Projet conjoint d'éducation à la science et à la santé

Ressources pour la classe | 6e année

FONDATION La main à la pâte
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE

CENTRE D'INFECTIOLOGIE CICM CHARLES MÉRIEUX - MALI

FONDATION MÉRIEUX

GABRIEL network

RÉPUBLIQUE DU MALI
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

Ces ressources ont été co-écrites avec les enseignants, directeurs et formateurs maliens participant au projet d'Education à la science et à la santé, coordonné par la Fondation *La main à la pâte* et soutenu par la Fondation Mérieux, la Fondation Christophe et Rodolphe Mérieux, et le ministère de l'Education du Mali.

Coordination générale :

Anne Lejeune, Fondation *La main à la pâte*, France

Coordination au Mali :

Docteur Amadou Koné, CICM (centre d'infectiologie Charles-Mérieux), Mali

Supervision et conception des contenus :

- Gilles Cappe, Philippe Delforge, Fondation *La main à la pâte*, France
  Avec la participation de François Lusignan, formateur, France
- Adama Maiga, M'Be Traore, Ministère de l'Education, Mali
- Les 7 écoles participantes au projet :
  Ecole Base « B »
  Ecole Mamadou Konaté
  Ecole Falaba Issa Traore de Lafiabougou
  Ecole Faladié Sema « A »
  Ecole « 501 logements »
  Ecole Mamadou Goundo SImaga D « MGS-D » de Torokorobougou
  Ecole Dar Salam « A »

Référents scientifiques :

Professeur François Bricaire, Académie nationale de médecine, France

Docteur Amadou Kone, centre d'infectiologie Charles-Mérieux, Mali

Docteur Bréhima Traoré, centre d'infectiologie Charles-Mérieux, Mali

Graphisme :

Brice Goineau, Fondation *La main à la pâte*, France

Crédits photos :

Fondation *La main à la pâte*

Cette publication est disponible en libre accès dans le cadre de l'Attribution-NonCommercial- ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Table des matières

1. Préambule 2
2. Proposition de programmation 2
3. Liens sciences et santé 6
4. Activités de modélisation des maladies 6
4.1. Principe 6
4.2. Déroulement / techniques d'animation 9
4.3. Traces de l'activité 9
5. L'évaluation des séquences 10
6. Éclairage scientifique : le système immunitaire et les microbes 10
6.1 Le système immunitaire 10
6.2 Des microbes responsables des maladies infectieuses : bactéries, virus, parasites 10

7. Séquence 6.1
Les 3 états de la matière 12
Séance 6.1.1 - Les différents états de l'eau 14
Séance 6.1.2 - L'évaporation 18
Séance 6.1.3 - La liquéfaction (ou condensation liquide) 20
Séance 6.1.4 - Les propriétés des différents états de l'eau 22
Séance 6.1.5 - Synthèse, évaluation 24
Evaluation de la séquence : les 3 états de la matière 25

8. Séquence 6.2
La digestion - la diarrhée 26
Séance 6.2.1 - Que se passe-t-il dans le corps quand nous mangeons et buvons ? 28
Séance 6.2.2 - Le trajet parcouru par les aliments dans le corps 32
Séance 6.2.3 - Le système digestif dans le corps humain 36
Séance 6.2.4 - La bouche - l'estomac 40
Séance 6.2.5 - Que se passe-t-il quand on vomit ? 42
Séance 6.2.6 - Le dysfonctionnement du système digestif 46
Séance 6.2.7 - Etude d'une maladie liée au système digestif : la diarrhée 54
Fiche connaissance : La diarrhée 55
Evaluation Séquence 6- 2 : La digestion - La diarrhée 58

9. Séquence 6.3
La respiration - La coqueluche / la tuberculose / la diphtérie 60
Séance 6.3.1 - Qu'est-ce qu'une respiration ? 62
Séance 6.3.2 - Air inspiré et air expiré 64
Séance 6.3.3 - Le chemin suivi par l'air 66
Séance 6.3.4 - Le système respiratoire, le rôle du diaphragme 68
Séance 6.3.5 - Fréquence respiratoire, fréquence cardiaque 72
Séance 6.3.6 - Etude des maladies : coqueluche, tuberculose, diphtérie 74
Fiche connaissance : La coqueluche 75
Fiche connaissance : La tuberculose 76
Fiche connaissance : La diphtérie 77
Evaluation Séquence 6 - 3 : La respiration - la coqueluche, la diphtérie, la tuberculose 80

10. Séquence 6.4
La circulation - le VIH 82
Séance 6.4.1 - Le sang 84
Séance 6.4.2 - Le sang dans le corps 86
Séance 6.4.3 - La circulation du sang 90
Séance 6.4.4 - Le circuit du sang 92
Séance 6.4.5 - Etude d'une maladie liée au sang et à la circulation sanguine : Le VIH 102
Fiche connaissance : Le VIH 103
Evaluation Séquence 6 - 4 : La circulation - Le VIH 104

11. Séquence 6.5
Sérum et vaccin - la variole 106
Séance 6.5.1 - Qu'est-ce qu'un vaccin ? 108
Séance 6.5.2 - Qu'est-ce qu'un sérum ? 114
Evaluation Séquence 6-5 - Sérum et vaccin - la variole 118

1. PRÉAMBULE

La programmation des activités du projet d'éducation à la science et à la santé intègre autant que possible les différents points du programme officiel des sciences d'observation des 5ème et 6ème années (10 et 11 ans) de l'enseignement fondamental ainsi que l'essentiel des connaissances que les élèves doivent construire.

Cette programmation a été établie pour faciliter la pratique d'un enseignement des sciences fondé sur l'investigation selon les principes de la pédagogie active proposée par *La main à la pâte*.

Elle ne reprend pas l'ensemble des thèmes du programme officiel mais seulement les concepts liés aux thèmes retenus dans le cadre du projet : l'eau, l'air, le corps humain et l'éducation à la santé. Ces séances devront donc être complétées par des leçons présentées selon les méthodes préconisées par le ministère de l'Education nationale. Ces ressources sont adaptées au contexte malien.

2. PROPOSITION DE PROGRAMMATION

Le projet conjoint d'éducation à la science et à la santé développé à Bamako, République du Mali, s'adresse à des élèves de 5ème et 6ème année de primaire et à leurs maîtres pour lesquels il représente une opportunité de développement de nouvelles compétences professionnelles, notamment dans le domaine de l'enseignement des sciences fondé sur l'investigation (ESFI). Ces compétences se construisent dans le cadre des sessions de formation mais aussi et même surtout, dans la pratique régulière des activités de classe, grâce à l'expérience acquise en situation d'enseignement et à l'accompagnement des personnels d'encadrement, inspecteurs, conseillers pédagogiques et professeurs des Instituts de Formation des Maîtres.

La pratique bien maîtrisée de l'ESFI nécessite que les maîtres qui retrouvent leurs classes après une session de formation disposent d'outils leur permettant d'agir efficacement dans un cadre structuré, cohérent avec les programmes officiels. Ils doivent principalement s'appuyer sur :

- des connaissances scientifiques mises à jour et suffisantes pour enseigner ;
- une programmation cohérente des activités, une progression dans le temps et un emboitement logique des concepts scientifiques ;
- un niveau de formulation des connaissances adapté au niveau des élèves ;

→ des ressources didactiques éprouvées ;

→ du matériel d'expérimentation ;

→ un cahier d'expériences pour chaque élève.

La programmation en début de chaque année des activités sur la physique de l'air et de l'eau permet de mener des expériences simples à interpréter, faciles à mettre en œuvre avec un matériel très peu couteux. Elles sont généralement ludiques et permettent également de familiariser les élèves avec le cahier d'expérience. Les séquences sur le corps humain sont un préalable indispensable aux activités portant sur l'éducation à la santé. La démarche expérimentale dans ces deux domaines étant parfois plus complexe à mener, elle se fera également à travers l'analyse de documents.

5e année	6e année
L'air et l'eau *Séquence d'initiation à la démarche d'investigation basée sur plusieurs expériences simples permettant aux élèves de se familiariser avec la pratique expérimentale et l'utilisation du cahier d'expériences.* Connaissances pour les élèves : L'air est invisible sauf dans l'eau où il forme des **bulles visibles**. L'air est une **matière** qui peut être transportée, transvasée et qui occupe un certain volume. L'air est plus léger que l'eau. La surface de contact entre l'air et l'eau est **horizontale**. Un fil à plomb permet de définir une ligne **verticale** qui est perpendiculaire avec la surface de l'eau. L'air est un mélange de **gaz**. L'eau que nous buvons est un liquide. On peut trouver également l'eau à l'état solide, la glace, et à l'état gazeux, la vapeur d'eau. **La composition et la qualité de l'air** *Séquence permettant aux élèves d'observer et de mesurer la présence de certains polluants dans l'air. Une expérience sensibilise les élèves aux dangers du tabac.* Connaissances pour les élèves : L'air est un mélange de gaz : **4/5 de diazote** et **1/5 de dioxygène**. Le dioxygène présent dans l'air est vital pour la plupart des êtres vivants dont l'homme. Les polluants de l'air peuvent provoquer des maladies respiratoires.	**Les 3 états de la matière** *Séquence basée sur plusieurs expériences simples permettant de consolider et/ou réactiver les connaissances sur l'air et l'eau et les acquis méthodologiques nécessaires à l'utilisation du cahier d'expérience.* Connaissances pour les élèves : Dans des conditions "usuelles" l'eau bout aux environs de 100° C. Les grosses bulles que l'on voit au moment de l'**ébullition** sont de la **vapeur d'eau** qui est un **gaz** invisible. Ce que l'on voit au-dessus de la casserole n'est pas de la vapeur d'eau mais du brouillard, fines gouttelettes d'eau liquide. Une flaque d'eau exposée à l'air disparait peu à peu, il y a **évaporation**. S'évaporer ne signifie pas disparaitre, mais correspond à une transformation de l'eau liquide en gaz invisible : la vapeur d'eau. À l'inverse, la vapeur d'eau invisible peut se transformer en eau liquide visible : c'est la **condensation**. L'évaporation est un phénomène lent qui concerne la partie du liquide qui est en contact avec l'air. Certains facteurs accélèrent l'évaporation : la température, le brassage de l'air (le vent) et l'aire de la surface de contact entre l'air et l'eau. La vapeur d'eau au contact d'un objet froid se condense et se transforme en eau liquide : c'est la buée. Tous ces phénomènes sont réversibles et nous permettent de voir que l'eau peut être à l'**état solide, liquide ou gazeux**. Tous les corps solides, liquides ou gazeux ont des propriétés physiques qui leur sont propres tels que : ■ forme propre pour les solides, ■ fluidité pour les liquides, ■ compressibilité pour les gaz.

La qualité de l'eau

*Séquence permettant aux élèves d'aborder **le concept de mélange et de solution** en mettant en œuvre une démarche de filtration/nettoyage d'eau « sale ». La mise en évidence de la **contamination bactériologique** de l'eau de boisson permet de comprendre l'origine de certaines **maladies infectieuses** provoquant notamment des diarrhées.*

Connaissances pour les élèves : L'eau est un **corps pur** qu'on peut trouver à l'état liquide, solide ou gazeux. L'eau liquide peut être mélangée avec d'autres matières qui sont alors visibles. Certaines matières, le sel par exemple, sont invisibles dans l'eau. Le sel est **soluble** dans l'eau.

Les bactéries présentes dans l'eau de boisson peuvent provoquer des maladies. On peut purifier l'eau en la faisant bouillir pour tuer les bactéries.

Les différents groupes d'aliments et l'hygiène alimentaire

Séquence permettant de classer les aliments en 7 familles, toutes indispensables pour que le corps fonctionne correctement et chacune lui apportant un élément particulier; il s'agit ainsi de comprendre ce qu'est l'équilibre alimentaire et l'apport nécessaire en énergie apporté par les aliments.

Connaissances pour les élèves : Les aliments peuvent être classés en 7 familles. Les différentes familles d'aliments nous apportent des éléments dont notre corps a besoin pour se maintenir en bonne santé (et pour grandir dans le cas des enfants). Par exemple, les fruits et légumes nous apportent principalement des vitamines et fibres, les viandes/œufs/produits de la mer nous apportent principalement des protéines et du fer, les produits laitiers nous apportent principalement du calcium. Notre alimentation nous permet d'avoir les apports énergétiques journaliers nécessaires. Ceux-ci sont fonction de chaque individu et dépendent de 4 variables : l'âge, le sexe, la corpulence (taille et poids) et l'activité physique.

La digestion

À partir des représentations initiales des élèves, l'organisation anatomique de l'**appareil digestif** est peu à peu mise à jour grâce à la complémentarité de méthodes d'investigation que sont la dissection et l'analyse de documents issus de l'imagerie médicale.

L'observation de la transformation des aliments dans le tube digestif pose le problème de l'agent qui produit ce phénomène. Diverses expériences permettent de démontrer le rôle essentiel des sucs digestifs dans la digestion. L'analyse des textes de Réaumur et Spallanzani, premiers savants à avoir donné des explications convaincantes du phénomène de la digestion, montre le rôle majeur de la méthode expérimentale dans l'histoire de la connaissance scientifique.

Connaissances pour les élèves : L'appareil digestif est formé de l'ensemble des organes qui permettent la digestion des aliments.

La digestion n'est pas qu'un simple transit. C'est surtout la transformation des aliments en **nutriments** assimilables par l'organisme. Ces transformations ont une origine mécanique - action des dents notamment - et une origine chimique due à l'action des sucs digestifs.

Impact des bactéries sur la digestion, causes de diarrhées aigües, infections …

Les mouvements corporels

De l'extension à la flexion de l'avant-bras, la mesure de la déformation du biceps permet de s'interroger sur le phénomène de **contraction musculaire**, moteur du mouvement. La modélisation du système **os-muscle-tendon-articulation** permet de construire une approche physiologique simple des mouvements du corps.

Connaissances pour les élèves : Les articulations permettent le mouvement. L'insertion des muscles sur les os détermine le mouvement. La contraction musculaire provoque le mouvement.

L'entretien du corps par l'activité physique fait partie de l'hygiène de vie.

Les plaies peuvent s'infecter si elles ne sont pas soignées correctement.

Respiration et circulation

La mesure des **fréquences cardiaques et ventilatoires** dans différentes situations allant du repos à l'effort soutenu montre l'interaction de ces deux fonctions. Les données collectées sont mises en graphiques et permettent de poser le problème des raisons de cette interaction.

La différence de nature entre l'air inspiré et l'air expiré est mise en évidence par une expérience classique. Cette approche qualitative du **concept d'échanges gazeux** permet de comprendre que la respiration est un phénomène complexe qui ne se limite pas à la seule ventilation perceptible par les enfants mais consiste surtout en des transformations de type chimique qui sont à l'origine des différences entre air inspiré et expiré.

L'observation d'un tractus de mouton ou à défaut d'une planche didactique permet d'établir un **lien physique entre le cœur et les poumons** sous la forme de gros vaisseaux sanguins. La mise au point d'un modèle logique du transport des gaz par le sang expliquant l'interaction des systèmes respiratoire et circulatoire est menée avec une démarche d'hypothèses-déductions. Le modèle construit collectivement est validé par la recherche documentaire.

Connaissances pour les élèves : Les fréquences cardiaque et respiratoire augmentent en même temps quand on fait un effort physique.

L'air inspiré est riche en dioxygène (O_2).

L'air expiré est appauvri en dioxygène et contient du dioxyde de carbone (CO_2). L'air expiré contient de la vapeur d'eau. Il est plus chaud que l'air inspiré.

La **double circulation** du sang dans le corps permet les échanges gazeux qui résultent de la combustion des nutriments.

Les polluants de l'air peuvent provoquer des maladies respiratoires.

Le tabagisme provoque des maladies des systèmes respiratoires et circulatoires.

Le paludisme

Le recueil et la confrontation des conceptions des élèves permettent de s'interroger sur l'origine de cette maladie. Une analyse de documents permet d'identifier le **vecteur** du microbe, le moustique anophèle, et de comprendre le principe des modes de **prévention**.

Connaissances pour les élèves : Le paludisme est une **maladie infectieuse** provoquée par le développement dans le sang d'un **microbe** appelé plasmodium transmis par un moustique, l'anophèle. La prévention du paludisme repose sur l'utilisation d'une moustiquaire. Le traitement du paludisme par des médicaments consiste à tuer le **parasite** présent dans le sang du malade.

Les insectes sont fréquemment les vecteurs de microbes qui provoquent des maladies infectieuses.

Les maladies infectieuses

La mise en évidence de l'existence des **microbes** permet de comprendre les causes de certaines maladies.

*Une information sur les principales maladies infectieuses (paludisme, choléra, tuberculose, tétanos, bilharziose …) et leur **mode de transmission** permet de comprendre l'importance de la **prévention** et les **traitements** possibles.*

Connaissances pour les élèves : Les maladies infectieuses sont provoquées par des microbes contre lesquels on peut **lutter** : hygiène, médicaments, sérum, vaccins …

3. LIENS SCIENCES ET SANTÉ

5e année

Séquence 5-1	*4 séances*	Les mouvements corporels	Poliomyélite / Tétanos
Séquence 5-2	*5 séances*	L'eau	Bilharziose
Séquence 5-3	*3 séances*	La fièvre	Rougeole / Paludisme
Séquence 5-4	*3 séances*	L'hygiène alimentaire	
Séquence 5-5	*6 séances*	L'air	Méningite

6e année

Séquence 6-1	*5 séances*	Les 3 états de la matière	
Séquence 6-2	*7 séances*	La digestion	Diarrhée
Séquence 6-3	*5 séances*	La respiration	Coqueluche / Tuberculose/Diphtérie
Séquence 6-4	*6 séances*	La circulation	VIH
Séquence 6-5	*3 séances*	Sérum et vaccin	Variole

4. ACTIVITÉS DE MODÉLISATION DES MALADIES

4.1. Principe

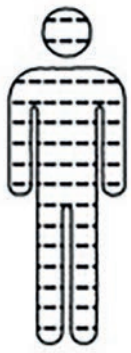
Il s'agit à la fois de représenter le cycle des différentes maladies à l'aide de représentations codées et les solutions de lutte contre ces maladies.

→ **1ère étape : représenter le cycle de contamination**

A partir du texte présentant chaque maladie dans le manuel de sciences d'observation - 5ème et 6ème année, il s'agit de représenter le cycle de contamination : le cycle débute toujours par un homme sain qui devient malade. Il s'agit ensuite d'ajouter les différents éléments constituant le cycle.

Codage de base :

Individu sain



Individu malade

devient

Mise en garde : le terme « individu » sera préféré au terme « homme » : il sera ainsi plus clair pour les élèves que cela concerne les hommes et les femmes.

→ **2nd étape : chercher les solutions de lutte**

Une fois le cycle établi, on cherche quelles sont les solutions de lutte. Il s'agit de chercher s'il est possible de **« couper les flèches ».**

Exemples :

Existe-t-il un vaccin pour prévenir cette maladie ? Peut-on soigner cette maladie par des médicaments ?...

Les réponses à ces questions sont à chercher dans le manuel de sciences d'observation.

Même mise en garde que précédemment, vérifier que les textes du manuel référencent tous les moyens de lutte contre ces maladies.

L'outil qui doit servir de référence pour cette activité est le tableau de synthèse des maladies (voir page suivante).

Tableau de synthèse des maladies - CAUSE / TRANSMISSION / LUTTE

	CAUSE			TRANSMISSION						LUTTE						
					Vecteur					Prévention				traitement		
	virus	bactérie	parasite	contagieux d'homme à homme	air	eau	contact	échange de fluides	animal	vaccin	hygiène	médicament	protection physique	sérum	défense immunitaire	médicament
Rougeole	oui			oui	oui					oui					oui	
Diarrhée	oui	oui	oui	oui		oui	oui				oui					oui
Méningite	oui	oui		oui	oui		oui	oui		oui certaines formes						oui
Coqueluche		oui bacille		oui	oui					oui						oui
Diphtérie		oui bacille		oui	oui		oui			oui				oui		oui
Poliomyélite	oui			oui		oui				oui	oui					non
Paludisme			oui plasmodium						oui moustique		oui	oui	oui moustiquaire			oui
Tuberculose		oui bacille		oui	oui					oui						oui
Tétanos		oui bacille					oui objets, sol			oui	oui			oui		oui
Variole	oui			oui	oui		oui			oui						non
VIH	oui			oui				oui					oui préservatif			oui
Bilharziose			oui vers	oui		oui					oui	oui Traitement de masse				oui
fièvre jaune	*oui*								*oui*	*oui*						*non*

Tableau de synthèse des maladies - EFFETS SUR LA SANTÉ

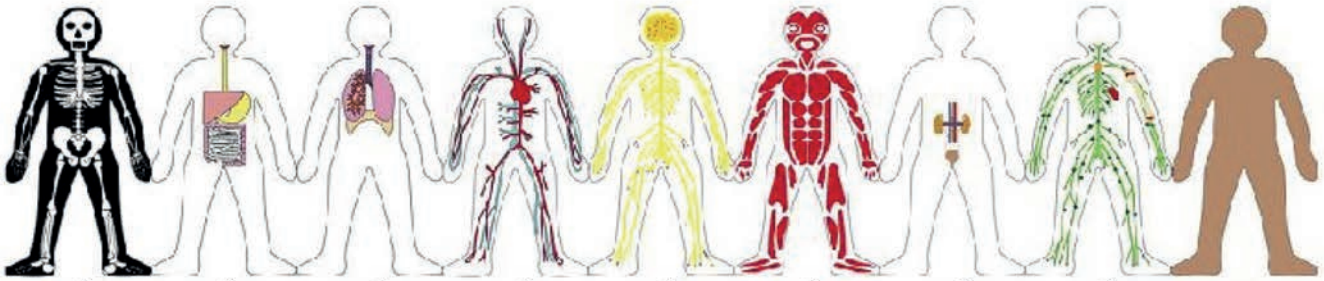
	Effets sur la santé									Complications
	Peau	Système digestif	Système nerveux	Système respiratoire	Système circulatoire	Système immunitaire	Système musculaire	Système urinaire	Fièvre	
Rougeole	**X (1er)**								X	Encéphalite Diarrhée pneumonie
Diarrhée		**X (1er)**								déshydratation
Méningite			**X (1er)**						X	Surdité Epilepsie Hydrocéphalie Trouble cognitif
Coqueluche				**X (1er)**						
Diphtérie			X (2e)	**X (1er)**	X (2e)					
Poliomyélite			**X (1er)**	X (2e)			X (2e)		X	
Paludisme		X (2e)	X (2e)	X (2e)					**X (1er)**	
Tuberculose				**X (1er)**	X (2e)				X	
Tétanos							**X (1er)**			
Variole	**X (1er)**		X (2e)		X (2e)				X	Eradiquée depuis 1977
VIH						**X (1er)**				Responsable du SIDA
Bilharziose	**X (1er)**	X (2e)		X (2e)	X (2e)			X (2e)	X	

Diagnostic des maladies infectieuses au laboratoire

Maladies	Agent responsable	Nature	Diagnostic	Type de prélèvement	Délai pour résultat
Bilharziose	Schistosomes	Parasite	- Sérologique - PCR	- Urine, - sang	Quelques heures
Coqueluche	Bacteries du genre *Bordettela (Bordettela pertussis)*	Bactérie	- Culture - Sérologie - Radiographie	- Écouvillon naso-pharyngé - Sang	Quelques heures à 3 jours (culture)
Diarrhées infectieuse	Multiple	- Bactérie - Virus (rotavirus) - Parasite	- Coproculture (selles) - Hémogramme - Hemoculture	- Selles - Sang	2 jours (coproculture) à 4-6 jours (Hémoculture)
Diphtérie	Bacille de Klebs Loeffler (*Corynebacterium diphtériae)*	Bactérie	- Culture - Recherche de toxine - PCR	- Écouvillon naso-pharyngé, amygdales ou lésions cutanées) - Sang	Quelques heures pour la PCR à 1-2 jours (culture)
Méningite infectieuse	Multiple	- Bactérie (*Méningocoque, Listeri Streptocoques*, etc.) - Virus (*Entérovirus, Poliovirus, Herpès*, etc.)	- Culture - Biochimie - PCR	- Sang - LCR	Quelques heures (PCR) à 4 jours (culture)
Paludisme	*Plasmodium (falciparum, vivax, ovale, etc.)*	Parasite	- Microscopie (goutte épaisse), - TDR, - PCR	- Sang	Quelques minutes (TDR) à quelques heures (PCR)
Poliomyélite	Poliovirus	Virus	- Sérologie - PCR	- Sang - LCR	Quelques heures
Rougeole	Virus de la rougeole	Virus	- Culture (pas en routine) - Sérologie - PCR	- Sang - Écouvillon buccal	Quelques heures a quelques jours (culture)
SIDA	VIH (virus de l'immunodéficience humaine)	Virus	- Sérologie - PCR	- Sang	Quelques minutes (TDR) à quelques heures (PCR)
Tétanos	*Clostridium tetani*	Bactérie	- Diagnostic par le Médecin	Non applicable	Non applicable
Tuberculose	Bacille de Koch BK (*Mycobacterium tuberculosis*)	Bactérie	- Microscopie - Culture - Sérologie - PCR	- Crachat BAAR - Sang - Prélèvement bronchique	Quelques heures (microscopie) à 6 semaines (culture)

Légende : BAAR : Bacille Acido-Alcolo Resistante. **Culture :** elle consiste à faire pousser (multiplier) l'agent infectieux afin de le rendre visible et l'identifier avec précision. **Écouvillon** ou **écouvillonnage :** consiste en l'utilisation d'un long tige avec un morceau de coton à l'extrémité pour réaliser des prélèvements au niveau de certaines muqueuses (bouche, nez, pharynx, anus, vagin, etc.). **LCR :** Liquide Céphalo Rachidien. **PCR** (Polymerase Chain Reaction) : technique de biologie moléculaire qui consiste à amplifier le matériel génétique de l'agent infectieux (même en très faible quantité) pour le détecter. Sérologie : recherche dans le sang des antigènes du microbe ou des anticorps que l'individu a développé pour lutter contre l'agent infectieux. **SIDA :** Syndrome de l'immunodéficience Acquise. **TDR :** test de diagnostic rapide.

Les systèmes du corps humain



système **squelettique** | système **digestif** | système **respiratoire** | système **circulatoire** | système **nerveux** | système **musculaire** | système **urinaire** | système **immunitaire** | **peau**

La fièvre

4.2. Déroulement / techniques d'animation

Afin d'éviter la redondance des présentations, et pour créer davantage de questionnement, plusieurs techniques de restitution sont à envisager. En voici quelques-unes, il vous appartient d'en trouver davantage !

→ **1ère étape : représenter le cycle de contamination**

- Un apprenant **présente** le chemin de la contamination **qu'il a construit**.
- Un apprenant doit **expliquer** un schéma de contamination **qu'il n'a pas construit**.
- **Le schéma est montré** à l'apprenant, celui-ci doit retrouver **de quelle maladie il s'agit.**

→ **2nde étape : chercher les solutions de lutte**

- **Le groupe qui a construit le « cycle de contamination » vient l'expliquer** et place ensuite les « cartes » de lutte. L'ensemble des apprenants valide les schémas et les propositions. Le manuel scolaire constitue la source de référence en cas de contestations.
- Le groupe qui a construit le schéma vient l'expliquer. **D'autres apprenants ont reçu les cartes de lutte** et doivent les poser au bon endroit. L'ensemble des apprenants valide.
- Le groupe qui a construit le schéma vient l'expliquer. **Les autres apprenants ont reçu l'ensemble des cartes de prévention, certaines ne pouvant pas être utilisées pour la maladie étudiée** (exemple : la carte « vaccin » pour le paludisme). Les apprenants ayant les bonnes cartes viennent les poser aux bons endroits, les autres valident. Pour les cartes qui ne sont pas utilisées, les apprenants doivent expliquer pourquoi leur carte n'est pas pertinente.

4.3. Traces de l'activité

Il est fortement **recommandé de conserver les affiches réalisées pour les différentes maladies et de les afficher sur les murs de la classe**.

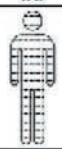
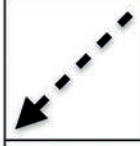
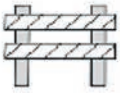
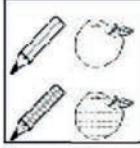
Cela alimente la « **mémoire collective de la classe** » et cela permettra par la suite d'étudier les maladies de **manière transversale**.

Exemples :

Quelles sont les maladies liées à l'eau ?

Quelles sont les maladies contre lesquelles nous pouvons être vaccinés ?

Les éléments de codage des cycles de contamination

	individu sain		sécrétions nasales / buccales (transmission par l'air)
	individu contaminé		vaccin
	devient		médicament
	transmet		hygiène corporelle
	eau potable eau contaminée		isolement
	objet / aliment propre objet / aliment souillé		sérum

5. L'ÉVALUATION DES SÉQUENCES

A la fin de chaque séquence, le maître pourra mesurer :

- **L'acquisition de connaissances** concernant le système du corps humain étudié dans la séquence ou le domaine scientifique (l'air ou l'eau) à partir de questions. C'est l'évaluation sommative.
- **La capacité des élèves à comprendre et utiliser les schémas de contamination** relatifs à chaque maladie contagieuse, ce qui correspond au volet « éducation à la santé ». Pour répondre aux questions, les élèves doivent pouvoir utiliser les schémas de contamination.

Nous appellerons le *schéma simple*, celui qui ne présente que la maladie et ses différents vecteurs. Le *schéma complet* sera celui qui montre en plus les moyens de préventions et de soins.

Le maître s'attachera également à mesurer **les compétences des élèves dans la maîtrise de la démarche d'investigation**. Ces évaluations sont présentées dans le module d'accompagnement pédagogique au chapitre 8. Les sujets proposés peuvent relever d'autres sujets scientifiques que ceux des différentes séquences. Il s'agit de mesurer des savoir-faire, pas seulement des savoirs.

6. ÉCLAIRAGE SCIENTIFIQUE : LE SYSTÈME IMMUNITAIRE ET LES MICROBES

6.1 Le système immunitaire

Afin de lutter contre les agents pathogènes, le système immunitaire joue le rôle essentiel de protection.

C'est un ensemble de cellules, de tissus et de molécules.

Une réponse immunitaire est toujours coordonnée. Il s'agit d'expulser ou de neutraliser ce qui est extérieur à soi.

L'antigène est une substance étrangère capable de déclencher une réponse immunitaire. L'anticorps est la substance produite par l'organisme capable de reconnaître un antigène et de le neutraliser.

Le système immunitaire doit être capable de réagir de manière graduée à des agressions plus ou moins virulentes.

Le corps possède des barrières physiques et chimiques, des défenses non spécifiques (l'immunité cellulaire) et des défenses spécifiques (l'immunité humorale).

La première ligne de défense est composée de la peau et des muqueuses, des cils (pour les yeux et les voies respiratoires), des larmes, de l'acide gastrique, des mucus.

La deuxième ligne de défense est l'immunité cellulaire. Ce sont les globules blancs (les leucocytes) qui attaquent n'importe quel agent extérieur. Ils les neutralisent par phagocytose (ils les absorbent et les « digèrent »). C'est un combat rapproché.

La troisième ligne de défense est l'immunité humorale. Elle est spécifique à chaque microbe.

