison**

Les élèves sont encouragés à rapporter de chez eux, de la BCD ou d'une bibliothèque, des documents montrant des cellules.

### **Séance 2**

#### **Partie collective**

Les groupes présentent leur travail et l'on compare les représentations des cellules faites par les élèves.

Le maître relance le travail des groupes en leur proposant de noter sur leur fiche C du cahier d'expériences ce qu'ils ont remarqué de différent et de ressemblant entre les cellules des deux parties d'oignon (la chair et le bulbe), pourquoi ils pensent qu'elles sont différentes et ce qu'ils voudraient savoir de plus sur les cellules.

#### **Partie en groupes**

Les élèves comparent et remplissent la page C du cahier.

#### **Synthèse collective**

L'échange entre les différents travaux des groupes doit porter sur le fait que toutes les choses vivantes comme l'oignon sont composées de cellules (une ou plus, le corps humain en comporte des milliers de milliards), mais aussi que ces dernières ne sont pas toutes identiques pour un même organisme.

On regarde ensemble les documents récoltés par la classe et l'on confirme l'observation que l'on avait faite :

- les cellules sont différentes selon qu'elles se situent dans telle ou telle partie d'un être vivant

A l'aide des documents, on enrichit la vision des cellules qu'ont les élèves et on se pose les questions suivantes qui favorisent la construction d'hypothèses :

« Qu'est-ce qui, comme les oignons, a des cellules? Avez-vous des idées sur ce que font vos cellules ? Savez vous à quoi ressemblent vos cellules? Pensez vous quelles sont différentes de celles de l'oignon?... ».

On reviendra ensuite sur l'idée de provisions (air, eau, nourriture) dont notre corps a besoin pour poser les questions suivantes :

« Comment pensez-vous que nos cellules qui sont toutes petites peuvent utiliser ce que nous mangeons, ce que nous buvons, l'air que nous respirons ? Comment pensez vous que ces provisions arrivent dans chaque cellule ?... ».

Le maître essaiera d'amener les élèves à construire l'idée que ces provisions doivent être transformées et rendues suffisamment petites pour être transportées jusqu'aux différentes cellules. Il annonce que l'on découvrira comment certaines de ces transformations s'effectuent au cours du module.

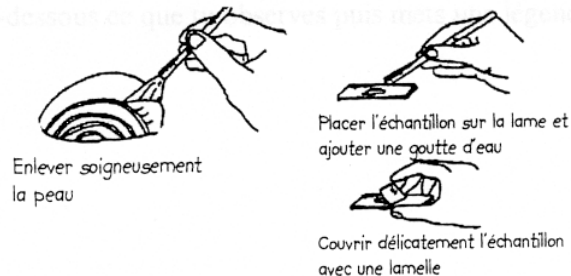
## Page A du cahier d'expériences Qu'est-ce qu'une cellule ?

Tous les êtres vivants sont constitués de petites parties appelées cellules. Dans cette expérience, vous allez observer quelques cellules, en commençant par les cellules d'oignon car elles sont faciles à voir.

Liste du matériel nécessaire :

- 1 morceau d'oignon
- 1 compte-gouttes
- 2 lames de microscope et des lamelles
- 1 microscope
- 1 pince à épiler
- 1 verre d'eau
- 2 loupes
- du papier journal

Etaler le papier journal et préparer la lame de microscope : Prendre une petite partie de la fine peau entre 2 couches et la placer sur la lame. Mettre une goutte d'eau et placer délicatement la lamelle par-dessus le tout en commençant par le côté. Essayer de ne pas avoir de bulle d'air.



Regarder à l'aide d'une loupe puis à travers le microscope. Dessiner et mettre une légende.

En quoi les cellules sont-elles différentes les unes des autres ? En quoi sont-elles semblables ? Notez vos observations au dos de la feuille.

**Page B du cahier d'expériences**  
**Qu'est-ce qu'une cellule ?**

Préparer une autre lame avec des cellules d'oignon, en utilisant maintenant un colorant.

Liste du matériel nécessaire :

- 1 germe d'oignon
- 1 compte-gouttes
- 4 lames de microscope et des lamelles
- 1 microscope
- 1 coton-tige avec du colorant
- 1 pince à épiler
- 1 verre d'eau
- 1 loupe
- du papier journal

Etaler le papier journal, préparer une lame de microscope avec des cellules d'oignon. Avant de mettre une goutte d'eau, l'échantillon doit être coloré avec le bout du coton-tige. Il suffit d'une petite quantité de colorant sur le coton-tige pour teinter les cellules.

Que voyez-vous à présent ? En quoi les cellules sont-elles différentes. ? En quoi sont-elles similaires ? Dessinez ci-dessous ce que vous voyez avec une légende.

Nom : .....

Date : .....

**Page C du cahier d'expériences  
Qu'est-ce qu'une cellule ?**

Quelques questions :

En quoi peut-on comparer les cellules des différentes parties de la plante ?

Pourquoi penses-tu que les cellules sont différentes ?



## Séquence 4

### Le sang et le cœur

#### Résumé

Dans cette séquence, les élèves vont suivre le voyage d'une première sorte de cellules, celles du sang. Ils vont donc découvrir le cœur, sa structure et sa fonction.

#### Objectifs

- découvrir la structure du cœur.
- comprendre que le cœur est un muscle qui travaille énormément.

#### Matériel

*Pour chaque élève :*

- les pages A et B du cahier d'expérience et la feuille de travail à la maison.

*Pour chaque groupe :*

- Les feuilles de travail de groupe,
- 4 stéthoscopes.

*Pour la classe :*

- 2 cœurs entiers de mouton,
- 1 couteau ou un scalpel pour disséquer les cœurs,
- 4 balles de tennis,
- 3 seaux,
- 1 récipient de 200 à 300 ml,
- 4 chronomètres, des crayons à papier,
- 1 patron du cœur,
- des vieux papiers journaux,
- 1 éponge,
- une image de globules rouges.
- Une affiche pour construire un diagramme du pouls.

- Préparer les cœurs de mouton : en couper un suivant la longueur, l'autre suivant la largeur.
- Préparer 4 postes d'observation : **poste 1** : les 3 seaux, l'un contenant 4 L d'eau, l'autre vide et le troisième contenant une réserve d'eau ; le récipient de 200 à 300ml, un chronomètre, une éponge. **Poste 2** : 4 balles de tennis et un chronomètre. **Postes 3 et 4** : Chacun un chronomètre.

Durée : 2 séances d'environ 1h30

## Déroulement

### Séance 1 :

#### Collectivement :

Rappel de ce qui a été appris sur la cellule.

Les élèves revoient la colonne « ce que nous savons » du tableau « comment fonctionne mon corps ? ». Le maître demande aux élèves quels différents types de cellules ils pensent avoir dans leur corps (par exemple les cellules des os qui permettent à notre corps de se tenir, les cellules musculaires...).

Il pose et écrit cette question : « Pourquoi notre sang est-il rouge ? ».

Si aucun élève ne le suggère, on pourra montrer une image de globules rouges et expliquer que le sang est rouge à cause des millions de millions de globules rouges qui le composent (environ 250 millions par goutte de sang), d'un liquide appelé plasma, ainsi que d'autres cellules.

*Quelques indications utiles pour mener le débat :*

- *Utiliser les idées concernant le sang inscrites sur le tableau et demander aux élèves de réfléchir aux observations faites au cours de la séquence 2 pour élargir la discussion*
- *permettre aux élèves d'exprimer ce qu'ils savent ou croient savoir sur le sang, le cœur et le système circulatoire. Remarques d'élèves possibles : « je me suis coupé et ça a saigné, j'ai entendu battre mon cœur.. », ce qui permettra d'ajouter des questions à la liste : « qu'est-ce qui fait qu'une coupure arrête de saigner? Pourquoi ça devient bleu quand on se cogne ? Pourquoi est-ce que je rougis quand je suis embarrassé ?... »*

Le maître explique que, pour répondre à ces questions, il va falloir réfléchir au « voyage » d'un globule rouge dans notre corps. Le sang transporte les provisions dans tout le corps et il va falloir imaginer comment s'effectue ce transport. Le point de départ sera le cœur. Il demande alors aux élèves à quoi ressemble le cœur à leur avis (forme, taille, poids, fonctionnement).

Les élèves vont maintenant avoir la possibilité de découvrir un certain nombre de choses sur le cœur et sur ce qu'il doit accomplir, grâce à des simulations.

Le maître présente l'organisation de la séance aux élèves : la classe sera partagée en deux en gardant toutefois les mêmes groupes que d'habitude. Durant la première partie de la séance, la première moitié travaillera avec l'enseignant pour observer des cœurs de moutons tandis que la deuxième moitié travaillera sur des ateliers, et inversement sur la deuxième partie de la séance. Chaque atelier est présenté aux élèves (voir feuille de compte-rendu de groupe). On

précisera que 5' environ seront consacrées à chaque atelier et qu'il convient d'attendre que le groupe précédent ait terminé pour se rendre à l'atelier.

Pendant leur temps libre, les élèves pourront écouter leur cœur et remplir la page B du cahier d'expériences (présenter le page B rapidement).

Les fiches de compte-rendu de groupe pour les ateliers seront soit distribuées à chaque responsable de groupe soit laissées à chaque atelier.

### Partie en groupes ou en demie classe :

\* Les élèves se rendent aux ateliers et réalisent des simulations des travaux effectués par le cœur et remplissent leur fiche de compte rendu de groupe. Quand ils ont du temps libre ils écoutent leur cœur avec un stéthoscope et remplissent la page B du cahier d'expériences.

\* Avec l'enseignant, la première moitié de la classe se rassemble pour observer les cœurs de mouton et discuter du flux sanguin. Montrer les différentes cavités et demander aux élèves ce qu'ils pensent des valves qui ne laissent passer le sang que dans un sens. S'assurer qu'ils font bien le lien entre ce qu'ils observent et le patron du cœur humain de la page A du cahier d'expériences.

**Questions guides possibles :** « C'est un cœur de mouton, mais il est presque identique à un cœur humain (un documentaire peut le confirmer) ; ressemble t-il à ce que vous imaginiez ? En quoi est-il différent ? identique ? Regardez les valves et les cavités ; comment, à votre avis, ces structures aident le cœur à fonctionner ? Pourquoi pensez vous que le muscle cardiaque soit si épais ? A votre avis quelles sont les parties qui sont responsables du bruit du cœur ?... ». Les élèves remplissent les pages A du cahier d'expériences. Le maître peut consacrer un peu de temps à aider les élèves dans cette tâche, avant de s'occuper du deuxième groupe.

Puis idem avec la deuxième moitié de la classe.

### Séance 2 :

#### Synthèse de la séance précédente

En s'appuyant sur les ateliers mais aussi sur l'observation des cœurs de moutons , on mettra en évidence

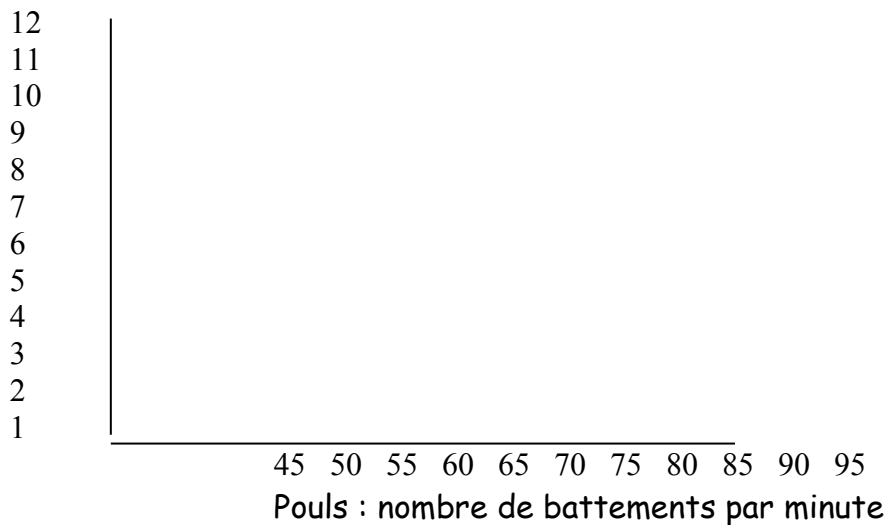
- que le cœur est un muscle, le muscle cardiaque
- que son rôle est celui d'une puissante pompe, permettant le transport par le sang des provisions dans le corps.

On s'intéressera aux termes de valves et oreillettes pour comprendre le fonctionnement de cette puissante pompe. On établira une relation entre battements cardiaques et pouls (le pouls permet de mesurer le rythme cardiaque).

### Suggestions pour le bilan :

- Commencer par l'atelier 1. Un groupe présente le résultat du calcul effectué pour savoir quelle quantité de sang le sang pompe par jour. Demander aux autres s'ils ont obtenu des résultats similaires, différents. **Questions guides possibles** : « Avez vous pu transférer toute l'eau d'un seau à un autre en une minute ? Si oui, est ce que cela a été facile ? Avez-vous été surpris par la quantité de sang que le cœur pompe ? Pourquoi ?... ». (le sang pompe une très grande quantité de sang en peu de temps, son action est puissante et efficace).
- Poursuivre par l'atelier 2 qui permet d'assimiler le cœur à un muscle. **Questions guides possibles** : « Comment était votre main après avoir pressé la balle plusieurs fois ? Comment serait votre main si vous faisiez cela constamment ? Qu'en concluez vous sur le cœur ? » (c'est un muscle, très puissant).
- Aborder ensuite l'atelier 3, qui s'intéresse aux battements cardiaques. **Questions guides possibles** : « Pouvez vous décrire le son que vous entendez avec le stéthoscope ? A votre avis de quelle partie du cœur provient ce son ? (il provient de la fermeture des valves). Combien de battements par minutes avez-vous comptés ? Quelle était la moyenne du groupe ? »
- Passer à l'atelier 4 qui permettait d'explorer le pouls. **Questions guides possibles** : « Qu'est- ce que le pouls ? Y a-t-il des pouls différents selon les personnes ? » Pour le vérifier construire le diagramme des pouls de la classe.

Nombre d'élèves



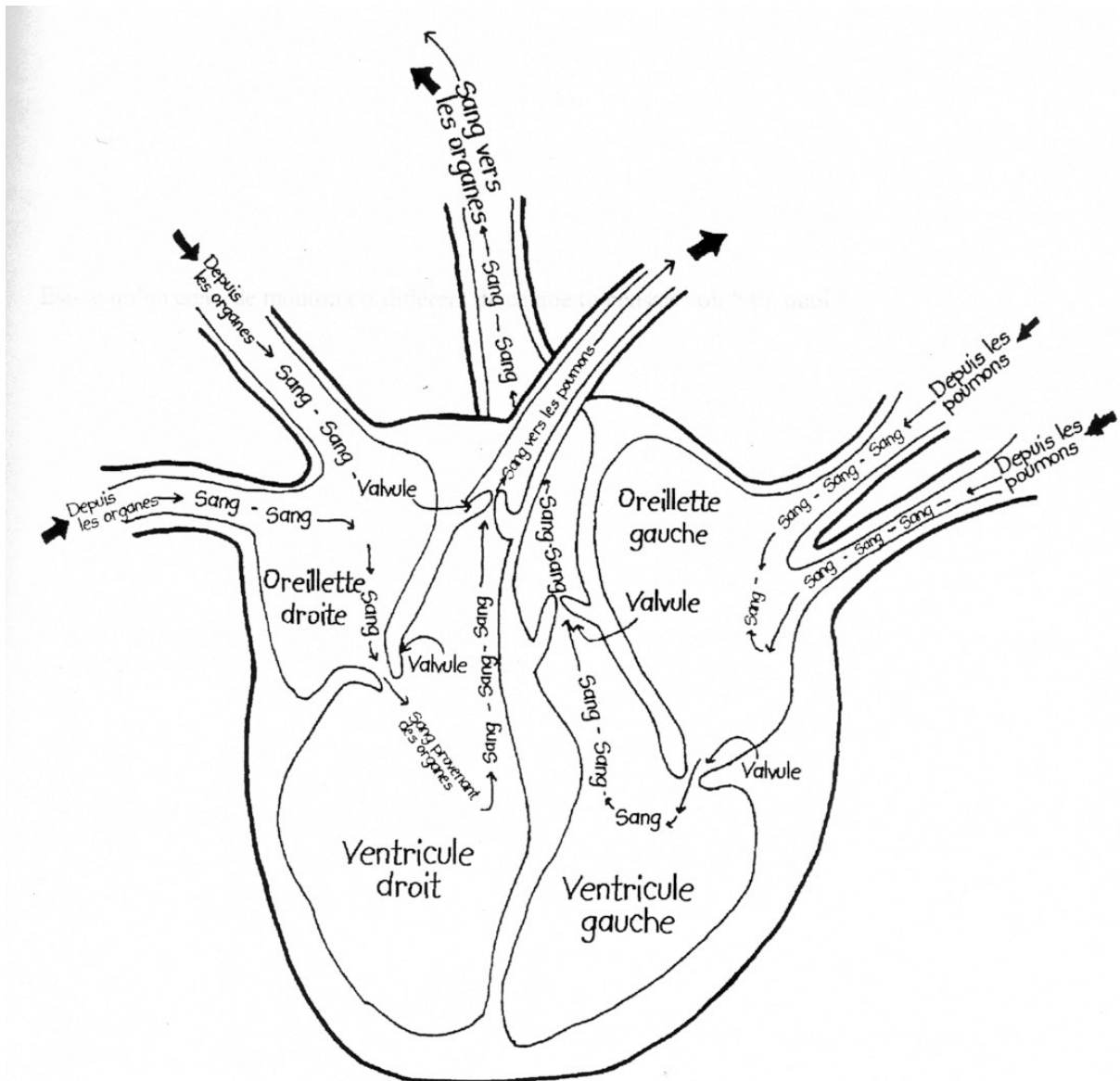
Puis s'intéresser à la relation existant entre les battements cardiaques et le pouls.

- Continuer en montrant le patron du cœur . Dire qu'en regardant un cœur de face il ressemble à ceci. Demander à un volontaire de placer le cœur sur la silhouette du corps, puis à un autre si cela est nécessaire, jusqu'à ce qu'il soit placé correctement. (le cœur est pratiquement au milieu de la poitrine ; sa pointe est proche des côtes sur la gauche).
- Pour conclure la discussion, poser des questions telles que : « Pourquoi le cœur doit-il travailler constamment ? Pouvez vous décrire le travail du cœur ? Est-ce que les actions du cœur sont volontaires ou involontaires ? Que se passerait-il si elles étaient volontaires ? Comment le cœur est-il capable de faire tout ce travail ? D'où vient l'énergie nécessaire à tout ce travail ? ».
- Insister sur le fait que le cœur se fournit en nourriture exactement de la même façon que les autres parties de l'organisme, à partir du sang : le sang est un service de livraison pour le corps.
- Inviter les élèves à penser à un exercice physique (marcher, courir, grimper à la corde...) et demander ensuite ce que le sang doit faire pour accomplir ce travail : « Où le sang doit-il aller pour trouver de la nourriture pour les muscles ? Où doit-il aller pour trouver de l'oxygène pour les muscles ?... ».

**Expliquer qu'à la séance suivante ils pourront suivre tout le « voyage » d'un globule rouge.**

**Feuille A du cahier d'expériences-page 1**  
**Le sang et le cœur**

Ceci est un schéma du cœur humain. Avec un crayon, dessine le trajet du sang dans le cœur.



Nom : .....

Date : .....

**Feuille A du cahier d'expériences-page 2**  
**Le sang et le cœur**

Note tes observations sur les cœurs de mouton :

Est-ce qu'un cœur de mouton est différent de ce que tu pensais voir ? En quoi ?

Nom : .....

Date : .....

**Feuille B du cahier d'expériences**  
**Le sang et le cœur**

Lorsque tu disposes d'un peu de temps entre les ateliers, utilise ton stéthoscope pour écouter ton cœur. Décris ce que tu entends :

Si possible, écoute le cœur d'un autre membre de ton groupe. Compare les deux sons :

Où entends-tu le mieux ton cœur ?

Note ci-dessous quelques nouvelles questions que tu te poses sur le sang et le cœur. Si tu n'en as pas, réponds à cette question : Pourquoi l'exercice est-il bon pour le cœur ?



**Feuille de compte-rendu de groupe-page 1**  
**Le sang et le cœur**

Voici 4 expériences à réaliser. Chacune dure environ 5 minutes. Quand votre groupe a fini, attendez que l'autre groupe ait fini pour passer à l'atelier suivant. Si vous avez du temps entre deux ateliers, écoutez votre cœur et remplissez la feuille B du cahier d'expériences.

**Atelier 1 : Quelle quantité de sang le cœur pompe-t-il ?**

Le seau contient environ 4 litres d'eau. Il y a aussi un seau vide et une tasse. L'eau représente le sang qu'il y a dans notre corps. La quantité de liquide que peut contenir la tasse est environ égale à la quantité de sang que pompe le cœur en un battement.

Une personne du groupe doit faire passer toute l'eau dans le seau vide, en utilisant uniquement la tasse. Chronométrer.

Combien de temps cela vous a-t-il pris pour tout transférer ? (le cœur le fait en 1 minute)

Calculer combien de litres pompe le cœur en un jour.

**Feuille de compte-rendu de groupe-page 2**  
**Le sang et le cœur**

**Atelier 2 : le cœur est un muscle.**

Prenez une balle de tennis dans la main et serrez-la très fort. La force nécessaire pour serrer la balle de tennis est équivalente à celle nécessaire pour pomper le sang hors du cœur.