Elle crée un anticorps (une protéine) qui est une réponse unique à une attaque unique.

Mais les microbes ont des stratégies pour échapper au système immunitaire. Ainsi, les agents pathogènes de la pneumonie ou de la tuberculose perturbent la phagocytose par une capsule protectrice. D'autres microbes changent certains de leurs composants pour ne pas être reconnus (le virus de la grippe, par exemple).

Le système immunitaire peut être atteint. Les maladies auto-immunes voient les anticorps s'attaquer à des cellules saines. Un second contact à un agent pathogène peut entraîner une réaction disproportionnée à l'attaque, c'est l'hypersensibilité qu'on retrouve dans l'asthme.

Le système immunitaire peut être aussi déficient, c'est l'immunodéficience primaire acquise.

La greffe d'organe est un acte médical à haut risque puisqu'il s'agit d'introduire un corps étranger et de le faire fonctionner correctement sans que le système immunitaire ne cherche à l'expulser ou à le détruire.

La transfusion sanguine doit elle aussi respecter des normes strictes.

Définition du vocabulaire :

*Une **infection** est le développement localisé ou généralisé d'un agent pathogène (qui peut causer une maladie) dans le corps humain.*

*Une **inflammation** est une réaction locale du corps contre un agent pathogène, caractérisée par la rougeur, la chaleur et l'augmentation de volume d'une partie du corps ou de l'organe.*

*Un **anticorps** est une protéine fabriquée par le corps pour se défendre et s'opposer à une substance étrangère.*

6.2 Des microbes responsables des maladies infectieuses : bactéries, virus, parasites

Un micro-organisme est un organisme vivant qui n'est pas visible à l'œil nu ; il faut un microscope pour l'observer. On parle également de microbe pour désigner tous ces êtres vivants qui ne se voient qu'au microscope. Ces termes englobent notamment les bactéries, les virus et les parasites.

Un germe désigne l'ensemble des micro-organismes à l'origine de maladies infectieuses : bactérie, virus, parasite. Ce sont donc des agents infectieux. Les moyens dont on dispose pour combattre ces agents infectieux

ne sont pas les mêmes selon qu'il s'agit d'une bactérie (antibiotiques), d'un virus (vaccination et antiviraux) ou d'un parasite (traitements spécifiques). Dans tous les cas, les règles d'hygiène (lavage des mains notamment) restent essentielles dans la prévention.

Quelles différences y a-t-il entre un une bactérie, un virus et un parasite ?

→ Les bactéries, des cellules sans noyau

Les bactéries sont des êtres vivants microscopiques (donc des microbes) constitués d'une unique cellule entourée d'une paroi et dépourvue de noyau (elles font partie des organismes procaryotes). Elles mesurent autour de 1 µm (une bactérie est donc cinquante fois plus fine qu'un cheveu) et sont le plus souvent en forme de bille ou de bâtonnet.

Beaucoup d'entre elles ne sont pas nocives, certaines s'avèrent même bénéfiques pour l'Homme (elles nous aident à digérer, par exemple), mais d'autres sont à l'origine de maladies graves comme la peste, le choléra, la tuberculose ou, moins terrible, l'angine.

Les antibiotiques empêchent la multiplication des bactéries.

Les agents qui combattent les bactéries le font de deux façons : soit en les tuant, soit en empêchant leur prolifération. Le premier mécanisme est la bactéricidie, le second la bactériostase.

→ Les virus, des éléments génétiques parasites

Le virus (qui signifie « poison » en latin) représente un agent infectieux réduit à son strict minimum : une capsule en protéines (appelée capside) protégeant un brin de matériel génétique codant pour lui-même et la capsule.

Pour se multiplier, le virus, environ vingt fois plus petit qu'une bactérie, doit rentrer dans la cellule hôte et parasiter ses fonctions de réplication. Les virus sont tous à l'origine de maladies : poliomyélite, grippe, rage, Sida, variole...

Les antibiotiques n'ont aucun effet contre les virus.

→ Les parasites

Un parasite est un organisme animal ou végétal qui ne peut vivre qu'aux dépends d'un organisme hôte, d'une espèce différente, et cela soit de manière permanente, soit pendant une phase de son cycle vital. Dans ce sens, un virus est un parasite.

On ne s'intéressera ici qu'aux parasites pathogènes pour l'homme, responsables de maladies parasitaires. La maladie infectieuse la plus fréquente et la plus grave en termes de mortalité est le paludisme, maladie due à un parasite, le plasmodium, véhiculé par un moustique, l'anophèle femelle.

Les modes de contamination sont variés : voie buccale ; piqûre d'insecte ; voie pulmonaire ; contamination directe d'une plaie par des œufs.

Ne seront citées que les maladies les plus fréquentes (ces maladies sont plutôt rares en Europe, alors qu'elles sont extrêmement fréquentes dans les pays chauds (Afrique, Asie du Sud-Est, Amérique du Sud)).

- Bilharziose ou schistosomiase, due à un ver hématophage, le schistosome.
- Paludisme, également appelé malaria dans les pays anglophones. Il est dû à un parasite du genre Plasmodium, inoculé par la piqûre de certaines espèces de moustiques anophèles femelles. Avec plus de 200 millions de patients atteints, et plus de 600 000 décès par an, c'est le problème de santé majeur dans le monde.
- Téniasis (ou tæniasis), helminthiase causée par la présence dans le tube digestif d'un tænia, également appelé ver solitaire, cestode plat pouvant avoir de très grandes dimensions (jusqu'à 10 m !). Il existe différents tænias (du bœuf, du porc, etc.). Les échinocoques (cf. supra) sont des larves de tænias de petite taille.
- Trypanosomiase africaine ou maladie du sommeil, due à l'inoculation d'un trypanosome par l'intermédiaire de la mouche tsé-tsé.

SÉQUENCE 6-1

Les 3 états de la matière

Renforcement pour le maître

Ces connaissances sont indispensables pour le maître afin de mener à bien les activités de classe.

Elles ne sont pas destinées aux élèves.

La surface de contact de l'eau liquide au repos est plane et **horizontale**. Attention, une surface plane n'est pas nécessairement horizontale, exemple le tableau noir de la classe. Le fil à plomb définit une ligne **verticale** qui est **perpendiculaire** à la surface de l'eau au repos. C'est la définition géométrique de la verticale. La verticale se définit également comme la droite qui passe par le centre de la Terre, droite représentée par le fil à plomb.

L'eau est un corps pur qu'on peut trouver dans la nature à l'état **solide** (glace), **liquide** (eau liquide) ou **gazeux** (vapeur d'eau). L'eau est constituée de matière.

L'état solide de la matière s'explique par une **liaison forte** des molécules qui rend les solides indéformables ou peu déformables. Exemple la craie. On dit que les solides ont une **forme propre**.

L'état liquide de la matière s'explique par une **liaison faible** des molécules qui rend les liquides **fluides**, prenant la forme du récipient qui les contient.

L'état gazeux de la matière s'explique par une **absence de liaison** entre les molécules qui rend les gaz **compressibles, élastiques et expansibles**. Les gaz occupent tout le volume qui leur est offert.

Le **changement d'état** est le passage du **même corps** d'un état physique à un autre. Dans le cas de l'eau, la glace solide se transforme en eau liquide sous l'effet de la chaleur, c'est la **fusion**. L'eau liquide résultant de la fusion peut se transformer à nouveau en glace solide, c'est la **solidification**. La fusion et la solidification sont des **phénomènes réversibles**. Ces deux changements d'état réversibles se passent à **température constante** : 0°C. On appelle cette température le **palier.**

Le changement d'état de l'eau liquide vers l'état gazeux (vapeur d'eau) s'appelle la **vaporisation**. La vaporisation peut se produire par ébullition ou par évaporation.

L'**ébullition** est un phénomène qui se passe de manière brutale sous forte chaleur. Le palier de transformation de l'eau liquide en vapeur d'eau par ébullition est de 100°C. Les bulles visibles dans l'eau au cours de l'ébullition ne sont pas de l'air mais de la vapeur d'eau. Les bulles de vapeur d'eau ont le même comportement que les bulles d'air dans l'eau : elles remontent verticalement.

L'**évaporation** est un phénomène lent qui concerne la partie du liquide qui est en contact avec l'air. Certains **facteurs** accélèrent l'évaporation : la température, le brassage de l'air (le vent) et l'aire de la surface de contact entre l'air et l'eau.

La vapeur d'eau se refroidit rapidement au contact de l'air et forme un **brouillard** visible qui est souvent confondu avec la vapeur d'eau qui est invisible comme la plupart des gaz. De même, les nuages visibles ne sont pas de la vapeur d'eau mais un brouillard d'eau liquide ou solide selon la température.

De manière réversible, la vapeur d'eau invisible peut se transformer en eau liquide visible (la buée) : c'est la **condensation**.

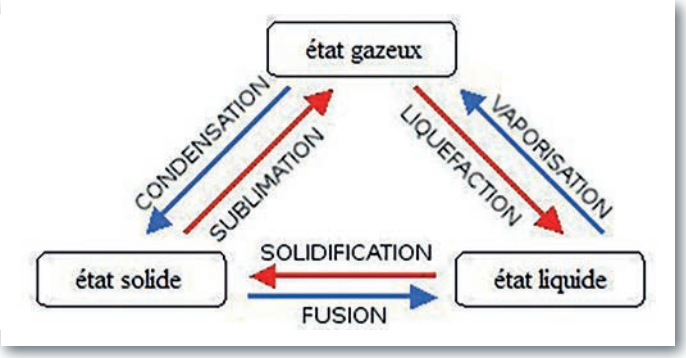


Schéma des changements d'état (à pression constante)

RESUME :

On distingue pour l'eau et les autres substances trois états différents : l'état solide, l'état liquide et l'état gazeux :

- A **l'état solide** on trouve la glace présente dans les glaciers, la banquise et la grêle. On trouve également la neige constituée de minuscules cristaux de glace.
- A **l'état liquide** on trouve les cours d'eau, les mers, les océans, la pluie ainsi que les nuages et le brouillard constitués de minuscules gouttelettes d'eau.
- A **l'état gazeux** on trouve la vapeur d'eau présente dans l'air mais invisible à l'œil nu.

Les conditions de température et la présence d'une atmosphère sur la Terre permettent à l'eau **d'exister sous ses trois états et de se déplacer** : c'est ce que l'on appelle le **cycle de l'eau**. L'Homme prélève l'eau destinée à son utilisation sur ce cycle, puis la rend **potable** afin de pouvoir la boire sans danger pour sa santé. Les **usages de l'eau** sont nombreux dans la vie quotidienne : sur toute l'eau utilisée quotidiennement, on estime que seulement 1% de cette eau est bue.

SÉANCE 6-1-1

Les différents états de l'eau

6e ANNÉE

MATÉRIEL

papier toilette, cuillers en métal, bougies, briquets.

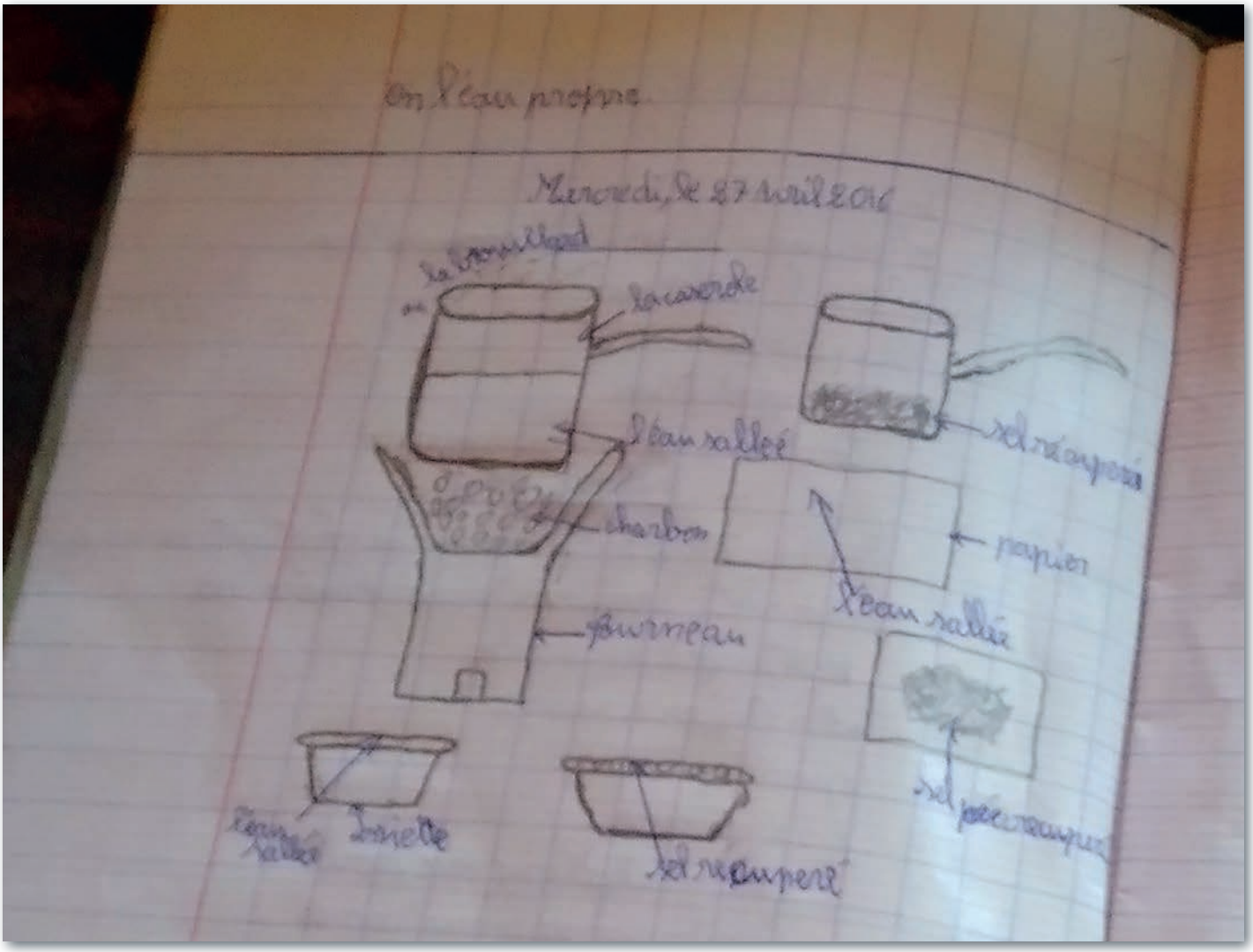
Maître	Elèves	Commentaires	
Le maître présente un glaçon à la classe. Il fait observer et décrire la fusion. *Peut-on retransformer l'eau liquide en glace solide ?* Le maître écrit cette phrase au tableau dans la partie « Questions ». Dans la partie « Connaissances », le maître réalise le schéma symbolisant la réversibilité du phénomène de changement d'état de l'eau et la conservation de la matière.	Les élèves font une interprétation orale du phénomène (rappel 5ème année). Les élèves répondent à la question. Ils doivent justifier leur réponse. Les élèves écrivent sur leur cahier le schéma de la réversibilité du phénomène. eau liquide ⇄ (solidification / fusion) glace solide	Cette première phase de la séance doit être menée rapidement et collectivement. Les élèves connaissent bien le phénomène et la réversibilité du changement d'état de l'eau solide en eau liquide. Cette phase permet au maître d'apporter le vocabulaire correct et la représentation schématique de la réversibilité. Ils vont pouvoir travailler plus efficacement sur le changement d'état entre l'eau liquide et la vapeur d'eau.	10 min
Le maître pose un problème à la classe : *Est-il possible de faire disparaître l'eau liquide ?* Le maître écrit cette phrase au tableau dans la partie « Questions ». A partir des réponses des élèves, le maître fait distinguer évaporation et ébullition. Il écrit dans la partie « Connaissances » au fur et à mesure des apports des élèves : *Les grosses bulles que l'on voit au moment de l'ébullition sont de la vapeur d'eau qui est un gaz invisible.* *Une flaque d'eau exposée à l'air disparait peu à peu, il y a évaporation. S'évaporer ne signifie pas disparaitre, mais correspond à une transformation de l'eau liquide en vapeur d'eau.* Il réalise avec l'aide des élèves un schéma équivalent au schéma Fusion <> Solidification.	Les élèves répondent à la question et justifient leurs réponses en faisant appel à leur expérience pratique. Les élèves expérimentent : → Expérience 1 : l'évaporation de l'eau. Quelques gouttes sur un morceau de papier toilette. On peut également faire une petite flaque dans la cour. → Expérience 2 : l'ébullition de l'eau. Un peu d'eau dans la cuiller placée sur la flamme de la bougie. Les élèves schématisent et écrivent sur leur cahier d'expérience personnel ce qu'ils observent. Pas de schéma collectif. eau liquide ⇄ (vaporisation / condensation) vapeur d'eau	Cette deuxième phase de la séance permet d'expérimenter et de faire émerger la connaissance. La grande majorité des élèves pensent que les bulles qui se dégagent pendant l'ébullition sont faites d'air et non d'eau à l'état gazeux ou vapeur d'eau. Il est important de faire le lien entre l'ébullition et l'évaporation qui sont les deux formes de la vaporisation c'est-à-dire le changement d'état de l'eau liquide en vapeur d'eau. Il ne faut pas s'attarder sur les schémas et dessins qui sont moins intéressants que la description précise des phénomènes.	30 min

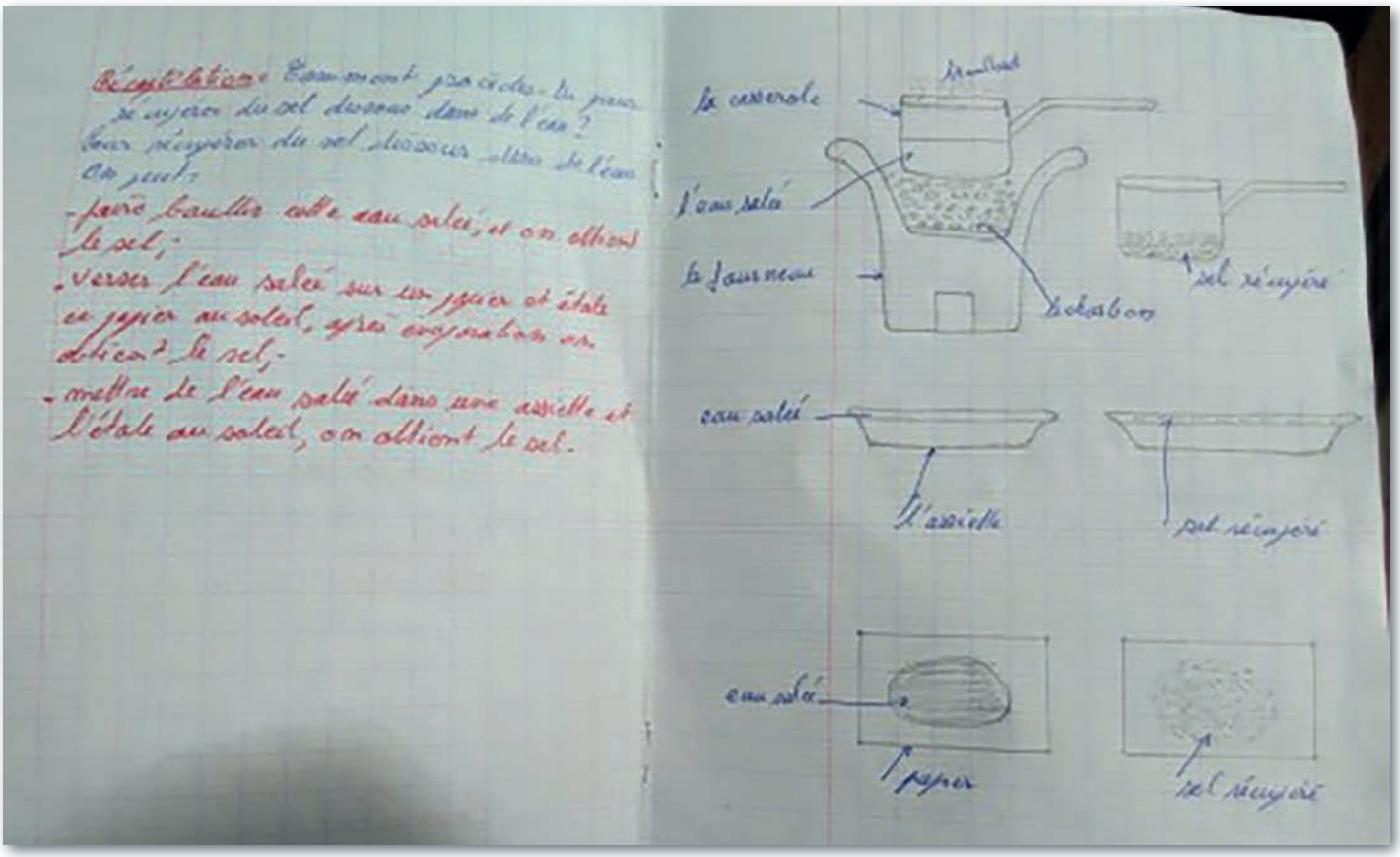
CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- L'eau peut passer d'un état à l'autre (solide, liquide, gaz) et chaque changement est réversible.
- Les bulles que l'on voit dans l'eau qui bout sont de la vapeur d'eau.
- La vapeur d'eau, comme tous les gaz, est invisible. La « fumée » que l'on voit au-dessus de l'eau bouillante est formée de gouttelettes d'eau liquide.
- L'eau liquide devient de la vapeur d'eau en s'évaporant ou quand elle est chauffée jusqu'à ébullition.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves expriment et justifient un avis, ils commentent celui des autres.
- Ils utilisent le vocabulaire correct lié aux changements de la matière.


Mercredi, le 27 avril 2016
la casserole
l'eau salée
charbon
papier
fourneau
sel récupéré
sel récupéré
Evaporation
Assiette
sel récupéré


Récapitulation : Comment procéder pour récupérer du sel dissous dans de l'eau ?
Pour récupérer du sel dissous dans de l'eau on peut :
- faire bouillir cette eau salée, et on obtient le sel ;
- verser l'eau salée sur un papier et étaler ce papier au soleil, après évaporation on obtient le sel ;
- mettre de l'eau salé dans une assiette et l'étale au soleil, on obtient le sel.
la casserole
l'eau salé
le fourneau
le charbon
sel récupéré
eau salé
l'assiette
sel récupéré
eau salé
papier
sel récupéré

SÉANCE 6-1-2

L ' évaporation

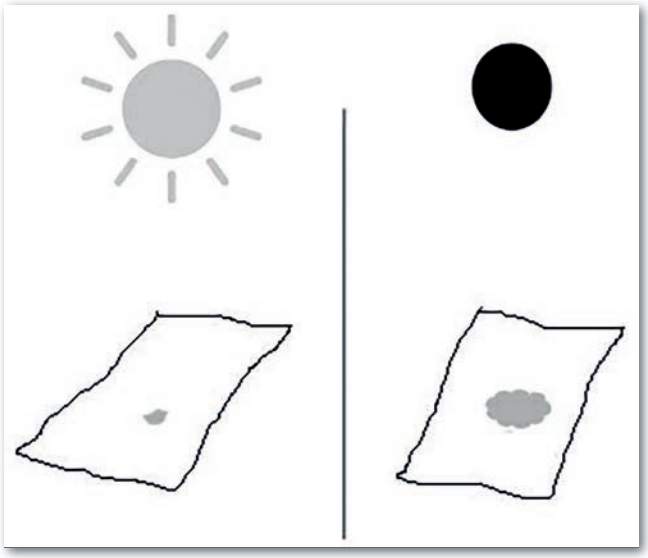
6e ANNÉE

MATÉRIEL

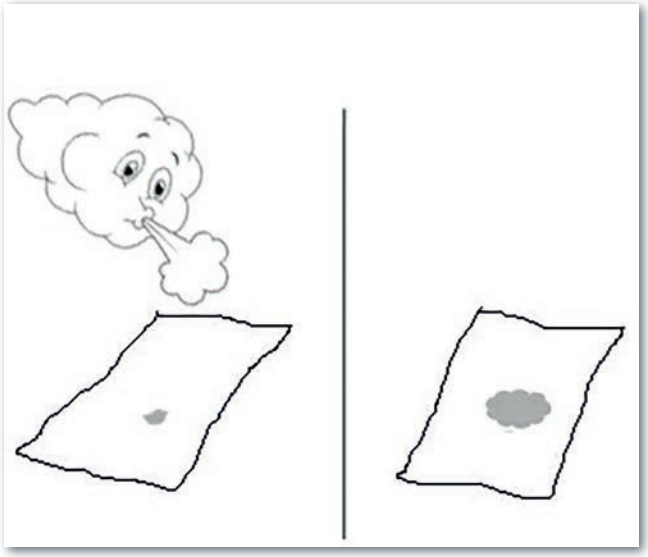
un bac transparent pour 4 à 6 élèves maximum. Paille et gobelet.

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maître pose un problème à la classe : Comment faire évaporer le plus vite possible une même quantité d'eau ? Le maître écrit cette phrase au tableau dans la partie « Questions ». Consigne : Une production par groupe. Ecrivez assez gros pour pouvoir être relus. Le maître organise une confrontation des résultats pour identifier collectivement les différents facteurs qui favorisent l'évaporation : chaleur, ventilation et surface de contact air/eau.	Les élèves expriment avec l'aide du maître qu'une faible quantité d'eau commune pour tous permet de mener les expériences rapidement. Elle peut être de 5 gouttes sur du papier toilette par exemple. Les élèves conçoivent leurs expériences à partir de leurs hypothèses. Chaque groupe présente ses résultats sur format A3.	L'intérêt de cette séance est de mener des expériences précises sur le type de celle que montre le maître. Il faut dans un premier temps laisser les élèves expérimenter assez librement. Bien sûr les résultats ne seront pas très clairs car les élèves ne sont pas des experts de la démarche expérimentale. Le maître fera identifier les principales erreurs de méthodologie puis il apportera la bonne : pour être valable, l'expérience doit isoler un facteur et le faire varier. Le maître n'hésitera pas à faire de fréquents passages entre les phases de groupe et des synthèses collectives.	30 min
Il explique (ou rappelle) qu'on ne doit pas tester tous les facteurs en même temps mais le faire en les isolant. Il montre le principe en réalisant une expérience sur le facteur « surface de contact entre l'air et l'eau ». Schéma du maître au tableau.	Les élèves recopient le schéma de l'expérience sur leur cahier 		
Le maître passe de groupe en groupe et apporte son aide.	Les élèves testent les facteurs chaleur et ventilation. Ils schématisent, mesurent les durées d'évaporation et interprètent chacune des deux expériences. Chaque expérience fait l'objet d'un schéma et de commentaires écrits.	Cette deuxième partie de la séance nécessite du temps. Le maître n'hésitera pas là encore à alterner les phases en groupe et les phases collectives. Il aidera à organiser le travail écrit des élèves sur le cahier d'expériences.	40 min

Schémas attendus :



Séance 2 - expérience 1



Séance 2 - expérience 2

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- Les conditions qui permettent la vaporisation (le changement d'état de liquide à gaz) sont la chaleur, la surface de contact avec l'air et la ventilation.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves apprennent à isoler un paramètre et à le faire varier pour comprendre un phénomène.
- Ils organisent une expérimentation en groupes en utilisant leur cahier d'expériences.
- Ils présentent leurs résultats de manière concise et claire.

SÉANCE 6-1-3

La liquéfaction (ou condensation liquide)

6e ANNÉE

MATÉRIEL

une bouteille d'eau gelée et une bouteille d'eau à température ambiante

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maître pose un problème à la classe : *Est-il possible de récupérer la vapeur d'eau présente dans l'air ?* Le maître écrit cette phrase au tableau dans la partie « Questions ». Le maître présente une bouteille d'eau gelée qui met en évidence la condensation (gouttelettes d'eau liquide qui se forment sur les parois). Comment ces gouttelettes se sont-elles formées ?	Réponses des élèves. Les élèves observent et interprètent oralement.	Cette séance permet de mettre en évidence le phénomène de condensation. Attention, les élèves ne comprennent pas d'où vient la buée qui se forme sur la bouteille. Il est donc nécessaire de bien faire confronter les différents avis et si besoin les écrire. La 2ème partie de la séance permet de réinvestir la méthodologie expérimentale. Le maître montre l'expérience à mener après que les élèves aient produit un travail sur leur cahier. Ils corrigent si nécessaire leur schéma.	10 min
Le maître pose un nouveau problème à la classe : *Comment prouver que c'est le froid qui provoque la condensation ?* Le maître écrit cette phrase au tableau dans la partie « Questions ». Après les expériences, le maître conclut : « L'eau sous forme de gaz (ou vapeur), présente dans l'air et invisible, se transforme en eau liquide au contact du froid de la bouteille. »	Les élèves en se référant à la méthodologie de la séance précédente identifient la variable température et doivent donc proposer une expérience avec un témoin (bouteille d'eau à température ambiante) : comparer la quantité de gouttelettes d'eau liquide sur les parois d'une bouteille d'eau congelée et sur les parois d'une bouteille d'eau à température ambiante. Schéma et interprétation écrite.		30 min

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

→ Le froid est la principale condition qui permet la liquéfaction ou condensation liquide (le changement d'état de gaz à liquide).

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

→ Les élèves utilisent les connaissances et compétences acquises lors des séances précédentes pour construire une expérience.

→ Ils comprennent l'intérêt d'un « témoin ».

SÉANCE 6-1-4

Les propriétés des différents états de l'eau

6e ANNÉE

MATÉRIEL

bouteilles, gobelets, seringues.

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maître fait identifier quelques solides de formes différentes présents dans la classe. Il fait rappeler ce que sont les autres états de la matière (états liquide et gazeux).	Réponses des élèves.	Cette séance permet de faire une synthèse sur les 3 états de la matière. On pourra bien sûr mener des expériences rapides pour illustrer les différentes propriétés mais on ne perdra pas de temps à faire des schémas. Le tableau présentant les propriétés de la matière est le seul travail écrit demandé aux élèves. **Ainsi, on ne peut pas comprimer l'eau dans une seringue mais on peut comprimer l'air contenu dans la seringue. L'eau prend la forme de son contenant. Un solide garde sa forme tant qu'on ne lui fait pas subir de pressions.**	5 min
Le maître écrit au tableau noir le tableau ci-dessous sur les propriétés des solides, liquides et gaz ainsi que le matériel nécessaire pour expérimenter et renseigner le tableau (bouteilles, gobelets, seringues). Correction collective.	Les élèves recopient le tableau non renseigné sur leur cahier. Les élèves expérimentent et renseignent chaque case du tableau avec oui ou non.		30 min

Les propriétés de la matière

	Solide	Liquide	Gaz
Forme propre	oui		
Fluidité			
Compressibilité			

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

→ Chaque état de la matière a des propriétés spécifiques (forme propre, fluidité, compressibilité).

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

→ Les élèves peuvent remplir un tableau à double entrée.