Essayez de serrer la balle 70 fois en une minute.

Que ressentez-vous dans la main après cet exercice ? Qu'est-ce que cela prouve à propos du muscle cardiaque ?

<b>Feuille de compte-rendu de groupe-page 3</b> <b>Le sang et le cœur</b>
--

**Atelier 3 : Ecoute ton cœur.**

En utilisant un stéthoscope, écoutez votre cœur. Est-ce que le bruit que vous entendez ressemble à celui que vous attendiez ?

Avec le chronomètre, compter le nombre de battements de cœur de chaque membre du groupe pendant 15 secondes. Multiplier ce nombre par 4 pour avoir le nombre de battements par minutes. Noter les résultats dans le tableau ci-dessous.

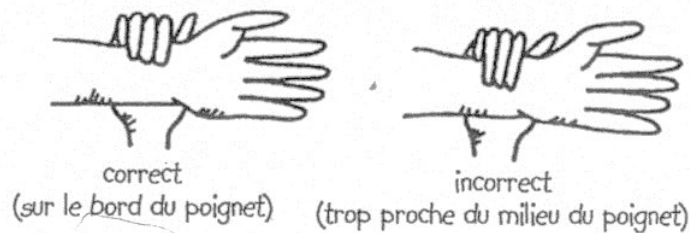
<b>Nom</b>	<b>Nombre de battements en 15 secondes</b>	<b>Nombre de battements par minute</b>

Moyenne du groupe : \_\_\_\_\_

**Feuille de compte-rendu de groupe-page 4**  
**Le sang et le cœur**

**Atelier 4 : Le pouls.**

La sensation de battement du pouls provient du sang poussé par le cœur. On peut sentir son pouls aux endroits où les vaisseaux sanguins sont proches de la surface de la peau. Essayez de prendre votre pouls au poignet ou au cou, comme montré ci-dessous. Attention au placement des doigts.

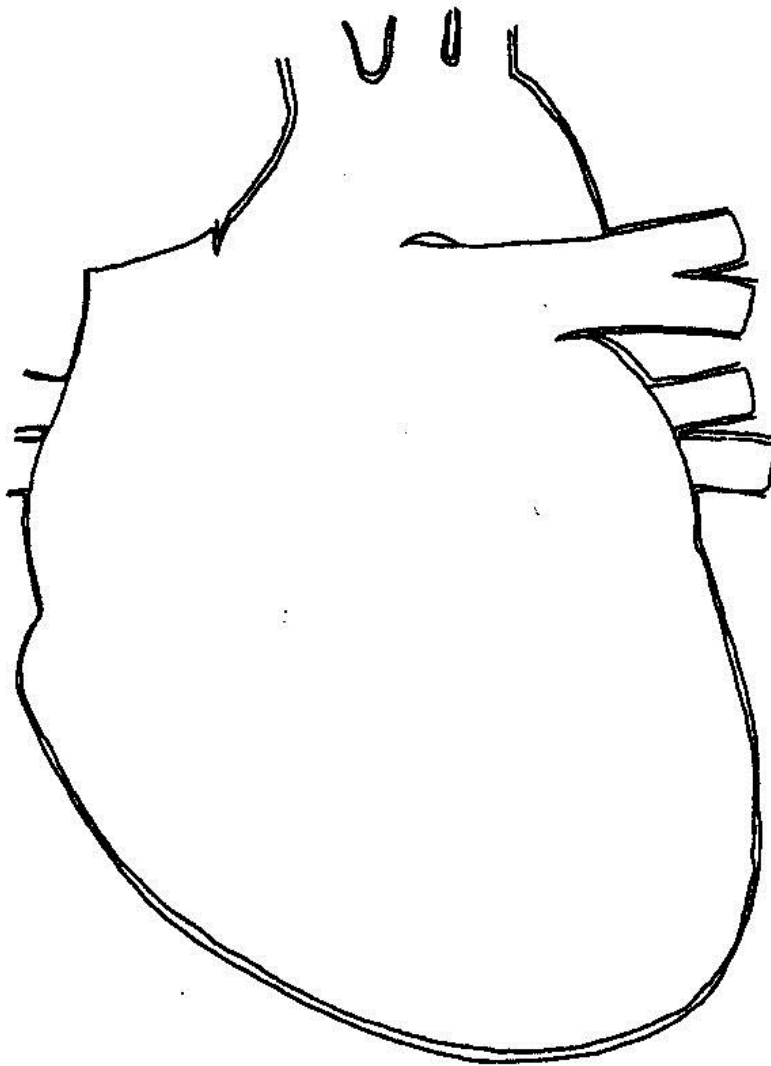


Relever dans le tableau ci-dessous les pouls des membres du groupe, à l'aide du chronomètre.

Nom	Pouls en 15 secondes	Pouls en 1 minute

Moyenne du groupe : \_\_\_\_\_

**Patron du cœur  
A coller sur la silhouette**



## Séquence 5

### Le système de transport

#### Résumé

Les élèves explorent les artères et les veines en créant des modèles avec des tuyaux afin de comprendre le « service de distribution du corps » : le système circulatoire.

#### Objectifs

- visualiser l'énorme quantité de vaisseaux de notre corps
- comprendre que le système circulatoire est un système fermé
- différencier veines et artères

#### Matériel :

*Pour chaque élève :*

- Les 5 pages du cahier d'expériences
- La page « Document pour les élèves »

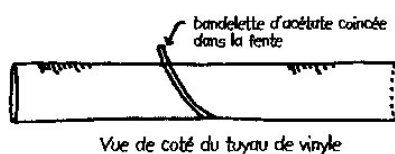
*Pour la classe:*

- Des fils (cordelettes, laine, fils...) bleus et rouge vif de diamètres variés,
- une bouteille de shampoing ou de savon liquide type « pompe » un morceau de tuyau épais,
- un seau et de l'eau,
- une pince (genre pince crocodile)

Rassembler et mettre à la disposition des élèves des documents qui pourraient les aider au cours de leur recherches.

*Pour chaque groupe de 4 :*

- 1 miroir,
- 1 tuyau fin de 2,4 m de longueur (diamètre intérieur : 8mm, épaisseur du tuyau : 2mm),
- 1 tuyau fin de 0,9m de longueur (diamètre intérieur : 8mm, épaisseur du tuyau : 2mm) dans lequel il faut fixer un morceau d'acétate de 4cm x 16cm (voir schéma ci-dessous),



- 1 tuyau épais de 2,4 m de longueur (diamètre intérieur : 8mm, épaisseur : 4mm),
- 1 loupe,
- des ciseaux et des crayons.

**N.B.** : *prévoir d'ores et déjà la fabrication des diastases, des enzymes que le corps produit pour la digestion : mélanger 2 poignées de farine à environ 500 millilitres d'eau et laisser imprégner pendant au moins trois jours et pas plus de 5 (sinon le mélange moisira). Quand le liquide mousse et a une drôle d'odeur, il est près à être utilisé.*

**Durée** : 2 séances (la première d'environ 1h30' ,voire 2h séparées par une récréation ; la seconde d' environ 45 minutes)

## **Déroulement**

### **Séance 1** :

#### **Partie collective**

Le maître rappelle aux élèves qu'ils vont maintenant suivre le parcours du sang lorsqu'il approvisionne chacune des cellules de notre corps.

Les élèves sont invités à émettre des hypothèses sur :

- la manière dont le sang va du cœur aux autres parties du corps
- la façon dont la circulation du sang est contrôlée.

On pourra noter ces hypothèses sur une affiche.

Le maître raconte ensuite certaines des croyances des anciens sur le fonctionnement du corps (Aristote, en 350 avant Jésus-Christ croyait que le cœur était à l'origine de la pensée, certains ont cru que le système respiratoire transportait de l'eau et de l'air...). Il demande alors aux élèves pourquoi ces scientifiques ou médecins avaient ces idées fausses : impossibilité de disséquer et encore moins d'observer l'intérieur d'un corps en fonctionnement. C'est la technologie qui l'a rendu possible. Il est important que les élèves comprennent la nécessité de modéliser dans certains cas, mais aussi le temps qu'il a fallu pour arriver à une compréhension totale d'un phénomène ou qu'il faudra encore pour la compréhension et le traitement de certaines maladies.

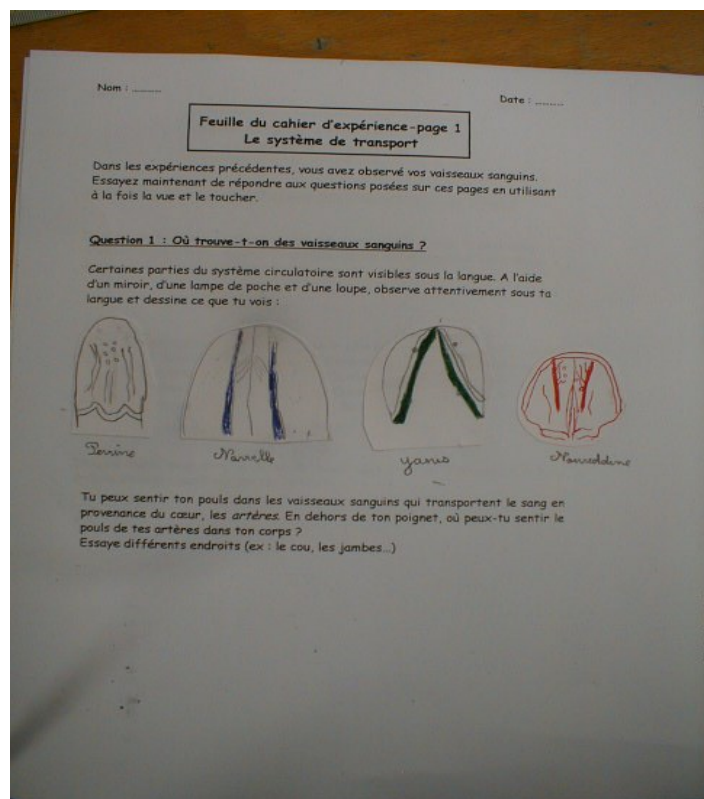
Le maître explique que comme ils ne disposent pas d'un corps pour l'ouvrir, ils utiliseront des modèles pour les aider à explorer, observer et tirer des conclusions.

Le maître présente le système circulatoire comportant plusieurs sortes de vaisseaux : les artères qui transportent le sang qui sort du cœur, les veines qui ramènent le sang vers le cœur et les capillaires, vaisseaux sanguins très fins qui transportent le sang entre les veines et les artères, vers toutes les cellules du corps. On pourra s'appuyer sur le document « système circulatoire » distribué à tous les élèves.

Il présente rapidement les feuilles d'expériences (il y en a 5), en formulant clairement les quatre questions (voir feuilles d'expérience). La question trois sera traitée à un atelier (il n'est pas nécessaire de fournir le matériel pour chaque groupe). On peut d'ailleurs envisager la même chose pour répondre à la question 2, pour réduire la quantité de matériel.

### Partie en groupes

Les élèves tentent de répondre aux questions. Le maître circule et encourage les élèves à réfléchir aux questions posées, à comparer leurs recherches personnelles, mais aussi à travailler avec méthode, en cherchant toutes les possibilités, dans un cadre d'échanges et d'écoute. Il rassure les élèves si nécessaire en expliquant qu'ils doivent seulement, de la même façon que les scientifiques autrefois, faire de leur mieux avec les informations qu'ils rassemblent, et pas nécessairement trouver « la bonne » réponse.



### Séance 2

#### Synthèse collective

Les élèves échangent sur les résultats de leurs expériences. Chaque question est traitée tour à tour et on conclura à chaque fois à l'issue de la discussion.

On mettra en évidence que :

- Aux endroits où il y a des artères, il y a des veines, car le système circulatoire est un système clos et circulaire, dans lequel le sang est continuellement en train de quitter le cœur et d'y revenir.



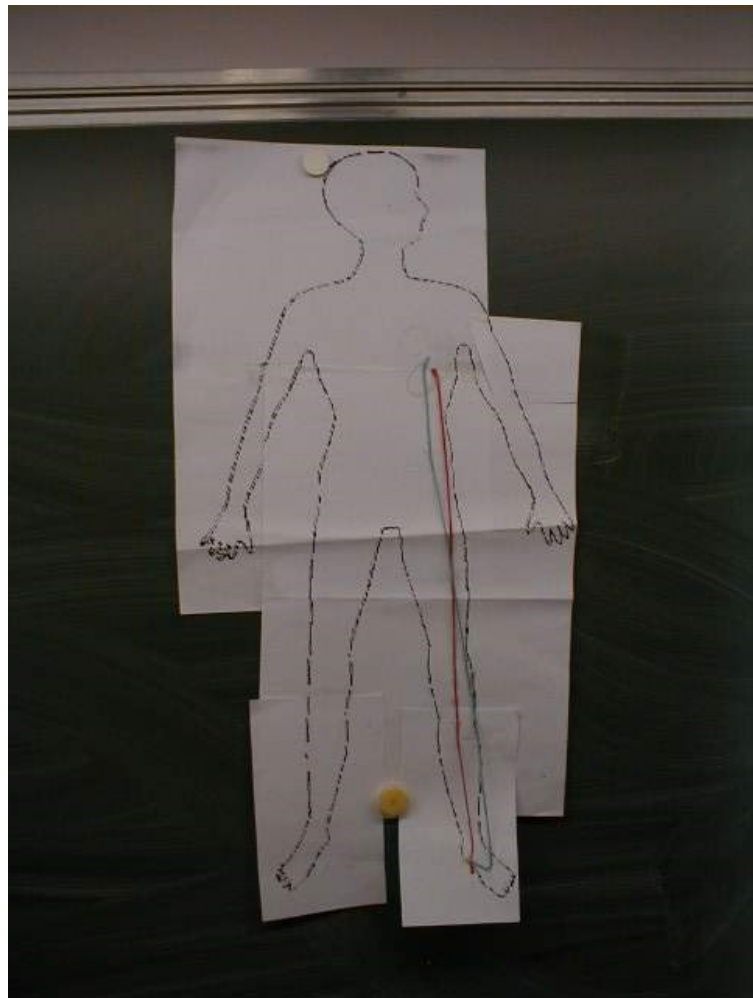
- Les artères sont plus grosses que les veines parce que la pression du sang qui quitte le cœur est plus forte que celle du sang qui y revient. Elles doivent donc être plus résistantes.
- le cholestérol est dangereux parce qu'il bouche les artères et oblige le cœur à trop travailler pour envoyer le sang à travers le corps..
- les valves sont nécessaires pour que le sang retourne au cœur dans la même direction : des pieds au cœur.

**Pour conclure:**

Les élèves reprennent la fiche du système circulatoire. Le maître propose aux élèves d'ajouter sur la silhouette de la classe un modèle simplifié du système circulatoire.

Pour cela :

- Attacher un fil épais de laine rouge à l'emplacement du cœur pour représenter l'aorte, puis un fil de laine bleue pour symboliser la veine en provenance de la partie inférieure du corps, ensuite faites de même pour la partie supérieure du corps.
- Inviter des volontaires à ajouter de la laine sur la silhouette avec de la colle, un seul morceau à la fois. Vérifier que les enfants ajoutent des « vaisseaux sanguins » pour tous les organes et que veines et artères forment un cycle.



Quand les élèves ont fini leur modèle du système

circulatoire, demander à un volontaire de montrer le trajet aller retour d'un globule sanguin .

Compléter le tableau : « Comment mon corps fonctionne » avec les élèves.

## Feuille du cahier d'expériences-page 1 Le système de transport

Voici 4 questions sur les vaisseaux sanguins et le système de transport du sang. Essaie d'y répondre à l'aide de la vue et du toucher.

### Question 1 : Où trouve-t-on des vaisseaux sanguins ?

Certaines parties du système circulatoire sont visibles sous la langue. A l'aide d'un miroir, d'une lampe de poche et d'une loupe, observe attentivement sous ta langue et dessine ce que tu vois :

Tu peux sentir ton pouls dans les vaisseaux sanguins qui transportent le sang en provenance du cœur, les *artères*. Essaie de sentir ton pouls à différents endroits de ton corps, autre que ton poignet (par exemple le cou, les jambes...). Où as-tu réussi à le sentir ?

---

---

---

## Feuille du cahier d'expériences-page 2

### Le système de transport

Il t'est même possible d'observer tes pulsations. Assieds-toi sur une chaise et croise les jambes. Relâche la jambe du dessus. Si tu es assis convenablement, tu pourras voir ta jambe bouger, avec un petit mouvement régulier.



Qu'est-ce que cela t'apprend sur les endroits de ton corps où il y a des artères ?

---

---

Essaye d'observer ta jambe, et en même temps de prendre ton pouls au cou ou au poignet. Est-ce que le rythme est le même entre les deux battements ? Est-ce que les battements se produisent en même temps ?

---

---

---

Les artères partent du cœur et vont jusqu'aux organes. Mais le sang doit aussi faire le trajet retour. Les vaisseaux sanguins par lesquels s'effectue le retour du sang au cœur s'appellent des *veines*.

Observe ton poignet : les vaisseaux sanguins bleus que tu vois sont des veines. Regarde à nouveau sous ta langue. Décris les différents vaisseaux que tu vois.

**Feuille du cahier d'expériences-page 3**  
**Le système de transport**

**Question 2 : Y a-t-il une différence entre les artères et les veines ?**

Observe les morceaux de tubes qui ont été donnés à ton groupe. Le plus épais représente tes artères ; le plus fin représente tes veines. Pourquoi les artères doivent-elles être plus épaisses que les veines ? \_\_\_\_\_

---

---

Fais entrer quelques crayons dans le tube le plus épais. Serre le tube à plusieurs reprises pour faire avancer les crayons à l'intérieur. A chaque fois que tu serres, observe les crayons et les parois du tube. Lorsque ton cœur pompe, le sang est poussé de la même façon dans les artères. Quand tu prends ton pouls, tu ressens la compression du sang dans l'artère sous l'action du cœur, qui joue le rôle de pompe.

Imagine quelle peut être la force du cœur. Que pourrait-il se passer si tes artères étaient aussi fines que tes veines ?

---

---

---

---

## Feuille du cahier d'expériences-page 4 Le système de transport

### Question 3 : Pourquoi le cholestérol est-il dangereux pour le cœur ?

Certains aliments contiennent beaucoup de ce que l'on appelle *cholestérol*. Le cholestérol s'accumule à l'intérieur des vaisseaux sanguins et en diminue le diamètre intérieur. En quoi est-ce dangereux ? Pour le savoir, fait l'expérience suivante :

Attache le tube représentant l'artère à la pompe pleine d'eau. Pompe l'eau dans un seau comme indiqué sur le dessin. Ensuite, installe une pince sur le tuyau et recommence à pomper.



L'effort à fournir pour pomper l'eau quand on serre la pince est-il le même ?

---

---

A l'aide de l'expérience que tu viens de faire, imagine ce qui pourrait arriver si le diamètre intérieur de tes artères diminuait à cause d'un dépôt de cholestérol. Pourquoi est-ce dangereux ? Que peut-il se passer ?

---

---

---

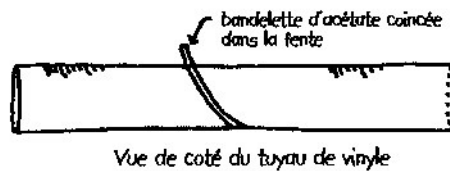
---

## Feuille du cahier d'expériences-page 5 Le système de transport

### Question 4 : Pourquoi le sang ne reste-t-il pas dans nos pieds ?

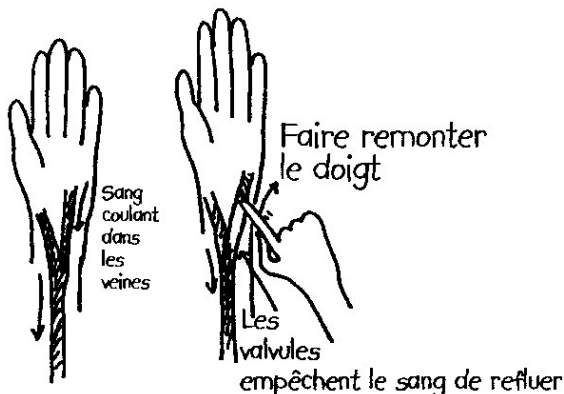
Lors de l'étude d'un cœur de mouton, vous avez observé les différentes valvules du cœur. Les veines ont également des valves.

Utilise un morceau de tube fin avec une fente et le petit morceau d'acétate, pour créer un modèle de valve.

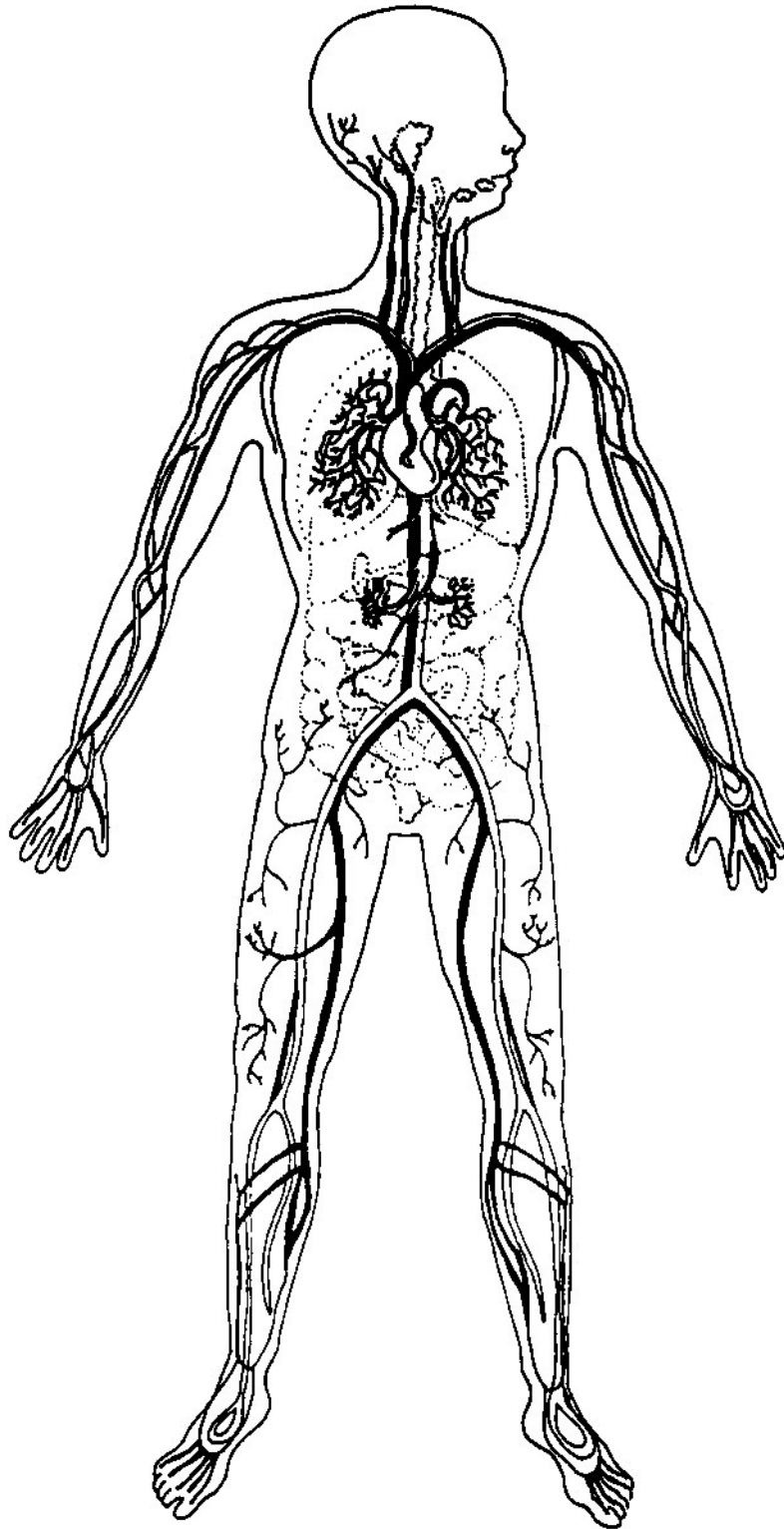


Fais entrer quelques crayons à l'intérieur du tube comme tu l'as fait précédemment. Que fait la valve ?

Pour bien voir si la valve contraint le sang à circuler dans un sens, cherche une veine. Les veines du dessus et de la paume de la main sont faciles à trouver. Lorsque tu as localisé une veine, appuie dessus avec un doigt de l'autre main. Pousse alors le sang dans la veine en direction de tes doigts. Si tu gardes ton doigt appuyé tu t'apercevras que le sang a cessé de couler dans la zone qui se trouve derrière ton doigt en remontant vers ton bras (ce qui est normal puisque tu bloques l'irrigation de la zone avec ton doigt). Tu remarqueras également que le sang ne revient pas en arrière pour remplir cette zone (regarde le schéma ci-dessous). Quelles en sont les raisons ?



Document pour les élèves  
Le système circulatoire



## Séquence 6

### La nourriture et le « carburant » du système digestif.

#### Résumé

Après avoir émis des hypothèses sur la façon dont le sang et le système circulatoire peut subvenir aux besoins du corps, les élèves observent le système digestif, modélisent

#### Objectifs

- comprendre que le système digestif fournit la nourriture au système circulatoire, qui à son tour le distribue dans tout le corps.
- découvrir les différents organes primaires du système digestif, leur volume et l'endroit approximatif où ils se trouvent.

**Vocabulaire** : système digestif, organes, œsophage, estomac, intestin grêle, gros intestin, péristaltisme.

#### Matériel

##### *Pour chaque élève*

- 2 biscuits non salés,
- la feuille d'information aux élèves

##### *Pour la classe*

- des images d'aliments
- 3 balles de tennis,
- 1 paire de collant (couper le haut et les pieds du collant pour ne conserver que deux jambes),
- 4 cordes à sauter de 2m,
- 1 chronomètre,
- 1 ballon à gonfler,
- 1 tuyau d'environ 25cm
- les patrons des organes du système digestif.

*N.B. : Rassembler de la documentation concernant le système digestif. Demander éventuellement à un boucher s'il peut garder des organes d'animaux (estomac, intestin, foie, pancréas) et les apporter en classe.*

**Durée : 2 séances de une heure environ**



## Déroulement

### Séance 1 :

#### Partie collective

Le maître fixe les images d'aliments à côté de la silhouette.

**Question : Comment de tout petits vaisseaux sanguins peuvent-ils transporter ces gros aliments jusqu'à nos cellules ?**

Lors de la discussion de départ, on pourra faire émerger des questions de ce type : « Où le sang doit-il aller pour récupérer les aliments, comment le sang fait-il pour s'y rendre, Qu'arrive t-il aux aliments avant que le corps puisse les utiliser ?... ».

Le maître inscrit les hypothèses des élèves au tableau. Si aucun élève ne l'a évoqué, il dit que le système digestif fournit au sang les aliments nécessaires aux cellules et que c'est ce qu'ils vont explorer.

Il montre ensuite les deux biscuits et demande comment le biscuit va dans l'estomac et ce qui se passe le long du chemin. Il s'agit ici de faire découvrir la notion de péristaltisme (vague de contraction des muscles de l'œsophage). En effet les enfants croient le plus souvent que les aliments tombent ou glissent vers le bas, associant donc à tort l'idée de gravité.

#### Travail par deux :

Les élèves mangent les deux biscuits suivant la consigne : le premier biscuit la tête en bas (en faisant par exemple le poirier avec l'aide d'un autre enfant, ou simplement en mangeant penché en avant) et le deuxième biscuit debout.



#### Bilan collectif : comprendre le péristaltisme

Les élèves expriment les différences qu'ils ont senti entre manger debout et manger la tête en bas. Ils débattent de leurs idées sur la façon dont la nourriture va de la bouche à l'estomac quand ils ont la tête en bas.

Le maître propose alors de fabriquer un modèle pour comprendre ce qui se passe :

- une des jambes du collant découpé représente la gorge et les balles de tennis représentent les biscuits qu'ils viennent de manger.
- Le maître demande à l'ensemble des enfants de proposer un moyen pour faire circuler



les balles dans le collant. Un groupe de quatre élèves essaye ces propositions. Le maître aide les élèves à l'idée qu'il est possible de faire avancer les balles avec une pression répétée de la main. Il explique que ce procédé est une simulation du procédé de péristaltisme, que chaque main d'un membre du groupe représente les contractions d'un des muscles qui conduisent la nourriture de la bouche à l'estomac et à travers le corps. Ce procédé fonctionne dans toutes les positions et il n'a rien à voir avec la gravité.

## 2<sup>ème</sup> séance

Partie collective : faire découvrir les organes de la digestion.

*Dans cette séance de nombreuses informations sur les organes du système digestif seront données. En posant des questions ouvertes, il faut cependant essayer d'aider les élèves à explorer leurs propres idées sur les organes et leur fonction (même si elles ne seront pas abordées dans les détails avant la prochaine séance). Le maître ne donnera des informations que lorsque les élèves auront eu le temps de proposer leurs idées. La fiche documentaire des élèves servira à la fin de la séance seulement pour offrir des informations supplémentaires.*

### **Description du travail collectif :**

Demander aux élèves de parcourir mentalement le système digestif et de nommer les organes rencontrés, même dans le désordre, en plaçant leur main où ils supposent qu'ils se trouvent ? On pourra demander des précisions : « Que

sais-tu de cet organe ? Combien de temps les aliments mettent-ils à passer par cet organe ? Pourquoi penses-tu qu'il est long ? Court ? ... ».

Puis aider les enfants à « faire le parcours dans l'ordre » en les laissant toujours réfléchir, faire leurs propres propositions avant d'indiquer l'information correcte .

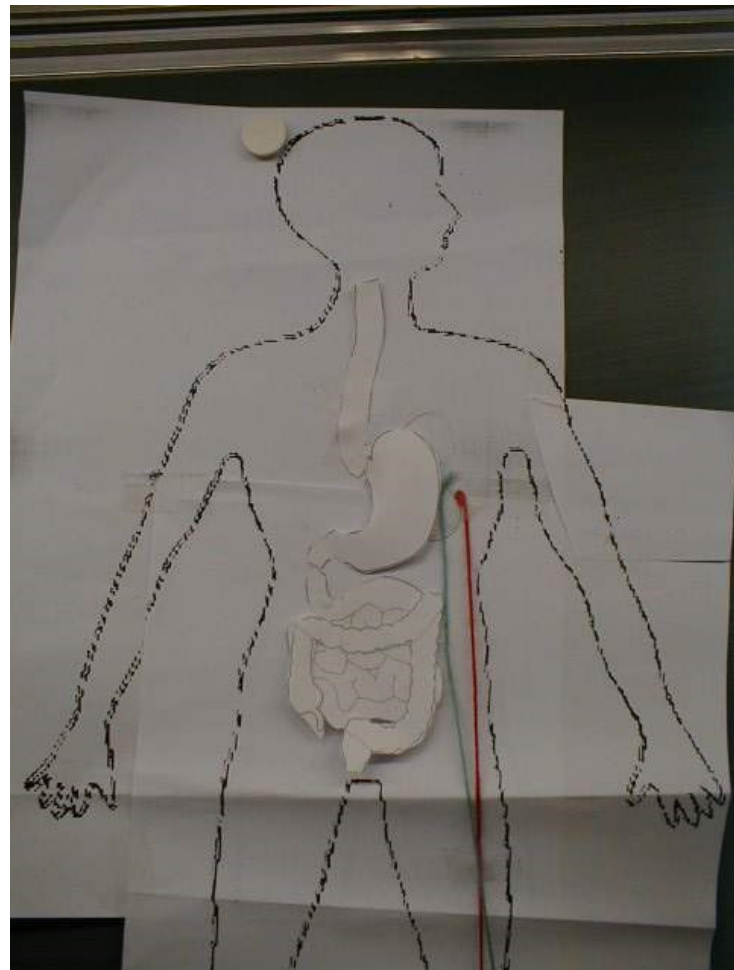
Information donnée par le maître si les élèves n'y parviennent pas seuls :

- la bouche, première partie du système digestif ; les aliments y sont broyés et imprégnés de salive.
- l'œsophage, un tube de 25 cm, symbolisé par un tube en plastique
- l'estomac d'environ 25 cm de long, en forme de J , localisé entre les côtes, au-dessus de la taille. On pourra gonfler un ballon de baudruche pour le symboliser.
- l'intestin grêle d'environ 8 m de long, localisé sous le nombril (la totalité de cet organe tient à cet endroit), symbolisé par les 4 cordes à sauter.
- Le gros intestin, d'environ 1,5 m, dont la majeure partie se trouve au-dessus de l'intestin grêle, symbolisé par une jambe de collant étirée sur 1,5 m.

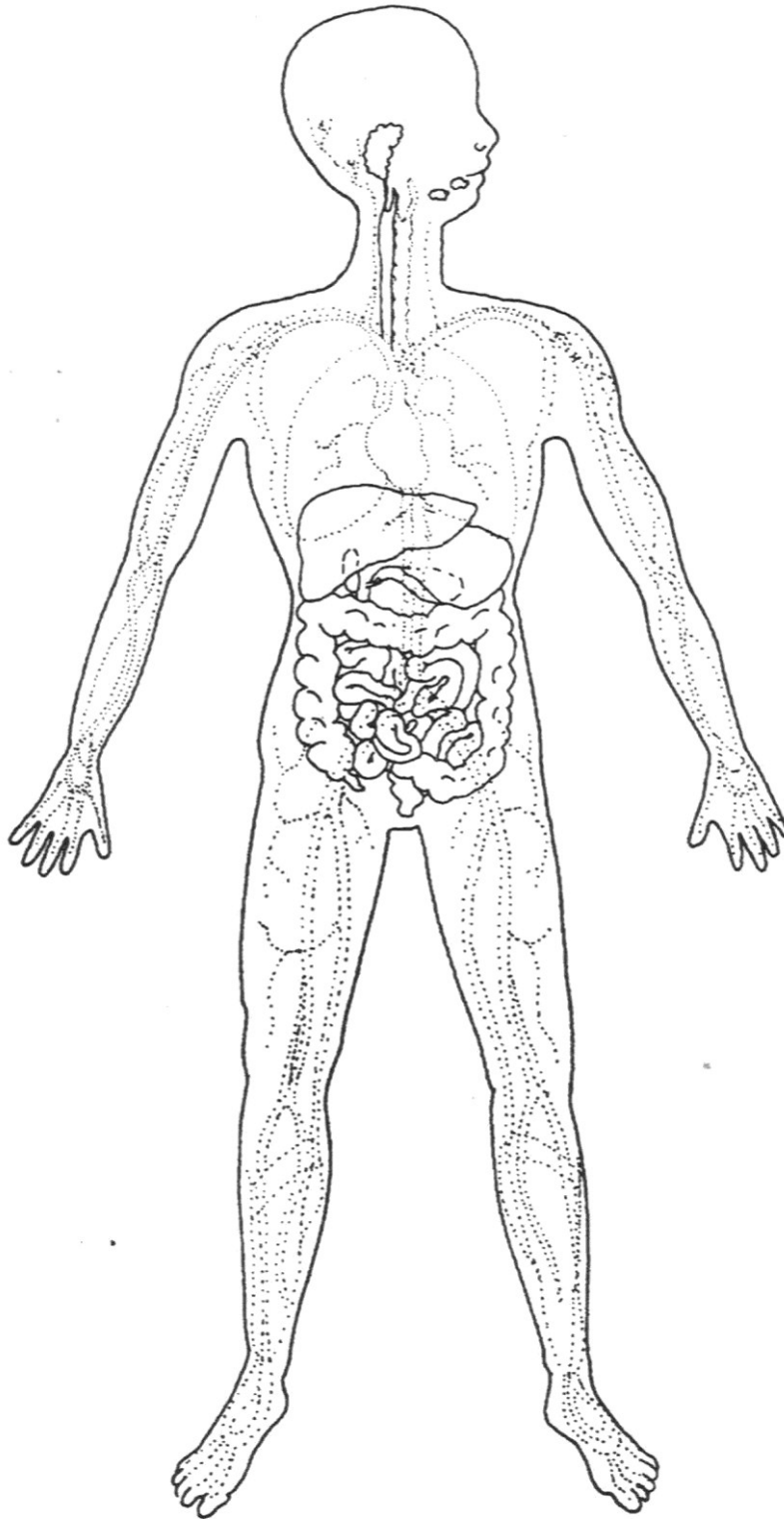
Quelques élèves reproduisent le modèle fonctionnel du système digestif en utilisant le tube en plastique, le ballon de baudruche, les cordes à sauter et le collant.

On terminera le travail en demandant aux élèves d'accrocher les patrons des organes du système digestif sur la silhouette du corps humain de la classe. A chaque organe, les élèves essaient de décrire le mouvement qui se produit quand les aliments passent à travers et éventuellement les transformations subies.

Distribuer les deux fiches de documentation aux élèves pour qu'ils les gardent en mémoire.



**Feuille d'information aux élèves  
Le système digestif**



## Feuille d'information aux élèves

### Ce qui se passe dans le système digestif

#### La bouche

La bouche est le lieu où la digestion chimique et la digestion mécanique commencent. Vos dents et votre langue travaillent ensemble pour couper, broyer et mâcher la nourriture en petits morceaux. En même temps, la salive commence la digestion chimique (la salive contient une substance spécifique, appelée *enzyme*, qui coupe chimiquement les aliments en petits morceaux). Les aliments restent environ 2 minutes dans la bouche.

#### L'œsophage

Les aliments descendent dans l'œsophage, poussés par les muscles selon le procédé de péristaltisme. Le péristaltisme est responsable des gargouillements qui se produisent dans l'appareil digestif. Les aliments restent dans l'œsophage environ 4 à 8 secondes (une ou deux secondes seulement si la nourriture est liquide ou très molle).

#### L'estomac

L'estomac joue le rôle d'une usine pour les aliments. Dans l'estomac, les aliments sont attaqués par plusieurs substances. Ce procédé, qui constitue la digestion chimique, utilise en même temps des enzymes et une autre substance, l'*acide chlorhydrique*. Ce dernier est un acide très fort et attaquerait la paroi de l'estomac si elle n'était pas protégée par une couche appelée *mucus*. Les aliments restent dans l'estomac pendant quatre heures avant de ressortir sous la forme d'un liquide très épais.

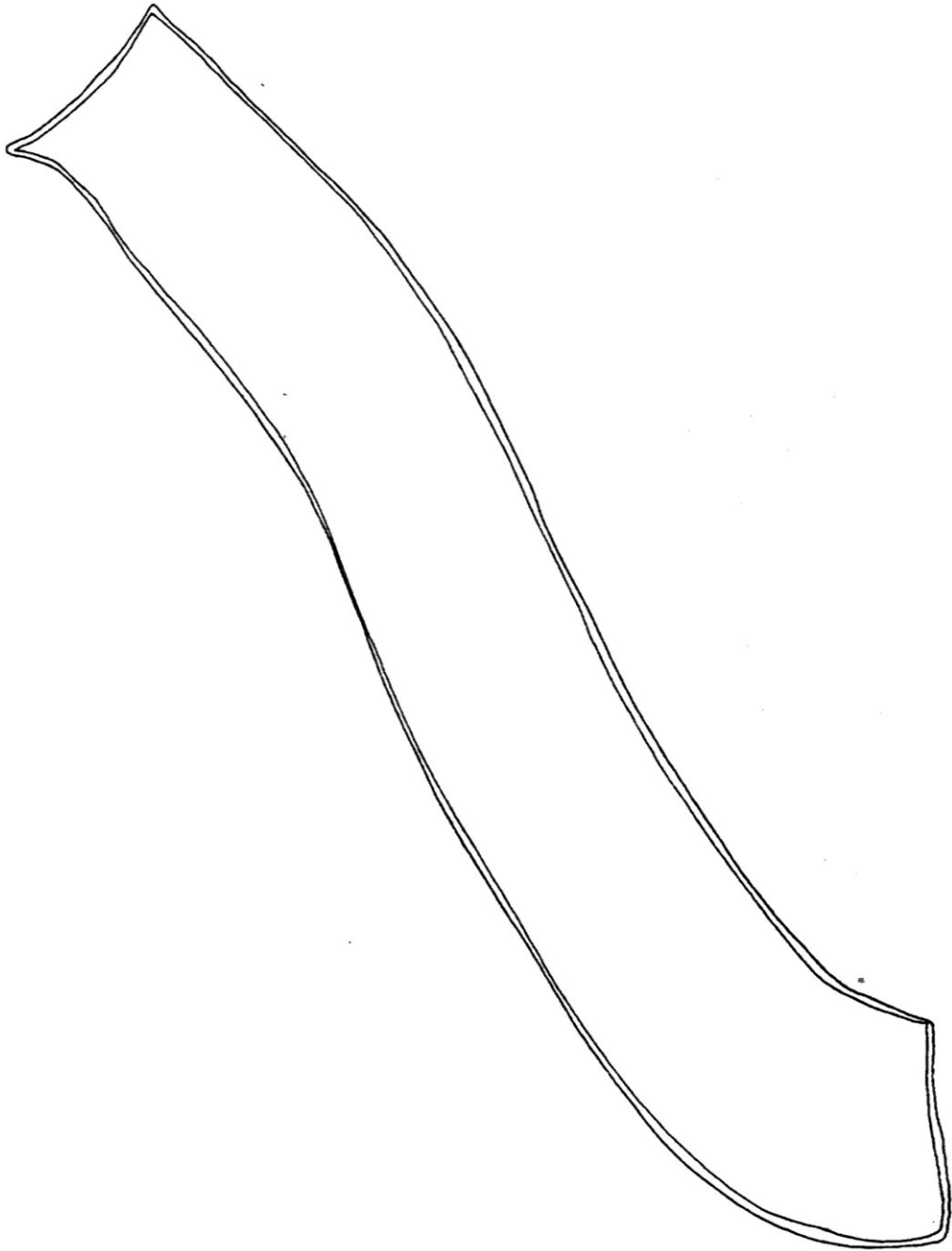
#### L'intestin grêle

La réduction des aliments dans l'appareil digestif s'achève dans le petit intestin. Dans la première partie du petit intestin, l'épais liquide provenant de l'estomac se mélange à un autre liquide, la *bile*, fournie par la vésicule biliaire, et à d'autres enzymes provenant du pancréas. Ensuite, en passant dans le reste de l'intestin, les aliments sont suffisamment digérés pour passer à travers ses parois et se retrouvent directement dans le sang. Il faut à peu près douze heures pour que la nourriture traverse l'intestin grêle.