SÉANCE 6-1-5

Synthèse, évaluation

6e ANNÉE

Maître	Elèves	Commentaires	
Synthèse générale à l'oral : Qu'avons-nous appris sur les solides, liquides et gaz ? Le maître organise une synthèse écrite avec les réponses des élèves.	Les élèves complètent leurs écrits.	Cette séance permet de faire exprimer par les élèves les concepts scientifiques étudiés avant l'évaluation des connaissances.	25 min
Evaluation de la séquence			20 min

EVALUATION DE LA SÉQUENCE : LES 3 ÉTATS DE LA MATIÈRE

Entoure vrai ou faux :

- Quand de l'eau laissée à l'air libre disparaît, c'est l'ébullition. Vrai | faux
- Les solides ont une forme propre. Vrai | faux
- L'eau du fleuve, l'air que nous respirons et l'huile de cuisson sont des liquides. Vrai | faux

---

Complète les phrases :

- Quand le linge sèche, le phénomène s'appelle .....
- On ne peut pas appuyer sur une seringue bouchée pleine d'eau car les liquides ne sont pas .....
- Quand de la buée se forme sur un objet froid, c'est la .....

Pour une même quantité d'eau, plus la surface de contact avec l'air est grande, plus l'évaporation est rapide. Représente une expérience qui le prouve.

SÉQUENCE 6-2

La digestion - la diarrhée

Renforcement pour le maître

Ces connaissances sont indispensables pour le maître afin de mener à bien les activités de classe.

Elles ne sont pas destinées aux élèves.

La **digestion** est le processus au cours duquel le **système gastro-intestinal,** appelé souvent appareil digestif ou système digestif, récupère les nutriments essentiels au fonctionnement de l'organisme et transforme les aliments non utilisés en déchets, à l'aide de réactions physiques et surtout chimiques.

La **mastication**, le fait de mâcher, constitue la première étape de la digestion. La langue repousse les aliments vers les dents pour qu'elles jouent pleinement leur rôle. La salive est la première substance responsable de la digestion, car elle transforme les aliments mâchés en une masse molle appelée «bol alimentaire». La salive en dissolvant les aliments, permet d'en détecter le goût. Un être humain produit de 500 à 1200 ml de salive par jour. La salive joue un rôle très important dans la digestion de l'amidon. L'amidon est un glucide (de la famille des sucres) complexe contenu dans les graines, les racines, les tubercules et quelques fruits.

La **salive** rend ce bol alimentaire facile à avaler. Celui-ci va donc descendre le long de la gorge et de l'**œsophage**. Le bol alimentaire passe au travers du sphincter œsophagien avant d'arriver dans l'estomac. Dans l'estomac, l'acide chlorhydrique libéré permet de casser progressivement les grosses molécules d'aliments en molécules plus petites jusqu'à obtenir un bol alimentaire liquide.

On appelle cette substance liquide le **chyme**, lequel passe par le sphincter pylorique. Ce sphincter est appelé souvent le pylore alors qu'il fait partie de ce pylore. Le chyme entre dans le **duodénum**, la première partie de l'intestin grêle. C'est là que des enzymes libérées par le pancréas, le foie et la vésicule biliaire continuent à transformer le chyme en microéléments que l'organisme pourra ensuite facilement absorber et utiliser. L'**intestin grêle** est tapissé d'une muqueuse interne qui comporte de nombreux replis. Ces petites saillies en forme de fines franges sont appelées villosités. Les villosités permettent aux aliments digérés de s'infiltrer dans la circulation sanguine. C'est dans l'intestin grêle que tous les nutriments et toutes les vitamines sont absorbés.

Le chyme poursuit alors sa route pendant environ 6 mètres le long de l'intestin grêle, passe la valvule iléo-colique et arrive dans le **gros intestin**. La partie la plus longue du gros intestin est souvent appelée le côlon. Le processus de digestion est quasiment terminé lorsque le chyme arrive dans le gros intestin. Le chyme non digéré qui pénètre le gros intestin est considéré par le corps comme du déchet. À mesure qu'ils migrent le long du gros intestin, les déchets vont peu à peu se solidifier, car toute l'eau disponible va être réabsorbée par l'organisme. Les déchets vont ensuite s'accumuler dans le rectum, l'extrémité finale du gros intestin, jusqu'à ce que le cerveau ordonne au corps de s'en débarrasser

SÉANCE 6-2-1

Que se passe-t-il dans le corps quand nous mangeons et buvons?

6e ANNÉE

MATÉRIEL

Cahiers d'expériences,
Document « corps humain »,
4 grandes feuilles.

Problématique

Que se passe-t-il dans le corps quand nous mangeons et buvons ?

Maître	Elèves	Commentaires	
Pose la question et l'écrit au tableau.	Les élèves s'expriment librement.		
Note tous les mots exprimés par les élèves au tableau en les rangeant en deux colonnes.		Une colonne exprime le « comment c'est fait » (l'anatomie), l'autre colonne exprime le « comment ça marche » (la physiologie).	5 min
Demande aux élèves pourquoi il a construit les deux colonnes.	Les élèves s'expriment pour proposer une réponse.	Introduire à ce moment les mots anatomie et physiologie n'est pas nécessaire. A ce niveau de l'activité, les élèves doivent comprendre que l'on mange pour se nourrir et qu'il y a dans le corps différents organes qui aident à « absorber » la nourriture.	5 min
Distribue le document n°1 (le corps humain) et demande aux élèves de dessiner ce qu'ils pensent être le parcours des aliments.	Les élèves dessinent sans l'aide d'aucun document. Ils peuvent écrire des mots ou des phrases pour préciser leurs idées.	Le maître repère en passant dans chaque groupe quelques dessins très différents. Il emprunte aux élèves ces dessins et les reproduit en grand sur des feuilles de grand format afin de les conserver et de s'en resservir plus tard.	10 min
Explique aux élèves qu'il s'agit seulement de quelques exemples. Demande aux élèves de comparer et de commenter les dessins exposés au tableau.	Les élèves doivent mettre en évidence les incohérences.	Avec des questions du type « Et ça, à quoi ça sert ? Et là, la nourriture a-t-elle toujours la même forme ? »	10 min
Précise que tout ce qui permet de manger s'appelle le système digestif.			
Demande aux élèves de résumer tout ce sur quoi ils sont d'accord.			
Ecrit au tableau à partir des propositions des élèves un résumé.	Les élèves recopient le résumé sur leur cahier d'expériences.	Résumé possible : Nous mangeons et buvons pour vivre, pour permettre à notre corps de fonctionner. Les aliments entrent par la bouche, ils suivent un parcours dans le corps et une partie de ces aliments est évacuée par l'anus. Dans le corps, les aliments se transforment.	

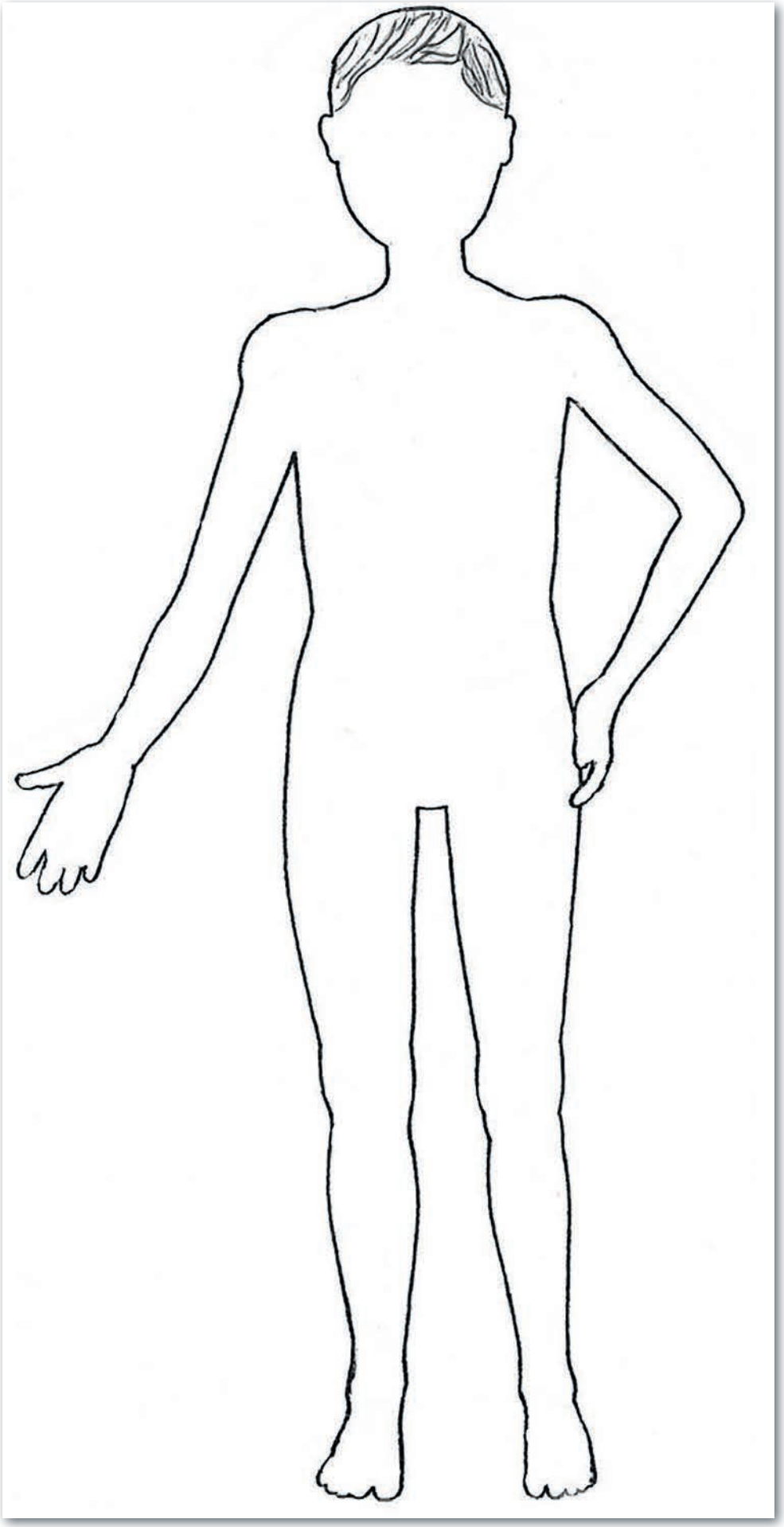
CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

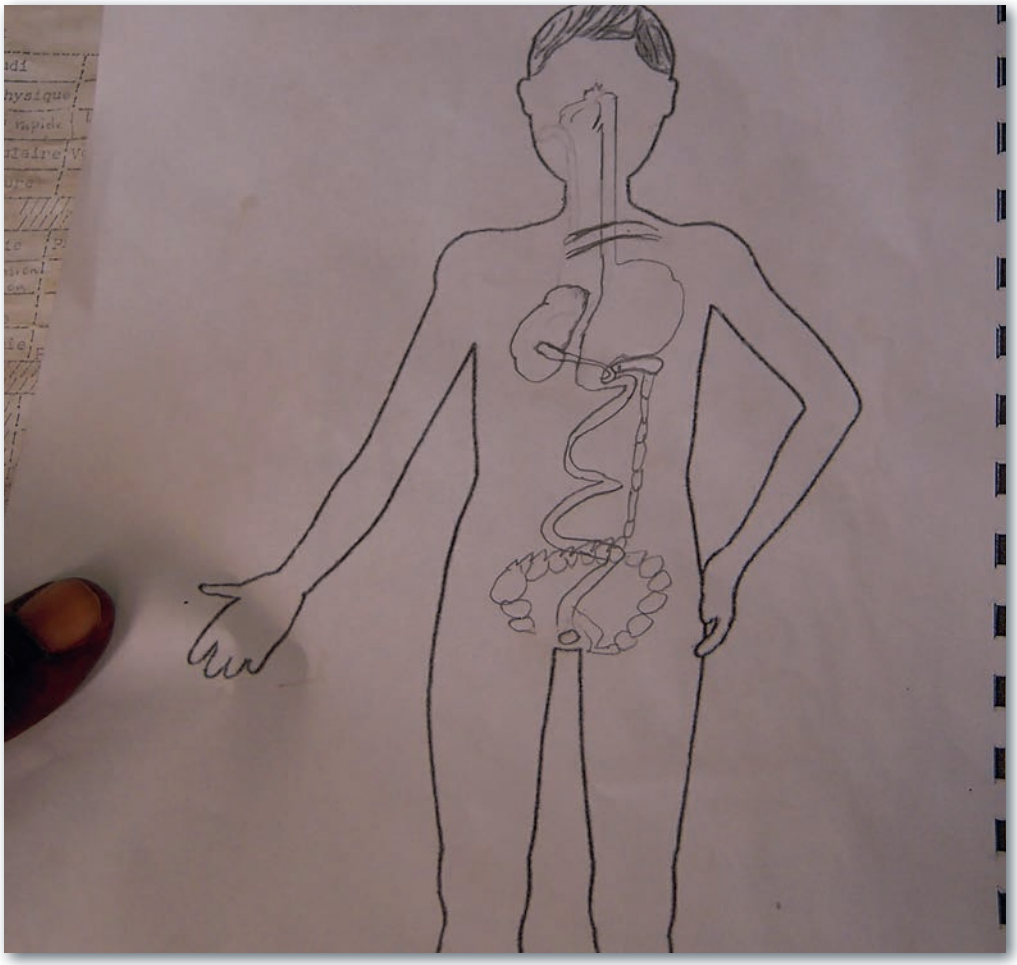
- Les aliments suivent un parcours à l'intérieur du corps.
- Dans le corps, les aliments se transforment.

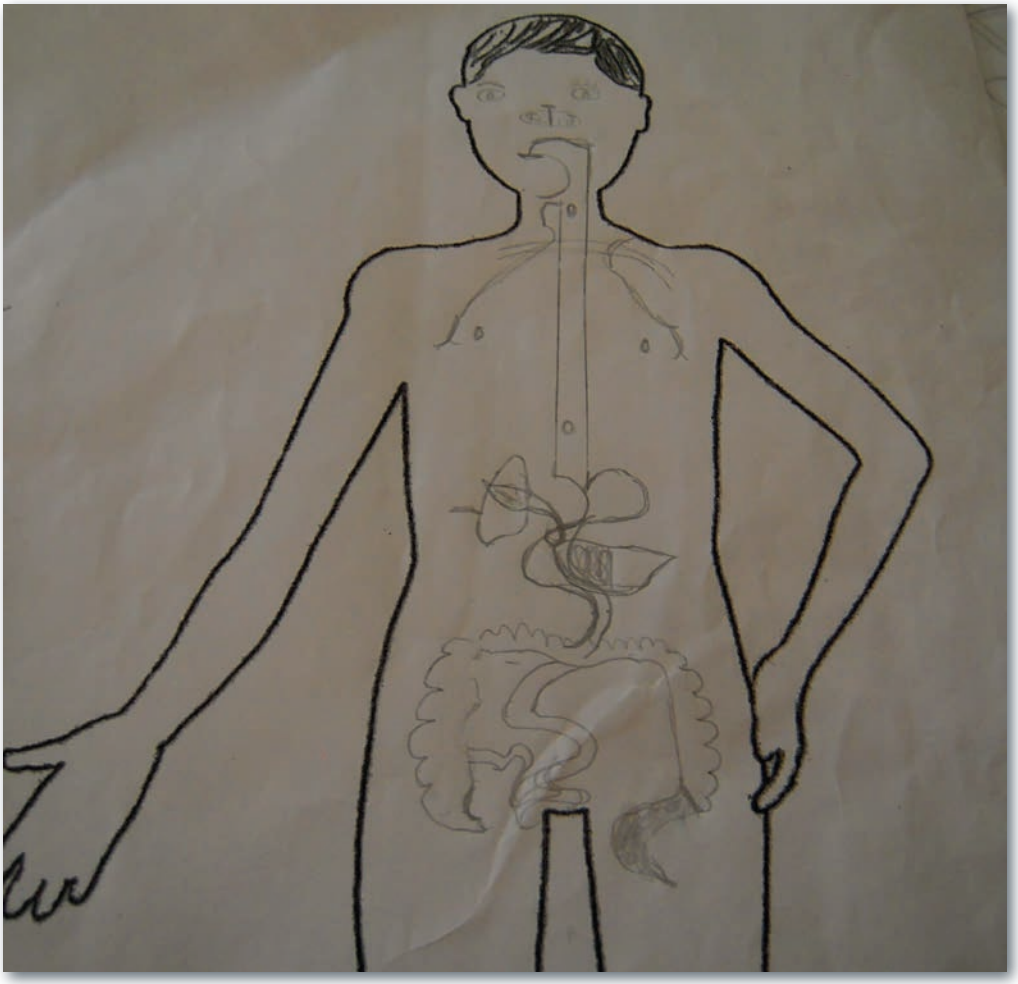
COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves expriment leurs idées par un schéma simple et comprennent la cohérence d'une proposition.
- Ils peuvent comparer plusieurs hypothèses.

Document n°1: schéma du corps humain







SÉANCE 6-2-2

Le trajet parcouru par les aliments dans le corps

6e ANNÉE

MATÉRIEL

Un lapin dépouillé mais non vidé ; une planche suffisamment grande pour y maintenir le lapin disséqué et ses organes développés ; des punaises ou des pointes pour maintenir le lapin ouvert ; des gants jetables ; des ciseaux et/ou un scalpel

Problématique

Comment peut-on connaître le trajet parcouru par les aliments dans le corps ?

Maître	Elèves	Commentaires	
Demande de résumer ce que la classe a étudié lors de la première séance.	Les élèves lisent leur cahier d'expériences et s'expriment librement.		3 min
Demande comment on pourrait voir le trajet des aliments dans le corps.	Les élèves expriment leurs idées.		
Explique que, pour voir le trajet des aliments, on peut utiliser un animal proche : un autre mammifère dont le système digestif est proche de celui de l'humain. Explique qu'il a choisi un lapin (suffisamment grand pour que tous voient les différents organes).		Introduire à ce moment les termes d'appareil ou de système digestif pour désigner l'ensemble de ce qui va permettre au corps d'absorber les aliments et d'organes pour désigner chacune des parties. Au besoin, préciser que le margouillat bien connu des enfants n'a pas été choisi car son appareil digestif est trop différent de l'appareil humain.	2 min
Découvre le corps du lapin qu'il avait caché sous un tissu ou un papier.		Préparer la dissection avant la séance permet de gagner éventuellement du temps. (l'animal a été ouvert, sa peau a été fixée sur la planche mais les organes sont encore en place, ils seront développés au fur et à mesure).	2 min
Mène la dissection (telle qu'elle a été démontrée lors de la session de formation). Montre l'œsophage en dégageant les poumons et le cœur. Montre l'estomac puis les intestins qu'il étale au fur et à mesure en détachant avec précautions le mésentère (membrane qui entoure les intestins). Ne pas oublier le foie et la rate.	Les élèves observent et notent au fur et à mesure les mots donnés par le maître.	Il sera difficile de nommer au fur et à mesure de la dissection les différents organes et d'écrire leurs noms au tableau : œsophage, estomac, intestin grêle, gros intestin, foie, rate, caecum, anus. Remarque : le caecum du lapin correspond au rectum chez l'humain.	25 min
Précise que les aliments ne passent pas par le foie et la rate mais que ces organes produisent des substances appelées des sucs qui servent à la digestion.			

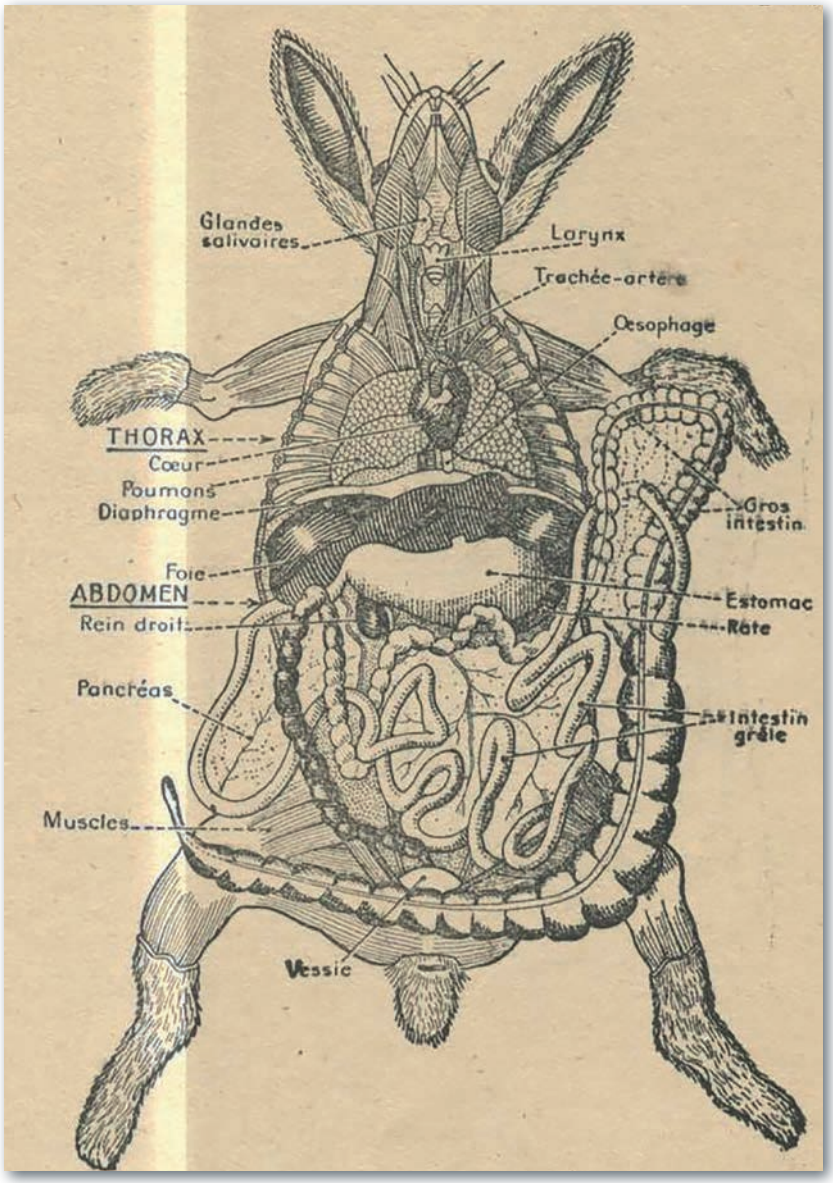
Fait remarquer la forte vascularisation de l'intestin grêle en expliquant que c'est à ce niveau que l'essentiel des nutriments (de la nourriture) passe dans le sang.		Quand la dissection est terminée, le lapin reste visible par les élèves qui pourront s'y référer en cas de besoin.	
Ouvre l'estomac, puis les intestins et fait remarquer par les élèves le changement d'aspect et de consistance des aliments ingérés par le lapin.		Ne pas insister. Les séances suivantes préciseront ce point.	
Demande aux élèves de faire la liste de tous les organes de l'appareil digestif du lapin.		Les écrire au tableau pour l'orthographe et pour aider au travail suivant.	
Demande aux élèves de représenter l'appareil digestif du lapin sur leur cahier d'expériences.	Les élèves dessinent le schéma sur leur cahier d'expériences.		15 min
Dessine le schéma et reprend tous les termes.		Le schéma a pu être dessiné avant la séquence pour gagner du temps mais il faut qu'il soit caché et dévoilé qu'à ce moment.	5 min

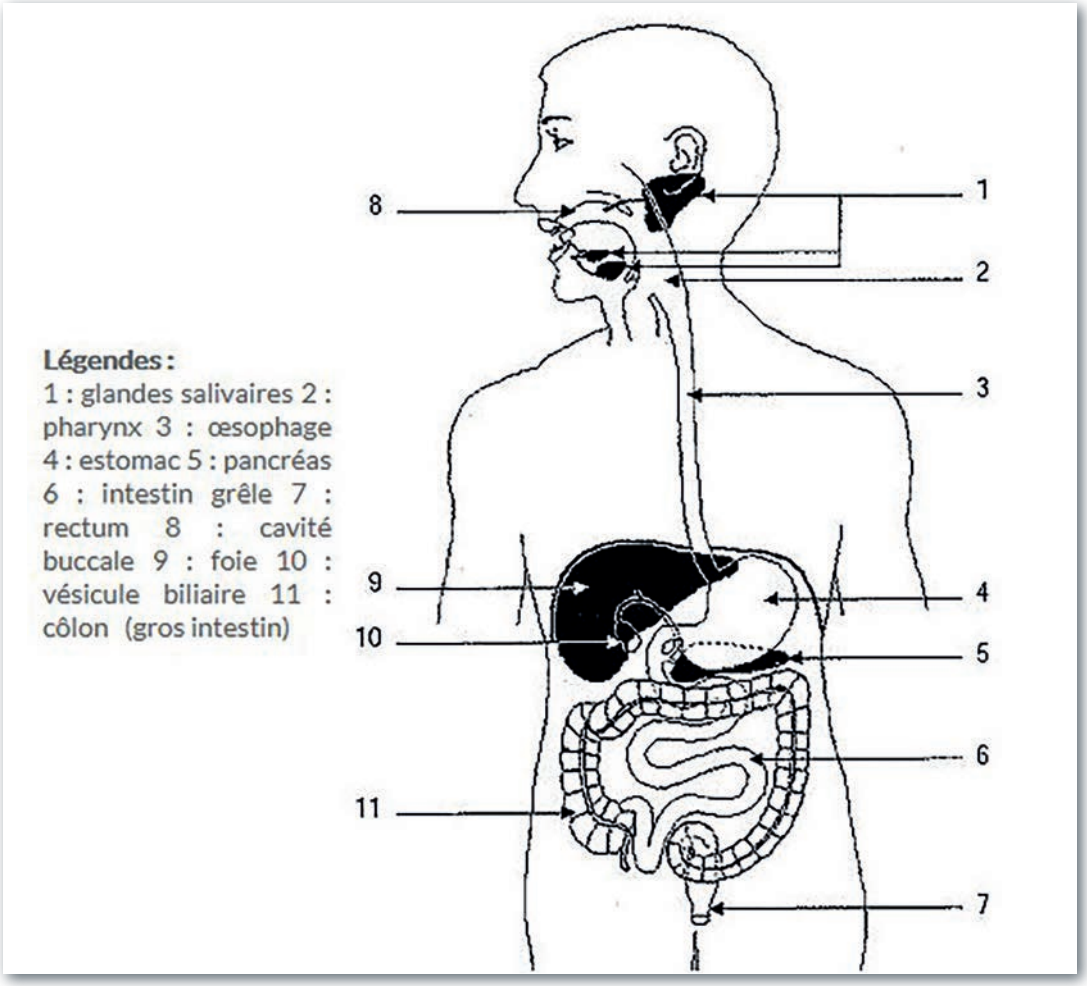
CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

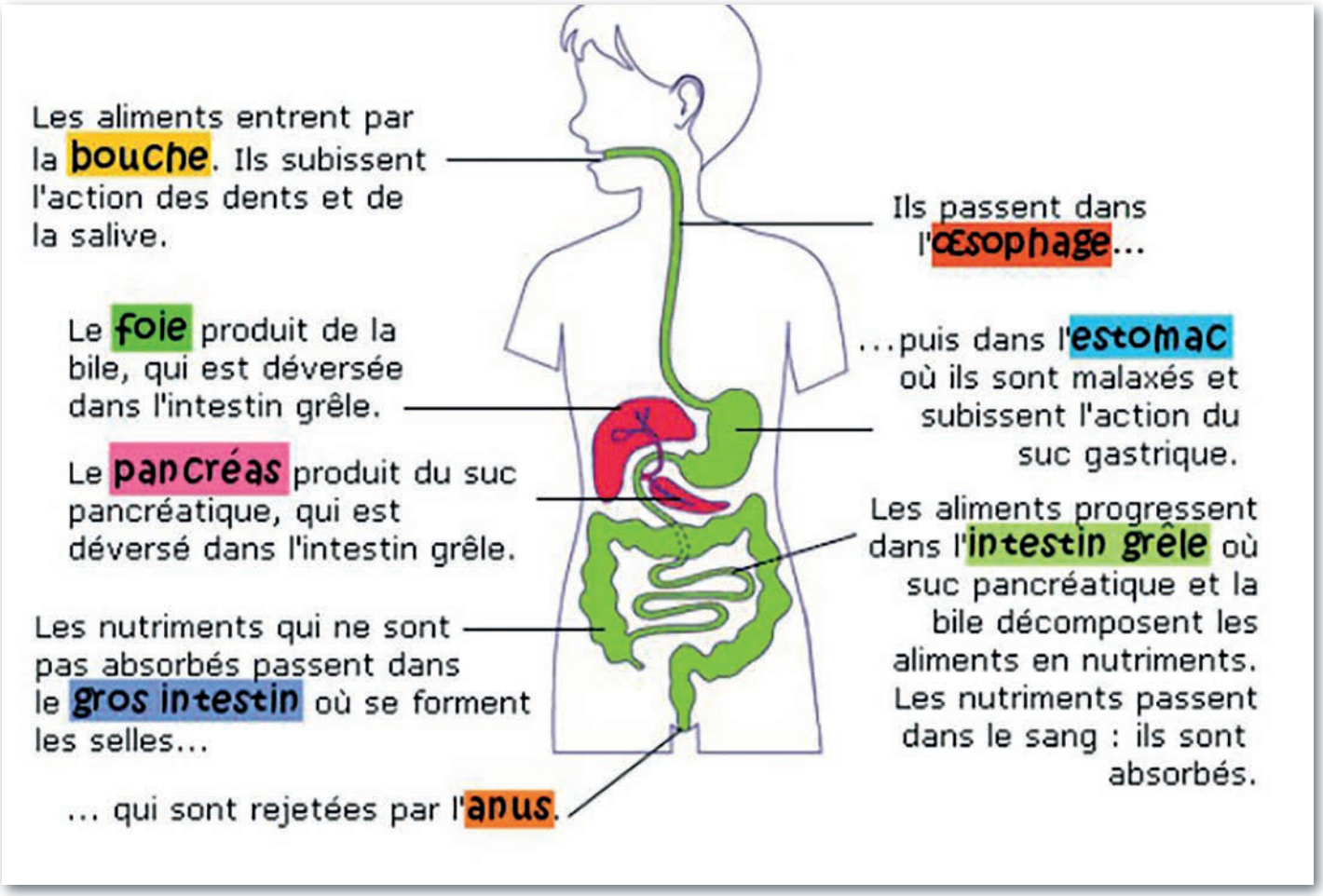
- Le système digestif est composé de différentes parties (qu'on peut nommer).
- Des animaux comme le lapin ont un système digestif proche de l'homme et, par comparaison, on peut étudier le système digestif humain.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves observent une dissection menée par le maître.
- Ils recopient un schéma légendé.


Glandes salivaires
Larynx
Trachée-artère
Œsophage
THORAX
Cœur
Poumons
Diaphragme
Gros intestin
Foie
ABDOMEN
Estomac
Rein droit
Rate
Pancréas
Intestin grêle
Muscles
Vessie


Légendes :
1 : glandes salivaires 2 : pharynx 3 : œsophage 4 : estomac 5 : pancréas 6 : intestin grêle 7 : rectum 8 : cavité buccale 9 : foie 10 : vésicule biliaire 11 : côlon (gros intestin)
8
1
2
3
9
4
10
5
6
11
7


Les aliments entrent par la bouche. Ils subissent l'action des dents et de la salive.
Ils passent dans l'œsophage...
Le foie produit de la bile, qui est déversée dans l'intestin grêle.
...puis dans l'estomac où ils sont malaxés et subissent l'action du suc gastrique.
Le pancréas produit du suc pancréatique, qui est déversé dans l'intestin grêle.
Les aliments progressent dans l'intestin grêle où suc pancréatique et la bile décomposent les aliments en nutriments. Les nutriments passent dans le sang : ils sont absorbés.
Les nutriments qui ne sont pas absorbés passent dans le gros intestin où se forment les selles...
... qui sont rejetées par l'anus.