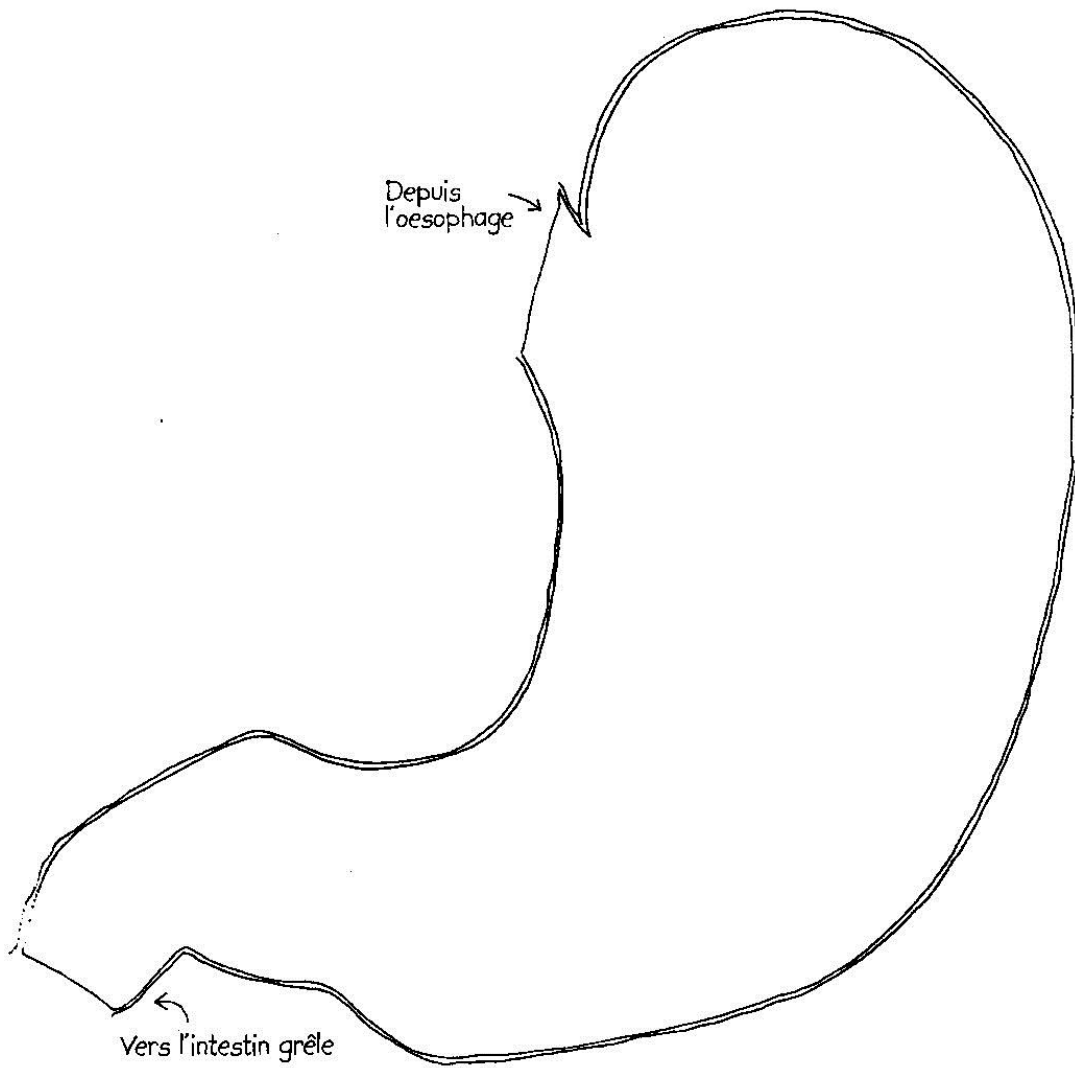
#### Le gros intestin

L'eau et les morceaux qui ne peuvent être digérés transitent par le gros intestin, où la majeure partie de l'eau est absorbée et transmise au sang à travers les parois intestinales. Les déchets restants sont rejetés dans les urines et matières fécales.

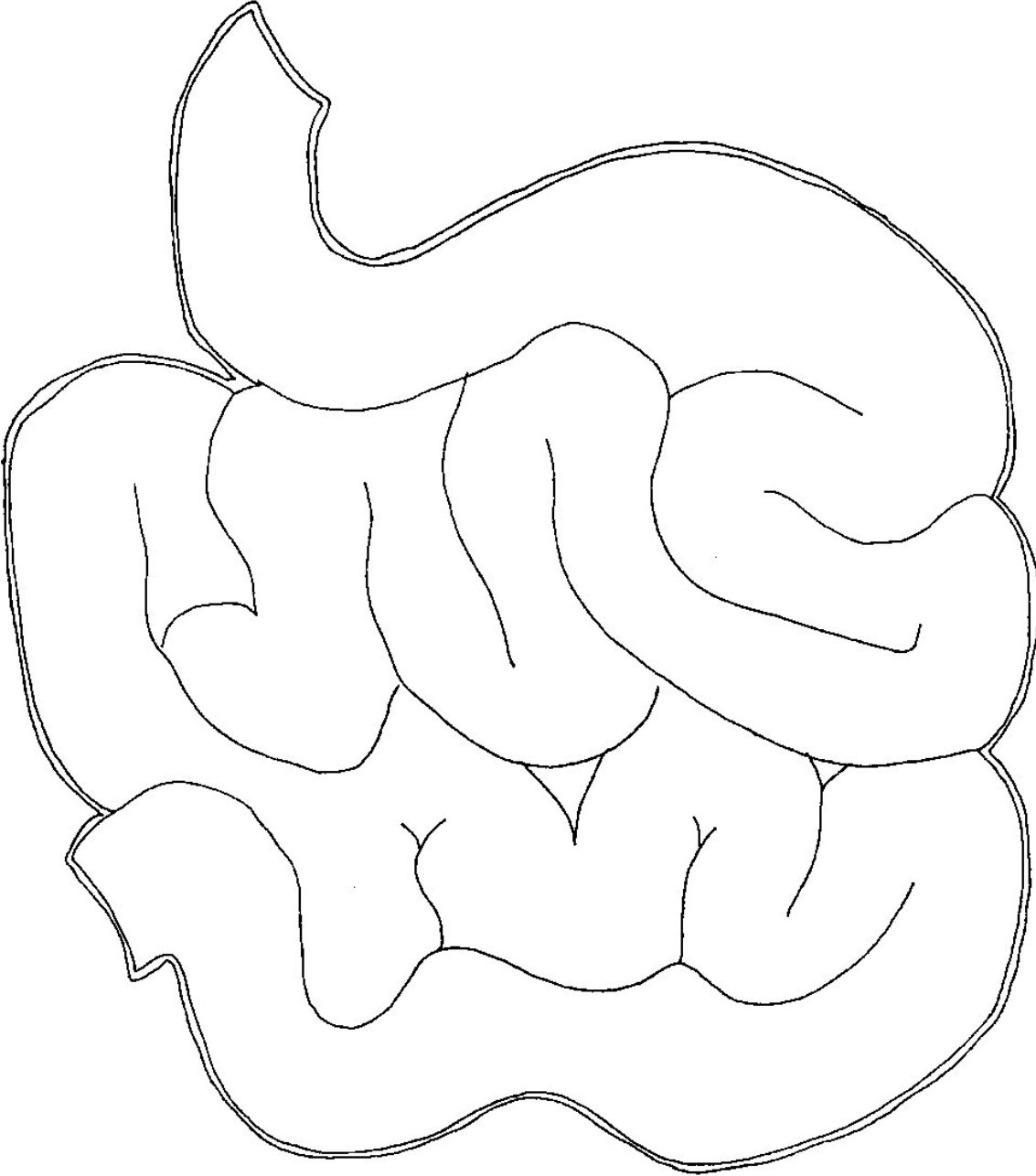
**Patron de l'oesophage**



## Patron de l'estomac

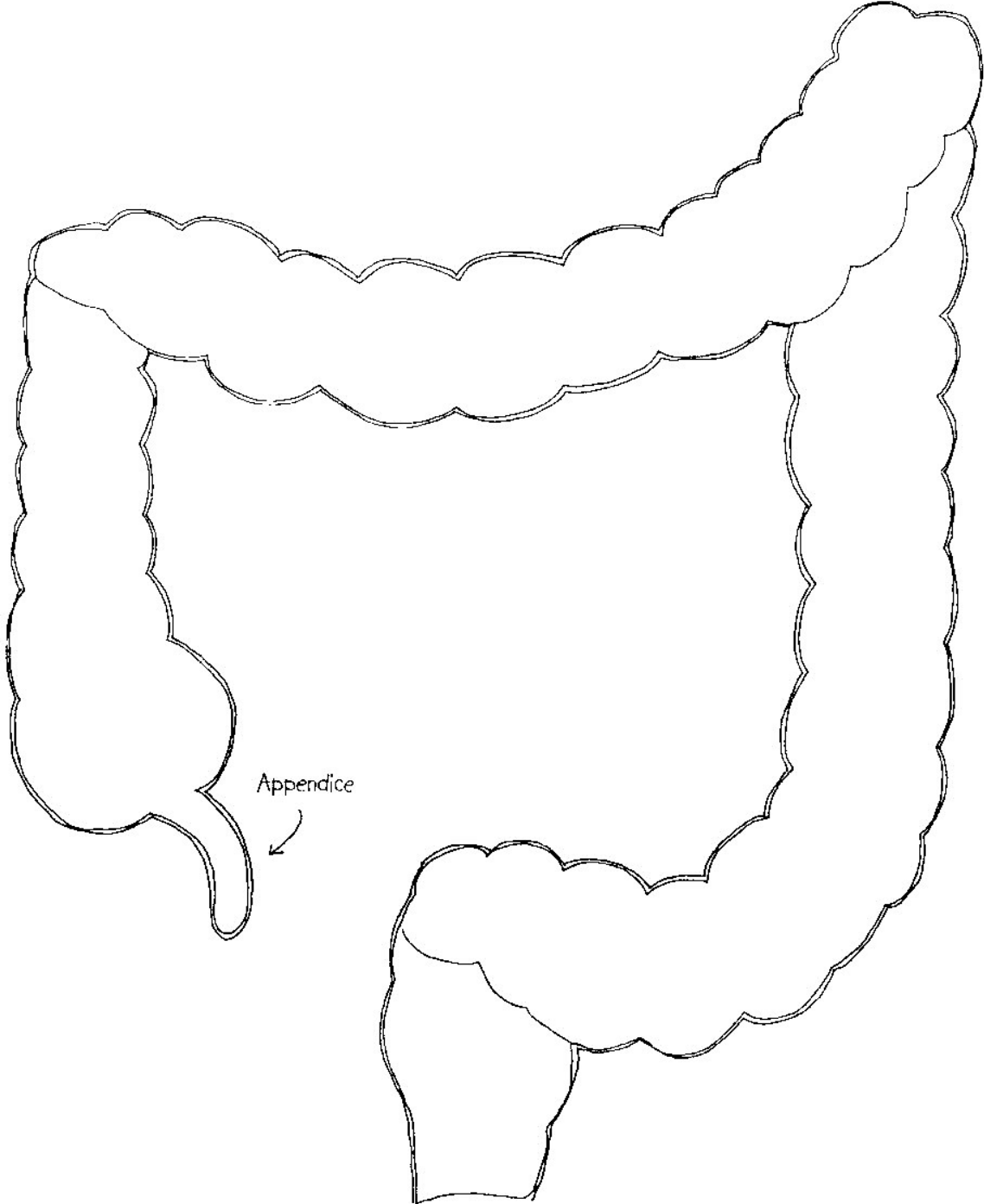


**Patron de l'intestin grêle**





# Patron du gros intestin



## **Séquence 7**

### **Que se passe t-il dans le système digestif ?**

### **Décomposer les aliments**

#### **Résumé**

Les élèves s'interrogent sur ce qui arrive aux aliments pour qu'ils soient suffisamment décomposés pour pouvoir être utilisés par les cellules.

#### **Objectifs**

- Découvrir et différencier les procédés mécaniques et chimiques qui entrent en jeu lors de la digestion.
- Découvrir les organes secondaires de la digestion (jamais en contact avec les aliments, mais produisant des sucs digestifs utilisés dans d'autres organes).

**Vocabulaire** : borborygme, diastase, vésicule biliaire, foie, pancréas, salive, décomposition mécanique, décomposition chimique, indicateur, enzyme.

#### **Matériel**

*Pour chaque élève :*

- page du cahier d'expériences,
- fiche d'information élève,
- feuille de travail à la maison.

*Pour chaque groupe de 4 :*

- 12 biscuits,
- 4 stéthoscopes,
- 4 gobelets transparents,
- 1 gobelet de solution d'amidon (1 gobelet d'eau chaude pour 2 cuillères d'amidon de maïs. La solution doit rester homogène après refroidissement. Si l'amidon se sépare, c'est qu'il y en a trop).
- La solution témoin d'iode/iodure,
- une boîte contenant des diastases (voir préparation anticipée, séquence 5),
- de l'eau,
- 1 pipette,
- la feuille de compte-rendu de groupe.

*Pour la classe :*

- patrons découpés des organes.

**Durée** : Deux séances d'environ 1 heure.

## **Déroulement**

### **Séance 1** :

#### **Partie collective**

La classe utilise la silhouette du corps pour revoir les différents organes du système digestif.

Le maître rappelle en suite aux élèves la question suivante : « Comment les aliments deviennent-ils assez petits pour pouvoir être utilisés par les cellules ? ». Pour les aider, le maître décrit de façon détaillée quelque chose d'agréable à manger qui les fera saliver. Il leur demande en suite ce qu'ils ont ressenti durant la description et pourquoi ils pensent que leur corps a réagi ainsi.

Le maître explique que la bouche produit environ un demi litre de salive par jour et confirme l'idée des élèves (s'ils l'ont eue), que la salive est très importante pour réduire la taille des aliments.

Pour les aider à comprendre et observer le phénomène, il présente la page du cahier d'expérience, le défi et le travail d'observation.

#### **Travail de groupe**

Les élèves cherchent des solutions pour rendre les biscuits les plus petits possible, observent et écoutent les manifestations sonores de leur corps lorsqu'ils mangent, échangent et remplissent la page du cahier d'expérience.

#### **Synthèse collective**

On mettra en évidence la décomposition physique des aliments en petits morceaux dans la bouche mais aussi dans l'estomac (rôle de la mastication, de la salive, du brassage et de la compression de l'estomac).

Pour cela, les groupes échangent les résultats de leurs travaux.

#### **Remarques guides d'un maître de CM2** :

- Défi et question 1 : décomposer un biscuit, manger un biscuit, observer, décrire.

**Questions guides possibles** : « Qu'avez-vous fait au biscuit ? A quoi ressemblait-il à la fin ? Qu'aurait-on pu faire d'autre au biscuit pour le décomposer encore plus ? En quoi l'ajout de l'eau modifie t-il la décomposition du biscuit ?... ».

Puis demander aux élèves de comparer ce qu'ils ont fait au biscuit et ce qui se passe dans leur bouche avec une description la plus précise possible.

Réponses possibles : « Ca craque, c'est réduit en bouillie, c'est aplati, écrasé... ».

Expliquer que la partie de la digestion qu'ils ont décrite et observée se nomme digestion mécanique ; elle sert à la décomposition physique des aliments en petits morceaux.

- Questions 2 et 3 : les sons entendus dans l'estomac.

**Questions guides possibles** : « Qu'avez-vous entendu ? Aviez-vous déjà senti ou entendu quelque chose dans votre estomac ? Quand cela s'est-il produit ? Que croyez-vous qu'il se passe dans votre estomac ?... Les élèves compareront peut-être les craquements de la mastication et les borborygmes de l'estomac.

Si personne ne le suggère, expliquer que la décomposition mécanique se passe aussi dans l'estomac et que les sons entendus proviennent du brassage et de la compression effectués par l'estomac quand il travaille pour la digestion.

## Séance 2 :

### Partie collective

Rappel de la séance précédente : découverte et observation de la décomposition mécanique effectuée par le système digestif..

Par le questionnement, le maître amène les élèves à comprendre que ce moyen n'est pas suffisant pour obtenir des morceaux suffisamment petits pour les cellules qui sont minuscules. La réponse apportée en fin de séance 1 est donc seulement partielle.

Il explique alors que le système digestif dispose d'un autre moyen pour décomposer les aliments et qu'ils vont l'explorer maintenant.

Le maître montre la solution d'amidon et explique que l'amidon est l'un des composants des biscuits, que l'iode est un indicateur coloré qui permet de révéler la présence d'amidon en donnant une coloration noire. On fera une démonstration de ce changement de couleur sur un échantillon de la solution d'amidon (laisser cet échantillon en vue afin que les élèves puissent comparer les solutions avec et sans enzyme).

Le maître explique ensuite que le plus petit morceau d'amidon (une molécule) est encore trop gros pour les cellules et que le corps produit des substances chimiques qui peuvent encore décomposer davantage l'amidon.

Les élèves vont pouvoir observer les effets d'une enzyme appelée diastase, obtenue en mélangeant de la farine et de l'eau.

### Travail de groupe

Les groupes ajoutent la solution d'iode à la solution d'amidon et décrivent ce qui se passe ; ils ajoutent ensuite l'enzyme, décrivent la nouvelle solution et notent leurs observations toutes les cinq minutes.

### Synthèse collective

Les groupes échantent au sujet des observations qu'ils ont faites.

A l'issue de cette séquence, les élèves comprennent que l'enzyme transforme l'amidon en une nouvelle substance. Ce phénomène s'appelle : décomposition chimique.

### ***Le mot du maître***

Passer assez rapidement sur l'observation 1 qui a déjà été vue collectivement

#### Pour l'observation 2 :

Questions guides possibles : « Pourquoi la couleur noire a-t-elle disparue ? Qu'est-ce que l'enzyme a fait à l'amidon ? Comment peut-on faire réapparaître la couleur noire ?... ».

Dire ensuite aux élèves qu'un autre exemple de décomposition chimique se produit dans leur bouche. Les inviter à décrire l'arrière goût qui persiste dans leur bouche après avoir mangé les biscuits ou du pain. Quand les élèves ont partagé leurs observations, expliquer que le sucre entre dans la composition de l'amidon. Par conséquent, quand l'amidon est décomposé en sucre, par l'enzyme de la salive, le goût devient légèrement sucré.

Le maître incite ensuite les élèves à refaire le parcours des aliments lors de la digestion, en s'appuyant cette fois sur la silhouette comme repère. Il s'agit d'affiner la réponse apportée à la question initiale (« Comment les aliments deviennent-ils assez petits pour pouvoir être utilisés par les cellules ? »).

On expliquera au fur et à mesure que d'autres parties du système digestif fournissent des enzymes et d'autres substances chimiques aux organes principaux de la digestion, sans jamais entrer en contact avec les aliments. Par exemple, lorsque les élèves discutent de ce qui se passe dans la bouche, le maître pourra demander à des volontaires de fixer le découpage représentant les glandes salivaires près de la bouche. Idem pour le pancréas, la vésicule biliaire et le foie.

On notera les remarques ou questions d'élèves sur le tableau : « Comment fonctionne mon corps ? ».

*Exemples de questions d'élèves : « Pourquoi est-ce que je vomis ? Pourquoi mon estomac fait-il certains bruits lorsque j'ai faim ? Qu'est-ce qui me fait roter ?... »*

Enfin, le maître propose aux élèves de réfléchir sur la prochaine étape de la digestion.

En effet même s'ils savent maintenant que la décomposition physique réduit les aliments en petits morceaux et que la décomposition chimique transforme ces morceaux en de nouvelles substances encore plus petites, il leur reste encore à

déterminer comment les aliments parviennent jusque dans le sang. La réponse à la question initiale est donc toujours incomplète. On essaiera d'y apporter des éléments de réponses dans la séquence 8.

Distribuer la feuille d'information aux élèves et la lire avec eux.

Distribuer et présenter rapidement la feuille de travail à la maison.

**Page du cahier d'expériences**  
**Que se passe-t-il dans le système digestif ?**  
**Décomposer les aliments**

Dans cette expérience, ton groupe doit essayer de trouver la réponse à la question : **Comment les aliments deviennent-ils suffisamment petits pour être utilisés par les cellules ?** Tu vas commencer par observer ton propre corps au moment où tu manges.

En groupe, essayez de rendre le biscuit le plus petit possible. Si vous le voulez, vous pouvez ajouter de l'eau.

Décris ce que ton groupe a fait :

Mange un des biscuits. Que se passe-t-il dans ta bouche qui fait que les aliments sont décomposés ? Qu'as-tu entendu ? Qu'arrive-t-il au biscuit ?

Décris tes observations ci-dessous :

Chacun à votre tour, mangez un biscuit. Ecoutez-vous les uns les autres avaler, et écoutez vos estomacs avec le stéthoscope. Qu'est-ce qui fait du bruit ?

*Borborygme* est un terme qui désigne les sons faits par l'estomac que vous entendez parfois. Si tu entends du borborygme, décris ce son.

**Feuille de compte-rendu de groupe**  
**Que se passe-t-il dans le système digestif ?**  
**Décomposer les aliments**

Ton groupe a un gobelet transparent contenant une solution d'amidon, un gobelet avec l'enzyme *diastase*, et un peu de solution test iode/iodure pour l'amidon. Commencez par ajouter la solution d'iode à la solution d'amidon et décrivez ce qui se passe :

Ajoutez maintenant l'enzyme et décrivez la solution dans le gobelet :

Observez la solution dans le gobelet toutes les cinq minutes. Notez vos observations ci-dessous :

Temps écoulé	Observations

Entre deux observations, faites une autre expérience : mangez un biscuit et essayez de le mâcher en le gardant aussi longtemps que possible dans la bouche. De nombreuses personnes disent qu'elles ressentent ainsi un goût légèrement sucré dans la bouche. Travaillez ensemble pour expliquer pourquoi. N'oubliez pas qu'il y a des enzymes dans votre salive. Ecrivez les idées de votre groupe au dos de cette feuille.