SÉANCE 6-2-3

Le système digestif dans le corps humain

6e ANNÉE

MATÉRIEL

Schéma de l'appareil digestif (1 par élève)

Problématique

Peut-on comparer le système digestif du lapin et celui de l'homme ?

Maître	Elèves	Commentaires	
Demande de résumer ce que la classe a étudié lors de la première séance.	Les élèves lisent leur cahier d'expériences et s'expriment librement.		3 min
Explique que l'on va comparer ce qui a été étudié avec le corps humain.			
Distribue le schéma du système digestif humain (un par élève). Demande si certains organes ne sont pas directement reconnaissables. Note tous les mots et complète si besoin.	Les élèves font des propositions en utilisant les mots écrits dans leurs cahiers d'expérience.		2 min
Demande aux élèves d'écrire au crayon le nom de chaque organe.		Pendant ce temps, le maître dessine au tableau un schéma qui servira à la correction collective.	10 min
Demande à un élève de venir désigner l'organe et d'écrire le nom.	Les élèves vérifient et corrigent éventuellement leur schéma.	Nommer les organes au fur et à mesure du trajet parcouru par les aliments. Ne pas oublier la bouche.	15 min

Le vocabulaire à acquérir lors de cette séance est : la bouche, l'œsophage, l'estomac, l'intestin grêle, le gros intestin, le rectum, l'anus, la rate, le foie.

Les autres mots (voir la fiche connaissance pour le maître) pourront être étudiés lors des séances suivantes ou plus tard dans la scolarité.

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

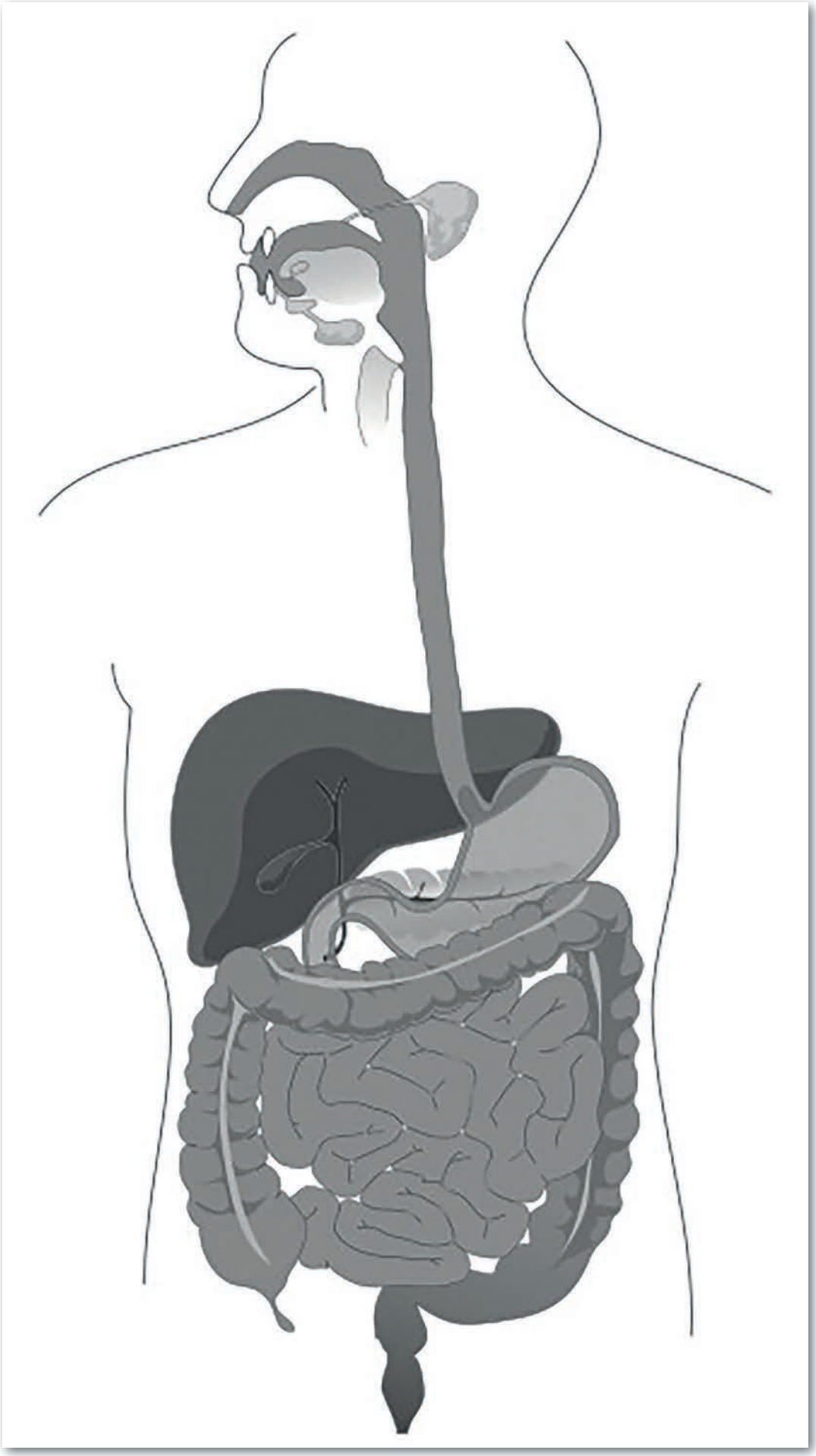
→ Le système digestif humain est composé de différents organes qu'on peut nommer.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

→ Les élèves sont capables de faire des comparaisons.

→ Ils savent légender un schéma.

Schéma du système digestif



SÉANCE 6-2-4

La bouche – l'estomac

6e ANNÉE

MATÉRIEL

Cahiers d'expériences ; deux aliments différents (ex : un gâteau, un morceau de fruit), deux récipients, des sacs-plastique d'une vingtaine de cm de long, un morceau de pain, une pomme de terre cuite, des gâteaux secs)

Problématique

A quoi sert la bouche ? Et l'estomac ?

Maître	Elèves	Commentaires	
Pose la question et l'écrit au tableau.	Les élèves s'expriment librement.		5 min
Invite deux élèves à mâcher deux aliments différents sans avaler	Deux élèves mâchent et recrachent dans un récipient.		
Demande aux élèves ce qu'ils constatent. Demande à quoi cela est-il dû ?	Réponse attendue : les aliments ont changé de forme et de consistance. Ils sont imprégnés de salive. Les dents ont écrasé les aliments.	La langue a aussi son importance pour repousser les aliments vers les dents. Le terme « bol alimentaire » peut être utilisé à ce moment.	5 min
Demande où va ensuite le bol alimentaire.	Réponse attendue : dans l'estomac.		10 min
Explique aux élèves qu'ils vont étudier le rôle de l'estomac. Distribue à chaque groupe le matériel (le sac plastique, un peu de nourriture - pain, pomme de terre, gâteau sec…).	Un élève mâche l'aliment, le recrache dans le sac. On ajoute un peu d'eau. On malaxe sans écraser avec les doigts.	On peut utiliser dans deux groupes les aliments mâchés au début de la séance. Rappel : une modélisation peut compliquer la compréhension des phénomènes si le maître ne prend pas garde de faire préciser plusieurs fois au cours de l'activité par les élèves ce que représente chaque élément de la modélisation (voir les remarques plus bas).	10 min
Demande ce que l'on constate	Les élèves constatent qu'un simple brassage permet également de transformer les aliments	Le terme « chyme intestinal » pour désigner le « mélange » obtenu peut éventuellement être introduit à ce moment.	
Demande aux élèves de résumer ce qu'ils viennent d'étudier. Prend comme exemple un des résumés écrits, le recopie au tableau, le complète avec l'ensemble de la classe.	Les élèves écrivent dans chaque groupe un résumé.	Le texte obtenu au tableau devient la connaissance collective. Résumé attendu : Les aliments sont broyés par les dents et se transforment en bouillie appelé le « bol alimentaire ». Le bol alimentaire passe par l'œsophage et arrive dans l'estomac où il subit une nouvelle transformation mécanique ou physique. On appelle le résultat obtenu ; le chyme intestinal.	

Modélisation : le sac plastique est coupé à la base mais fermé par un nœud. Ce nœud représente le sphincter pylorique. On peut préciser qu'il s'agit dans la réalité non pas d'un nœud mais d'un ensemble musculaire. Cela permet de comprendre que le chemin des aliments ne s'arrête pas à l'estomac.

Les doigts qui malaxent sont les muscles intestinaux. Le haut du sac représente l'œsophage. Ces précisions doivent être rappelées plusieurs fois aux élèves.

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- Les aliments subissent des transformations physiques : la bouche a un rôle très important (la langue, les dents, la salive). L'estomac joue aussi un rôle dans cette transformation physique.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves suivent un protocole expérimental.
- Ils comprennent qu'un modèle ne représente que partiellement la réalité.
- Ils résument l'activité vécue.

SÉANCE 6-2-5

Que se passe-t-il quand on vomit?

6e ANNÉE

MATÉRIEL

Cahiers d'expériences ; Un petit morceau de viande par groupe, un petit contenant, du vinaigre ou de l'acide chlorhydrique.

Problématique

Qu'est-ce qui se passe quand on vomit ?

Maître	Elèves	Commentaires	
Pose la question et l'écrit au tableau.	Les élèves s'expriment librement.	Mettre en évidence le goût très désagréable de ce qui est vomi.	
Demande si ce qu'on avait mangé auparavant avait un aussi mauvais goût. Demande pourquoi la nourriture a changé ainsi.	Les élèves s'expriment librement.	Conclure que si la nourriture est devenue aussi acide, c'est qu'une transformation chimique s'est produite.	3 min
Propose de vérifier ce que fait un acide sur les aliments. Demande si on peut récupérer l'acide qui est donc dans l'estomac. Propose alors de remplacer cet acide par du vinaigre ou du citron.		Préciser ce qu'est un acide. Citer par exemple le citron ou le vinaigre. Les élèves doivent comprendre que cet acide est fabriqué par le corps humain.	3 min
Fournit à chaque groupe un petit morceau de viande, le contenant, du vinaigre. Autre possibilité : utiliser de l'acide chlorhydrique.	Dans chaque groupe, on dépose la viande dans le récipient et on la recouvre par l'acide. Les résultats sont visibles au bout de quelques minutes. Les élèves dessinent le schéma de l'expérience et écrivent leurs constatations.	Le vinaigre est plus efficace que le citron mais demande plus de temps. L'acide chlorhydrique correspond à ce qui est fabriqué dans l'estomac. Les résultats sont plus spectaculaires et nettement plus rapides qu'avec le vinaigre ou le citron. Il faut qu'il soit **dilué à 50 % dans de l'eau**. Ce produit pourra être manipulé uniquement par le maître pour réduire les risques. Bien avertir les enfants du risque éventuel de brûlure.	10 min
Demande où sont fabriquées la ou les substances qui ont une action chimique sur la nourriture. Si les élèves ne l'ont pas exprimé, le maître demande s'il n'y a pas quelques organes de l'appareil digestif que l'on n'a pas encore étudiés.	Réponse attendue : le foie, la rate.		3 min

Demande aux élèves de résumer ce qu'ils viennent d'étudier. Prend comme exemple un des résumés écrits, le recopie au tableau, le complète avec l'ensemble de la classe.	Les élèves écrivent dans chaque groupe un résumé.	Le texte obtenu au tableau devient la connaissance collective. Résumé attendu : Les aliments subissent des transformations chimiques dans le corps à cause de substances fabriquées par le système digestif. Ces substances sont le plus souvent appelées des sucs. Les sucs sont fabriqués par l'estomac, le foie, la rate et l'intestin grêle.	
Demande aux élèves de résumer ce qu'ils viennent d'étudier. Prend comme exemple un des résumés écrits, le recopie au tableau, le complète avec l'ensemble de la classe.	Les élèves écrivent dans chaque groupe un résumé.	Le texte obtenu au tableau devient la connaissance collective. Résumé attendu : Les aliments subissent des transformations chimiques dans le corps à cause de substances fabriquées par le système digestif. Ces substances sont le plus souvent appelées des sucs. Les sucs sont fabriqués par l'estomac, le foie, la rate et l'intestin grêle.	

Il faudra choisir le niveau de formulation pour des élèves de 6ème année : faut-il parler de vésicule biliaire, de bile, de villosités ?

De même, peut-être faudra-t-il évoquer le rôle de l'amylase (contenue dans la salive et transformant l'amidon en glucose) et de la pepsine, une autre enzyme importante pour la digestion ?

Une activité complémentaire pourra être menée en utilisant les documents fournis et étudiés lors de la 1ère séance de formation : textes évoquant les travaux de Réaumur et de Spallanzani (voir documents joints).

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- Les aliments subissent des transformations chimiques dans le corps.
- Certains organes fabriquent des substances qui modifient les aliments.
- Une fois transformés, ces aliments pénètrent dans l'ensemble du corps.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves suivent un protocole expérimental.
- Ils écrivent un résumé d'activité en utilisant le vocabulaire adapté.

DEUX EXPÉRIENCES SUR LA DIGESTION

Réaumur, biologiste français du 18ème siècle, a réalisé les premières expériences sur la digestion. Voici l'une d'elles, faite sur une buse.

«Une buse à qui j'avais seulement arraché quelques plumes des ailes pour la laisser vivre en liberté dans mon jardin, fut destinée à des expériences.

Je plaçai dans un tube de fer-blanc ouvert par les deux bouts, un morceau de viande. Le tube ainsi garni fut donné à la buse pour son premier déjeuner. Ce ne fut que le lendemain que je trouvai le tube qu'elle venait de rendre : il avait toute sa rondeur ; on ne trouvait sur sa surface extérieure aucune trace de frottements.

Le morceau de viande avait été réduit peut-être au quart de son premier volume ; ce qui en restait était couvert par une espèce de bouillie, venue probablement des parties qui avaient été dissoutes.»

La buse est un rapace qui rejette par la bouche ce qui n'est pas digéré par son estomac (poils, plumes, os ...)

Pour étudier la digestion humaine, **Spallanzani,** biologiste italien, expérimente sur lui-même. Voici ce qu'il écrit en 1787 :

« Il s'agissait de prendre par la bouche une petite bourse de tissu contenant environ 3 g de pain mâché. Je gardai cette bourse pendant 23 heures sans éprouver aucun mal avant de la rejeter par les selles. Il n'y avait aucune déchirure du tissu de sorte qu'il était évident qu'elle n'avait subi aucune altération[1].
Le succès de cette expérience m'encouragea à en faire d'autres. J'enveloppai dans une bourse de tissu environ 3 g de la chair d'un pigeon cuite et mâchée.
Cette bourse ne resta que 18 heures dans mon corps, mais les chairs étaient absolument digérées ».

[1] Elle n'avait subi aucune altération : elle était intacte.

SÉANCE 6-2-6

Le dysfonctionnement du système digestif

6e ANNÉE

MATÉRIEL

Cahiers d'expériences ; Un petit morceau de viande par groupe, un petit contenant, du vinaigre ou de l'acide chlorhydrique.

Problématique

Le système digestif peut-il mal fonctionner ?

Maître	Elèves	Commentaires	
Pose la question et l'écrit au tableau.	Les élèves s'expriment librement.	Le principal dysfonctionnement du système digestif est la diarrhée (ou les maladies diarrhéiques).	10 min
Demande ce qui se passe quand on a la diarrhée, puis comment on se soigne, puis comment on peut l'éviter.	Les élèves s'expriment librement.		
Explique que la classe va travailler sur deux textes différents parlant tous les deux de la diarrhée et que chaque groupe devra répondre à un questionnaire (voir doc. annexe).		La moitié des groupes travaille sur les pages du livre de la classe «Sciences d'observation » et l'autre moitié sur le texte « la diarrhée, une maladie mondiale » (voir document annexe).	20 min
Reprend chaque question et demande aux groupes à tour de rôle les réponses. Utilise le tableau pour écrire les réponses Fait participer l'ensemble de la classe pour les corrections. Demande aux élèves de remarquer les similitudes et les différences.			20 min
Insiste sur la prévention et demande éventuellement aux élèves de reformuler les phrases correspondant à ce thème pour en faire un résumé.	Les élèves recopient sur leur cahier d'expériences le résumé.		10 min

Le niveau de lecture demandé peut être difficile pour les élèves. Selon le niveau, le maître pourra choisir de d'abord lire à toute la classe les deux textes et le questionnaire puis de faire travailler les groupes. Il pourra également choisir de ne faire travailler un groupe que sur une seule question, l'ensemble du questionnaire devant être couvert par l'ensemble des groupes. Si le niveau est vraiment trop faible, l'ensemble du travail pourra être oral, le maître écrivant les réponses au fur et à mesure.

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- Le système digestif doit être gardé en bonne santé.
- Le système digestif peut mal fonctionner. La diarrhée est la maladie la plus commune atteignant le système digestif. On peut se protéger de la diarrhée en respectant des mesures d'hygiène. On peut également se soigner.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves utilisent, comprennent et comparent des textes scientifiques.
- Ils sélectionnent dans un texte les informations correspondant à leur recherche.

LA DIARRHEE, UNE MALADIE MONDIALE

La diarrhée est une maladie très répandue, qui s'attrape facilement.Elle est causée par des microbes souvent peu dangereux. La diarrhée touche 4 milliards de personnes tous les ans mais elle atteint surtout les enfants de moins de 5 ans (4 fois plus que les adultes).

L'Organisation mondiale de la santé[1] définit qu'on est malade de la diarrhée quand on va à la selle au moins 3 fois par jour, que ces selles sont liquides et que cela dure pendant 2 semaines. La diarrhée est la cause d'environ 5 millions de morts par an.

La diarrhée est la deuxième cause de mortalité infantile après les maladies respiratoires (pneumonie).

Quand un adulte a la diarrhée, il perd 1,5 litre d'eau par jour soit 2%de son poids. Il sait qu'il doit boire et le fait. Quand un enfant a la diarrhée, il perd environ 1 litre d'eau par jour soit 10 % de son poids. Il a soif mais il ne sait pas l'exprimer.Ce n'est pas la diarrhée qui tue mais la déshydratation qu'elle entraîne. La déshydratation est le fait que le corps manque d'eau. Cette mortalité est facilement évitable : il suffit de faire boire régulièrement de l'eau contenant un peu de sel et un peu de sucre.

Les mesures qui permettent d'empêcher l'épidémie de diarrhée sont :

- utiliser une eau propre ;
- avoir une bonne hygiène générale (se laver) et alimentaire (pour conserver et manipuler les aliments) ;
- se laver les mains (en particulier avant de manger et avant de donner des soins aux enfants) ;
- utiliser des toilettes ;
- cuire correctement ses aliments ;
- privilégier le lait naturel (l'allaitement réduit les risques puisque le bébé boit le lait de sa maman et non un lait en poudre mélangé à une eau contaminée) ;
- vacciner (le vaccin contre la rougeole est un bon protecteur car le microberesponsable de la rougeole est l'un de ceux qui sont responsables de la diarrhée !).

Sur 100 enfants dans le monde atteints de diarrhée, ils sont :

3 en Europe ;

58 en Asie ;

9 en Amérique latine ;

3 en Amérique anglo-saxonne ;

27 en Afrique.

Sources : OMS

[1] L'enseignant donnera oralement une définition courte de ce qu'est L'OMS.

La diarrhée et les maladies diarrhéiques

OBSERVONS

- *Quel est l'aspect de cet enfant ?*
- *Comment sont les selles d'un enfant atteint de diarrhée ?*
- *Tire, puis relâche la peau du ventre d'un diarrhéique : que constates-tu ?*

RETENONS

Description

Les diarrhées et la malnutrition sont deux graves affections très souvent mortelles chez les enfants de moins de 5 ans. Les diarrhées sont des selles liquides fréquentes. Elles s'accompagnent de maux de ventre et parfois de vomissements (chez le nourrisson). Si la grande élimination de liquides n'est pas arrêtée et le malade réhydraté très rapidement, on observe un état de déshydratation grave chez l'enfant. Les signes de la déshydratation sont :

- l'amaigrissement ;
- les yeux enfoncés dans leur orbite ;
- l'urine insignifiante ;
- le pli cutané persistant (quand on pince la peau, le pli demeure) ;
- les lèvres et la langue sont très sèches.

La dysenterie et le choléra sont des maladies diarrhéiques.

Cause de la diarrhée

La diarrhée aigüe est provoquée par au moins 25 types de microbes ou par des intoxications.

Transmission de la diarrhée

Les selles liquides contiennent de nombreux microbes. Ainsi, la consommation d'eau ou d'aliments souillés par ces selles entraîne la diarrhée.

Lutte contre la diarrhée

Elle comprend :
La réhydratation : elle est faite, soit avec la solution de réhydratation orale ou SRO, soit avec de l'eau sucrée salée. Celle-ci est obtenue de la façon suivante :

- mesurer un litre d'eau potable avec 12 verres à thé n° 8 ;
- verser cette eau dans un récipient propre et y ajouter 2 pincées de sel en poudre de 3 doigts ;
- ajouter aussi un demi-verre à thé n° 8 de sucre en poudre, puis faire le mélange homogène. Il est possible de préparer de l'eau sucrée salée pour seulement un verre à thé n°8.

PRÉPARATION DE LA SOLUTION DE RÉHYDRATATION ORALE AVEC 1 LITRE D'EAU

PRÉPARATION DE LA SOLUTION DE RÉHYDRATATION ORALE POUR 1 VERRE À THÉ N°8

Eau	Sucre	Sel
1 litre ou 12 verres à thé n°8	1/2 verre à thé n°8	2 pincées de 3 doigts
1 verre à thé n°8	Contenance du creux de la paume	1 pincée de 2 doigts

À l'enfant atteint de diarrhée, il faut donner à boire régulièrement et fréquemment cette « eau de la santé ».

Prévention de la dénutrition

Elle s'appuie sur la poursuite de l'alimentation de l'enfant (allaitement fréquent). Si l'allaitement au sein protège le nourrisson contre les infections, la banane plantain, le lait de noix de coco, les jus de citron, de papaye, de tomate, la bouillie de pain de singe sont très bénéfiques pour les plus âgés.

Lutte préventive

Elle comprend :

• l'hygiène alimentaire : ne consommer que l'eau potable, les nourritures protégées et bien préparées. Ne donnons pas au bébé le biberon qui peut être cause de diarrhée ;

• l'hygiène corporelle : se laver les mains avec de l'eau propre, garder les enfants toujours propres ;

• aménager, utiliser et entretenir proprement les latrines ; évacuer les eaux usées et les déchets.

RETENONS

Les diarrhées sont des selles liquides fréquentes provoquées généralement par des microbes. La solution de réhydratation orale (SRO) ou l'eau de la santé donnée fréquemment à l'enfant permettent d'éviter sa déshydratation. La diarrhée est une maladie due à la malpropreté. Le meilleur moyen de lutte est la propreté alimentaire et corporelle et aussi le lait maternel.

RÉPONDONS

1. Quelles sont les conséquences des diarrhées ?
2. Comment attrape-t-on la diarrhée ? Comment peut-on l'éviter ?
3. Comment prépare-t-on *l'eau de la santé* ?
   Combien de fois la donne-t-on à un enfant ?
4. Comment prévient-on la dénutrition ?

PRATIQUONS

• Apprenons à préparer 1 litre d'*eau de la santé*.

• Appliquons à tout instant les règles d'hygiène alimentaire et corporelle citées plus haut.

QUESTIONNAIRE POUR LES DEUX TEXTES :

1) QU'EST-CE QU'UNE DIARRHÉE ?

2) QUELLES SONT LES CAUSES DE LA DIARRHÉE ?

3) POURQUOI LA DIARRHÉE PEUT-ELLE ÊTRE UNE MALADIE MORTELLE ?

4) COMMENT SE PROTÉGER DE LA DIARRHÉE ?

5) QUE FAUT-IL FAIRE QUAND ON A LA DIARRHEE ?

SÉANCE 6-2-7

Etude d'une maladie liée au système digestif : la diarrhée

6e ANNÉE

La diarrhée

DÉFINITION

La diarrhée correspond à une élimination en quantité anormale de sel et d'eau (supérieure à 300 g/24h). Les causes en sont multiples, infectieuses (bactériennes, virales ou parasitaires) ou non infectieuses (médicamenteuses, inflammatoires, tumorales…). Extrêmement fréquentes, les diarrhées infectieuses peuvent provoquer une mortalité élevée si elles ne sont pas prises en charge.

MÉCANISME - CAUSES

Les diarrhées infectieuses sont provoquées par des agents infectieux d'agressivité (virulence) variable, virus souvent, bactéries ou parasites. Ils agressent le tube digestif au niveau de l'intestin (intestin grêle, colon) par deux types de mécanisme : i) La sécrétion d'une substance appelée toxine. Celle-ci provoque la sécrétion d'eau et d'électrolytes déclenchant une diarrhée souvent aqueuse et abondante (Echérichia coli, Vibrio cholérique…), ii) Une agression de la muqueuse digestive : diarrhée entéro-invasive, l'agent infectieux se multipliant dans les cellules, entrainant une réaction inflammatoire pouvant expliquer la présence éventuelle de glaires (liquide visqueux), de sang, de pus dans les selles (syndrome dysentérique : shigelle, salmonelle et E. coli…). Certains agents peuvent provoquer de la fièvre, passer dans le sang, aggravant les conséquences chez des sujets fragiles. Les diarrhées apparaissent souvent dans le cadre d'intoxication alimentaire, au cours ou au retour de voyages, surtout en zones tropicales. Il faut ajouter que certaines infections peuvent s'accompagner de diarrhées : pneumonie, rougeole, paludisme. Ces éléments « accompagnateurs » ne font pas partie de ce qui est convenu de dénommer diarrhée infectieuse.

SYMPTÔMES

Le diagnostic de diarrhée est habituellement facile. Selon l'OMS, il faut 3 selles molles à liquides au moins par jour, mais c'est aussi une augmentation brusque, journalière du volume et du nombre des selles pour un individu ou des selles trop rapides, trop abondantes, trop liquides. Suspecter une diarrhée infectieuse signifie en retrouver ou en suspecter le responsable infectieux : virus, bactéries surtout, parasites éventuellement. Il est parfois difficile d'écarter les diarrhées d'autres natures : toxiques, médicamenteuses, mal absorption, tumeur, causes endocriniennes, causes dites fonctionnelles.

Une diarrhée cholériforme, c'est-à-dire aqueuse engendre des selles très fréquentes et abondantes, avec très vite des signes de déshydratation, peu ou pas de fièvre, évoque : soit un virus = rotavirus (très contagieuse chez l'enfant et le nourrisson), soit des bactéries : le vibrion cholérique responsable du choléra plus fréquemment : les E. coli entéro-toxinogènes (ETEC), les staphylocoques doré, le Cl. Perfagens, le Bacillus ceréus provoquant des intoxications alimentaires.

Une diarrhée avec syndrome dysentérique engendre des selles fréquentes souvent glaireuses, avec éventuellement du sang, accompagnées de douleurs abdominales, de la fièvre. Les responsables sont des shigelles (entérobactéries) à transmission interhumaine ou par des aliments souillés, par des E. coli entéro-hémorragique (EHEC), par des salmonelles (non typhiques), par des Campylobacter, par des parasites : amibes…

Peuvent être isolées des diarrhées de type gastroentéritiques : les selles liquides et fréquentes s'accompagnent de douleurs abdominales et de vomissements. Elles sont dues à des virus ou des bactéries : E. coli entéro-pathogènes (EPEC) yersinia.

DIAGNOSTIC

Selon les possibilités, le diagnostic repose sur la coproculture, éventuellement sur la recherche de virus dans les selles, un examen parasitologique des selles, un hémogramme, un frottis sanguin (pour écarter un paludisme). Il importe aussi d'apprécier le retentissement ; signe de déshydratation aigüe ; essentiellement cliniquement : pli cutané, cernes oculaires, dépression de la fontanelle chez le nourrisson, sécheresse buccale, soif, confusion, diminution de la diurèse (volume des urines), signe de sepsis (inflammation généralisée) ; marbrures, chute tensionnelle, diminution ou insuffisance de la quantité d'urine émise, collapsus (chute de la pression d'un liquide corporel qui crée un « effondrement » d'un organe creux et mou) nécessitant des hémocultures, une pseudo-occlusion parfois dans les colites graves ou après la prise d'anti-diarrhéiques.

TRAITEMENTS

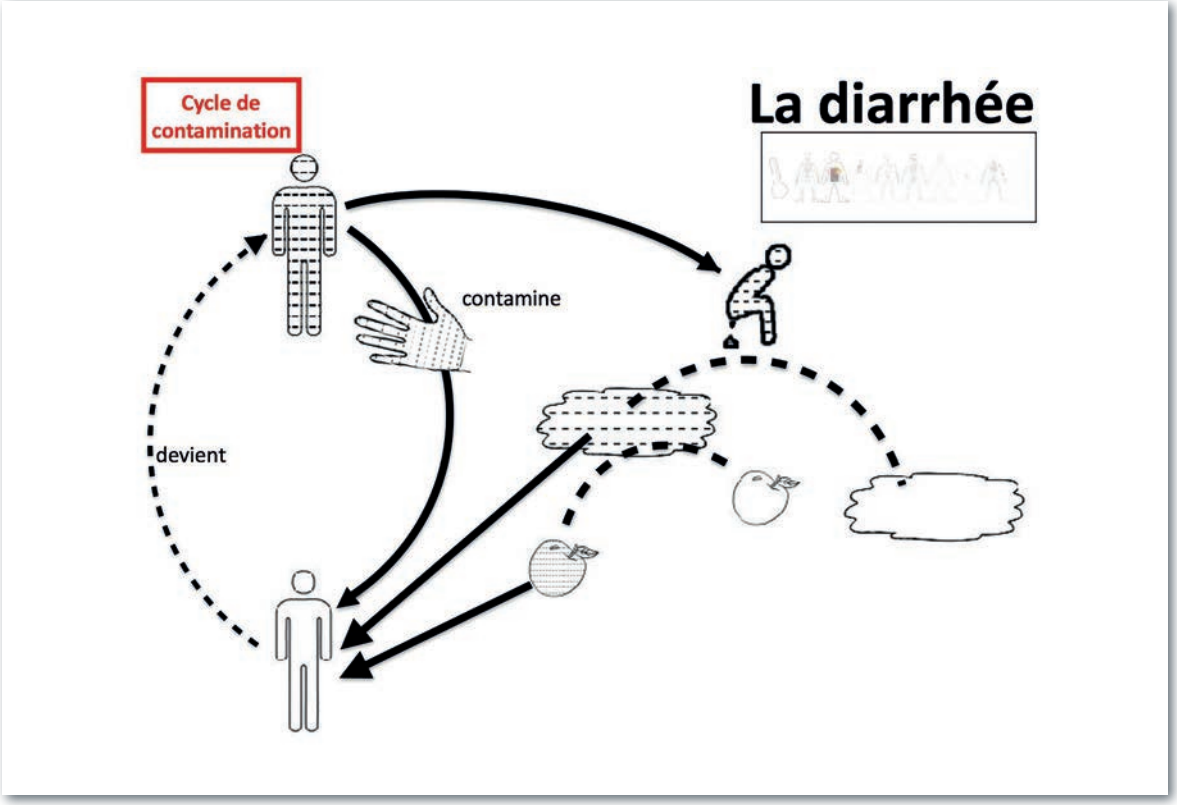
Une réhydratation très importante par voie orale si possible (eau + sucre + sodium + potassium ; soluté de réhydratation), sinon, par voie veineuse, si la déshydratation est importante ou s'il existe des vomissements, des troubles importants de la conscience (collapsus, coma…).