Nom : .....

Date : .....

**Feuille de travail à la maison**  
**Que se passe-t-il dans le système digestif ?**  
**Décomposer les aliments**

De nombreuses familles ont leurs petits remèdes miracles contre la nausée et les indigestions. Demande à des adultes, chez toi, de te décrire certains de ces remèdes pour un estomac malade, et écris leurs réponses sur cette feuille.

**Feuille d'information de l'élève**  
**Ce qui se passe dans le système digestif ?**

Tu trouveras ci-dessous les descriptions des organes secondaires de la digestion, c'est-à-dire ceux qui fournissent des liquides et des enzymes qui aident à la décomposition des aliments, mais qui n'entrent pas en contact avec eux.

### **Le foie**

Le foie a plusieurs fonctions importantes, dont la production de la bile. La bile agit comme un détergent, transformant les matières grasses des aliments en petites gouttes afin qu'elles puissent être décomposées plus efficacement. La décomposition des aliments par la bile est mécanique et non chimique. La bile produite par le foie est conservée dans la vésicule biliaire.

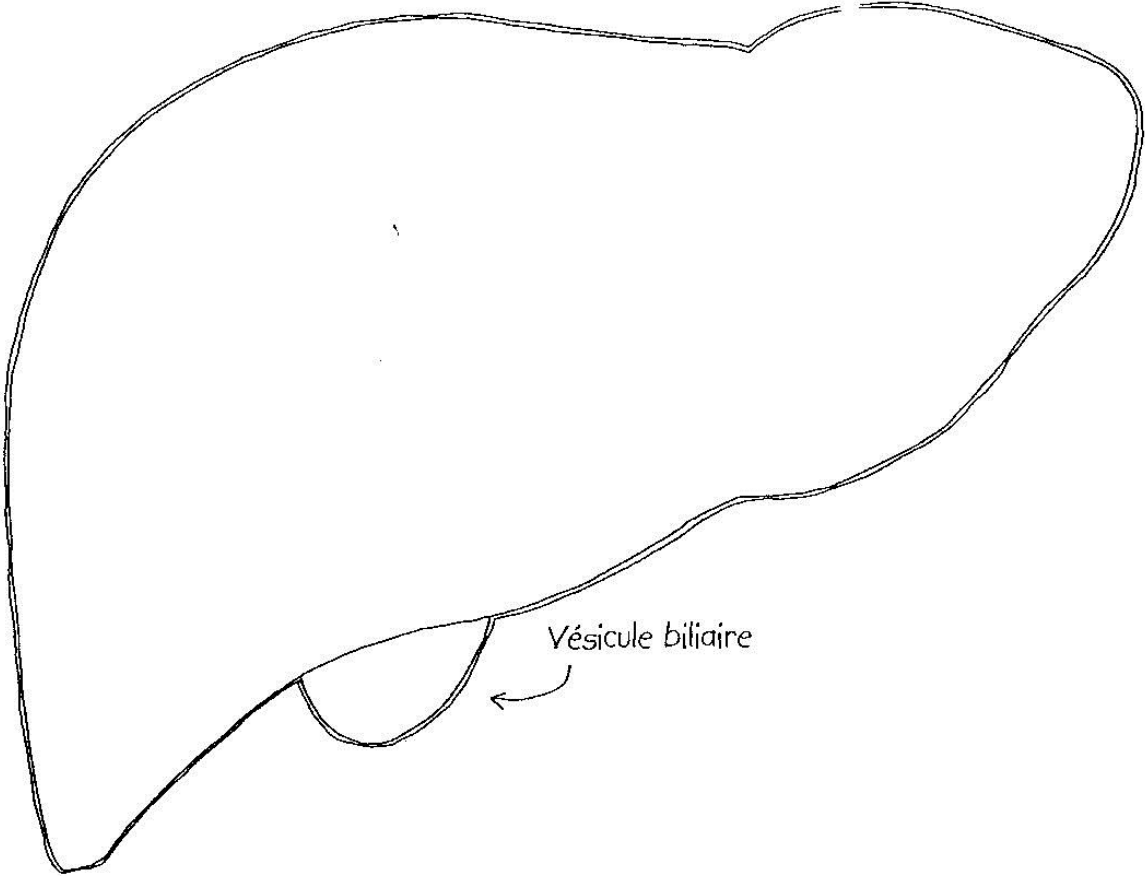
### **Le pancréas**

Le pancréas est un organe remplissant plusieurs rôles. L'un de ces rôles est de produire des enzymes. Les liquides provenant du pancréas sont utilisés dans l'intestin grêle.

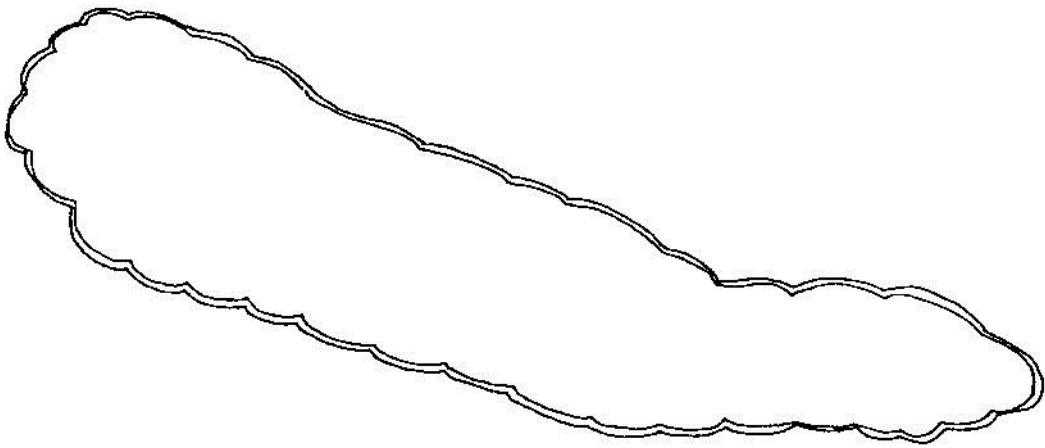
### **La vésicule biliaire**

La vésicule biliaire est une petite poche qui conserve la bile produite par le foie. Elle sécrète la bile dans l'intestin grêle, c'est-à-dire qu'elle la déverse petit à petit dans l'intestin grêle.

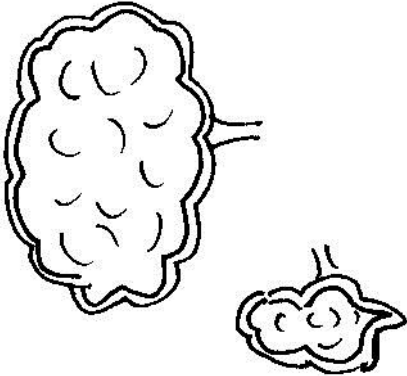
**Patron du foie et de la vésicule biliaire**



## Patron du pancréas



**Patron des glandes salivaires**



## Séquence 8

### Comment les aliments sortent-ils ?

### Membranes et diffusion

#### Résumé

Les élèves s'interrogent encore sur la façon dont les aliments passent dans le sang et sont alors transportés vers les cellules.

#### Objectif

- Découvrir et comprendre deux principaux facteurs qui permettent aux aliments de passer dans le sang : le rôle des membranes semi-perméables et le phénomène de diffusion

#### Matériel

*Pour chaque élève :*

- 1 feuille d'investigations (feuille 1 pour une moitié de la classe, feuille 2 pour l'autre moitié)

*Pour chaque groupe :*

- 2 morceaux de ficelle de 3 m,
- 1 tuyau de dialyse de 2,4 m,
- 1 grand récipient transparent,
- 5 à 10 perles,
- 1 gobelet en carton contenant de l'eau,
- du colorant alimentaire,
- des journaux pour les éclaboussures,
- la feuille de compte-rendu de groupe.

*Pour la classe :*

- du colorant alimentaire,
- 1 grand récipient transparent avec de l'eau,
- 1 filet à oignon,
- 1 sélection d'objets certains passant à travers les mailles du filet et d'autres non (boutons, billes, crayons, perles, boules de papier...),
- 1 sac en papier,
- de la laine pour les vaisseaux sanguins.

*Pour l'enseignant :*

- du colorant alimentaire, de l'eau, 1 grand récipient transparent, 1 sac plastique avec fermeture.

**Durée :** 2 séances sur deux jours successifs : séance 1 environ 1 heure 15', séance 2 : environ 45',.

## Déroulement

### Séance 1

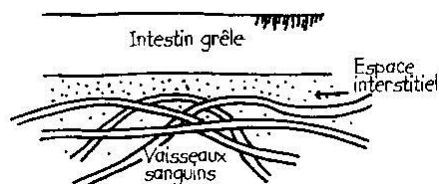
#### Partie collective

On rappellera brièvement les deux types de digestion qui ont permis la décomposition des aliments et on comparera leur taille de départ avec celle de maintenant.

Le maître continue en demandant : « Maintenant que les aliments ont été décomposés en tout petits morceaux que va t-il se passer ? Où les aliments se dirigent-ils ? Comment y parviennent-ils ? ».

Si aucun élève ne le suggère dire que les aliments passent ensuite dans le sang pour que le système circulatoire les transporte jusqu'aux cellules et aux muscles. Il attire l'attention des élèves sur la silhouette et explique que les vaisseaux sanguins et les capillaires entourent tous les organes afin d'approvisionner toutes les cellules. Avant de chercher comment les aliments passent dans le sang, on mènera une discussion collective en attirant leur attention sur le fait que les vaisseaux représentés sur la silhouette passent à proximité des organes digestifs (pas uniquement au niveau de l'intestin grêle où le sang récupère les nutriments). On pourra utiliser les morceaux de laine si nécessaire.

Dessiner au tableau le schéma suivant :



Il est important que les élèves se rendent compte qu'il y a un espace entre l'intestin grêle et les vaisseaux sanguins.

Le maître invite les élèves à partager leurs idées sur la façon dont les aliments passent dans les intestins et dans les vaisseaux sanguins.

*Questions guides possibles :* « Que pensez vous qu'il se passe ? Quelles parties des aliments entrent dans les cellules ? Toutes ? Certaines ?... » .

N.B. : Il n'est pas nécessaire que les élèves connaissent les réponses à ce moment du module.

Le maître explique que dans cette expérience, ils vont fabriquer et observer un modèle qui simule certains phénomènes se produisant dans l'intestin grêle.

Ils devront trouver un procédé grâce auquel les aliments passent dans l'intestin grêle.

Il demande aux élèves de regarder leurs schémas des cellules de l'expérience 3. Des volontaires le reproduisent au tableau.

On insistera sur le fait que chaque cellule a une paroi appelée membrane.

Le maître montre le filet et demande aux élèves d'imaginer qu'il représente la membrane grossie d'une cellule. On remplit le sac avec l'assortiment d'objets et on le secoue.

Les élèves décrivent le résultat. Le maître explique que les cellules et l'intestin grêle sont faits de membranes de ce genre, c'est à dire que certaines choses peuvent les traverser et d'autres pas. Il rappelle que les enzymes décomposent les aliments, donc que certains morceaux sont assez petits pour traverser ces espaces.

Ils restent toutefois deux questions auxquelles ils vont essayer de répondre : « Pourquoi les aliments ne restent-ils pas là où ils se trouvent ? pourquoi les aliments sortent-ils de l'intestin grêle pour passer dans le sang ? ».

### Travail en groupe

*Consignes :*

*Dire aux élèves qu'ils vont maintenant essayer de trouver un moyen d'illustrer un des procédés qui a lieu au niveau de l'intestin grêle autour des vaisseaux sanguins. Cette recherche les aidera à trouver une réponse aux questions posées. Expliquer que, par groupe, la moitié de la classe va réaliser une investigation, et l'autre moitié une investigation différente et que chaque groupe rendra compte de ses découvertes à la séance prochaine.*

*Distribuer aux élèves la feuille d'investigation qui leur revient et demander au responsable de chaque groupe de rassembler le matériel dont il aura besoin.*

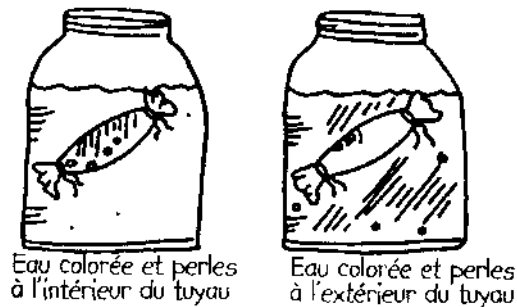
Les groupes réalisent leur expérience et remplissent la page de compte rendu avec l'aide du maître.

Pendant ce temps le maître fait également une préparation pour lui (voir les feuilles d'investigations) :

- ajouter des perles à l'extérieur du tuyau dans le bocal,
- pour l'investigation 2, utiliser un sac avec de l'eau colorée à l'intérieur du tuyau.



## Schémas des expériences



### Séance 2

#### Synthèse collective

Il s'agit d'aider les élèves à comprendre que le tuyau représentant l'intestin grêle pour l'investigation 1 et les vaisseaux sanguins pour l'investigation 2, filtrent les choses, tout comme une membrane cellulaire et permettent aux élèves grâce au procédé d'observer le phénomène de la diffusion.

#### Débat possible

*Les groupes partagent leur conclusions.*

**Questions guides possibles :** « *Qu'avez vous découvert sur la capacité du tuyau à laisser entrer ou sortir certaines choses et pas d'autres ? Comment pouvez vous décrire la façon dont les aliments passent de l'intestin dans le sang ?...* ».

*Montrer aux élèves l'expérience préparée avec le sac plastique. Demander aux élèves de comparer les résultats obtenus pour l'expérience avec les tuyaux, avec ceux de l'expérience du sac.*

*Le but de la discussion et du questionnement est de faire remarquer aux élèves que dans les deux cas, il y a mouvement des particules de colorant vers l'endroit où il y en a le moins : c'est ce qu'on appelle la diffusion. Les aliments passent ainsi dans le sang, par déficit de certaines substances déjà utilisées par les cellules qui les consomment.*

## Fiche explicative

### Comment les aliments sortent-ils ? Membranes et diffusion

#### Investigation 1

Ton groupe va créer un modèle de :

- L'intestin grêle
- L'espace entre l'intestin grêle et les vaisseaux sanguins.

Les aliments seront représentés par de l'eau colorée et des petites perles.

Votre groupe partenaire va créer un modèle des vaisseaux sanguins proches de l'intestin grêle et de l'espace qui est situé entre l'intestin grêle et les vaisseaux sanguins. Vous échangerez vos résultats avec votre groupe partenaire au cours de la séance prochaine.

Rassemblez le matériel suivant :

- 1 tuyau de dialyse
- 1 grand récipient transparent
- 1 gobelet en carton
- du papier journal
- 2 morceaux de ficelle de 30 cm
- 5 petites perles
- de l'eau

Suivez les instructions suivantes pour faire votre expérience :

1. Recouvrez vos bureaux avec du papier journal

2. Repliez une extrémité du tuyau, tordez-le, et attachez-le avec une des ficelles comme indiqué sur le schéma. Il est important de réaliser cette opération avec



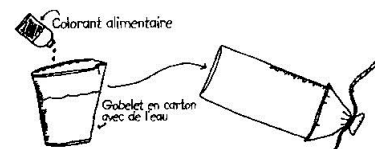
Plier et attacher



Tirer la ficelle

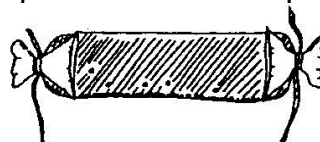
précaution pour éviter toute fuite du sac.

3. Prenez le colorant alimentaire. Versez-en plusieurs gouttes dans votre gobelet d'eau puis déformez le bord pour obtenir un bec verseur.



4. Versez la solution dans le tuyau, ajoutez les

perles, puis pliez, tordez et ficellez l'autre extrémité avec précaution. Versez de l'eau dans votre récipient jusqu'à ce qu'il soit aux 3/4 plein. Ensuite, plongez le tuyau et laissez reposer une nuit.



## Fiche explicative

### Comment les aliments sortent-ils ? Membranes et diffusion

#### Investigation 2

Ton groupe va créer un modèle de :

- L'espace qui est situé entre l'intestin grêle et les vaisseaux sanguins.
- Les vaisseaux sanguins proches de l'intestin grêle.

Les aliments seront représentés par de l'eau colorée.

Votre groupe partenaire va créer un modèle de l'intestin grêle et de l'espace entre les vaisseaux sanguins et l'intestin grêle. Vous échangerez vos résultats avec votre groupe partenaire au cours de la séance prochaine.

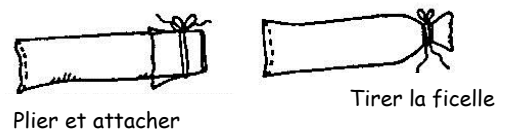
Rassemblez le matériel suivant.

- 1 tuyau de dialyse
- 1 récipient transparent
- du papier journal
- 2 morceaux de ficelle de 30 cm
- 1 gobelet en carton
- de l'eau

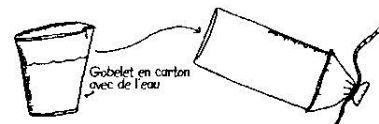
Mettez en place votre investigation de la manière suivante :

1. Recouvrez vos bureaux avec du papier journal

2. Repliez une extrémité du tuyau, tordez-le, et attachez-le comme sur le schéma avec une des ficelles. Il est important de réaliser cette opération avec précaution pour éviter toute fuite du sac.



3. Déformez le bord du gobelet pour obtenir un bec verseur. Verser l'eau dans le tuyau, puis pliez, tordez et ficellez avec beaucoup de précautions l'autre extrémité comme vous l'avez fait avec la première.



4. Versez de l'eau dans votre récipient jusqu'à ce qu'il soit plein aux 3/4. Ajoutez quelques gouttes de colorant alimentaire, qui représenteront les aliments qui sont sortis de l'intestin grêle. Plongez le tuyau, qui représente les vaisseaux sanguins, et laissez reposer le récipient et ce qu'il contient une nuit.



**Feuille de compte-rendu de groupe**  
**Comment les aliments sortent-ils ?**  
**Membranes et diffusion**

Qu'avez-vous observé pendant vos investigations ?

---

---

---

Qu'est-ce que votre groupe partenaire a observé pendant ses investigations ?

---

---

---

Le tuyau représente les cellules de l'intestin grêle et le colorant alimentaire et les perles correspondent à des aliments de différentes tailles.

Que pouvez-vous conclure sur les aliments qui quittent l'intestin grêle dans la réalité ?

---

---

---

---

Discutez au sein de votre groupe et essayez de trouver une réponse à la question « Comment les aliments passent-ils de l'intestin dans les vaisseaux sanguins ? », en vous aidant des résultats de vos expériences.

---

---

---

---

## Séquence 9

### Respirer : faire entrer l'air dans le corps

#### Résumé

Les élèves écoutent leur respiration et découvrent les différentes parties du système respiratoire ; ils créent un modèle où les différents organes fonctionnent ensemble pour fournir l'air au corps humain.

#### Objectifs du maître

- découvrir l'aspect mécanique de la respiration de notre corps,
- découvrir et étudier les organes du système respiratoire.

#### Matériel

*Pour chaque élève :*

- les pages 1, 2 et 3 du cahier d'expérience,
- la feuille de travail de l'élève,

*Pour chaque groupe :*

- 5 ballons de baudruche,
- 1 chronomètre,
- 4 stéthoscopes,
- 1 ficelle d'1 m de long,
- 1 règle.

*Pour la classe :*

Pour fabriquer le système respiratoire :

- 2 ballons de baudruche,
- 1 bouchon en caoutchouc percé,
- 2 élastiques,
- 1 petit tuyau en plastique,
- 1 bouteille de soda vide de 1 litre en plastique rigide,
- de la pâte à modeler.

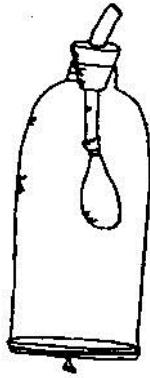
Il faudra aussi pour la séance : du papier et 1 marqueur, du scotch, les patrons des organes du système respiratoire et un véritable stéthoscope.

Préparer des tableaux pour relever les capacités pulmonaires et les rythmes respiratoires.

Préparer un histogramme pour les rythmes respiratoires (nombre d'élèves/nombre de respiration par minute) et un autre pour les capacités pulmonaires (nombre d'élèves/ circonférence du ballon en centimètre).

### Fabrication du système respiratoire :

- Couper la bouteille de soda en deux et utiliser la partie supérieure de la bouteille.
- Introduire le tuyau dans le bouchon en caoutchouc percé en laissant les deux extrémités sortir du bouchon.
- Installer le bouchon sur le goulot de la bouteille.
- Fixer un ballon non gonflé avec l'élastique sur la partie du tuyau situé à l'intérieur de la bouteille coupée.
- Avec la pâte à modeler rendre l'ensemble hermétique au niveau du bouchon. Attacher le second ballon sans le gonfler, puis découper l'autre extrémité.
- Etirer le ballon sur toute l'ouverture de la bouteille pour former une surface plane et assurer la fermeture avec un élastique.



Quand on tire sur la peau du deuxième ballon, l'effet produit est celui d'un diaphragme, qui permet le gonflage du premier ballon (exactement comme dans les poumons quand on inspire). Quand on relâche le ballon du dessous, l'air du petit ballon est expulsé( comme lorsqu'on expire).