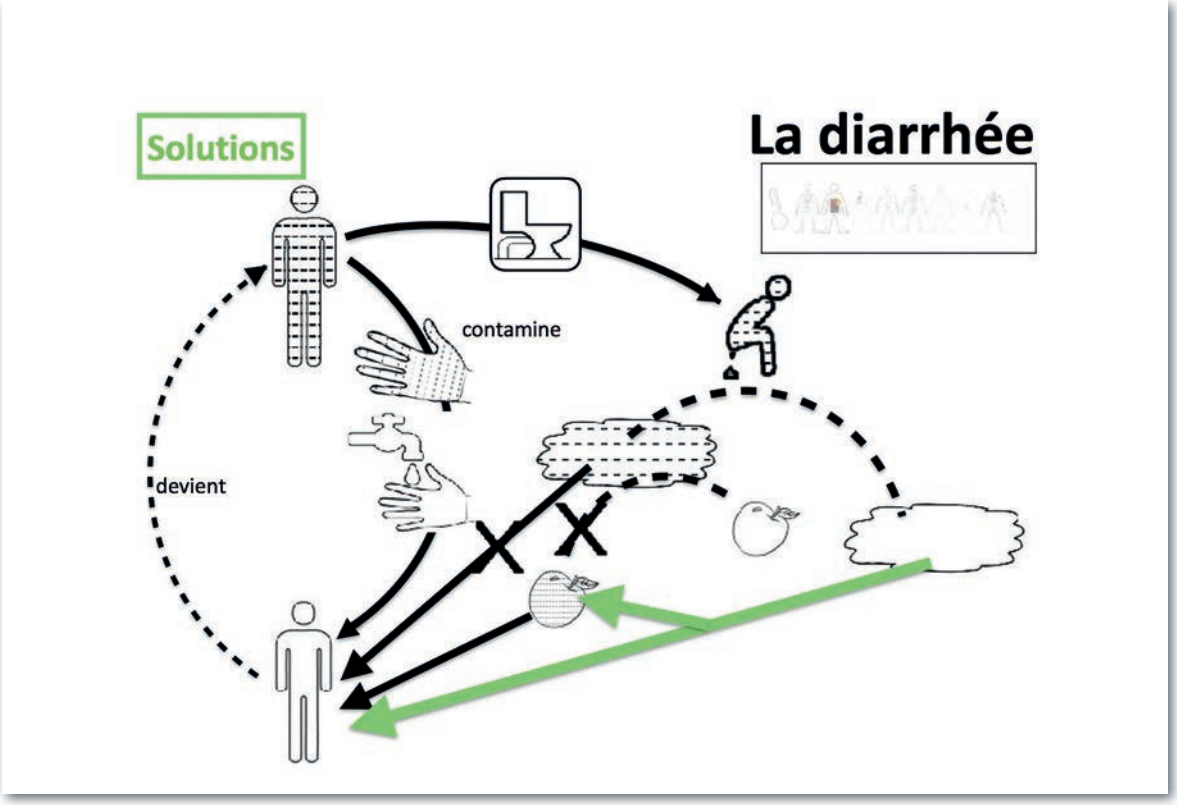
Lorsque la diarrhée est d'origine infectieuse, le traitement consiste à la prise d'antibiotiques pour une diarrhée bactérienne surtout si elle est sévère. Et quand elle est d'origine parasitaire, la prise d'antiparasitaires est nécessaire (antiamibien…). Lorsque la diarrhée est d'origine virale, il n'y a pas de médicament antivirus efficace, le traitement est symptomatique et il faut une bonne réhydratation.

PRÉVENTION

Pour mieux prévenir la diarrhée, il faut une hygiène irréprochable : eau - alimentation et propreté des mains. Une vaccination contre les Rotavirus permet aussi de prévenir certaines diarrhées d'origine virale.

CYCLE DE CONTAMINATION

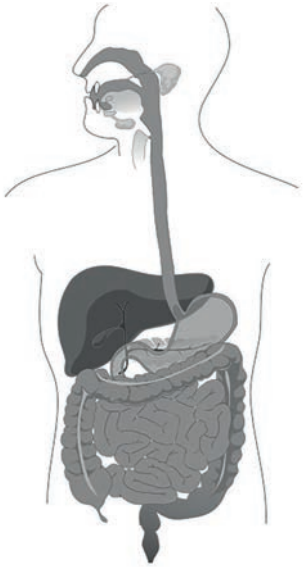




EVALUATION SÉQUENCE 6- 2 : LA DIGESTION - LA DIARRHÉE

Evaluation des connaissances :

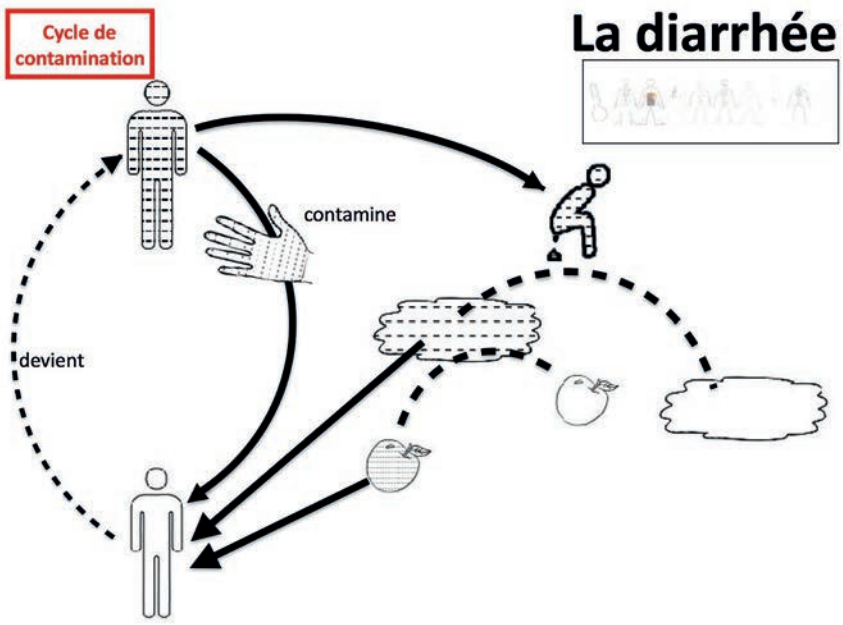
- Complète la représentation du système digestif en écrivant le nom des organes et en les désignant avec une flèche (5 mots minimum)



- Les aliments sont transformés physiquement grâce à ……. (2 réponses)
- Les aliments sont transformés chimiquement grâce à ……. (3 réponses)
- Quels sont les principaux moyens de se protéger de la diarrhée ? ……. (5 réponses au moins)

Education à la santé :

- *Avec le schéma simple* :
- Comment peut-on attraper la diarrhée ?
- Ajoute sur le schéma, des petits dessins expliquant les différents moyens de se protéger de la diarrhée. Tu peux ajouter quelques mots si besoin.



SÉQUENCE 6-3

La respiration - La coqueluche / la tuberculose / la diphtérie

SÉANCE 6-3-1

Qu'est-ce qu'une respiration?

6e ANNÉE

MATÉRIEL

une feuille par groupe

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maitre demande aux élèves, réunis en groupes, de : → s'exprimer d'abord librement sur ce qu'est la respiration ; → noter 4 ou 5 questions sur une feuille.	Les élèves s'expriment, écoutent les autres, évitent de répéter ce qui a été dit. Exemple de questions qui peuvent être posées : « Est-ce que quand je respire je me gonfle d'air comme un ballon ? » « Comment l'air fait-il pour rentrer dans mon corps ? » « Pourquoi nous faut-il de l'air ? » « Est-ce le même air qui rentre et qui sort ? » « Quelle quantité d'air peut rentrer dans mon corps ? » « Combien de fois respire-t-on par minute ? »		10 min
Le maître fait lire à chaque groupe une question puis une autre question au groupe suivant.	Chaque groupe lit une question puis quand son tour revient, il lit la suivante.	L'ensemble des feuilles des groupes est conservé par le maître et/ou affiché en classe. Le maître y reviendra lors des séances suivantes pour montrer aux élèves que l'on répond à leur questionnement.	10 min
Le maître explique qu'on ne pourra peut-être pas répondre à toutes les questions mais que pour l'instant, on va réfléchir sur ce qu'est la respiration. Il demande aux élèves de définir ce qu'est UNE respiration.	Les élèves expriment le fait qu'une respiration, c'est *Aspirer de l'air puis souffler de l'air.*	Le maître laisse les élèves s'exprimer d'abord avec leurs mots, Il utilise également la langue nationale.	10 min
Le maître définit avec les élèves ce qu'est une INSPIRATION et ce qu'est une EXPIRATION.	Les élèves écrivent sur leur cahier d'expériences la définition des deux mots.		5 min
Le maître demande ce qui bouge dans le corps quand on respire.	Les élèves respirent en mettant leurs mains sur leur poitrine puis sur leur ventre.		5 min
Le maître demande si on peut respirer sans bouger le haut du corps puis si on peut respirer sans bouger le ventre		Les respirations doivent être plus amples qu'à la normale pour bien constater le phénomène. Les élèves découvrent qu'on respire plus avec le ventre qu'avec le haut du tronc. Le travail sur le diaphragme aura lieu dans la séance 4.	10 min

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- Une respiration est constituée d'une inspiration et d'une expiration.
- On respire plus avec le ventre qu'avec le haut du tronc.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves écoutent les autres.

SÉANCE 6-3-2

Air inspiré et air expiré

6e ANNÉE

MATÉRIEL

document « composition de l'air inspiré et de l'air expiré »

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maître rappelle rapidement le travail fait sur la respiration à la séance 1.	Les élèves rappellent les mots inspiration et expiration que le maître écrit au tableau.		2 min
Une fois que les élèves ont rappelé qu'on absorbe de l'air et qu'on rejette de l'air, le maître demande : L'air inspiré est-il le même que l'air expiré ? Puis le maître demande aux élèves d'exprimer les raisons de leur choix.	Les élèves réfléchissent et répondent oui ou non.	Si un élève répond que c'est le même air, ceux qui ne sont pas d'accord doivent lui demander alors à quoi cela sert de respirer. Si un élève répond que ce n'est pas le même air, ceux qui ne sont pas d'accord doivent demander comment on peut prouver que ce n'est pas le même air. Remarque : les élèves peuvent penser que l'air qui rentre vient remplacer de l'air déjà présent dans le corps et que par conséquent, il s'agit de « deux airs différents ». A ce moment de l'activité, le maître ne fera aucune remarque puisque l'activité permettra de mettre en évidence la différence de composition de l'air.	3 min
Le maitre distribue à chaque groupe le document *« composition de l'air inspiré et de l'air expiré »*. Il interroge successivement plusieurs élèves pour expliquer : → *La nature du document : c'est un tableau ;* → *Comment il est construit : on voit une colonne « air inspiré » et une colonne « air expiré » ;* → Les informations données : *il y a le nom de différents gaz, des pourcentages.* Le maitre s'assure que la notion de pourcentage est maitrisée par les élèves, au besoin, il reprécise par un dessin au tableau.	Les élèves comparent pour chaque gaz l'air inspiré et l'air expiré. Ils notent leurs observations dans leur cahier d'expériences.	Remarque : il est possible de remplacer ou de compléter cette activité par l'utilisation de chaux montrant la différence de composition de l'air inspiré et de l'air expiré.	30 min

Afin de s'assurer de la bonne compréhension des élèves, il pose quelques questions du type : *« quel est le pourcentage de dioxyde de carbone dans l'air expiré ? ».*			
Le maitre interroge successivement différents groupes pour recueillir leurs remarques. Il écrit au tableau les phrases (voir 3ème colonne).	Les élèves proposent les phrases qui serviront de trace écrite.	→ *Il y a autant d'azote dans l'air expiré que dans l'air inspiré.* → *Il y a plus de dioxyde de carbone dans l'air expiré que dans l'air inspiré.* → *Il y a moins de dioxygène dans l'air expiré que dans l'air inspiré.*	10 min

Document

Composition de l'air inspiré et de l'air expiré :

Composition de l'air (%)

Gaz	Air inspiré	Air expiré
Azote	78	78
Dioxygène	21	16
Dioxyde de carbone	0,5	4,5
Vapeur d'eau	0,5	1,5

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

→ **L'air expiré** n'a pas la même **composition** que **l'air inspiré** :

- L'air expiré est plus riche en **dioxyde de carbone** que l'air inspiré.
- L'air expiré est moins riche en **dioxygène** que l'air inspiré.

→ Au cours de la respiration, notre corps **prélève** du dioxygène et **rejette** du dioxyde de carbone.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

→ Les élèves utilisent, comprennent et interprètent un tableau.

SÉANCE 6-3-3

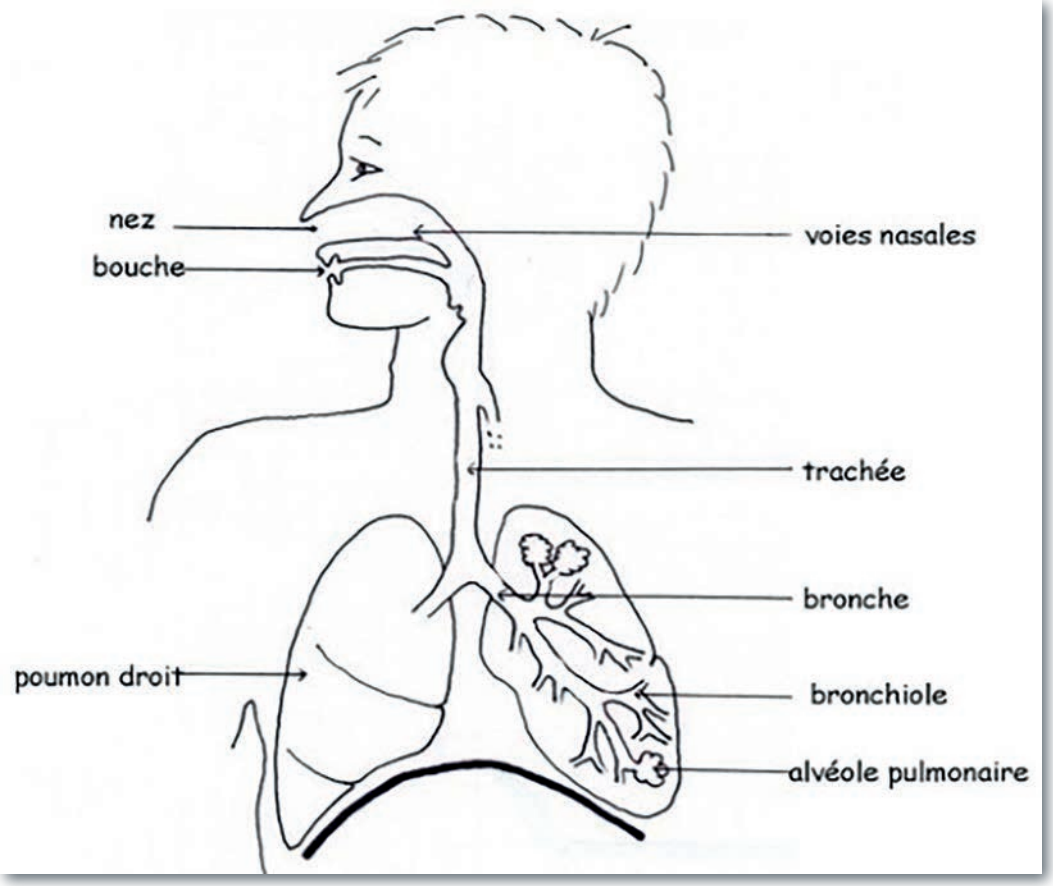
Le chemin suivi par l'air

6e ANNÉE

MATÉRIEL

un dessin du corps humain ; un lapin disséqué ayant encore son appareil respiratoire.

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maître demande de résumer le travail précédent sur la respiration. Puis, il demande aux élèves de dessiner comment ils imaginent le système respiratoire.	Les élèves répondent et rappellent ce qu'ils ont appris lors des deux séances précédentes. Ils dessinent librement l'appareil respiratoire.		10 min
Le maître choisit les dessins les plus représentatifs. Il laisse les élèves s'exprimer puis il demande comment on pourrait avoir « la bonne réponse » ?	Les élèves s'expriment, font remarquer les incohérences les plus frappantes. Puis, les élèves vont proposer d'utiliser un livre.		5 min
Le maître propose d'observer l'appareil respiratoire d'un lapin. Si la leçon sur la digestion (avec dissection du lapin) a eu lieu avant, il peut interroger les élèves sur ce qu'ils ont vu lors de cette leçon.	Les élèves observent.	Le maître met en évidence la trachée, les bronches et les poumons. Il introduit une paille dans la trachée et souffle. Les poumons se gonflent. Il peut faire remarquer que l'aspect d'un poumon est très différent d'un muscle. Les groupes passant les uns après les autres, les premiers passés peuvent commencer les dessins demandés (voir ligne suivante).	15 min
Le maître demande aux élèves de dessiner l'appareil respiratoire du lapin en faisant écrire les mots qu'il a employé lors de l'observation : trachée, bronches, poumons.	Les élèves dessinent et écrivent les mots.	Ne pas oublier le nez, le pharynx (pas toujours très visible).	5 min
Le maître demande ce qui dans la réalité, remplace le souffle effectué dans la paille. Il rappelle que lorsqu'on respire, le ventre bouge même si ce mouvement n'est pas conscient.	Les élèves émettent des hypothèses sur ce qui fait rentrer l'air dans les poumons. Ces hypothèses seront reprises à la séance suivante.	Il s'agit de mettre en évidence que c'est un ou plusieurs muscles qui font bouger les poumons.	



CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- L'air dans le corps suit un trajet qui passe par la trachée, les bronches et les poumons.
- Les poumons se gonflent à l'inspiration et se dégonflent à l'expiration.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves observent et dessinent.

SÉANCE 6-3-4

Le système respiratoire, le rôle du diaphragme

6e ANNÉE

MATÉRIEL

le schéma de l'appareil respiratoire, la maquette du poumon, le livre de classe.

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maître demande aux élèves de rappeler ce qui a été vu lors des leçons précédentes. Il écrit au fur et à mesure les mots-clés = inspiration, expiration, nez, pharynx, trachée, bronches, poumons. Il reprend les hypothèses des élèves sur ce qui fait que l'air entre dans les poumons. Le maître distribue le schéma de l'appareil respiratoire. Il demande aux élèves de repérer les différentes parties communes avec le lapin.	Les élèves remplissent le schéma.	Chaque partie peut éventuellement être coloriée différemment. Le diaphragme peut ne pas être évoqué à ce moment mais seulement après le travail avec la maquette du poumon.	10 min
Le maître montre la maquette du poumon (cf. document ci-dessous). Il demande aux élèves de reconnaître les différentes parties du système. Il indique que le ballon inférieur tendu est un muscle qui s'appelle le diaphragme ; il sépare les organes de la partie supérieure du tronc et de la partie inférieure. Il demande ce qui va se passer s'il tire sur le ballon.	Les élèves émettent des hypothèses : rien ne va se passer, le ballon va se gonfler ou se dégonfler…	La maquette sera représentée au tableau pour que tous les élèves comprennent et complétée au fur et à mesure : Bouteille = corps Paille = trachée Ballon intérieur = poumon Ballon inférieur = diaphragme Le maître doit fréquemment rappeler ce que représente chacune des parties de la maquette.	5 min
Le maître tire sur le ballon inférieur. Il précise que dans la réalité le diaphragme se contracte ou se détend.	Les élèves constatent que le ballon représentant le poumon se gonfle.	Le mot diaphragme sera écrit sur le schéma du système respiratoire.	3 min
Le maître fait constater que le reste du tronc représenté par la bouteille n'a pas bougé et que c'est bien le diaphragme qui joue le rôle le plus important dans la respiration. Il compare ce résultat avec les hypothèses des élèves émises à la séance précédente.			

Il demande aux élèves d'utiliser leur livre p 31-32 et de relever toutes les connaissances qui n'ont pas été étudiées dans les séances précédentes. Puis, il fait noter sous le schéma les renseignements complémentaires trouvés dans le livre. Cette feuille constituera la trace écrite de la séance.	Les élèves notent sur leur cahier d'expériences.	Le maître peut demander aux élèves les plus en difficulté en lecture de relever seulement les connaissances déjà apprises ou étudiées. La connaissance principale à relever est le rôle des alvéoles permettant le passage du dioxygène dans le sang. Rappel : ne pas insister sur le gonflement de la poitrine qui ne joue qu'un rôle très secondaire dans la respiration. Remarque : le sang ne change pas vraiment de couleur, il est un peu plus clair quand il est chargé de dioxygène.	10 min

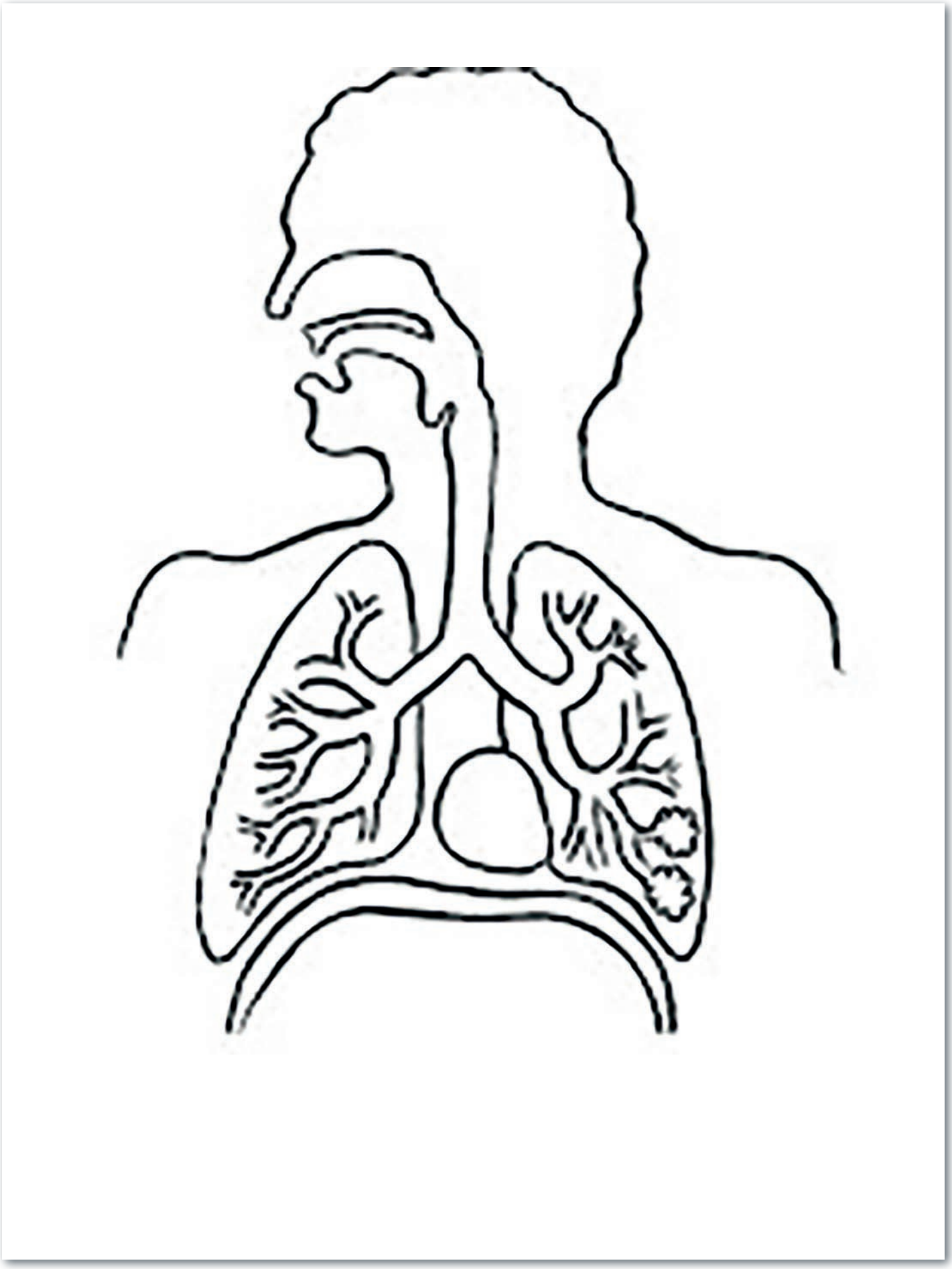
CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- Le système respiratoire comprend le nez, le pharynx, la trachée, les bronches, les poumons.
- Dans les poumons, le dioxygène passe dans le sang au niveau des alvéoles.
- Le diaphragme est le moteur principal de la respiration. C'est un muscle qui se contracte et se détend, ce qui entraine la respiration.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves utilisent et complètent un schéma.
- Ils relèvent des renseignements dans un texte à statut scientifique.

Schéma de l'appareil respiratoire
(à distribuer et légender par les élèves) :



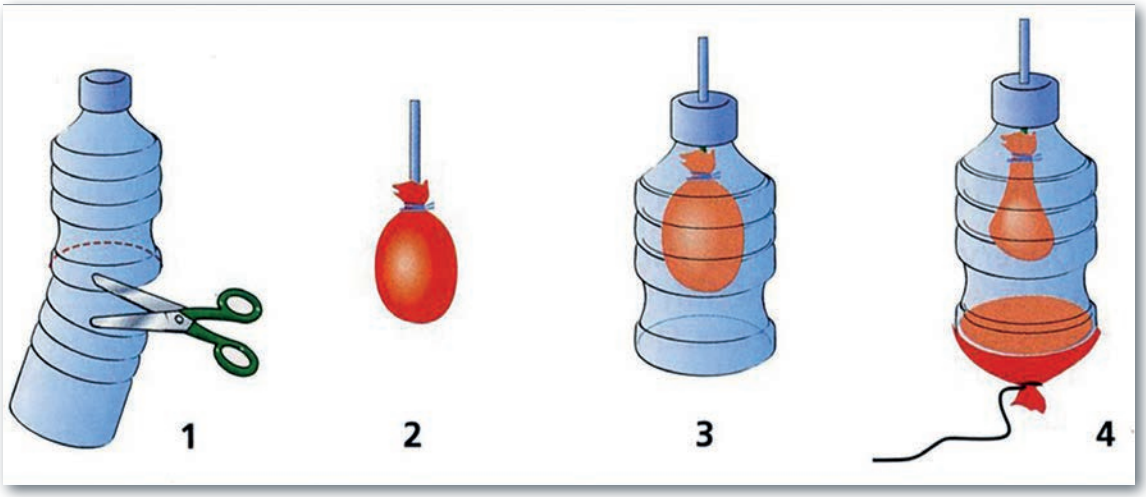
NOTICE DE CONSTRUCTION DE LA MAQUETTE D'UN POUMON

Matériel nécessaire :

- Une bouteille d'eau minérale en plastique,
- Une paille ou un tube de stylo à bille,
- Deux ballons de baudruche (gonflables),
- De la pâte à modeler
- Des élastiques
- Une ficelle
- Une paire de grands ciseaux.

Réalisation de la maquette :

- **Découper** la bouteille en plastique en deux moitiés à peu près égales. ①
- **Attacher** le 1er ballon à la paille (ou au tube du stylo à bille) à l'aide d'un élastique. ②
- **Installer** la paille (ou le tube du stylo) à l'intérieur de la bouteille en plastique. ③
- **Fixer** la paille (ou le tube du stylo) sur le goulot avec de la pâte à modeler (mettre un gros morceau de pâte à modeler pour bien fermer l'espace entre la paille et le goulot pour éliminer tout risque de fuite).
- **Attacher** la ficelle au 2ème ballon avec un nœud.
- **Couper** ensuite ce 2ème ballon en deux
- **Tendre** le 2ème ballon autour de la bouteille, la ficelle restant à l'extérieur, comme sur le dessin. ④



- La **cage thoracique** est représentée par la bouteille en plastique,
- Le **diaphragme** est représenté par la moitié de ballon attaché à la ficelle,
- Les **poumons** sont représentés par le ballon placé à l'intérieur de la bouteille.

- **Pour l'inspiration, je tire sur la ficelle, la pression diminue dans la bouteille et le petit ballon situé à l'intérieur se gonfle.**
- **Pour l'expiration, je relâche la ficelle, la pression augmente dans la bouteille et le petit ballon situé à l'intérieur se vide.**

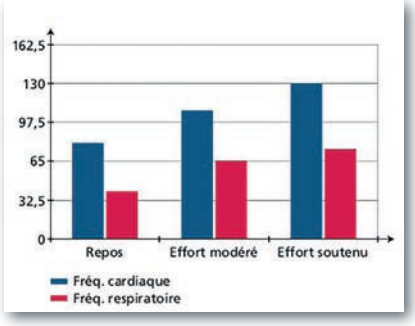
SÉANCE 6-3-5

Fréquence respiratoire, fréquence cardiaque

6e ANNÉE

MATÉRIEL

un chronomètre et un cahier d'expériences par groupe, le cahier d'expériences individuel.

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maître demande : « Qu'est-ce qui se passe quand on fait un effort physique ? »	Les élèves répondent : le cœur bat plus vite, la respiration s'accélère.		3 min
Le maître explique que pour avoir une idée plus précise de ces deux phénomènes, il faudrait mesurer. Il demande donc aux élèves de définir un protocole expérimental qui doit être le même pour tous les groupes. Il écrit le protocole au tableau.	Les élèves proposent et discutent le protocole expérimental.	Définir avec les élèves le protocole expérimental : → La respiration devra être calculée sur un cycle complet (expiration - inspiration). → Le rythme cardiaque sera pris à la carotide, sur la poitrine ou au poignet selon les enfants (il est souvent plus facile de prendre le rythme cardiaque d'un autre élève que le sien propre). → Les deux mouvements seront pris sur une durée égale (30 secondes sont suffisantes).	10 min
Le maître explique qu'on va faire trois séries de relevés : au repos, après un effort modéré puis après un effort plus soutenu.	Faire des groupes. L'un des élèves sera celui sur lequel on va prendre des mesures. Chaque groupe définit le type d'effort : une course de 20 m puis de 50 m, des séries de 10 flexions puis de 20, faire le tour de la cour en trottinant puis en courant le plus vite possible... Les élèves réalisent les efforts et les relevés.	Familiariser les élèves avec le protocole en demandant à chacun d'effectuer ces mesures au repos. Faire noter les résultats. Bien expliquer qu'il ne s'agit pas d'un concours, que chacun est différent et qu'il est normal qu'il y ait des différences. Vérifier pour chaque groupe, la différence entre les deux efforts devant être pertinente.	25 min
Le maître prend quelques exemples et les écrit au tableau. Il demande ce que l'on remarque.	Les élèves répondent librement.	La conclusion de la classe est : « Les fréquences cardiaques et respiratoires augmentent toutes les deux. »	5 min
Le maître explique qu'on peut représenter ces données numériques sur un schéma. Il prend l'exemple d'un groupe et construit le schéma.	Chaque élève reprend les données obtenues dans son groupe et construit un schéma.		20 min

REMARQUE

Cette séquence dure 1 h mais elle relève également du domaine de l'éducation physique et des mathématiques. Il faut donc la mener jusqu'au bout.