**Durée :** 2 séances d'environ 1h15. Toutefois, la deuxième séance proposant essentiellement un travail de synthèse, elle pourra être coupée en deux en fonction des capacités d'attention des élèves et de la longueur des discussions et confrontations.

## Déroulement

### Séance 1 :

#### Partie collective

Le maître incite les élèves à partager leurs idées sur les besoins de leur corps en air. *Questions guides possibles : « Que croyez vous qu'il se passerait si nous arrêtons de respirer ? Pourquoi pensez vous que nous avons besoin d'air ?... ».*

On expliquera si nécessaire, que nous avons besoin d'air parce que nos cellules ont besoin d'un des constituants de l'air : l'oxygène.

Puis on demandera aux élèves de réfléchir aux moyens utilisés par le corps pour s'approvisionner en air.

Le maître explique que, par groupe, ils vont observer leur propre système respiratoire en réalisant quatre expériences.

Présenter les expériences et distribuer les pages du cahier d'expériences et le matériel nécessaire aux groupes.

#### Travail de groupe

Les élèves réalisent les expériences. Le maître circule et les encourage par le questionnement à une observation précise pouvant conduire à des hypothèses sur le système respiratoire.

### Séance 2 :

#### Synthèse collective

Permettre aux élèves de situer les différents organes du système respiratoire (expériences 1 et 2 et silhouette).

Amener les élèves, d'une part, à établir une relation entre rythme respiratoire et capacité pulmonaire et, d'autre part, à comprendre que s'il existe un rythme respiratoire moyen et une capacité pulmonaire moyenne pour l'homme, différents facteurs engendrent des variations (expériences 3 et 4).

#### Un exemple de déroulement de la synthèse

Collectivement : Faire partager aux élèves le résultat de leurs observations pour en tirer des conclusions.

#### Expérience 1 et 2 :

*Questions guides possibles : « Quels sons avez-entendus avec le stéthoscope ? Le son était-il différent ou identique en plaçant le stéthoscope à des endroits différents ? Qu'avez-vous conclu de l'expérience avec les tapotements ? Quels endroits semblent être creux ? Quelles conclusions en avez vous tirées concernant l'intérieur de votre corps ?... ».*

Noter les remarques des enfants.

### Expérience 3 :

Poursuivre toujours en questionnant : « *Quel était le rythme respiratoire moyen dans votre groupe ? Qui avait le plus rapide ? Le plus lent ?..* ».

Demander alors aux élèves d'inscrire leurs données sur le tableau réservé à cet effet, de déterminer le rythme moyen de la classe, de construire l'histogramme « rythme respiratoire ». Analyser avec eux les données et le graphique.

**Questions guides possibles :** « *Existe-t-il des relations entre rythme respiratoire et la taille du corps ou le sexe ? Pensez-vous que le graphique serait assez semblable s'il n'y avait que des données concernant des adultes ? de plus jeunes élèves ? Pourquoi ? Comment en être sûrs ? A quoi ressemblerait ce graphique si vous aviez tous couru pendant 5 minutes ?...* ».

### Expérience 4 :

Noter les découvertes faites par les groupes dans le tableau réservé à cet effet, déterminer la moyenne de la classe et construire l'histogramme. Puis aider les élèves à analyser l'ensemble des données pour en tirer quelques idées générales.

**Questions guides possibles :** « *Existe-t-il de grandes différences dans les résultats de la classe ? Comment seraient ces variations si on considérait un groupe plus grand de personnes différentes. Existe t-il une relation entre capacité pulmonaire et rythme respiratoire, laquelle ?* ».

Pour aider les élèves à trouver des raisons possibles de ces variations, poursuivre le questionnement : « *Pour quelles raisons un individu peut-il avoir un rythme respiratoire plus élevé ? Plus lent ? Pour quelles raisons une personne serait-elle capable d'inspirer une plus grande quantité d'air ?...* ».

Aux réponses données par les élèves, en ajouter d'autres si nécessaire : taille, condition physique, asthme, allergie, nervosité. Dire aux élèves qu'en moyenne, une personne inspire environ 500 millilitres d'air par minute et faire comparer ce chiffre avec celui de la classe et à nouveau faire réfléchir sur ce qui engendre ces différences .

**N.B :** 1) *Les élèves n'entendent peut-être pas clairement leur respiration. En général, le fait d'entendre quelque chose dans la respiration est plutôt signe d'anormalité : asthme, pneumonie.*

2) *Il peut être intéressant de proposer une autre expérience aux élèves pour la capacité pulmonaire : Prendre un seau assez grand pour contenir un ballon gonflé. Remplir le seau à ras-bord et le poser dans un récipient plus large. Enfoncer le ballon gonflé dans le seau jusqu'à ce qu'il soit complètement immergé. Verser la quantité d'eau qui a débordé dans un récipient gradué, car elle correspond à la quantité d'air contenue dans le ballon et indiquera donc la capacité pulmonaire.*

*La séance pourra être coupée en deux ici si nécessaire.*



Toujours collectivement :

Les élèves vont à présent s'intéresser aux différentes parties du système respiratoire et les ajouter à la silhouette.

Pour entamer la discussion, demander aux élèves s'ils connaissent la signification de l'expression « avaler de travers ».

**Questions guides possibles :** « *Quel est le chemin que suivent normalement les aliments ? Que se passe-t-il quand on avale de travers ?* ».

Les aider si nécessaire à faire référence à leurs recherches sur le système digestif, pour qu'ils fassent la différence entre l'œsophage et la trachée.

Demander aux élèves de frotter délicatement leur gorge et de décrire ce qu'ils sentent. Dire que les sillons et les bosses qu'ils sentent font partie de la trachée par laquelle l'air circule dans le corps.

Faire ajouter la trachée sur la silhouette.

Puis demander où l'air se dirige ensuite (les poumons) et à un volontaire de dessiner au tableau la taille des poumons (taille réelle : environ celle d'un ballon de foot).

Puis faire placer les patrons des poumons sur la silhouette.

Expliquer alors que dans les poumons se trouve un réseau de tuyaux à travers lesquels l'air circule (circuit : trachée, bronches, bronchioles).

Faire ajouter ces découpages à la silhouette.

Puis amener les élèves à discuter autour d'une modélisation de la respiration. Demander aux élèves s'ils ont des idées sur la façon dont l'air pénètre dans le corps. Expliquer, si nécessaire, que le rôle clé est joué par un gros muscle : le diaphragme, attaché aux côtes sous la poitrine, qui permet d'inspirer et expirer. En respirant profondément les élèves pourront prendre conscience de ce mouvement.

Montrer alors le modèle de système respiratoire préparé et demander aux élèves de trouver à quelle partie du corps correspond chaque partie du modèle (bouteille = cage thoracique, partie du tuyau hors de la bouteille = trachée, partie du tuyau à l'intérieur de la bouteille = bronches, petit ballon = poumon, ballon coupé = diaphragme).

Demander à un volontaire de tirer et d'appuyer sur le « diaphragme » et demander aux autres de décrire ce qu'ils constatent. Dire que ces mouvements sont semblables à ceux qui se produisent dans notre corps lorsque nous respirons. Laisser du temps aux élèves pour sentir à nouveau leur respiration en posant leurs mains sur leur cage thoracique .

Dire aux élèves que la prochaine fois, ils découvriront comment l'oxygène entre dans le système de transport avant d'être acheminé vers les cellules. Les

encourager à réfléchir à la question en s'aidant de ce qu'ils savent concernant l'acheminement des aliments vers les cellules.

Distribuer la feuille intitulée : « le système respiratoire » aux élèves.

**Feuille du cahier d'expériences-page 1**  
**Respirer : faire entrer l'air dans le corps**

### 1. Respiration :

A l'aide d'un stéthoscope, tu vas observer et écouter ta propre respiration et celle des autres. Essaie d'écouter dans le dos, sur les côtés et dans le nez.  
Attention : pense bien à retenir ta respiration quand tu écoutes celle d'un autre.

Entends-tu une différence quand tu respirez par la bouche et par le nez ?

Dans l'espace ci-dessous, décris les endroits du corps que tu as écouté et ce que tu as entendu.

### 2. Tapotements

A présent, tu vas écouter d'une autre façon : en tapotant.  
Mettez-vous par deux. Pose ta main à plat sur le dos de ton partenaire puis tape sur le troisième doigt de la main à plat avec le troisième doigt de l'autre main.

Si le son que tu entends est plutôt aigu et faible, cela signifie que ta main se trouve sur un espace plein, probablement un muscle. Si il est plutôt grave, caverneux, alors ta main se trouve sur un espace vide, probablement le poumon ou l'estomac. Essaie plusieurs endroits, et répertorie les endroits pleins et les endroits creux.

**Feuille du cahier d'expériences-page 2**  
**Respirer : faire entrer l'air dans le corps**

### 3. Rythme respiratoire

A ton avis, combien de fois respires-tu en une minute ?

A l'aide d'un chronomètre, détermine le nombre de respirations en trente secondes, puis multiplie ce nombre par deux. Recommence l'expérience deux fois, note tes résultats dans le tableau ci-dessous puis calcule le rythme moyen.

#### RYTHME RESPIRATOIRE NORMAL :

	Nombre de respirations en 30 secondes	Nombre de respirations en 1 minute
1 <sup>ère</sup> fois		
2 <sup>ème</sup> fois		
3 <sup>ème</sup> fois		

Moyenne : \_\_\_\_\_

**Feuille du cahier d'expériences-page 3**  
**Respirer : faire entrer l'air dans le corps**

#### 4. Capacité pulmonaire

Quelle quantité d'air penses-tu que contient une respiration ? Pour le découvrir, inspire autant d'air que tu peux, puis expire cet air dans un ballon. Ferme le ballon. En utilisant une ficelle puis un mètre, mesure la circonférence du ballon.

Note la circonférence du ballon : \_\_\_\_\_

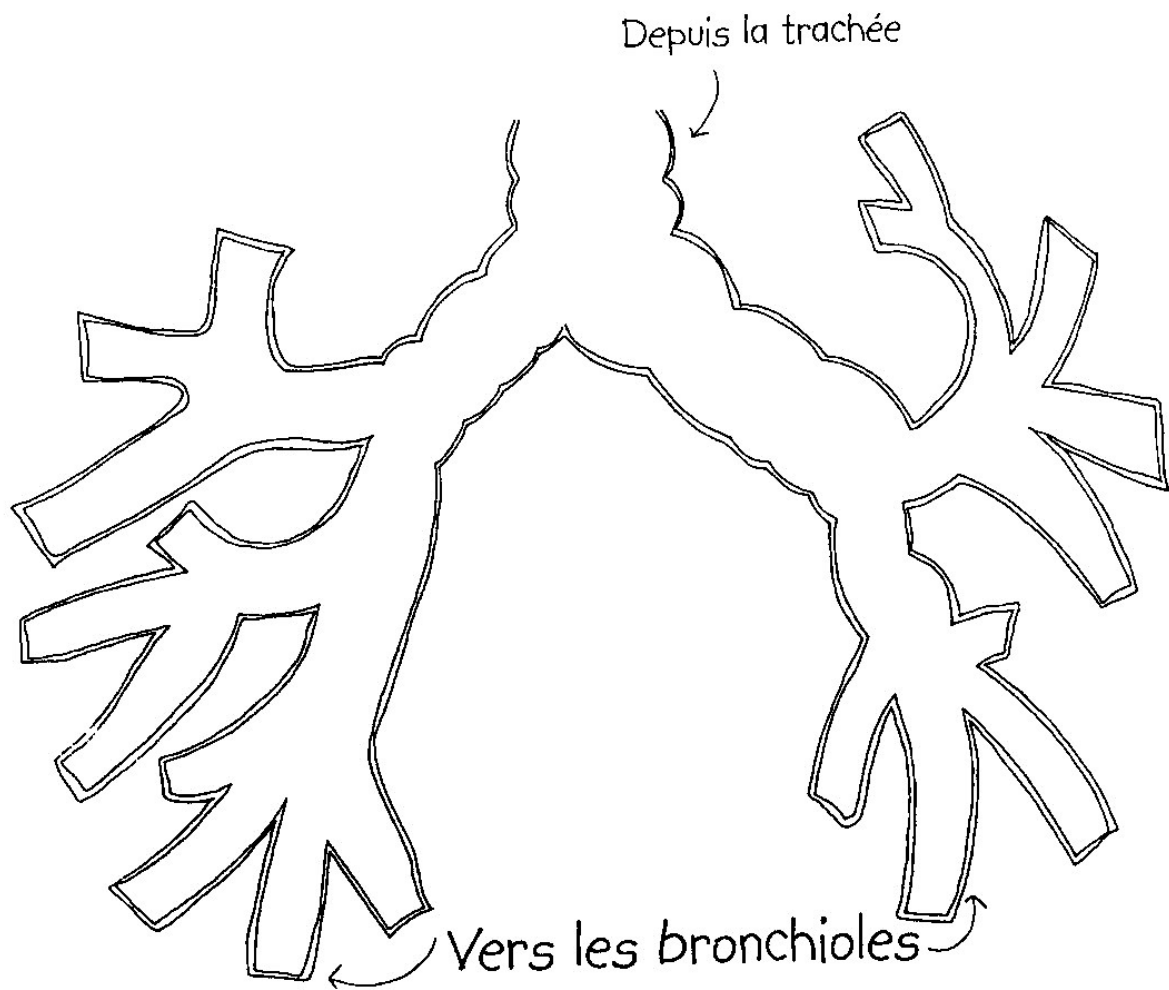
#### 5. Données de ton groupe

Remplis le tableau suivant avec les données de ton groupe pour les deux expériences :

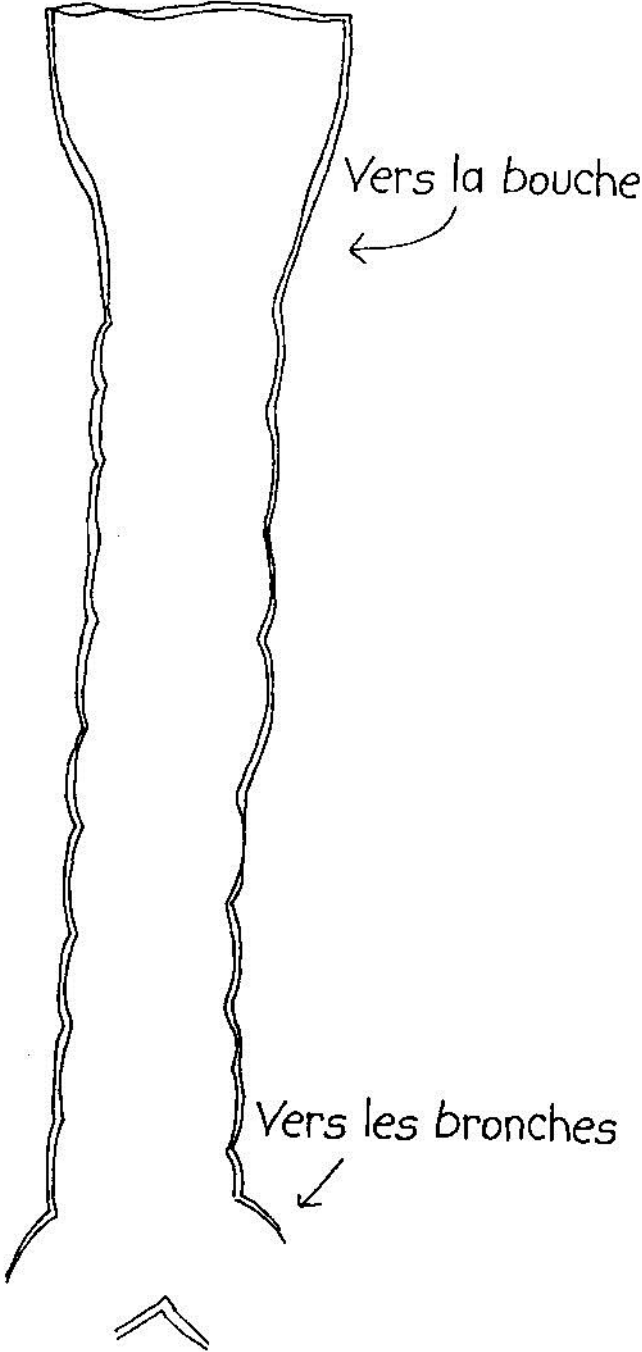
Noms	Nombre moyen de respirations par minute	Circonférence du ballon avec l'air expiré
1		
2		
3		
4		
5		
Moyenne du groupe		

Est-ce que tu vois une relation entre le rythme respiratoire et la quantité d'air contenu dans une respiration (c'est-à-dire la circonférence du ballon) ?