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- Les fréquences respiratoires et cardiaques sont liées.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves s'organisent, se répartissent les responsabilités.
- Ils effectuent des mesures.
- Ils construisent un schéma à partir de données numériques

SÉANCE 6-3-6

Etude des maladies : coqueluche, tuberculose, diphtérie

6e ANNÉE

La coqueluche

DÉFINITION

La coqueluche est une maladie infectieuse bactérienne aigüe des voies aériennes respiratoires. Elle est due à une bactérie appelée Bordettela pertussis (ou parapertusis), qui secrète une toxine qui provoque la maladie - Maladie cosmopolite. Elle est purement humaine et se transmet par voie aérienne. Sa gravité tient essentiellement à sa survenue possible chez les nourrissons (- de 6 mois avec risque de décès).

EPIDÉMIOLOGIE

La transmission intrafamiliale ou en collectivité est strictement interhumaine et se fait par voie aérienne (à travers les gouttelettes projetées lors d'une toux). En absence de vaccination, les épidémies de coqueluche sont fréquentes et les enfants sont le principal réservoir de contamination. Dans les pays où la majorité de la population est vaccinée, en raison d'une baisse progressive de la protection par le vaccin, le réservoir de contamination est constitué par les adultes et les personnes âgées qui risquent de contaminer les nourrissons.

PHYSIOPATHOLOGIE

La coqueluche est une toxi-infection. C'est la toxine qui provoque l'agression des voies aériennes et plus particulièrement la toux. Les individus qui ont eu la coqueluche acquièrent une immunité (comme la vaccination anticoquelucheuse) qui va progressivement diminuer avec l'âge (environ 15 ans de durée). Même si la mère est vaccinée, la protection acquise se ne transmet pas à l'enfant.

SYMPTÔMES

Après un contact à risque, l'incubation est de 7 à 20 jours (10 en moyenne) pour développer la maladie. La toux est le symptôme majeur. Il n'y a pas de fièvre.

Schématiquement la maladie évolue en trois phases : Phase 1 : catarrheuse durant 7 à 15 jours, très contagieuse avec une rhinite, des éternuements, une toux par accès. Phase 2 : des quintes de toux durant 4 à 6 semaines avec une toux gênant la respiration et pouvant entrainer une cyanose, avec reprise bruyante dite « chant du coq », des vomissements, souvent la nuit. A ce stade, des quintes asphyxiantes peuvent s'accompagner d'apnée avec un ralentissement du rythme cardiaque. Des surinfections bactériennes peuvent survenir. Phase 3 : convalescence, qui peut durer plusieurs mois avec une diminution progressive des quintes mais souvent une hyperréactivité bronchique.

DIAGNOSTIC

Le médecin peut suspecter la maladie cliniquement chez quelqu'un, mais la confirmation est faite par les analyses au laboratoire. On fait un prélèvement par aspiration ou écouvillonnage naso-pharyngé (à travers le nez et jusqu'au niveau de la gorge) pour rechercher la bactérie responsable de la coqueluche ou ses traces. Un prélèvement de sang peut être nécessaire aussi pour voir certains paramètres associés à la maladie (recherche d'anticorps par exemple). La radiographie du thorax, souvent normale, montre parfois des signes de complications : pneumothorax, foyer de surinfection. Elle sert surtout à écarter un autre diagnostic.

TRAITEMENTS

- Antibiotique : il a pour double but de réduire la contagiosité et d'écourter la symptomatologie s'il est donné suffisamment tôt (phase 1). Des médicaments spécifiques sont disponibles en pharmacie.
- Symptomatique : On apporte de l'oxygène si besoin (kinésithérapie respiratoire si elle est supportée par l'individu), ou on contrôle l'hydratation et la nutrition. Les antitussifs (médicaments qui bloquent la toux), les fluidifiants et les sédatifs sont inefficaces et parfois dangereux.

→ Prévention : elle est essentielle.

1. Isolement du malade : isolement, port d'un masque de protection.
2. Antibioprophylaxie : pour les contacts proches, non vaccinés (> à 5 ans), famille, enfants, personnel de crèche, pour les contacts occasionnels si sujets à risque non ou incomplètement vacciné
3. Vaccination :
   - Vaccin chez l'enfant en même temps que diphtérie-tétanos-Polio (ancien vaccin DTC ou maintenant le vaccin penta) : 3 injections (à 2, 4 et 11 mois) et un rappel (16-18 mois), 11-13 ans, 25 ans.
   - Toute personne susceptible d'être en contact étroit avec le nourrisson de moins de 6 mois, si la mise à jour de la vaccination n'a pas été faite.
   - En milieu professionnel : personnel soignant, travaillant au contact de nourrisson de moins de 6 mois.

La tuberculose

DÉFINITION

La tuberculose est une maladie infectieuse contagieuse, due à une bactérie *Mycobacterium tuberculosis* ou *Bacille de koch* (BK). Extrêmement répandue dans le monde entier, elle est cause d'une mortalité élevée et fait partie des priorités de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) dans la lutte contre les maladies infectieuses avec le paludisme et l'infection à VIH.

TRANSMISSION, MODALITÉS D'ÉVOLUTION

La bactérie *BK* pénètre dans l'organisme par voie respiratoire. Un sujet malade porteur du *Bacille* dans ses voies aériennes (salive, éternuements, postillons, crachats) peut contaminer un sujet sain. Une tuberculose maladie peut alors survenir. Le sujet peut souvent rester simplement porteur (tuberculose latente). Il pourra devenir malade plus tard dans sa vie en fonction de ses moyens de défense immunitaire. L'infection évolue de façon très variable, en fonction des capacités de celui qui en est atteint, en neutralisant plus ou moins facilement la bactérie *BK* qui en est la cause et principalement par les possibilités de son système immunitaire. La pauvreté, la mauvaise hygiène, la précarité, la promiscuité, la dénutrition sont autant d'éléments favorisant la survenue d'une tuberculose, d'où sa plus grande fréquence dans les pays en développement. Tous les facteurs provoquant une baisse de l'immunité peuvent être source d'éclosion d'une tuberculose.

SYMPTÔMES

La tuberculose peut toucher de nombreux organes. C'est la tuberculose pulmonaire qui est de loin la plus fréquente (85%). La primo infection (1er contact avec le *BK*) est parfois repérée, surtout chez l'enfant (toux, gêne respiratoire, douleur thoracique, fièvre, ganglions) ; cependant, le plus souvent elle ne l'est pas. La tuberculose pulmonaire (phtisie) se révèle par de la fièvre modérée, des sueurs surtout nocturnes, une perte d'appétit avec un amaigrissement, une fatigue. Puis, apparaissent des signes respiratoires : douleur thoracique, toux, essoufflement (dyspnée), parfois des crachats sanglants (hémoptysie). Ces éléments doivent conduire à faire une radio pulmonaire voire, si les moyens le permettent, un scanner thoracique, une recherche de *BK* dans les crachats avec culture qui permettent de confirmer le diagnostic. Les lésions pulmonaires sont diverses, uni ou bilatérales, plus ou moins disséminées et étendues. La lésion la plus caractéristique est une cavité dénommée caverne. Il peut s'y associer l'atteinte de la plèvre (pleurésie) et/ou du péricarde (péricardite). Des tests cutanés peuvent aider au diagnostic : c'est l'intradermoréaction à la tuberculine.

La tuberculose extra pulmonaire se présente sous différentes formes :

- La **tuberculose ganglionnaire**, fréquente également, avec des ganglions profonds dans le thorax ou abdominaux, ou des ganglions superficiels au niveau cervical. Ces ganglions peuvent se fistuliser, c'est-à-dire s'ouvrir, laissant couler du « caseum » : substance anormale des tissus, pâteuse, de couleur blanchâtre ou jaune, plus rarement grisâtre, se formant à la suite d'un processus de nécrose (mort tissulaire) localisée.
- La **tuberculose des viscères** : Urogénitale (rein, appareil génital) ; neurologique avec la redoutable méningite tuberculeuse source de mortalité ou sinon de séquelles ; ou ostéo-articulaire avec des atteintes possibles de tous les os et principalement du rachis (mal de pott), avec des atteintes des vertèbres, moins fréquemment des articulations de la hanche (coxalgie), du genou (tumeur blanche).
- La **tuberculose cutanée** plus présente en zone tropicale. Dans ces formes, il est parfois nécessaire de faire un prélèvement (biopsie) pour rechercher au microscope des lésions évocatrices de tuberculose (nécrose...).

TRAITEMENTS

Le traitement repose sur une association de 4 antibiotiques antituberculeux (Isoniazide, Rifampicine, Ethambutol, Pyrazinamide), à prendre pendant 2 mois, puis de 2 antibiotiques pendant 4 mois dans le cas de la tuberculose pulmonaire ; soit un traitement de 6 mois. Ce traitement peut être plus long dans des formes viscérales (9 mois). Ces médicaments sont gratuits et pris en charge par le programme national de lutte contre la Tuberculose au Mali. Il est impératif de bien respecter la prise des antibiotiques et les durées de traitement si l'on veut éviter le risque majeur de voir apparaitre des *BK* résistants, devenant très difficiles à traiter.

PRÉVENTION

- Le vaccin BCG est un bon vaccin mais ne protège pas systématiquement ;
- Protection vis-à-vis de la contagion (isolement des tuberculeux, port d'un masque) ;
- Lutte contre la pauvreté, la promiscuité, la malnutrition.

La diphtérie

DÉFINITION

La diphtérie est une maladie infectieuse, contagieuse due à une bactérie « *Corynebacterium diphtériae* » ou bacille de Klebs Loeffler. Elle sécrète une toxine responsable des symptômes au niveau des voies respiratoires supérieures d'abord, puis au niveau du cœur et du système nerveux périphérique (nerfs). C'est une maladie redoutée depuis des siècles, ayant sévi dans le monde entier, elle restera une préoccupation majeure surtout chez les enfants jusqu'à la découverte du vaccin par Ramon en 1923, qui permettra de voir régresser quasi complètement les cas de diphtérie là où la vaccination est bien réalisée.

Le réservoir de *Corynebacterium diphtériae* est purement humain. Le bacille est présent dans les voies aériennes supérieures (gorge), la transmission est respiratoire (postillons, toux, éternuements) à partir de sujets malades, même s'il peut exister des porteurs sains.

Dans les pays en développement, il existe des localisations cutanées, fréquentes chez les enfants, constituant à la fois le réservoir de bactéries et permettant l'acquisition d'une immunité. Les épidémies ont été fréquentes jusqu'à la mise en place du programme élargi de vaccinations (PEV). Le relâchement de la vaccination provoque une réaugmentation des cas de diphtérie, le bacille continuant à circuler dans les populations. Là où la vaccination demeure insuffisante les cas de diphtérie restent significatifs : Inde, Indonésie, Madagascar, Afrique sub-saharienne…

SYMPTÔMES

La diphtérie se manifeste d'abord par des signes ORL :

- L'angine dite commune apparait après une incubation de 2 à 5 jours, d'abord rouge puis blanche. Cette angine se caractérise par un dépôt blanc nacré, appelé fausse membrane, visible à l'examen de la gorge. Il s'y associe une fièvre modérée (38,5°C), des adénopathies cervicales (augmentation du volume des ganglions au niveau du cou) sensibles. Le nez peut être aussi atteint, rarement le conduit auditif. Les formes cutanées sont également rares, plus fréquentes en zone tropicale survenant volontiers sur une plaie préexistante.
- L'angine maligne survient alors brutalement à la suite d'une angine commune, parfois d'emblée, évoluant rapidement. Il existe des manifestations locales avec atteinte laryngée, asphyxiante, c'est le « CROUP ». Les fausses membranes sont épaisses, gris chamois, striées de sang. L'haleine est fétide, la toux rauque, la voix éteinte. Les adénopathies sont volumineuses, noyées dans de l'œdème. Cette obstruction des voies aériennes peut entrainer la mort en quelques heures.
- Il peut s'y associer des manifestations générales concomitantes à l'angine ou survenant plus tard, vers le 7ème jour et jusqu'à 5 semaines comportant des atteintes cardiaques : myocardites, des atteintes neurologiques avec certaines paralysies au niveau du voile de la bouche, des yeux, des pieds, des atteintes des glandes surrénales, tous ces éléments accentuant la mortalité de la maladie.

DIAGNOSTIC

Le diagnostic est essentiellement clinique. Le diagnostic différentiel essentiel est l'angine de la mononucléose infectieuse. La confirmation est apportée par le prélèvement pharyngé fait par écouvillonnage pour recherche de bacille de Klebs Loeffler par culture ou la recherche de toxine par détection du gène producteur.

TRAITEMENTS

- Isolement du malade,
- Désinfection des objets en contact avec le malade,
- Antibiothérapie immédiate : elle accélère la disparition du germe et empêche la transmission de l'infection.
- Surtout sérothérapie antitoxine diphtérique d'autant plus efficace que son administration est précoce (sérum de cheval).
- La vaccination complétera systématiquement ce traitement si l'évolution est favorable, car la diphtérie est peu ou pas immunisante.

PROPHYLAXIE

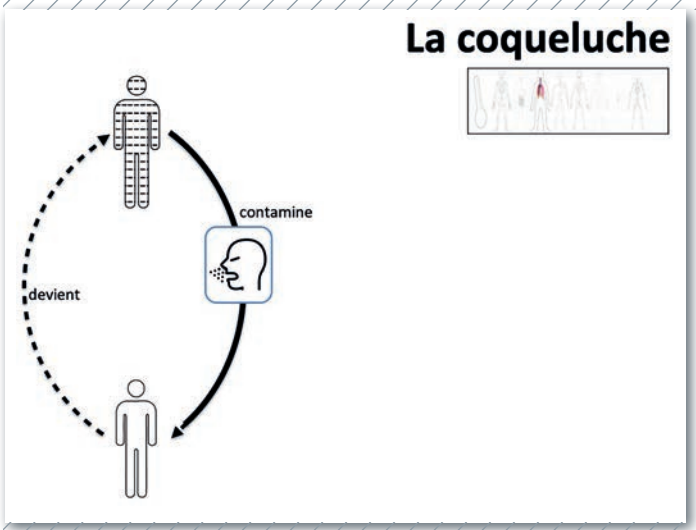
La vaccination est une excellente stratégie (protection > à 95 % après la 2ème injection)

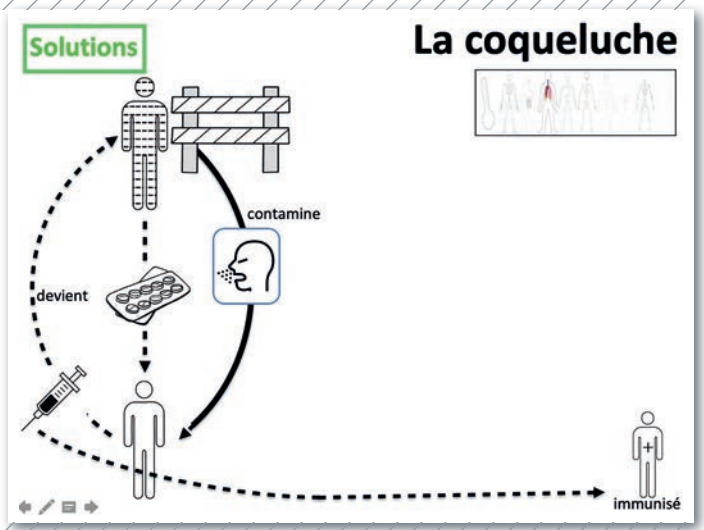
- Vaccination collective généralisée de la population. Deux injections initiales à 2 et 4 mois et rappel à 11 mois en tout cas avant l'âge de 18 mois. Rappels ultérieurs à 6 ans, 11-13 ans, 16-18 ans, 25 ans, 45 ans, 65 ans puis tous les 10 ans.

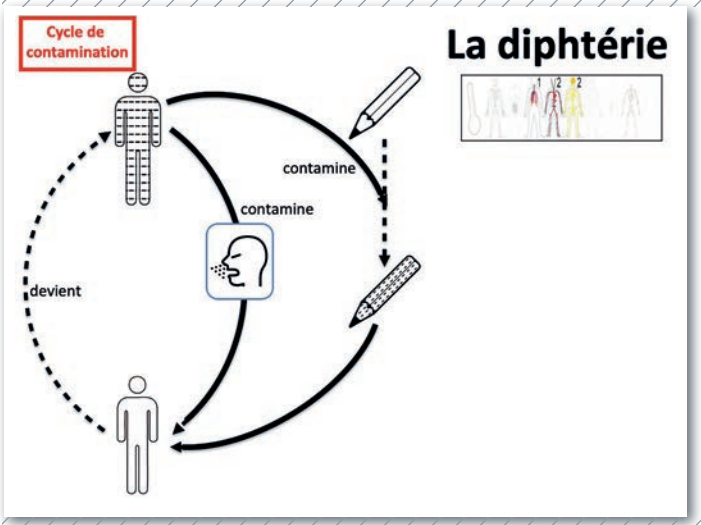
Association avec une vaccination antitétanique, anticoquelucheuse et anti poliomyélitique.

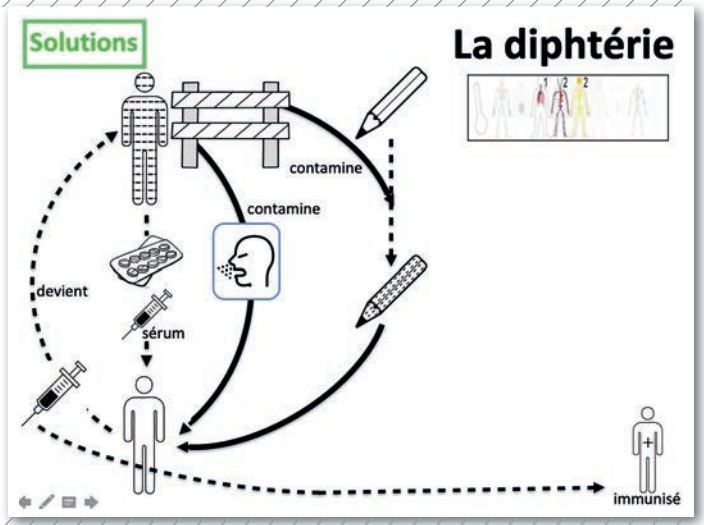
- Les sujets en contact avec un malade identifié doivent être repérés, placés sous surveillance, recevoir une antibiothérapie prophylactique et bénéficier d'une mise à jour de leur vaccination.

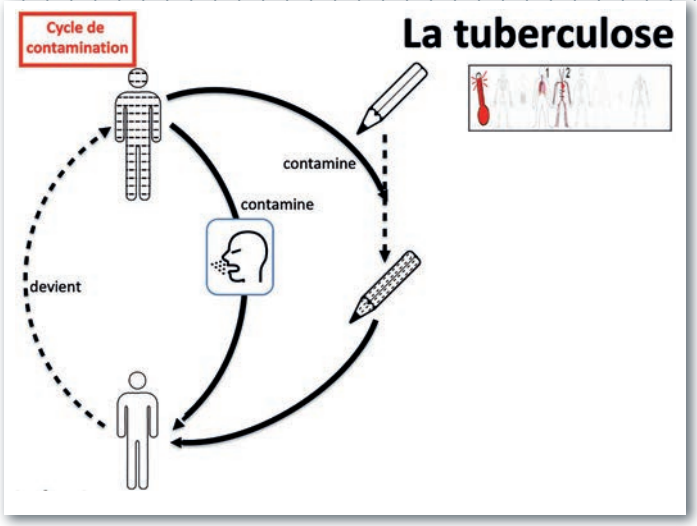
CYCLES DE CONTAMINATION

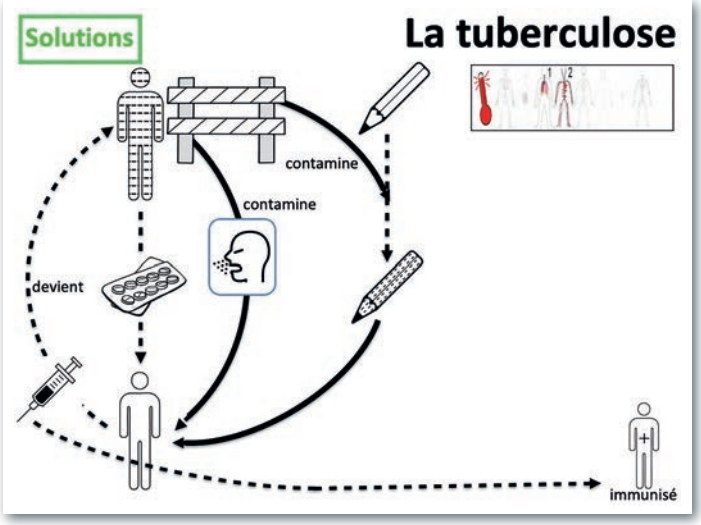


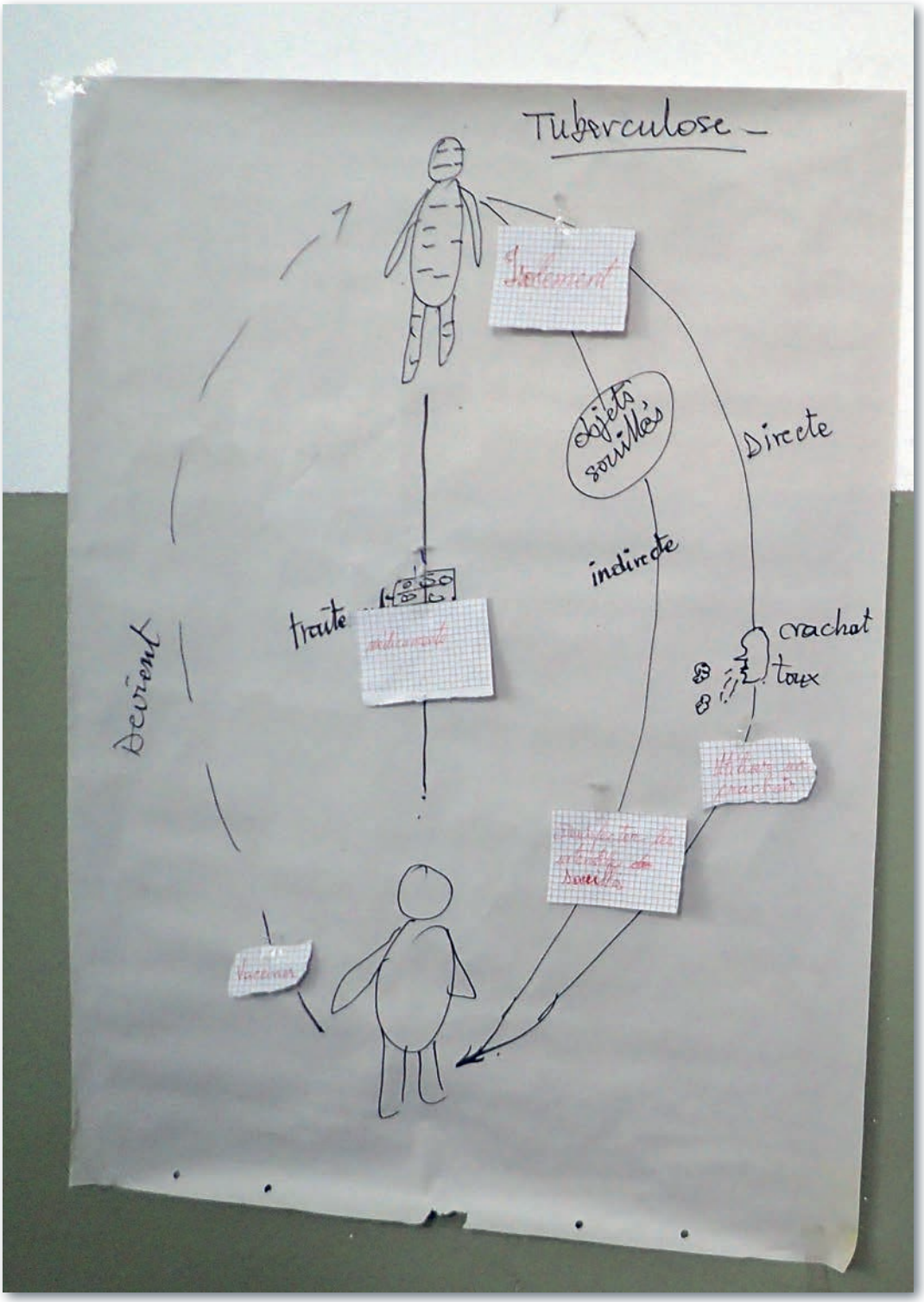











Tuberculose
Directe
indirecte
crachat
toux

EVALUATION SÉQUENCE 6 - 3 : LA RESPIRATION - LA COQUELUCHE, LA DIPHTÉRIE, LA TUBERCULOSE

Evaluation des connaissances :

- Quand j'aspire de l'air, ce mouvement s'appelle l'……..……..…
- Quand je souffle de l'air, ce mouvement s'appelle l'……..…
- L'air qui ressort de mon corps contient plus de ……..…….et moins de ……..…… que l'air que j'aspire.
- *Quel est le bon ordre ?*
  - → L'air entre dans notre corps par le nez, il passe par la trachée puis par les bronches puis par les poumons.
  - → L'air entre dans notre corps par le nez, il passe par la trachée puis par les poumons pour ensuite arriver aux bronches.
- Dans cette maquette du système respiratoire, indique ce qui représente les poumons, le nez (ou la bouche), la trachée. Comment s'appelle dans la réalité, le ballon qui est en dessous et qui permet le mouvement.

Education à la santé :

Les schémas de contamination de la diphtérie, de la coqueluche et de la tuberculose se ressemblent beaucoup. Choisis l'une de ces maladies, dessine le schéma de contamination et indique par de petits dessins tous les moyens utilisés pour se protéger ou pour se soigner. Tu peux ajouter des mots si besoin.

SÉQUENCE 6-4

La circulation - le VIH

Renforcement pour le maître

→ Qu'est-ce que le sang ?

Le sang est un liquide rouge.

→ A quoi sert-il dans notre corps ?

Le sang transporte vers tous nos organes :

- Les nutriments nécessaires au fonctionnement de nos organes (énergie pour les faire fonctionner, éléments nécessaires au renouvellement des cellules) ;
- L'oxygène nécessaire pour produire l'énergie, transporté par les globules rouges qui donnent sa couleur au sang ;
- Les globules blancs et les anticorps nécessaires pour lutter contre les microbes ;
- Les plaquettes nécessaires à la cicatrisation des plaies.

Le sang récupère dans les organes :

- Les déchets du fonctionnement des organes ;
- Le dioxyde de carbone issu de la production d'énergie.

→ Où se trouve-t-il dans notre corps ?

Le sang se trouve partout dans tout notre corps et alimente tous nos organes. Il circule dans des tuyaux plus ou moins gros que l'on appelle des vaisseaux sanguins. A l'intérieur d'un vaisseau sanguin, le sang circule toujours dans le même sens. Le moteur de cette circulation est le cœur.

→ Comment circule-t-il ?

Le sang circule dans le corps grâce au cœur qui joue le rôle de pompe. Le cœur est un muscle creux. En se contractant, il propulse le sang dans les vaisseaux sanguins vers tous les organes de notre corps. Le cœur est séparé en deux parties qui ne communiquent pas entre elles.

→ Quel est le circuit du sang dans notre corps ?

La « grande circulation » amène le sang riche en oxygène et en nutriments aux organes par les artères, le sang ramène les déchets et le dioxyde de carbone au cœur par les veines.

La « petite circulation » amène le sang riche en oxygène des poumons vers le cœur et le sang riche en dioxyde de carbone du cœur vers les poumons.

Ainsi, grâce à ces 2 circuits, le sang est débarrassé du gaz carbonique et enrichi en oxygène dans les poumons avant d'être amené vers les organes où l'oxygène est consommé. Les déchets du fonctionnement du corps humain sont transportés par le sang vers les intestins et les reins qui éliminent ces déchets de notre corps par les excréments et l'urine.

Note : cette séquence intervient APRÈS celle sur la respiration (6-3) car il est proposé dans la séquence « respiration » une séance mettant en relation fréquence respiratoire et fréquence cardiaque, ainsi que la différence entre air inspiré et expiré.

Telles que sont organisées les séquences, ces connaissances sont préalables au travail sur la circulation.

SÉANCE 6-4-1

Le sang

6e ANNÉE

MATÉRIEL
Cahier d'expériences

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maitre indique aux élèves que l'on va travailler sur le sang. Il écrit au tableau les deux questions : → Qu'est-ce que le sang ? → A quoi sert-il dans notre corps ? Il demande aux élèves de répondre à ces deux questions dans leur cahier d'expériences.	Les élèves écrivent individuellement leurs réponses dans leur cahier d'expériences.		10 min
Le maître interroge successivement des élèves afin de définir ce qu'est le sang.		Le maitre veille à ce que les réponses ne portent que sur la définition du sang.	5 min
Le maitre organise au tableau la synthèse des réponses à la seconde question : à quoi sert le sang dans notre corps ? Pour cela, il trace deux colonnes sans donner de titres. Il trie les réponses (transporte l'oxygène, apporte les nutriments, transporte les plaquettes, les anticorps, les médicaments, le gaz carbonique, les déchets…) dans les deux colonnes. VOIR Connaissances devant être acquises, ci-dessous.	Les élèves donnent une réponse à la fois.	Cette activité permet de mettre en évidence que le sang apporte des éléments aux organes, mais aussi (cela est souvent oublié par les élèves) débarrasse les organes des déchets de leur fonctionnement. Si toutes les réponses ne sont pas proposées par les élèves, le maitre guidera les élèves par un questionnement oral : → De quoi ont besoin nos muscles pour fonctionner ? → Pourquoi respirons-nous ? → Qu'y a-t-il dans l'urine, les selles ? → Que se passe-t-il quand on saigne ? (question destinée à amener les élèves à s'interroger sur ce que contient le sang qui permet la coagulation et la cicatrisation) …	15 min
Le maitre demande aux élèves, au regard des réponses, d'identifier le mot important qui définit le rôle du sang.	Les élèves écrivent sur leur cahier d'expériences le rôle principal du sang.	La réponse attendue est le mot « transport ».	10 min

Il demande ensuite aux élèves de donner un titre à chaque colonne.	Les élèves proposent des titres pour les colonnes.	Une formulation possible est : → « ce que le sang apporte aux organes » → « ce que le sang élimine des organes »	5 min
Le maître demande aux élèves ce que l'on doit retenir de cette séance. A partir de mots clefs qu'il peut lister au tableau, la classe construit le résumé des connaissances à retenir (voir ci-dessous) qui reprennent la définition et le rôle du sang.	Les élèves proposent les phrases qui serviront de trace écrite. Les élèves recopient le résumé dans leur cahier d'expériences.		10 min

DOCUMENT 1

LEXIQUE

N°	Français	Bambara
1	sang	Joli
2	Globule rouge	Jolikisè bilema
3	Globule blanc	Jolikisè jèma
4	plasma	Joli dji salasala
5	cœur	Son
6	Vaisseaux sanguins	Jolisiraw
7	veine	Jolisira mi be na son na
8	artère	Jolisira mi be bo son na
9	microbe	Bana kisè
10	Circulation sanguine	Joli yala yala/ joli boli li

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

→ Le sang est un liquide rouge.

→ Le sang transporte vers tous nos organes :
les nutriments nécessaires au fonctionnement de nos organes (énergie pour les faire fonctionner, éléments nécessaires au renouvellement des cellules); l'oxygène nécessaire pour produire l'énergie, transporté par les globules rouges qui donnent sa couleur au sang ; les globules blancs et les anticorps nécessaires pour lutter contre les microbes ; les plaquettes nécessaires à la cicatrisation des plaies.

→ Le sang récupère dans les organes :
les déchets du fonctionnement des organes ; le dioxyde de carbone issu de la production d'énergie.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

→ Les élèves s'interrogent et proposent des réponses.

→ Les élèves écoutent les autres.

→ Les élèves construisent un résumé.

SÉANCE 6-4-2

Le sang dans le corps

6e ANNÉE

MATÉRIEL

Schéma du corps humain (document 2) : 1 par élève ; Cahier d'expériences

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maître rappelle rapidement le travail fait à la séance 1.	Les élèves rappellent la définition du sang et le rôle de transport des différents éléments.		5 min
Le maitre distribue aux élèves le document 2 et leur demande de représenter sur le schéma du corps humain où se trouve le sang.	Individuellement, les élèves dessinent ce qu'ils pensent sur le schéma.	Le schéma peut être légendé par les élèves afin de faciliter la lecture. On veillera à laisser les élèves utiliser « leur » lexique. Le lexique spécialisé sera introduit à l'occasion de la conclusion de la séance.	10 min
Le maitre organise la synthèse en sélectionnant parmi les productions des élèves celles qui sont significatives et permettent la discussion. Il les affiche au tableau et demande éventuellement des explications complémentaires à l'élève auteur. Cette synthèse doit mettre en avant que le sang se trouve partout dans notre corps, mais dans des tuyaux que l'on appelle vaisseaux sanguins, afin de pouvoir circuler. Il alimente tous nos organes. Le moteur de cette circulation est le cœur.	Les élèves comparent leur production à celles des autres. Si elle constitue une proposition différente de celles déjà affichées, ils lèvent la main pour proposer leur production à la classe.	Il est probable que certains élèves remplissent totalement le corps de sang. Certains feront apparaitre des « tuyaux », d'autres mentionneront certains organes, en particulier le cœur. L'enseignant veillera donc, par le questionnement, à amener les élèves vers un modèle de circuit impliquant différents organes dont le cœur. Pour cela, il se réfèrera aux conclusions de la séance 1 pour poser des questions du type : → dans ce modèle (corps rempli de sang sans « tuyaux »), comment sont transportés les éléments vers et depuis les organes ? → à quoi sert cet organe ? → …	15 min
Le maître demande aux élèves ce que l'on doit retenir de cette séance. A partir de mots clefs qu'il peut lister au tableau, la classe construit le résumé des connaissances à retenir (voir ci-dessous).	Les élèves proposent les phrases qui serviront de trace écrite. Ils recopient la trace écrite dans leur cahier d'expériences.		10 min

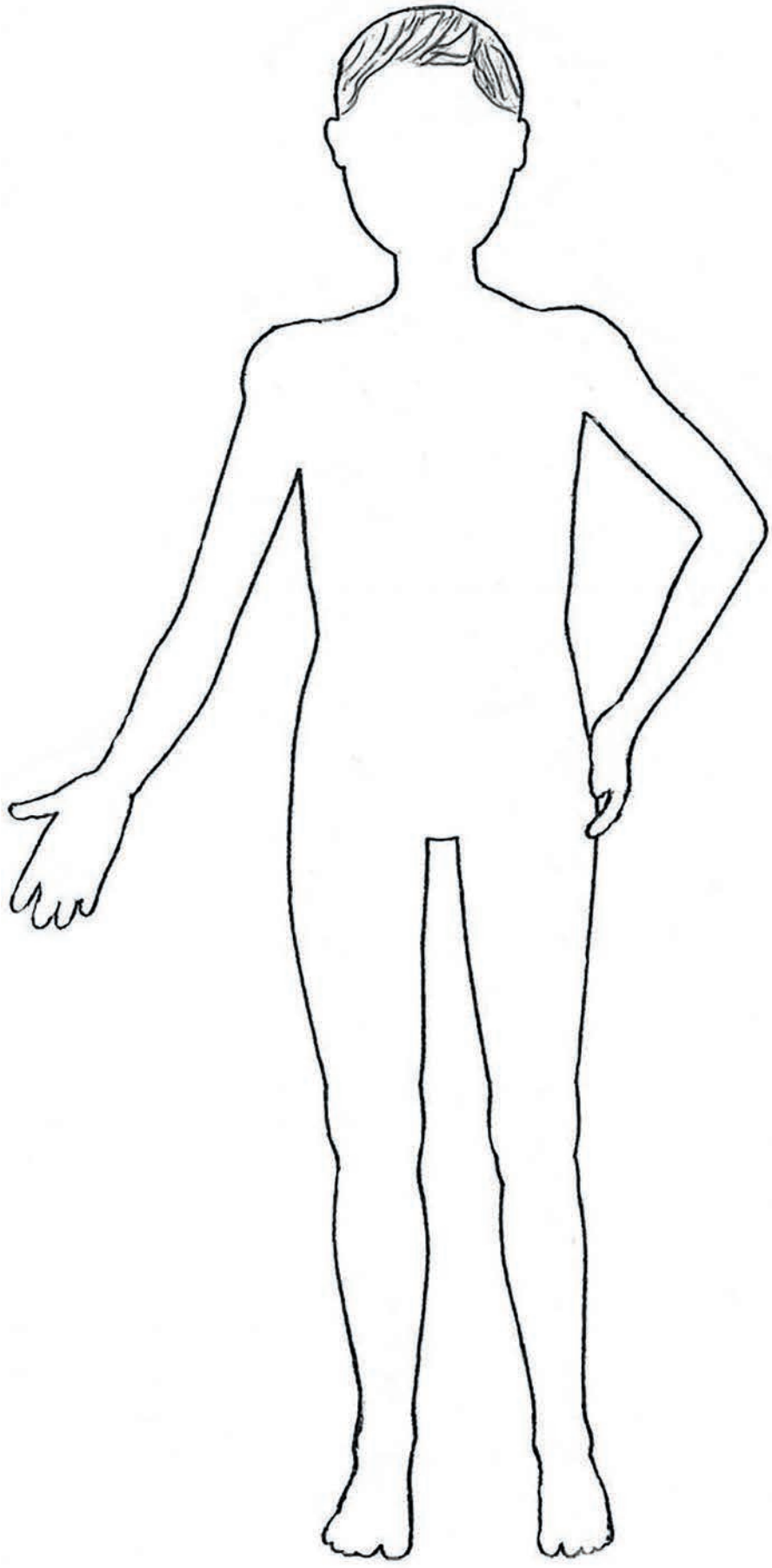
CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- Le sang se trouve partout dans notre corps et alimente tous nos organes.
- Il circule dans des tuyaux plus ou moins gros que l'on appelle des vaisseaux sanguins.
- A l'intérieur d'un vaisseau sanguin, le sang circule toujours dans le même sens.
- Le moteur de cette circulation est le cœur.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves expriment et présentent leurs hypothèses par un schéma.
- Ils échangent et confrontent leur point de vue.
- Les élèves construisent un résumé.

DOCUMENT 2



SÉANCE 6-4-3

La circulation du sang

6e ANNÉE

MATÉRIEL

Un cœur de mouton ;
Matériel de dissection

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maître demande aux élèves de rappeler la séance précédente.	Les élèves rappellent que le sang circule dans des vaisseaux et que le moteur de cette circulation est le cœur.		5 min
Le maître annonce que l'on va observer le cœur d'un mouton. Il effectue la dissection en suivant le protocole (voir ci-dessous). Protocole de dissection : https://svt.ac-versailles.fr/IMG/archives/docpeda/actpeda/lycee/coeur/index.html	Les élèves observent.	La dissection mettra en avant les éléments suivants : → Le cœur est un muscle creux, comme tout muscle il se contracte. → Les artères (pulmonaires et aorte) transportent le sang du cœur vers les organes. → Les veines (caves et pulmonaires) transportent le sang des organes vers le cœur. → La séparation du cœur en 2 parties qui ne communiquent pas entre elles (on parle de cœur droit et de cœur gauche). Dissection commentée d'un cœur de mouton (vidéo) https://www.youtube.com/watch?v=_0bgSxI12-U	25 min
Le maître demande aux élèves ce que l'on doit retenir de cette séance. A partir de mots clefs qu'il peut lister au tableau, la classe construit le résumé des connaissances à retenir (voir ci-dessous).	Les élèves proposent les phrases qui serviront de trace écrite. Ils recopient la trace écrite dans leur cahier d'expériences.		10 min

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- Le sang circule dans le corps grâce au cœur qui joue le rôle de pompe.
- Le cœur est un muscle creux.
- En se contractant, il propulse le sang dans les vaisseaux sanguins vers tous les organes de notre corps.
- Le cœur est séparé en deux parties qui ne communiquent pas entre elles.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves observent.
- Les élèves construisent un résumé.

SÉANCE 6-4-4

Le circuit du sang

6e ANNÉE

MATÉRIEL

Cahier d'expériences ;
Schéma du corps humain (document 2) : 1 par élève ;
Schéma de la double circulation (document 3) : 1 par élève ;
Document 3 bis : corrigé pour l'enseignant

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maître demande de résumer le travail précédent.	Les élèves rappellent ce qu'ils ont appris lors des trois séances précédentes.		5 min
Le maître indique que l'on va représenter, à partir des connaissances acquises, le schéma de la circulation sanguine dans le corps humain. Il demande aux élèves de lister les éléments qui devront figurer sur le schéma. Ces mots sont écrits au tableau.	Les élèves font les propositions et les discutent afin de valider avec le maitre ce qui est retenu.	Les éléments qui devront figurer sur le schéma sont les suivants : - cœur, - poumons, - organes, - vaisseaux sanguins.	5 min
Le maitre distribue aux élèves le document 2 et demande aux élèves de réaliser leur schéma de circulation du sang dans le corps humain. Il précise que les organes ne seront pas dessinés mais représentés par un rectangle dans lequel est écrit le nom de l'organe.	Les élèves représentent le schéma de la circulation sanguine sur le schéma du corps humain.	Cette activité est destinée à affiner la représentation du circuit du sang dans le corps. Au besoin, le maitre rappellera la différence entre l'air inspiré et l'air expiré afin de mettre en évidence que le sang qui arrive aux poumons est pauvre en dioxygène, alors que le sang qui part des poumons est enrichi en dioxygène (et inversement pour le dioxyde de carbone).	10 min
Le maitre organise la synthèse en sélectionnant parmi les productions des élèves celles qui sont significatives et permettent la discussion. Il les affiche au tableau et demande éventuellement des explications complémentaires à l'élève auteur.	Les élèves comparent leur production à celles des autres. Si elle constitue une proposition différente de celles déjà affichées, ils lèvent la main pour proposer leur production à la classe.	Cette synthèse doit faire apparaitre qu'il existe 2 circuits de circulation du sang (ce que l'on appelle la petite et la grande circulation). La synthèse doit également mettre en évidence qu'un codage couleur en fonction de la composition du sang est nécessaire afin de rendre compréhensible le schéma. Des questions du type « le sang a-t-il la même composition en entrant et en sortant de cet organe ? » pourront guider la réflexion.	10 min

Le maître indique que l'on va maintenant travailler sur une représentation schématique **qui ne respecte pas la disposition des organes dans le corps humain**. Cela est volontaire, le corps n'apparait plus, cela pour rendre le schéma plus compréhensible. Il distribue le document 3. Il demande aux élèves de décrire ce schéma. Il indique aux élèves qu'ils vont devoir compléter ce schéma : → en coloriant les vaisseaux sanguins d'une couleur différente en fonction de la composition du sang : ■ Le rouge est traditionnellement choisi pour représenter le sang riche en dioxygène et pauvre en dioxyde de carbone ; ■ Le bleu est habituellement utilisé pour représenter le sang pauvre en dioxygène et riche en dioxyde de carbone. → en indiquant par des flèches le sens de circulation du sang. Il laisse un temps de réflexion aux élèves puis, en reproduisant le schéma au tableau, le complète à l'aide des indications et des argumentations des élèves (couleurs et flèches pour le sens de circulation) (cf. corrigé : document 3 bis). Le maitre introduit les termes « petite circulation » et « grande circulation » et les inscrit à côté des accolades. Les élèves recopient sur leur schéma qu'ils colleront dans leur cahier d'expériences en guise de trace écrite. Pour conclure, le maitre demande ce qui est à retenir (les réponses attendues figurent dans la colonne « commentaires » ci-contre).	Les élèves s'approprient une représentation schématique et s'interrogent sur la composition du sang et son sens de circulation dans ce parcours. Ils expriment et argumentent leurs propositions. Ils complètent un schéma fonctionnel.	Sur ce schéma, on met en évidence : → la double circulation (« petite » et « grande » circulation); → les deux parties du cœur qui ne communiquent pas ; → le rôle du sang dans le transport des nutriments et de l'oxygène vers les organes ; → le rôle du sang dans le transport des déchets et du dioxyde de carbone vers les organes où ils sont rejetés vers l'extérieur (intestin, reins et poumons).	15 min

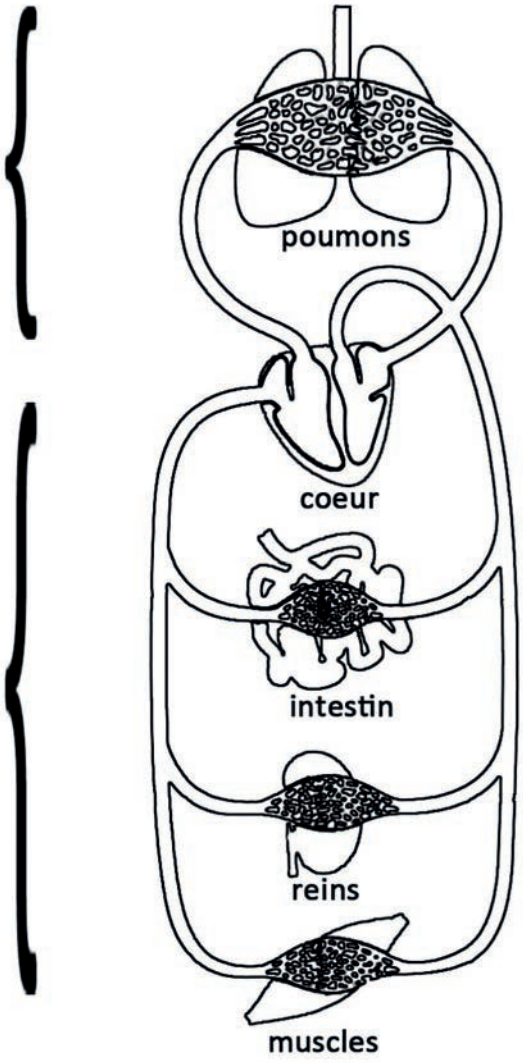
CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- → La « grande circulation » amène le sang riche en oxygène et en nutriments aux organes par les artères, le sang ramène les déchets et le dioxyde de carbone au cœur par les veines.
- → La « petite circulation » amène le sang riche en oxygène des poumons vers le cœur et le sang riche en dioxyde de carbone du cœur vers les poumons.
- → Ainsi, grâce à ces 2 circuits, le sang est débarrassé du dioxyde de carbone et enrichi en oxygène dans les poumons avant d'être amené vers les organes où l'oxygène est consommé. Les déchets du fonctionnement du corps humain sont transportés par le sang vers les intestins et les reins qui éliminent ces déchets de notre corps par les excréments et l'urine.

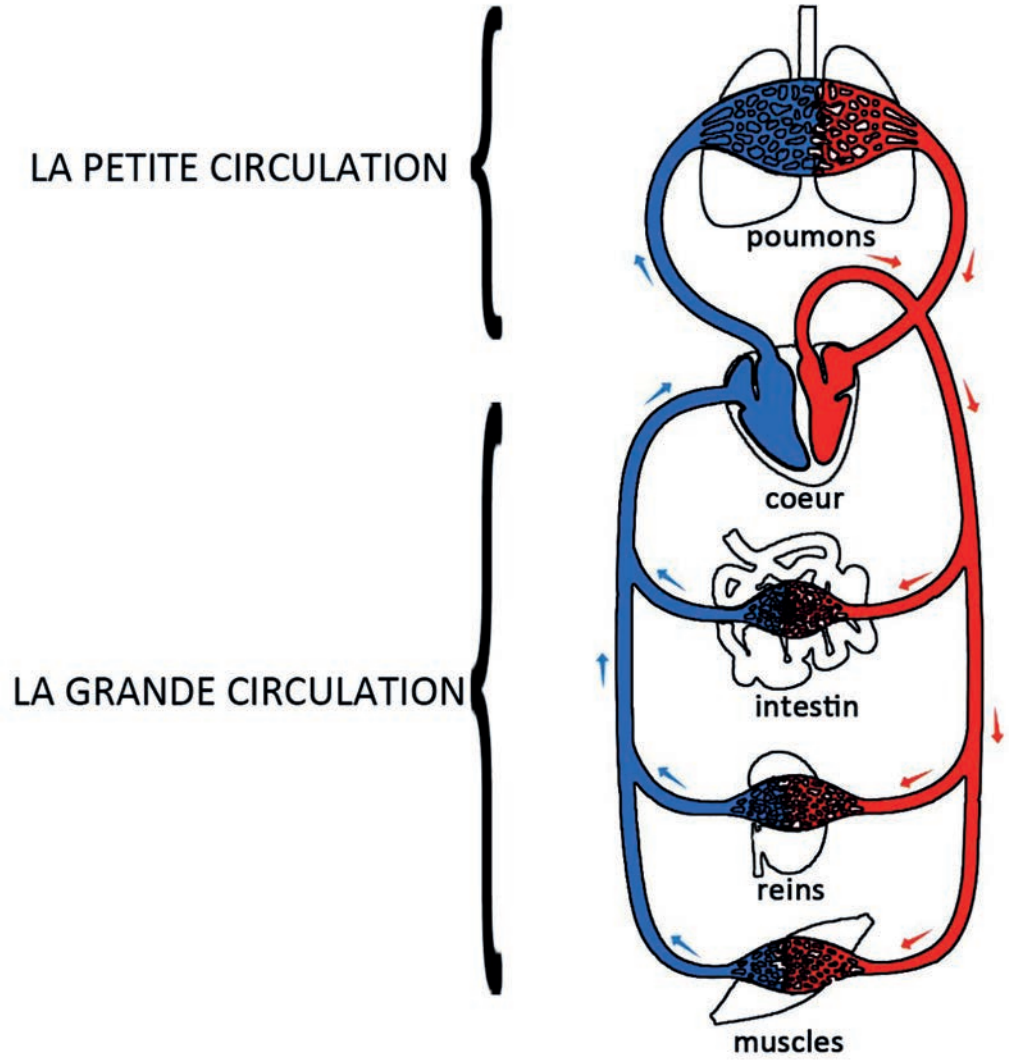
COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- → Les élèves schématisent.
- → Ils argumentent.
- → Ils construisent un schéma fonctionnel.

DOCUMENT 3



DOCUMENT 3 BIS



DOCUMENT 4

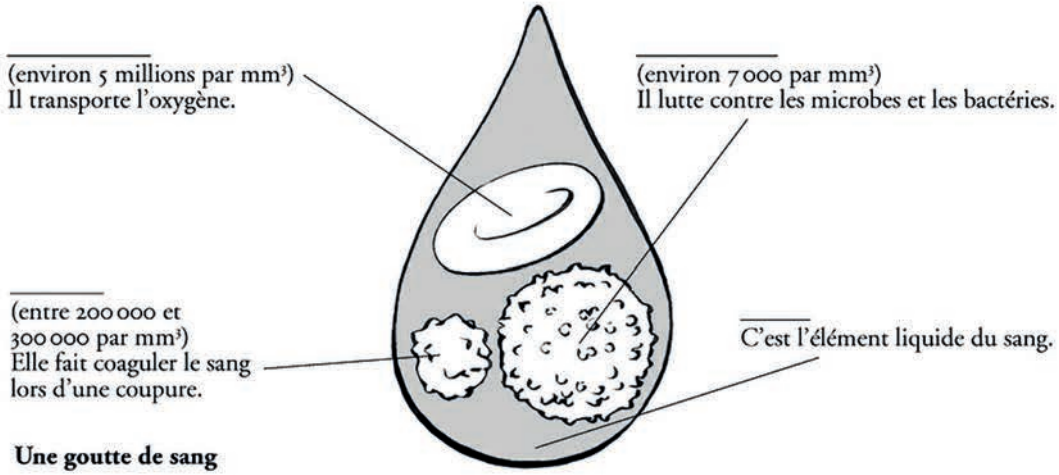
NOM :

Prénom :

La circulation sanguine

Dans notre corps; le sang circule dans des . L'organe qui joue le rôle de pompe s'appelle le .

Légende le schéma ci-dessous :



Une goutte de sang

Les rôles du sang sont nombreux :

- apporter aux organes l' pris au niveau des et les pris au niveau de l'
- récupérer les et le afin de les évacuer dans les et les .

DOCUMENT 4 BIS

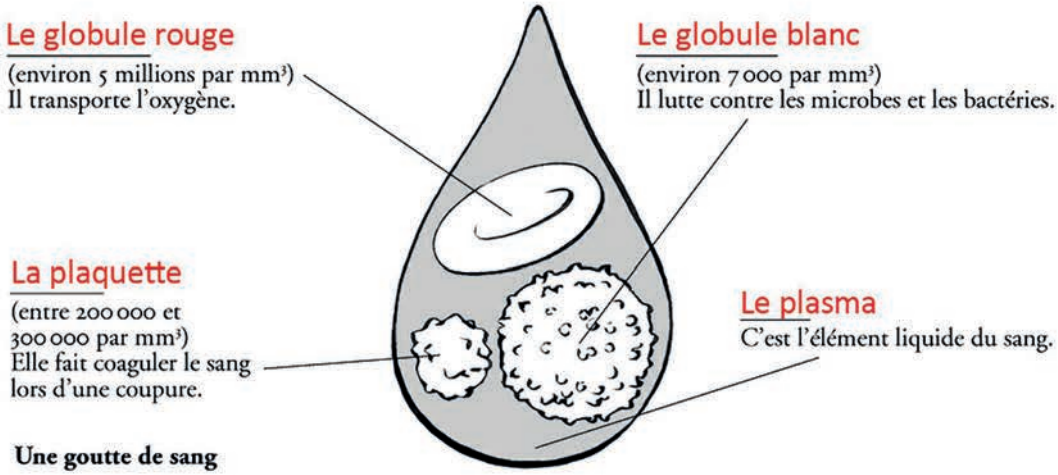
NOM :

Prénom :

La circulation sanguine

Dans notre corps; le sang circule dans des vaisseaux. L'organe qui joue le rôle de pompe s'appelle le coeur .

Légende le schéma ci-dessous :



Une goutte de sang

Les rôles du sang sont nombreux :

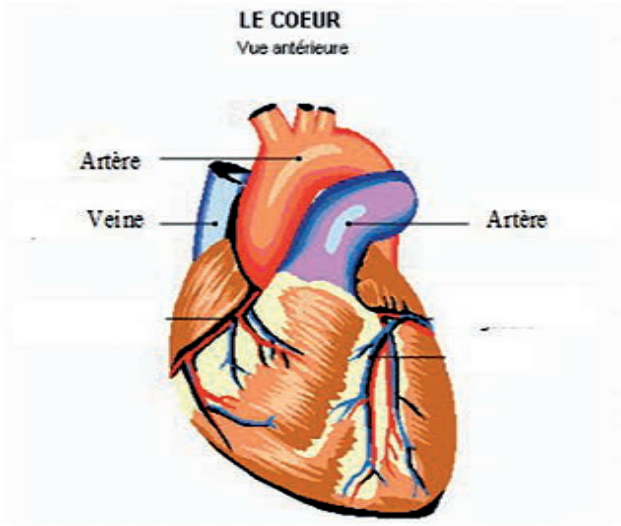
- apporter aux organes l' oxygène pris au niveau des poumons et les nutriments pris au niveau de l' intestin
- récupérer les déchets et le dioxyde de carbone afin de les évacuer dans les reins / intestins et les poumons .

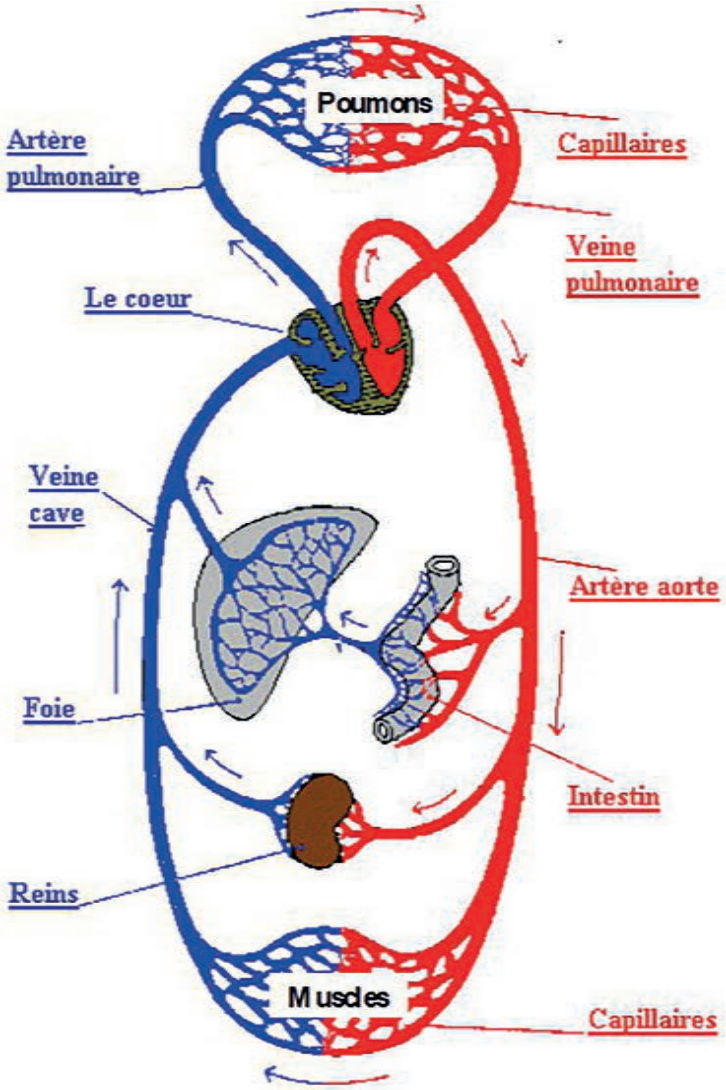
La circulation sanguine

Le sang est un liquide rouge qui circule dans nos vaisseaux.

Le rôle du sang.
- Il transporte *l'oxygène des poumons* vers toutes les parties du corps grâce aux *globules rouges*. Et il ramène le *gaz carbonique* produit par le corps vers les poumons pour y être expulsé.
- Il transporte *les éléments nutritifs de l'intestin* vers les muscles. Il ramène les *déchets* produits par les muscles *vers les reins* pour y être évacués.
- Il protège notre corps :
en le défendant contre les microbes, à l'aide des globules blancs et des anticorps.
en refermant les plaies grâce à la coagulation.

Le coeur est une pompe : c'est lui qui permet au sang de circuler rapidement dans notre corps.





DOCUMENT POUR L'ENSEIGNANT

La composition du sang

Présentation à l'aide de transparents

1) Le plasma
Transparent 03

Il est composé de 90% d'eau. Il véhicule les nutriments et les déchets. Il participe à la coagulation.

2) Les globules rouges
Transparent 01

Parmi les cellules sanguines adultes, les globules rouges sont de loin les plus nombreux (environ 5 millions par mm3 de sang).
Ils se présentent sous la forme de petits disques 'un diamètre d'environ 7 micromètres.
Ils sont créés dans la moelle osseuse et passent dans le sang. Ils transportent l'oxygène.
Au bout de 120 jours, le globule rouge va commencer à se fragiliser et sera détruit soit au niveau de la rate, soit au niveau du foie.

3) Les globules blancs
Transparent 02

Le nombre de globules blancs (ou leucocytes) dans le sang est normalement de 5000 à 8000 par mm3.
Leur diamètre varie entre 7 et 30 micromètres.
Les globules blancs viennent de la moelle osseuse.
Dans l'organisme, le rôle de la majorité des globules blancs est double:
- ils détruisent les vieilles cellules et les microbes,
- ils sécrètent des substances capables de neutraliser les poisons produits par les microbes.
Ainsi ils assurent le nettoyage et la défense de l'organisme.