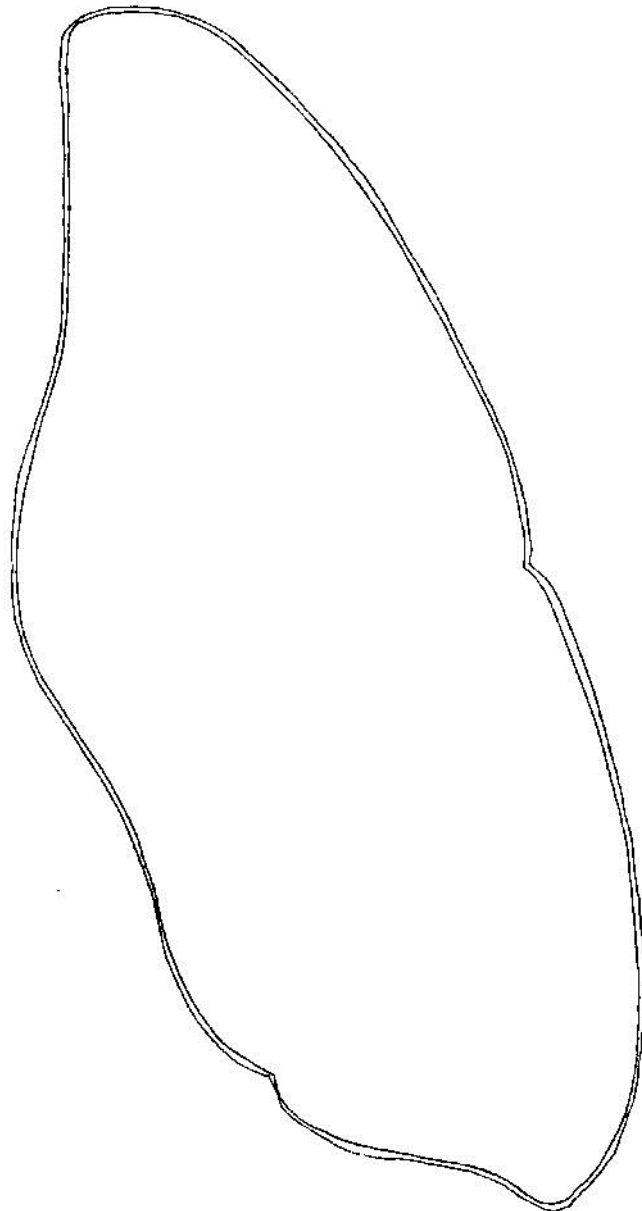
## Patron pour les bronches-bronchioles



Patron pour la trachée

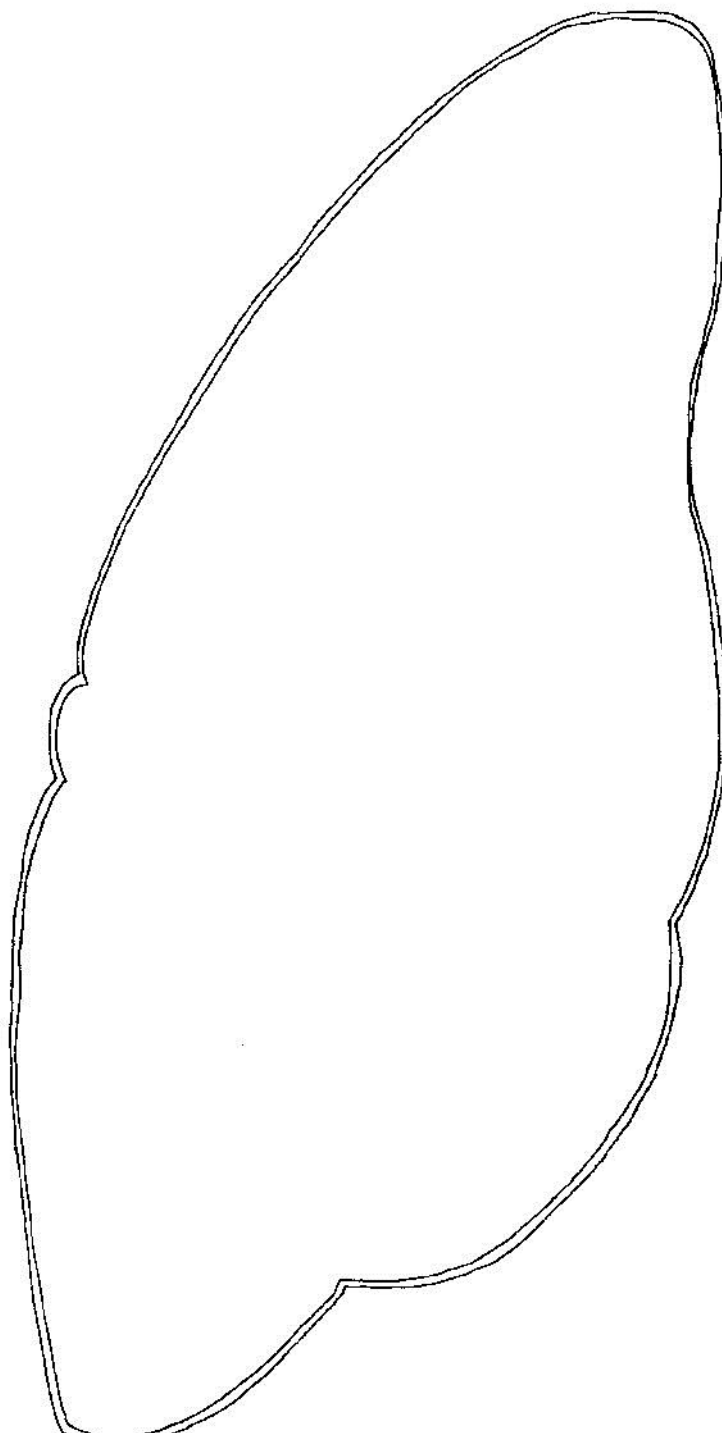


**Patron pour le poumon gauche**

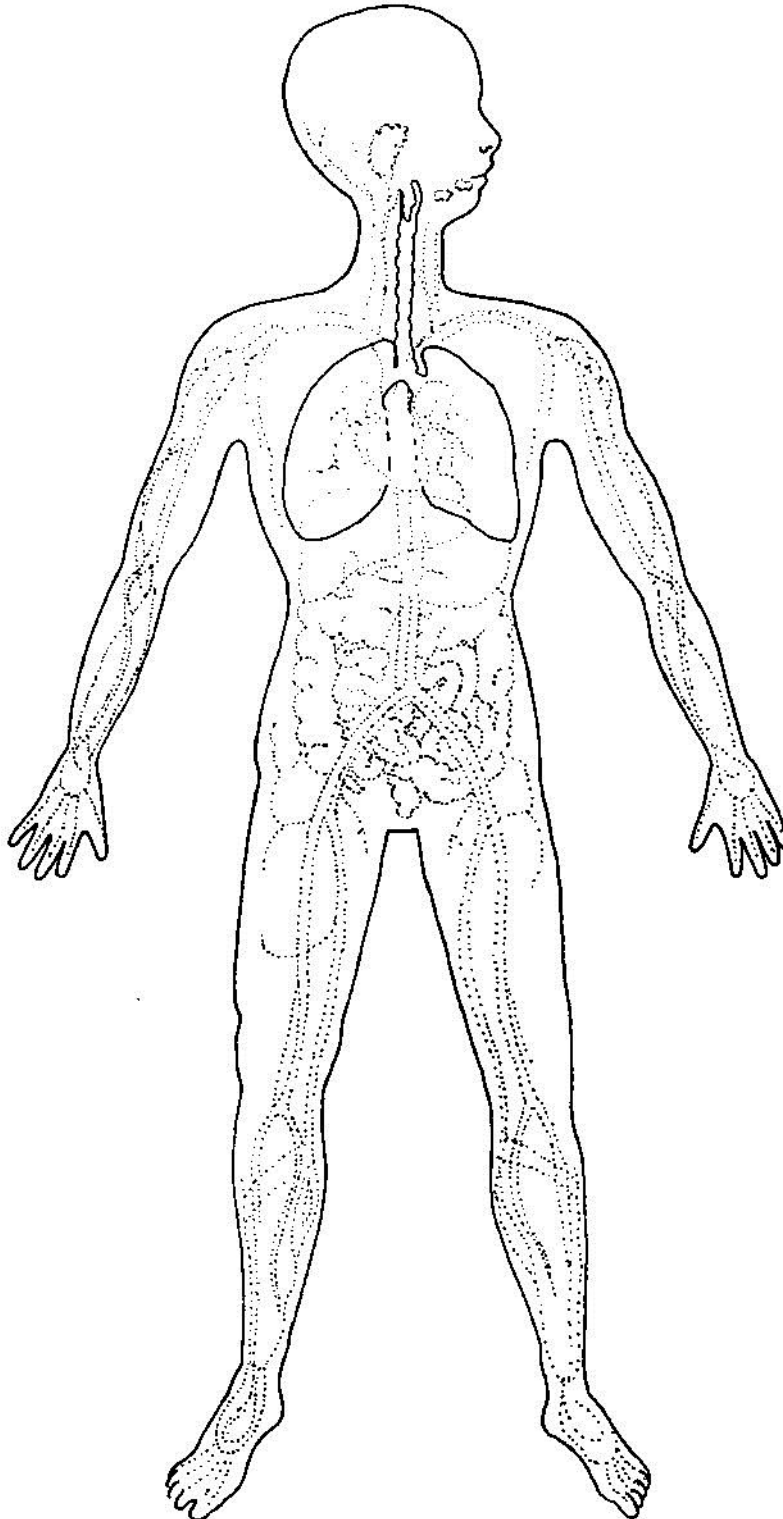




## Patron pour le poumon droit



**Document pour l'élève**  
**Le système respiratoire**



## Séquence 10

### Assimiler la plus grande partie de l'air et des aliments : la surface de contact.

#### Résumé

Les élèves découvrent une des caractéristiques les plus importantes des organes aussi bien du système respiratoire que digestif : la surface de contact.

#### Objectifs

- découvrir que l'oxygène pénètre dans le sang par diffusion,
- découvrir l'importance de la surface de contact dans la diffusion
- établir des liens entre le système circulatoire et le système respiratoire

#### Matériel

*Pour chaque groupe :*

- 1 paire de ciseaux,
- des feuilles de papier vierges,
- de la colle,
- du scotch,
- des feutres,
- la feuille de compte rendu de groupe.

*Pour la classe :*

- 1 ficelle de 1,5m et une de 8m,
- la silhouette du corps humain,
- 2 bouteilles vides de 2 litres,
- 1 bouteille vide de 1 litre,
- 1 tuyau de dialyse de l'expérience 8.

Préparer pour la classe :

délimiter avec du scotch non transparent un carré de 2m x 2m par terre dans la classe (si la séance 2 ne peut pas se faire en extérieur);

essayer de trouver des images d'alvéoles et/ou de villosités qui seront mises à la disposition des élèves.

Durée : 2 séances d'environ 1 heure.

## Déroulement

### Séance 1 :

#### Partie collective

En utilisant les moyennes de la classe, on calcule la quantité moyenne d'air respiré par un élève en 1 minute, en 1 heure.

Il s'agit d'une part de faire formuler l'idée que nous avons besoin de l'oxygène de l'air pour vivre, que nos cellules en ont besoin pour fonctionner et d'autre part, de faire réfléchir à son transport.

On utilisera ce que les élèves ont découvert lors des expériences 8 et 9 pour expliquer que l'oxygène pénètre dans le sang également par diffusion (à partir des poumons) : mouvement d'une substance d'un lieu où elle se trouve en forte concentration vers un lieu où sa concentration est plus faible.

Dans le sang, il se fixe sur les globules rouges et, avec les aliments qui proviennent de l'intestin grêle, il est transporté dans tout le corps et distribué à toutes les cellules.

#### Démonstration possible

*Montrer aux élèves un tuyau de dialyse et faire rappeler de quelle manière l'eau colorée diffusait à travers les parois dans leurs expériences.*

*Puis, couper le tuyau dans le sens de la longueur et ouvrez-le vers le haut pour que la totalité de sa surface soit visible. Demander aux élèves ce qu'il se serait passé s'ils avaient utilisé un tuyau deux fois plus épais. Expliquer si nécessaire que si la surface de contact avait été plus importante, une plus grande quantité de la substance aurait diffusé à travers la membrane ;*

*Plus l'intestin et les poumons ont une grande surface de contact, plus la quantité d'aliments qui peut quitter les organes à un moment donné et entrer dans le système circulatoire est importante.*

Les élèves s'interrogent sur ce que cela implique : comment l'intestin et les poumons pourraient-ils être plus gros ? Quels problèmes cela poserait-il ? En quoi la structure des poumons et de l'intestin grêle permet-elle d'avoir une surface de contact maximale ? .

#### Travail en groupes

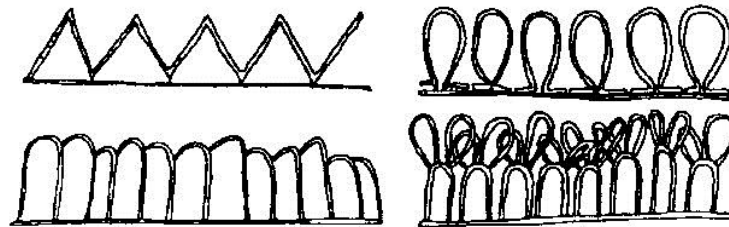
**Défi aux élèves** : ils devront trouver des solutions pour augmenter la surface de contact d'une membrane fictive (voir feuille de compte rendu de groupe).

Deux règles sont donc à respecter

- 1) ne pas étirer leur membrane (« la superficie au sol » doit rester la même) ;
- 2) la structure finale ne doit pas faire plus de 3cm de haut.

Les élèves cherchent différentes méthodes (de pliage) pour augmenter la surface de contact la membrane fictive, représentée par le cadre dessiné sur leur fiche de compte-rendu de groupe.

Exemples d'idées que les élèves pourraient avoir :



Vue de côté des solutions de pliage  
que peuvent donner les enfants

**Séance 2** : (une partie pourra se faire en extérieur).

### Synthèse collective

Il s'agit de mettre en évidence des exemples de surface maximisées et faire la relation avec celles qui existent dans le corps humain.

### Collectivement :

Les groupes présentent leur structure et ensemble les élèves essayent d'indiquer la structure ayant la plus grande surface de contact.

### Partie en groupes

Ils essaient de prouver leur réponse en mettant à plat tous les morceaux de la structure, puis en les scotchant ensemble.

### Collectivement :

Les élèves comparent leurs simulations de surfaces de contact mise à plat.

Le maître peut expliquer qu'on retrouve dans le corps humain plusieurs de ces surface de contact maximisées. Ainsi, les bronches du système respiratoire se terminent par de tout petits sacs appelés alvéoles.

Il montre alors la surface de 4 m<sup>2</sup> délimitée au sol et dit que si toutes les alvéoles de leurs poumons étaient dépliées et posées à plat, on obtiendrait une superficie représentant presque 30 fois celle-ci (plus de 100 m<sup>2</sup>), soit environ la superficie d'une moitié de court de tennis. L'enseignant pourra aussi faire le choix d'aller directement sur un court de tennis.

Il incite les élèves à se demander pourquoi la surface des poumons est si importante et ce qui se passerait si elle était lisse.

Il dit aux élèves que l'intestin grêle est un autre exemple de grande surface de contact dans le corps humain, qu'il a une longueur de 8m. L'intestin grêle a de très petites aspérités en forme de doigts, mais pas plus grandes que des virgules, appelées villosités. On en fait le schéma au tableau.

On refait le même scénario : la surface de contact de l'intestin grêle était étendue sur le sol, elle représenterait plus que la superficie d'un terrain de tennis.

Les élèves imaginent ce qui se passerait si la surface de l'intestin grêle était lisse...

Compléter le tableau : "Comment fonctionne mon corps?".

**Feuille de compte-rendu de groupe****Assimiler la plus grande partie de l'air et des aliments :  
La surface de contact**

Le défi : Utiliser du papier, des ciseaux et de la colle pour augmenter la surface de contact du cadre ci dessous, en l'assimilant à une membrane. Vous ne devez pas augmenter la surface de ce cadre, et votre structure ne doit pas dépasser 3 cm de haut. Quand vous avez terminé, utilisez les feutres pour colorer toute la partie extérieure de la surface de contact.



## Séquence 11 : Des systèmes liés entre eux

### Résumé

En utilisant comme repère la silhouette de la classe, les élèves créent un schéma illustrant l'interactivité des systèmes du corps humain qu'ils ont étudiés. Ils arrivent à la conclusion que non seulement les systèmes consomment du "carburant" mais aussi rejettent des déchets.

### Objectifs

- Comprendre le concept de déchet.
- Commencer à mettre en évidence que les systèmes ne fonctionnent pas de manière indépendante.

### Matériel

*Pour la classe :*

- la silhouette,
- des étiquettes pour chaque élément du parcours représenté ci-dessous
- une grande affiche qui pourra contenir tous les éléments du parcours

Durée : 1 séance d'environ 50 minutes

### Déroulement

La séance sera entièrement collective :

Le maître demande aux élèves ce qu'ils ont déjà appris en se référant à la silhouette et au tableau intitulé : "comment fonctionne mon corps ?".

On met en valeur les idées qui mentionnent les différents systèmes : digestif, sanguin, respiratoire.

Question du jour : les systèmes énoncés sont-ils indépendants entre eux ?

Le maître liste les propositions et les exemples des élèves et leur demande de clarifier, organiser et essayer de justifier leurs réponses.

On va élaborer ensemble un schéma retraçant le fonctionnement des différents systèmes permettant au corps humain de fonctionner.



1) A l'aide d'étiquettes, quelques volontaires reconstituent le système digestif sur une grande affiche, en s'aidant de la silhouette (on avancera organe par organe).

2) On continue de la même manière avec le système sanguin mais en essayant d'établir des interactions entre les deux systèmes (cf schéma ci-dessous à titre d'exemple).

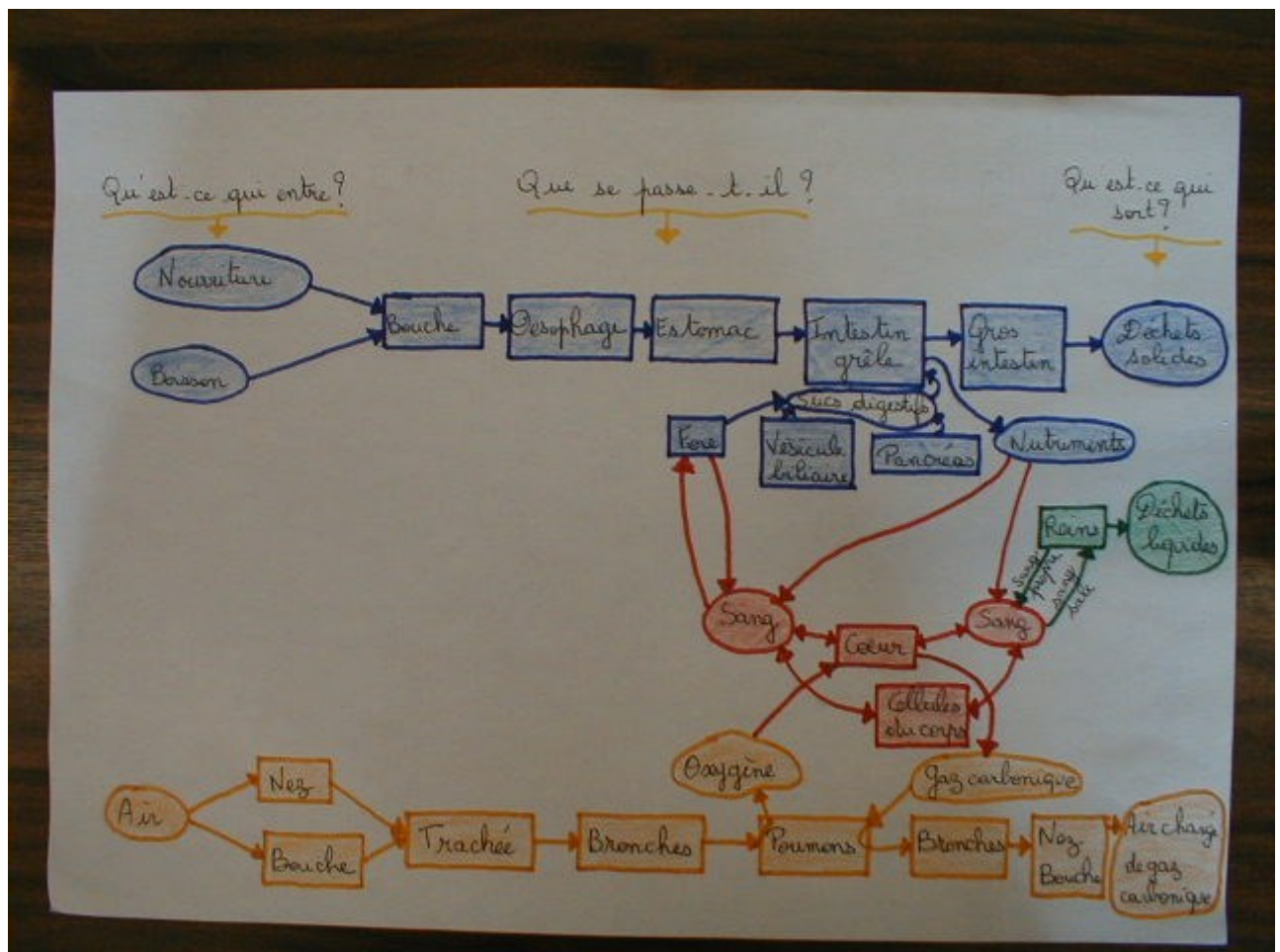
A ce stade, les élèves imaginent comment la nourriture non utilisée et les déchets provenant des interactions entre les cellules sont évacués.

En utilisant les hypothèses des élèves, on construit l'idée qu'un organe, le rein, nettoie les déchets du sang et que ceux-ci sortent du corps sous forme liquide, l'urine.

On continue à compléter le schéma.

3) On poursuit avec le système respiratoire et on établit des liens entre les différents systèmes, en faisant toujours mettre en évidence l'idée d'évacuation de déchets.

Le schéma final pourra ressembler à celui-ci :



Toujours en utilisant le questionnement et les remarques des enfants, le maître pourra expliquer que lorsque les cellules consomment de l'oxygène, elles rejettent en même temps un gaz appelé dioxyde de carbone, non réutilisable par le corps humain. Ce gaz est ensuite acheminé jusqu'aux poumons par le sang, puis expulsé par la même voie qu'a suivi l'oxygène pour entrer.

On demandera à des volontaires de montrer sur la silhouette et sur le schéma les deux circuits du sang : (a) aller et retour entre le cœur et les organes, (b) aller et retour entre le cœur et les poumons.

Pour achever la structuration de cette séance, le maître pourra demander aux élèves à quoi, à leur avis, ressemblerait ce schéma si l'on ajoutait d'autres systèmes du corps humain, afin de bien mettre en évidence les interactions des systèmes.

On mettra aussi en avant la notion de déchet et d'évacuation des déchets.

*Questions guides possibles : "Que se passerait-il si toute la classe respirait et que l'air ne pouvait ni entrer ni sortir de la pièce? A quoi sont dues les crampes musculaires? (aux déchets des cellules musculaires s'accumulant dans les muscles);le système respiratoire aide à éviter les crampes, de quelle façon?....*

## Séquence 12

### Que se passe-t-il quand on fait de l'exercice?

#### Résumé

Les élèves découvrent comment leur corps se comporte durant l'effort physique et continuent à étudier le fonctionnement conjugué des différents systèmes du corps humain.

#### Objectifs

- Comprendre que le corps travaille plus durant l'effort afin de fournir plus d'oxygène et d'aliments à certaines parties de celui-ci,
- Evaluer ce qu'ont retenu les élèves au sujet des parties et des fonctions des trois systèmes du corps humain,
- Evaluer et approfondir la compréhension que les élèves ont des interactions des différents systèmes du corps humain.

#### Matériel

*Pour chaque groupe :*

- ❑ 4 feutres de couleur différente,
- ❑ 1 chronomètre,
- ❑ les feuilles de compte-rendu A, B, C, D.

**Pour la classe :**

- ❑ 8 cordes à sauter.

**Durée :** 2 séances d'environ 1h15'.

#### Déroulement :

##### Partie collective

Le maître introduit la séance en demandant aux élèves ce que ressent leur corps lorsqu'ils font de l'exercice physique.

##### Partie en groupes

Le maître explique qu'ils feront différents exercices physiques plus tard et leur demande pour l'instant, d'émettre des hypothèses sur l'influence qu'auront ces exercices sur leur pouls et leur rythme respiratoire. On note les idées sur une grande affiche.

- ❑ Présentation du travail de groupe :

Organisation : Trois ateliers de travail avec deux groupes par atelier. Les deux groupes de chaque atelier seront partenaires et feront la même activité physique.

1<sup>er</sup> atelier : sauter à la corde

2<sup>ème</sup> atelier : monter et descendre d'une chaise

3<sup>ème</sup> atelier : se mettre accroupis et se relever

Le maître explique les tâches en prenant appui sur les fiches A, B, C et D du cahier d'expériences. On pourra faire une démonstration à titre d'exemple.

### **Le mot du maître**

**Pour l'expérience concernant le pouls conseiller aux groupes de choisir les membres qui trouvent facilement leur pouls pour faire l'exercice.**

### Travail en groupes

Les élèves de chaque groupe réalisent les exercices qu'ils doivent effectuer et enregistrent leurs résultats. Lorsqu'ils ont eu assez de temps, ils échangent avec le groupe partenaire (ayant réalisé le même exercice) pour compléter la feuille de compte rendu et le graphique.

### Séance 2 :

#### Travail en groupes

Après s'être remémoré le travail effectué la dernière fois et après présentation de la feuille D, les élèves essayent par groupe de 4 d'analyser les résultats qu'ils ont obtenus et essayent de répondre aux trois questions qui leur sont posées.

#### Synthèse collective

Les élèves échangent les résultats des exercices et les conclusions qu'ils en tirent.

On reprend l'affiche où sont enregistrées les hypothèses qu'ils avaient émises en début de séance 1 et on enregistre sur une autre les résultats de chaque groupe.

Analyses des données :

- comparaison des résultats et des hypothèses émises
- liens entre les différents exercices et les changements vécus au niveau du rythme respiratoire et du rythme cardiaque (celui qui provoque une plus grande accélération du rythme cardiaque par exemple...)
- constat de l'augmentation des pulsations et du changement du rythme respiratoire : le corps réclame plus d'oxygène et d'aliments lorsqu'on pratique un effort

- mise en évidence des relations entre les différents systèmes du corps pour satisfaire à ces besoins
- remarque sur l'hétérogénéité des résultats des élèves et les limites de nos corps en matière d'effort physique (retour à la normale plus ou moins rapide selon les individus).

### Travail à la maison

**Pour la séquence suivante, les élèves relèveront le pouls de deux ou trois personnes de chez eux.**

**Feuille A de compte-rendu de groupe**  
**Que se passe-t-il lorsqu'on fait de l'exercice ?**

Pulsations

Exercice réalisé : \_\_\_\_\_

Etapes :

1. Choisissez deux élèves pour réaliser les exercices, un chronométreur et un secrétaire.
2. Compter le nombre de pulsations pendant quinze secondes et relevez ce chiffre.
3. A ceux qui réalisent les exercices, faites faire les choses suivantes :

- Réaliser votre exercice pendant une minute
- Trouver votre pouls rapidement
- Compter le nombre de pulsations que bat votre cœur pendant quinze secondes
- Attendez quinze secondes
- Comptez le nombre de pulsations que bat votre cœur pendant quinze secondes
- Attendez quinze secondes

Et ainsi de suite jusqu'à ce que cinq minutes se soient écoulées.

4. Relevez le nombre de pulsations des deux élèves toutes les quinze secondes
5. Dès que vous le pouvez, échangez vos informations avec votre groupe partenaire et complétez la deuxième moitié du tableau (élève 3 et élève 4).

Minutes	Elève 1		Elève 2		Elève 3		Elève 4	
	Après 15 secondes	Nombre par minute	Après 15 secondes	Nombre par minute	Après 15 secondes	Nombre par minute	Après 15 secondes	Nombre par minute
0,5								
1								
1,5								
2								
2,5								
3								
3,5								
4								
4,5								
5								

## Feuille B de compte-rendu de groupe

### Que se passe-t-il lorsqu'on fait de l'exercice ?

### Rythme respiratoire

Exercice réalisé : \_\_\_\_\_

Etapes :

1. Echanger vos rôles pour que deux nouveaux élèves réalisent les exercices
2. Comptez le nombre de respirations pendant quinze secondes et relevez ce chiffre.
3. A ceux qui réalisent les exercices, faites faire les choses suivantes :
  - Réalisez votre exercice pendant une minute
  - Comptez le nombre de respirations que vous faites pendant quinze secondes.
  - Attendez quinze secondes
  - Comptez le nombre de respirations que vous faites pendant quinze secondes.
  - Attendez quinze secondes

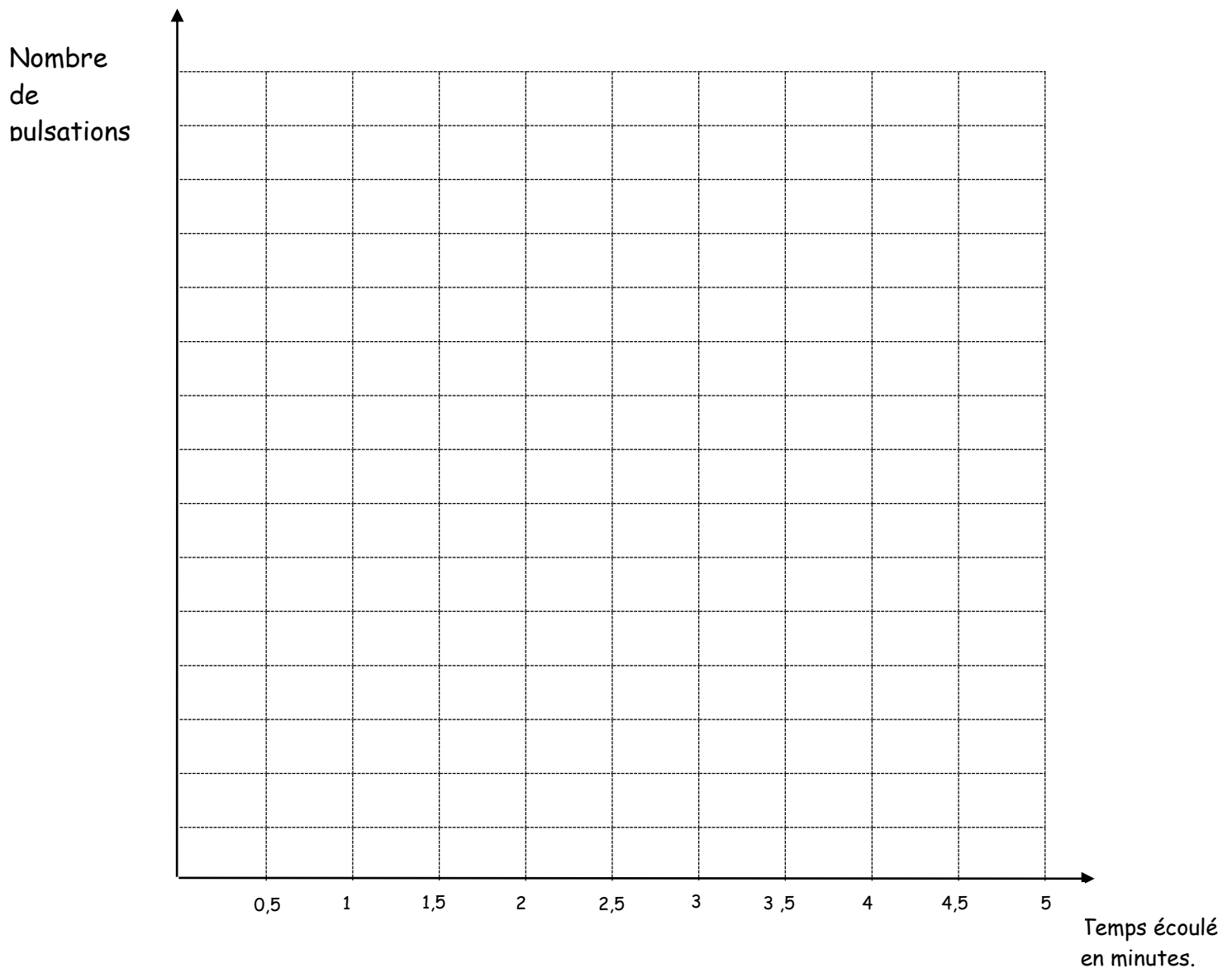
Et ainsi de suite jusqu'à ce que cinq minutes se soient écoulées.

4. Relevez le nombre de respirations des deux élèves toutes les quinze secondes.
5. Dès que vous le pouvez, échangez vos informations avec votre groupe partenaire et complétez la deuxième moitié du tableau (élève 3 et élève 4)

Minutes	Elève 1		Elève 2		Elève 3		Elève 4	
	Après 15 secondes	Nombre par minute	Après 15 secondes	Nombre par minute	Après 15 secondes	Nombre par minute	Après 15 secondes	Nombre par minute
0,5								
1								
1,5								
2								
2,5								
3								
3,5								
4								
4,5								
5								

**Feuille C de compte-rendu de groupe**  
**Que se passe-t-il lorsqu'on fait de l'exercice ?**

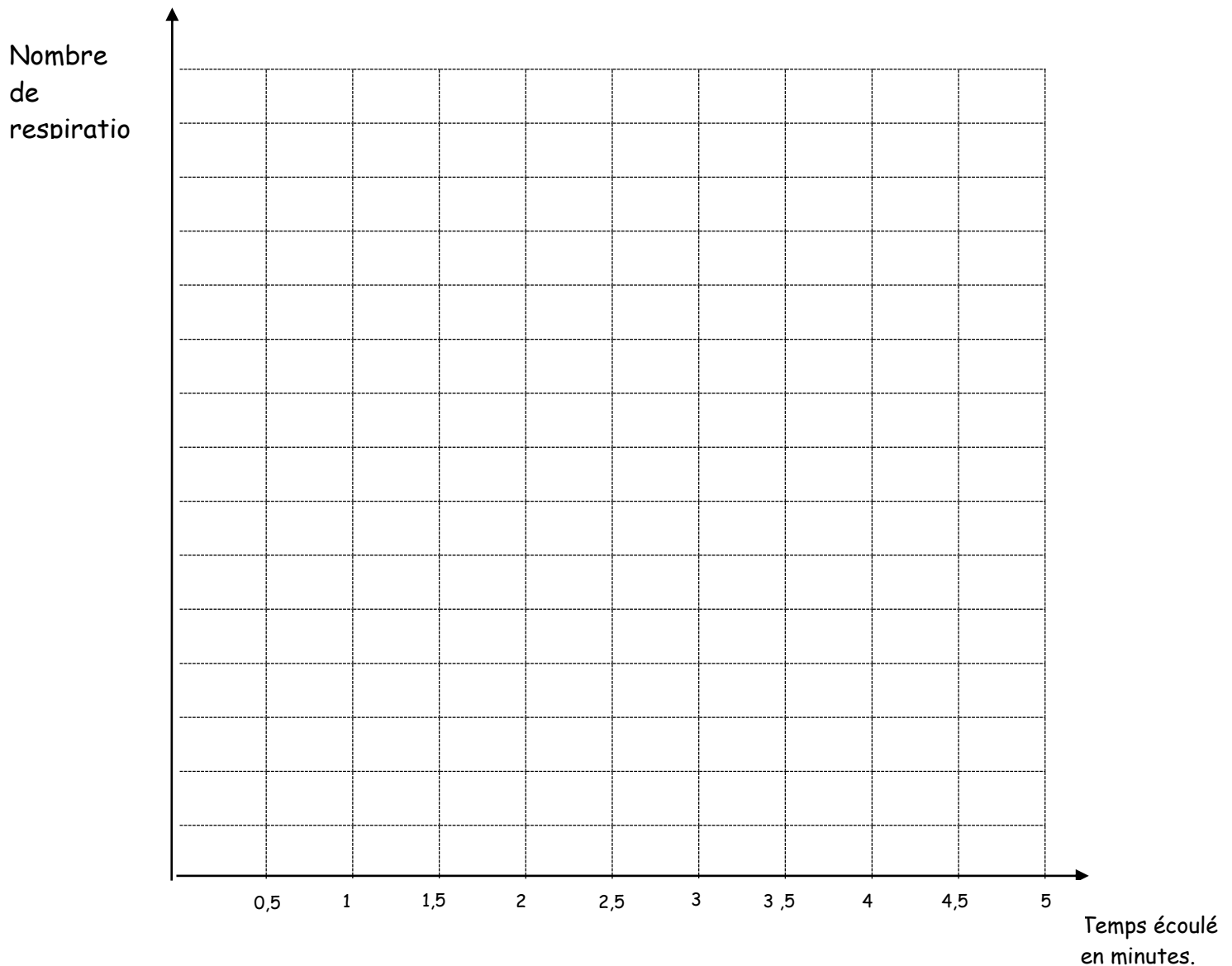
Représentez, sous la forme d'une courbe, les résultats de vos expériences sur les pulsations. N'oubliez pas d'ajouter les données fournies par votre groupe partenaire. Utilisez une couleur différente pour chaque élève ayant fait l'exercice et indiquez quelle couleur correspond à quel élève.





**Feuille D de compte-rendu de groupe**  
**Que se passe-t-il lorsqu'on fait de l'exercice ?**

Représentez, sous la forme d'une courbe, les résultats de vos expériences sur le rythme respiratoire. N'oubliez pas d'ajouter les données fournies par votre groupe partenaire. Utilisez une couleur différente pour chaque élève ayant fait l'exercice et indiquez quelle couleur correspond à quel élève.



## Séquence 13

### Etude de cas : faire le lien entre les systèmes

#### Résumé

Grâce à des études de cas de personnages fictifs, les élèves réinvestissent et approfondissent ce qu'ils savent déjà au sujet des différents systèmes et des interactions existants entre eux. Ils s'intéressent aux différents facteurs qui peuvent influencer la condition physique d'un individu.

#### Objectifs

- ❑ Evaluer, faire appliquer et développer collectivement les connaissances qu'ont les élèves sur les systèmes circulatoire, respiratoire et digestif et sur leur fonctionnement conjugué.
- ❑ Faire acquérir une méthode plus construite de recherche documentaire (sélective et efficace).

#### Le mot du maître

*L'enseignant peut aussi faire le choix de ne pas faire cette série de séances et passer directement à l'évaluation individuelle finale, dans la mesure où les connaissances des élèves lui semblent suffisamment intégrées, la démarche de recherche documentaire construite.*

*Il pourra alors privilégier la rencontre avec un médecin ou une sage femme pour s'intéresser à un autre système (la reproduction par exemple).*

#### Matériel

*Pour chaque groupe :*

- ❑ Les 3 fiches « étude de cas »,
- ❑ Une pochette pour rassembler tout le dossier médical,
- ❑ des trombones pour accrocher les feuilles ensemble
- ❑ La fiche de diagnostic et de médication.

*Pour la classe :*

- ❑ la silhouette,
- ❑ les schémas réalisés lors des expériences précédentes,
- ❑ des livres, magazines, vidéos, photos et autres documents en relation avec le corps humain.

**Durée** : 4 séances d'environ 1 heure.

## **Déroulement**

### **1<sup>ère</sup> séance et 2<sup>ème</sup> séance**

#### **Partie collective**

##### **Systèmes respiratoire et cardiaque**

Les élèves se remémorent les résultats obtenus lors de leurs dernières explorations.

***Questions guides possibles** : " Pourquoi certains pouls sont-ils plus élevés que d'autres alors que vous faites le même exercice? Quels étaient les pouls qui revenaient le plus rapidement à la normale? Quelles sont les qualités qui entrent en jeu? Ceux qui revenaient le moins rapidement à la normale? Pour quelles raisons?...".*

Les élèves s'appuient ensuite sur les chiffres qu'ils ont récoltés chez eux la veille ; on les relève au tableau et on essaie de répondre aux questions suivantes : *"Pourquoi des différentes personnes ont-elles des pouls différents? Pourquoi les plus jeunes de la famille ont-ils des pouls différents de ceux des personnes plus âgées? Est-ce que la nature de l'effort fourni est le seul facteur auquel on peut penser? Que savez-vous de la personne qui a fait l'exercice? De sa santé? De ses habitudes de vie? Fait-elle de l'exercice régulièrement ou non? Est-ce que cela peut faire une différence?...".*

Le maître note les idées des élèves au tableau ou sur une affiche. Il sera peut-être nécessaire d'accorder un temps de recherche documentaire pour infirmer ou confirmer les hypothèses proposées. Il conviendra d'aider les élèves à découvrir en quoi de nombreux facteurs peuvent affecter le rythme respiratoire.

##### **Système digestif :**

On poursuit les échanges en adoptant la même démarche au sujet du système digestif. ***Questions guides possibles** : " Qu'est ce qui peut affecter le système digestif? Que peut-il se passer si vous avez une mauvaise alimentation? Quels problèmes physiques ou médicaux peuvent affecter ce système?...".*

##### **Idem avec le système circulatoire.**

Le maître incite alors les élèves à se demander si le dysfonctionnement d'un des systèmes peut en affecter un autre et comment. Il note leurs propositions.

### Travail en groupes

Pour les aider à réfléchir aux différents facteurs qui affectent les systèmes d'une personne et de quelle manière ces systèmes fonctionnent ensemble, les élèves vont, par groupe, créer un personnage et son dossier médical. Le maître présente les fiches "étude de cas", puis met à disposition le matériel et les documents.

Les élèves remplissent leur dossier médical et la fiche de renseignements.

### Le mot du maître

**Les encourager à faire preuve d'imagination en leur rappelant qu'ils peuvent attribuer différentes caractéristiques à leur personnage (jeune, âgé, obèse, végétarien...), tout en restant cohérents. Plus les personnages seront différents les uns des autres, plus riches et intéressantes seront les comparaisons entre eux.**

*Pour la maître :*

*A l'issue de la séance, le maître rassemble les fiches de renseignements et les dossiers médicaux. Il s'agit pour la séance suivante de noter une ou plusieurs raisons possibles du patient de se rendre chez le médecin.*

*C'est l'enseignant qui prépare ce travail à l'aide des dossiers médicaux fournis par les élèves.*

*Par exemple, s'il s'agit d'un patient qui a été opéré du cœur, qui ne fait pas d'exercice physique, qui a l'habitude de manger des sandwiches, qui fume..., le maître pourra proposer à ce groupe que ce malade vienne les voir pour une grande fatigue permanent et des douleurs à la poitrine.*

### 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> séance

#### Partie collective

Les groupes présentent leurs personnages et leurs caractéristiques : restrictions alimentaires, problèmes médicaux, habitudes sportives, prise de médicaments...

#### Partie en groupes

En groupes, les élèves vont jouer « au médecin ». Le maître leur remet une petite feuille sur laquelle il a écrit les raisons pour lesquelles le patient se rend chez son médecin et les élèves doivent se faire une idée de l'influence de ses habitudes de vie sur le fonctionnement des systèmes et leurs capacités à satisfaire aux besoins du personnage pendant ses activités. Ils tiendront compte de son dossier médical pour proposer un diagnostic et lui prescrire une

médication (conseils de vie, régimes, médicaments soignant certains symptômes sans pour autant les nommer).

### Synthèse collective

Les groupes proposent leur cas, le diagnostic et la médication proposée aux autres groupes. Ils s'agit pour eux d'appliquer leurs connaissances sur les trois systèmes et les interactions existant entre eux avec le plus de précision possible pour pouvoir débattre du bien fondé du diagnostic et de la médication proposée.

### Le mot du maître

**Il est très intéressant à ce stade d'inviter un médecin qui pourra guider le débat et apporter son regard de spécialiste.**

Noms : .....

Date : .....

**Feuille de compte-rendu de groupe  
Etude de cas**

**Renseignements**

Nom du patient : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Sexe : \_\_\_\_\_ Age : \_\_\_\_\_ Taille : \_\_\_\_\_ Poids : \_\_\_\_\_

Couleur des cheveux : \_\_\_\_\_

Couleur des yeux : \_\_\_\_\_

Profession : \_\_\_\_\_

Centres d'intérêt et loisirs : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

En cas d'urgence, contacter : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Feuille de compte-rendu de groupe  
Etude de cas**

**Dossier médical-Page 1**

Nom du patient : \_\_\_\_\_ Age : \_\_\_\_\_

Sexe : \_\_\_\_\_ Profession : \_\_\_\_\_

**Renseignements médicaux :**

Avez-vous eu des problèmes médicaux ? Si oui lesquels ? : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Avez-vous été hospitalisé au cours des 10 dernières années ? Si oui expliquez :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

De quoi est constitué votre régime alimentaire quotidien ? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Etes-vous l'objet de restrictions alimentaires ? (végétarien, allergies alimentaires...) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Faites-vous de l'exercice régulièrement ? Si oui, quel type d'exercice ?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Noms : .....

Date : .....

**Feuille de compte-rendu de groupe  
Etude de cas**

**Dossier médical-Page 2**

Est-ce que vous fumez ? \_\_\_\_\_ Si oui, en quelle quantité ? \_\_\_\_\_

Est-ce que vous buvez ? \_\_\_\_\_ Si oui, en quelle quantité ? \_\_\_\_\_

Est-ce que vous suivez un traitement ? Si oui, de quelle(s) sorte(s) ? \_\_\_\_\_

---

---

---

Utilisez l'espace ci-dessous pour ajouter tout autre renseignement lié à votre santé :



Noms : .....

Date : .....

**Feuille de compte-rendu de groupe**

**Diagnostic :**

Raisons pour lesquelles le patient est venu consulter : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Les raisons des symptômes : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Médication :**

Ce que nous lui proposons pour se soigner : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Evaluation finale

L'objectif est d'évaluer le niveau individuel de connaissances des élèves, leur compréhension des concepts et leur capacité à résoudre des problèmes.

Ce questionnaire est donc une proposition d'évaluation écrite que l'enseignant pourra modifier en fonction du travail accompli, des éventuelles difficultés liées à la langue de ses élèves...

Il pourra être comparé aux résultats du questionnaire initial, éventuellement avec les élèves pour qu'ils puissent eux-mêmes mesurer le chemin parcouru.

### Repères pour identifier le contenu des questions :

La question 1 est conçue pour déterminer le niveau de compréhension du système respiratoire.

Les questions 2 et 3 sont liées au système digestif et au concept de décomposition des aliments dans les organes de la digestion. L'élève pourra démontrer (question 3) qu'il a compris le processus mécanique et/ou chimique de la digestion.

La question 4 permet de juger les connaissances de l'élève sur l'interaction entre le système digestif et le système circulatoire.

La question 5 permettra de savoir si les élèves ont saisi ou non les concepts de diffusion et de semi-perméabilité;

La question 6 permet d'évaluer si les élèves ont compris que la cellule est l'utilisateur final des aliments que nous consommons.

La question 7 s'intéresse au rôle des systèmes du corps humain dans l'évacuation des déchets.

La question 8 propose aux élèves de faire le lien entre la forme des organes et leur fonction dans le corps.



4. Explique comment le système circulatoire et le système digestif sont liés.

5. Explique comment les aliments pénètrent dans le système circulatoire.

6. Où les aliments sont-ils utilisés ?

7. Cite quelques déchets produits par ton corps. Où sont-ils produits et que deviennent-ils ?

8. Choisis deux des organes que tu as étudiés. Décris ou dessine la structure de chaque organe. Explique en quoi cette structure est adaptée aux fonctions de l'organe.

Organe	Structure	Fonction