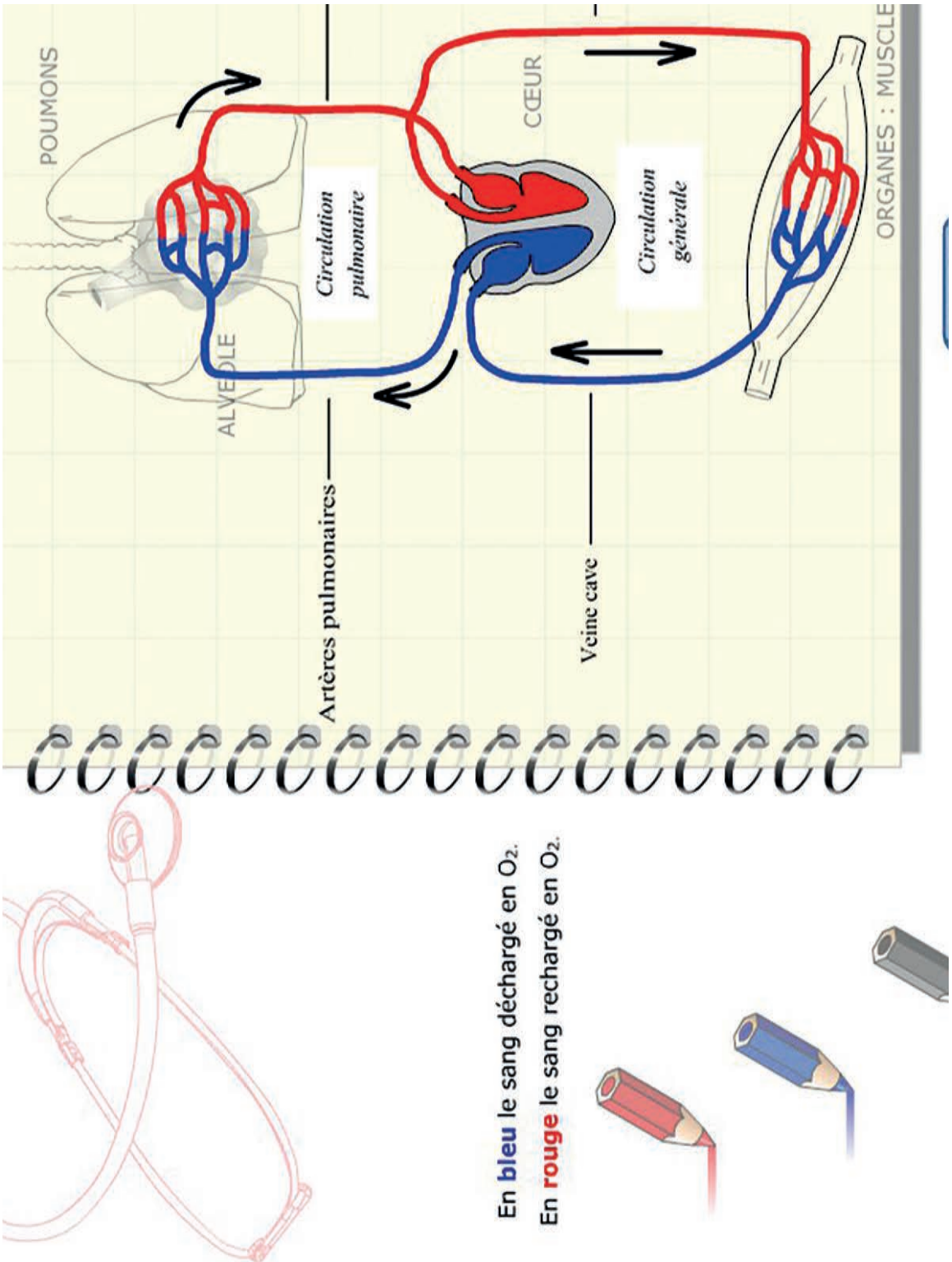
4) Les anticorps.
Transparent 03

Ils participent à la défense du corps en attaquent également les corps étrangers.

5) Les plaquettes
Transparent 04

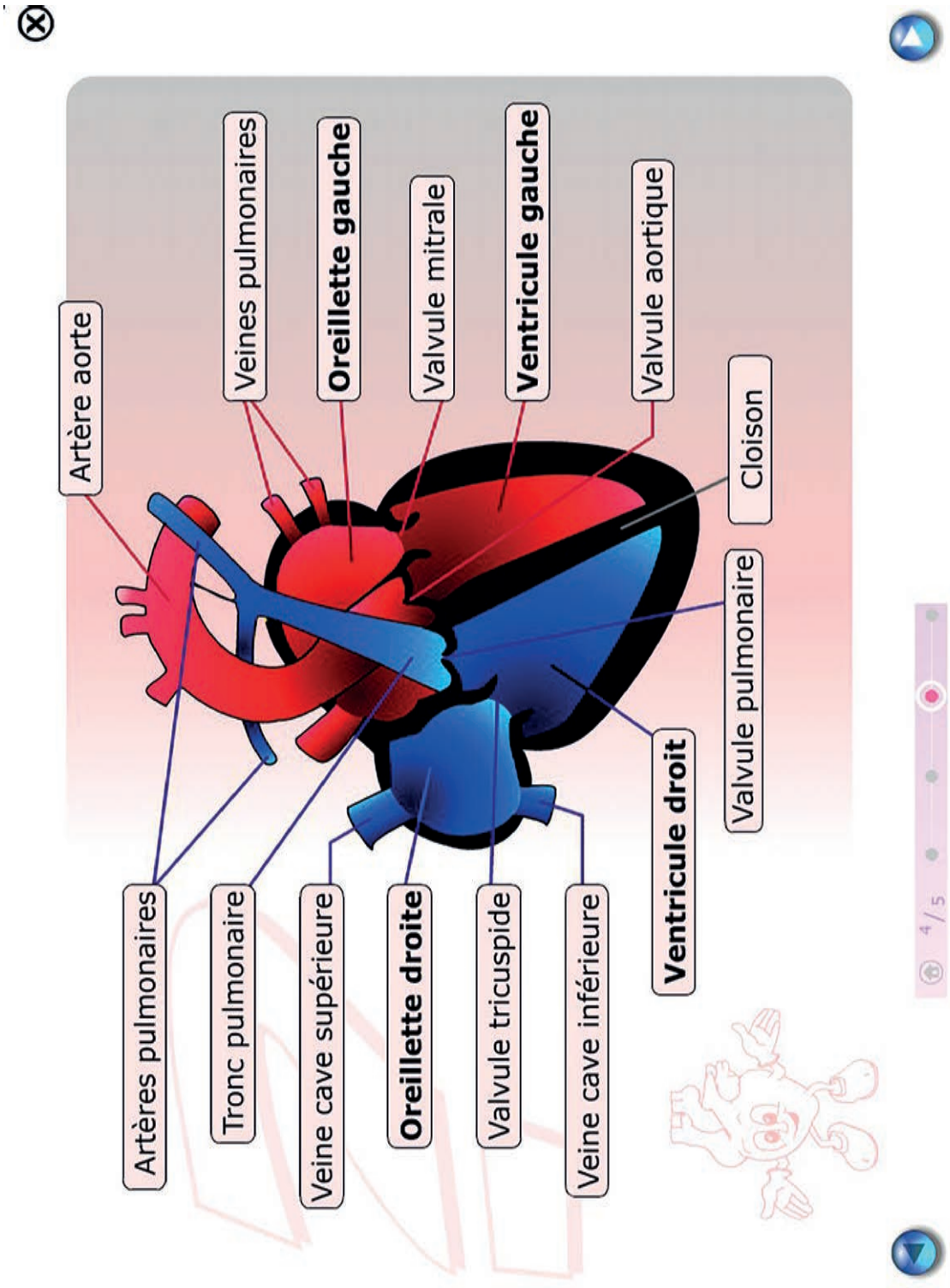
Les plaquettes sanguines sont plus petites que les globules et mesurent de 2 à 4 micromètres.
Leur durée de vie est d'environ 10 jours. Chaque jour, les plaquettes détruites par le vieillissement sont remplacées. Leur durée de vie est écourtée si les plaquettes sont utilisées car elles sont détruites lors de leur fonction.
Cette fonction est un des dispositifs utiles pour l'organisme pour empêcher les hémorragies : c'est la coagulation.

DOCUMENT POUR L'ENSEIGNANT



DOCUMENT POUR L'ENSEIGNANT

Corrigé - Document D3



SÉANCE 6-4-5

Etude d'une maladie liée au sang et à la circulation sanguine: Le VIH

6e ANNÉE

Le VIH

DÉFINITION

L'infection au virus de l'immunodéficience humaine (VIH) est la cause du syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA), maladie connue depuis les années 1980. Initialement observée dans les populations homosexuelles masculines, elle fut très vite constatée dans les populations hétérosexuelles. Deux tiers des personnes infectées par le VIH vivent en Afrique au Sud du Sahara.

Le VIH est un rétrovirus, virus à ARN, capable de s'installer très profondément dans certaines cellules de l'organisme, notamment celles du système lymphocytaire (cellules de l'immunité ou défense de l'organisme), de s'intégrer à l'intérieur du noyau des cellules. Une fois dans le noyau des cellules (constituant ainsi ce qu'on appelle réservoir), il est impossible de le déloger, ce qui rend difficile son éradication. Il en résulte une destruction progressive du système immunitaire, entrainant alors comme conséquence une difficulté ou une impossibilité de se protéger contre des agents infectieux notamment ceux déjà contenus dans l'organisme humain.

Le virus est transmis d'abord et avant tout par voie sexuelle. La transmission se fait également par voie materno-fœtale soit lors de la grossesse et surtout en fin de grossesse lors de l'accouchement. La transmission peut également se faire par voie sanguine et notamment par transfusion lorsque celle-ci n'est pas correctement contrôlée. Une fois pénétré dans l'organisme lors de la contamination, le virus s'installe très rapidement en quelques heures dans les cellules de l'organisme, expliquant la nécessité lorsque cela est possible d'une action thérapeutique la plus rapide possible.

SYMPTÔMES

L'infection à VIH évolue en plusieurs phases successives

1. La primo-infection : elle survient dans les jours qui suivent la contamination (jusqu'à 4 semaines). Apparaissant après un rapport sexuel non protégé la primo-infection justifie de faire une recherche d'infection due au VIH. Un traitement à ce stade peut en réduire les conséquences. De plus, il faut savoir que le sujet ainsi contaminé est potentiellement contagieux dès ce stade.
2. Une deuxième phase de durée variable sera parfaitement silencieuse. Elle varie selon les individus entre quelques mois et plusieurs années (5 à 10 ans ou plus). Durant cette phase, le virus se multiplie plus ou moins vite, détruisant donc l'immunité du patient plus ou moins rapidement jusqu'à l'apparition de la troisième phase.
3. Troisième phase : celle du SIDA (Syndrome d'immunodéficience Acquise). A ce stade, la baisse de l'immunité entraine un risque croissant de voir se développer des infections opportunistes (IO) qui peuvent affecter toutes les parties du corps. Chacune de ces infections évolue alors pour son propre compte pouvant être de sévérité variable, pouvant évoluer vers le décès.

A côté de ces IO existe aussi un risque de développement de tumeur. En l'absence de traitement efficace, le risque cumulé de ces diverses pathologies aboutit à un état de cachexie conduisant au décès.

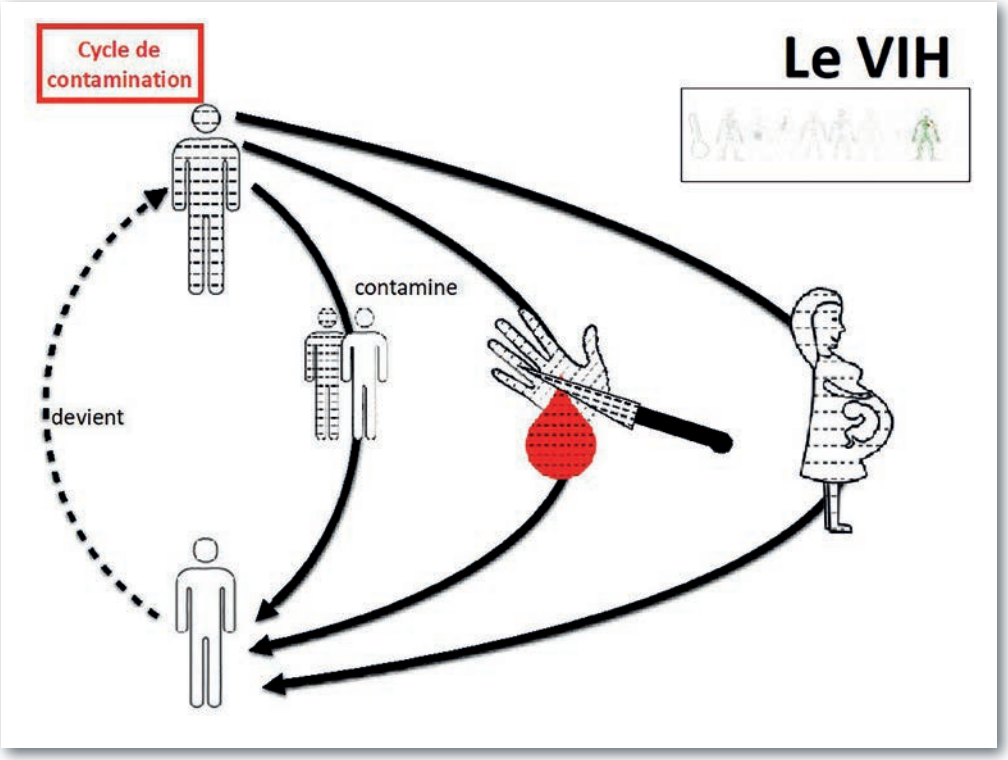
TRAITEMENTS

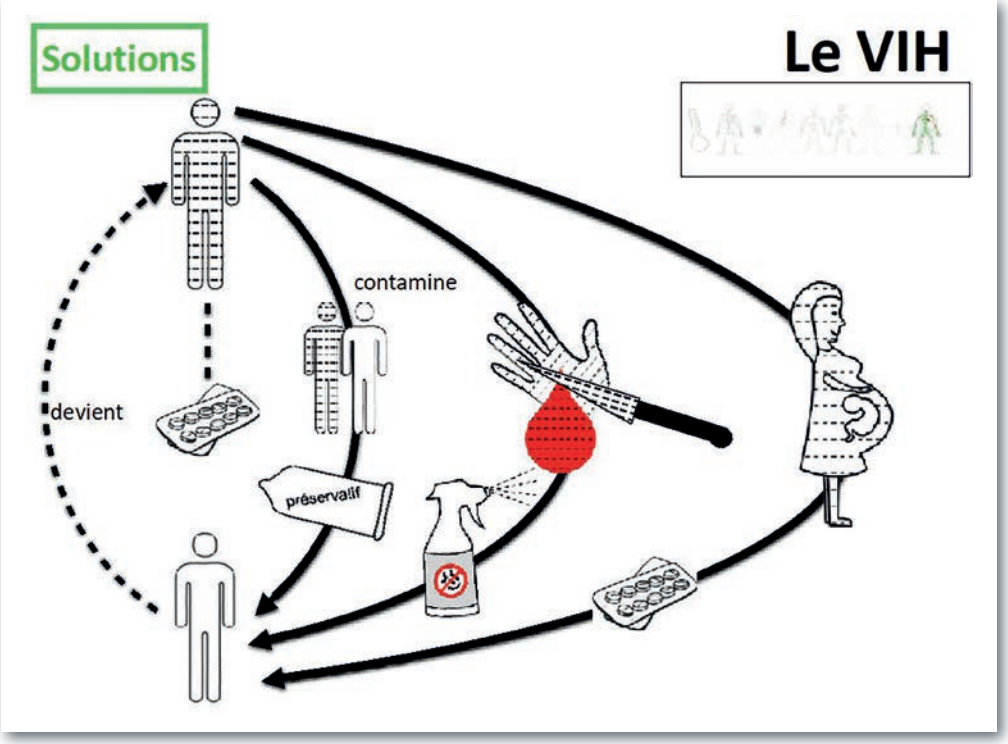
Fort heureusement, il existe maintenant des possibilités de thérapeutiques antivirales devenues suffisamment efficaces pour enrayer cette évolution : un traitement antirétroviral comportant trois molécules ou même deux qui permet de réduire la charge virale et de restaurer l'immunité avec une remontée des lymphocytes CD4.

Les traitements sont aujourd'hui devenus plus nombreux, plus souples, bien tolérés et les malades vont bien, récupèrent une situation favorable avec une espérance de vie proche de la normale. Les traitements antirétroviraux contre le VIH sont gratuitement mis à la disposition des personnes vivant avec le VIH.

Pour une meilleure prévention, il est important de mettre un accent sur l'information et la formation à la sexualité, les maladies sexuellement transmissibles, les risques de l'infection à VIH et les moyens de prévention.

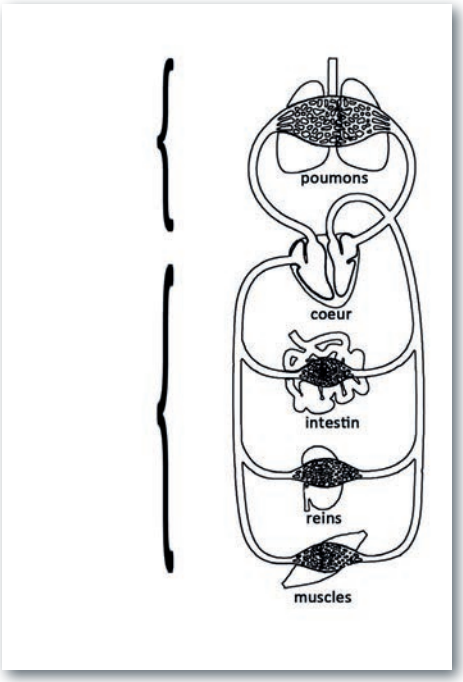
CYCLE DE CONTAMINATION

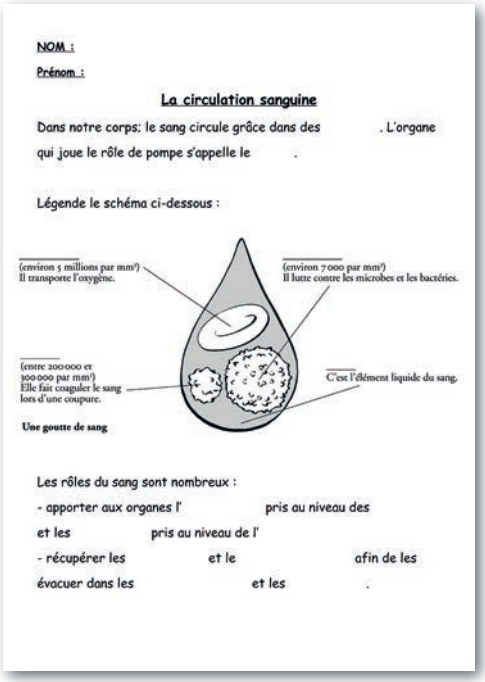




EVALUATION SÉQUENCE 6 - 4 : LA CIRCULATION - LE VIH

Evaluation des connaissances :





Les documents 3 et 4 (cf. ci-dessus) serviront de contrôle des connaissances. Les élèves doivent écrire tous les mots qu'ils connaissent et éventuellement qu'ils désignent par une flèche ce qu'ils ont nommé.

Education à la santé :

→ *Avec le schéma simple* :

Quels sont les 3 manières de contracter le virus du SIDA ?

→ *Avec le schéma de contamination* :

Grâce au schéma, ajoute vrai ou faux à la fin des phrases suivantes :

- Il ne faut pas embrasser un malade du SIDA.
- Il faut isoler les malades.
- Il faut utiliser des préservatifs.
- On peut prendre des médicaments pour se soigner.
- On peut guérir du SIDA.
- On peut se faire vacciner.
- On peut donner son sang même si on est malade.

SÉQUENCE 6-5

Sérum et vaccin - la variole

SÉANCE 6-5-1

Qu'est-ce qu'un vaccin?

6e ANNÉE

MATÉRIEL

un carnet de santé à titre d'exemple, le document « la variole et la vaccination » et le manuel scolaire de sciences pour chaque groupe de 4, deux questionnaires élèves.

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maître fait s'exprimer les élèves sur la vaccination. Il demande quand, où et comment ils ont été vaccinés. Il note les mots-clés au tableau : vaccin, vaccination. Il montre le carnet de santé.	Les élèves s'expriment, écoutent les autres, évitent de répéter ce qui a été dit.	Cette première phase de la séance doit être menée rapidement et collectivement.	3 min
Le maître distribue un manuel scolaire « sciences d'observation » et le texte « variole et vaccination » à chaque groupe de 4 élèves. Il précise que le travail ne portera que sur les pages 59 et 60 du livre.	Les élèves lisent au moins en partie les deux documents. Ils peuvent demander au maître de préciser quelques mots difficiles.		10 min
Le maître distribue le questionnaire N°1. Il précise que les réponses peuvent se trouver dans un seul document ou dans les deux.	Les élèves répondent par écrit au questionnaire.	Pour gagner du temps, le maître peut demander à chaque groupe de se répartir le travail. Exemple : 2 élèves travaillent sur un texte, les deux autres sur l'autre texte.	10 min
Le maître organise la correction collective du questionnaire. Il écrit les réponses au tableau. Ces réponses pourront constituer une trace écrite recopiée plus tard par les élèves.	Les élèves répondent oralement.		10 min
Le maître distribue le second questionnaire. Il précise qu'il faut comparer les deux textes, que des réponses peuvent se trouver dans un seul document ou dans les deux.	Les élèves répondent.		10 min
Le maître procède à la correction collective en interrogeant les groupes.		L'ensemble des affirmations du questionnaire peuvent également constituer une trace écrite de la leçon. Le maître aura dû alors écrire les phrases pendant que les élèves cherchent dans les documents.	10 min

REMARQUE

Découpage synthétique de la séquence en 2 séances. Chaque séance dure 45 minutes. Ne sont pas incluses dans ce tableau les nécessaires synthèses finales et la copie des traces écrites indispensables. L'étude de la maladie associée à cette séquence, c'est-à-dire la variole est incluse dans la séquence. Considérant que cette maladie est éradiquée, il n'est pas utile d'en étudier les causes, les symptômes et les traitements. Seul l'aspect historique sera étudié.

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- La vaccination, c'est introduire dans le corps le microbe de la maladie mais c'est un microbe très affaibli et sans danger.
- Un vaccin agit lentement. Il permet d'éviter la maladie mais il ne la soigne pas.
- Le mot « vaccination » vient de « vaccine » qui était le nom d'une maladie de la vache.
- La variole a été éradiquée, ça veut dire qu'elle a disparu.
- Au Mali, on est obligé d'être vacciné contre 6 maladies : tuberculose, diphtérie, tétanos, poliomyélite, rougeole, coqueluche.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves trouvent des réponses à des questions dans un texte (lecture sélective).
- Ils apprennent à travailler en groupes.
- Ils écoutent les autres.

DOCUMENT SÉANCE 1

LA VARIOLE ET LA VACCINATION

Connue depuis des milliers d'années, la variole est due à un virus d'animal domestique (vache, chameau, porc..) ayant muté pour devenir pathogène pour les humains. Pathogène veut dire dangereux pour la santé.

Des momies égyptiennes vieilles de plus de 3000 ans ont montré des signes de variole.

C'est en 1796 (il y a donc environ 220 ans) qu'un médecin anglais appelé Edouard Jenner découvre le principe de la vaccination. Il a observé des fermières, en contact quotidien avec leurs vaches atteintes de la variole bovine appelée la vaccine. Il a pensé qu'elles avaient attrapé sans le savoir cette vaccine. Et ces fermières n'attrapaient jamais la variole.

Il décide d'inoculer, c'est-à-dire d'introduire ce virus (la vaccine) dans une personne saine en lui grattant la peau avec une plume en métal. Le virus n'étant pas humain, il ne déclenche pas la maladie mais permet au corps d'apprendre à se défendre. Comme le virus de la variole est très proche de la vaccine, le corps pourra se défendre aussi contre lui. La vaccination, c'est donc introduire dans le corps un virus très affaibli qui déclenche les réactions de défense du corps qui sait alors se protéger.

100 ans plus tard, Louis Pasteur prépare le premier vaccin d'origine humaine contre la rage, une maladie mortelle.

Continuant son travail, les médecins de l'Institut Pasteur mettent au point les vaccins contre la tuberculose (le BCG), contre la diphtérie, le tétanos, la fièvre jaune et la poliomyélite entre 1921 et 1954.

En 1958, l'Organisation Mondiale de la Santé (l'OMS) décide de vacciner contre la variole l'ensemble de la population des pays où se trouve encore cette maladie.

En 1976, l'OMS annonce l'éradication de la maladie, ce qui veut dire que grâce à la vaccination, cette maladie a disparu de la Terre.

Les progrès de la vaccination permettent de prévoir l'éradication de la poliomyélite dans quelques années.

Le Mali a, comme la plupart des pays, décidé que tous les enfants doivent obligatoirement être vaccinés contre la tuberculose, la diphtérie, le tétanos, la poliomyélite, la rougeole et la coqueluche. La vaccination contre la fièvre jaune et la méningite est fortement conseillée. Le coût de ces vaccins est pris en charge par l'Etat sauf pour la fièvre jaune.

QUESTIONNAIRE 1 SÉANCE 1

3 questions pour bien comprendre le texte sur la variole :

Comment Edouard Jenner a-t-il découvert le principe de la vaccination ?

- En vaccinant des fermières.
- En observant le fait que les fermières, ayant attrapé sans le savoir la vaccine, étaient protégées de la variole.
- En inoculant la variole à des fermières.

Le premier vaccin humain a été :

- Celui de la rage
- Celui de la poliomyélite
- Celui de la tuberculose

La variole a été déclarée éradiquée parce que :

- Louis Pasteur a découvert le vaccin contre la variole.
- Les médicaments sont très bons.
- Un très grand nombre de personnes a été vacciné.

3 questions pour bien comprendre son livre (P 59 et 60) :

La variole était :

- Une maladie très contagieuse et mortelle.
- Une maladie contagieuse mais pas grave.
- Une maladie des petites filles

Une personne qui a eu une maladie et qui ne peut plus l'avoir est :

- Une personne vaccinée
- Une personne immunisée
- Une personne contagieuse

Un vaccin :

- Guérit la maladie
- Ne guérit pas mais empêche d'être malade
- Agit rapidement

QUESTIONNAIRE 2 SÉANCE 1

Dans quel texte apprend-on les connaissances suivantes ?
(Faire une croix dans la ou les bonnes colonnes)

	Dans le livre page 59 ou 60	Dans le texte
Le mot « vaccination » vient de « vaccine » qui était le nom d'une maladie de la vache.		
La vaccination, c'est introduire dans le corps le microbe responsable de la maladie mais c'est un microbe très affaibli et sans danger.		
Un vaccin agit lentement. Il permet d'éviter la maladie mais il ne la soigne pas.		
La variole a été éradiquée, ça veut dire qu'elle a disparu.		
Au Mali, on est obligé d'être vacciné contre 6 maladies.		
En cas de maladie contagieuse, il faut éviter de rendre visite au malade jusqu'à ce qu'il soit guéri.		
Il faut vérifier régulièrement son carnet de santé.		

CORRECTIONS QUESTIONNAIRE 1 SÉANCE 1

3 questions pour bien comprendre le texte sur la variole :

Comment Edouard Jenner a-t-il découvert le principe de la vaccination ?

- ~~En vaccinant des fermières.~~
- En observant le fait que les fermières, ayant attrapé sans le savoir la vaccine, étaient protégées de la variole.
- ~~En inoculant la variole à des fermières.~~

Le premier vaccin humain a été :

- Celui de la rage
- ~~Celui de la poliomyélite~~
- ~~Celui de la tuberculose~~

La variole a été déclarée éradiquée parce que :

- ~~Louis Pasteur a découvert le vaccin contre la variole.~~
- ~~Les médicaments sont très bons.~~
- Un très grand nombre de personnes a été vacciné.

3 questions pour bien comprendre son livre (P 59 et 60) :

La variole était :

- Une maladie très contagieuse et mortelle.
- ~~Une maladie contagieuse mais pas grave.~~
- ~~Une maladie des petites filles~~

Une personne qui a eu une maladie et qui ne peut plus l'avoir est :

- ~~Une personne vaccinée~~
- Une personne immunisée
- ~~Une personne contagieuse~~

Un vaccin :

- ~~Guérit la maladie~~
- Ne guérit pas mais empêche d'être malade
- ~~Agit rapidement~~

CORRECTIONS QUESTIONNAIRE 2 SÉANCE 1

Dans quel texte apprend-on les connaissances suivantes ?
(Faire une croix dans la ou les bonnes colonnes)

	Dans le livre page 59 ou 60	Dans le texte
Le mot « vaccination » vient de « vaccine » qui était le nom d'une maladie de la vache.		X
La vaccination, c'est introduire dans le corps le microbe responsable de la maladie mais c'est un microbe très affaibli et sans danger.	X	X
Un vaccin agit lentement. Il permet d'éviter la maladie mais il ne la soigne pas.	X	
La variole a été éradiquée, ça veut dire qu'elle a disparu.		X
Au Mali, on est obligé d'être vacciné contre 6 maladies.		X
En cas de maladie contagieuse, il faut éviter de rendre visite au malade jusqu'à ce qu'il soit guéri.	X	
Il faut vérifier régulièrement son carnet de santé.	X	

SÉANCE 6-5-2

Qu'est-ce qu'un sérum?

6e ANNÉE

MATÉRIEL

Le texte « Fatoumata est tombée », le manuel scolaire de sciences

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maître rappelle rapidement le travail fait sur la vaccination. Il demande à quelques élèves de résumer ce qui a été appris lors de la 1ère séance.	Les élèves répondent	Les élèves sont ensuite répartis en groupe de 4 au maximum.	3 min
Le maître explique que chaque groupe va lire une petite histoire concernant une petite fille appelée Fatoumata et que pendant cette lecture des questions leur seront posées. Pour y répondre, les élèves devront utiliser leur livre p 57 et 58. Il distribue les textes et les livres.	Les élèves lisent et répondent aux questions.		25 min
Le maître procède à la correction en deux temps (voir document).		La trace écrite pourra regrouper l'ensemble des bonnes réponses.	

CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- Le vaccin agit lentement et protège de la maladie mais il ne soigne pas.
- Le sérum agit comme un médicament. Il agit rapidement mais une fois le malade guéri, ce malade n'est pas protégé contre la maladie.
- Faire une piqûre de sérum alors qu'on est déjà vacciné est inutile (et cela peut même être dangereux parce que notre corps risque de réagir trop fort contre la maladie).

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves trouvent des réponses à des questions dans un texte (lecture sélective).
- Ils apprennent à travailler en groupes.
- Ils écoutent les autres.

DOCUMENT SÉANCE 2

Fatoumata est tombée.

La petite Fatoumata jouait dans la rue. En tombant, elle s'est coupée au genou sur un morceau de fer rouillé. Elle est rentrée chez elle en pleurant.

Sa maman, affolée, l'a emmenée aussitôt au centre de santé. Elle a demandé qu'on fasse tout-de-suite une piqûre de sérum contre le tétanos à Fatoumata.

A-t-elle raison de demander cela au médecin ? OUI NON

Pour bien répondre à cette question, regarde dans ton livre p 57 et 58. Tu pourras aussi répondre aux questions suivantes (en entourant la ou les bonnes réponses) :

- *Le tétanos est une maladie*
  - *peu d*angereuse
  - dangereuse
  - contagieuse
  - mortel*le*
- *Le tétanos atteint*
  - *Le système musculaire*
  - *Le système digestif*
  - *La peau*
- *Pour fabriquer un sérum, on utilise*
  - *Du sang pur de cheval*
  - *Du sang de cheval dans lequel on a inoculé la toxine.*
- *Le sérum :*
  - *Protège comme un vaccin pour le restant de sa vie.*
  - *Soigne la maladie sur le moment mais ne protège plus ensuite.*

Mais au centre de santé, le médecin dit à la maman : « Non, tu dois d'abord me montrer le carnet de santé de Fatoumata »

Le médecin a-t-il raison ? OUI NON, il doit avant tout protéger Fatoumata.

Pour bien répondre, regarde sur le tableau de la classe, ton maître a écrit la liste des vaccinations obligatoires.

A ton avis, pourquoi le médecin a-t-il demandé le carnet de santé de Fatoumata ?

.....

Hélas, la maman de Fatoumata a perdu le carnet de santé.

« Ce n'est pas trop grave, dit le médecin, je vais quand même faire quelque chose ».

A ton avis que va-t-il faire ?

- *Il fait une piqûre de sérum antitétanique à Fatoumata*
- *Il fait une prise de sang à Fatoumata pour vérifier si elle est déjà protégée par une vaccination.*
- *Il ne fait rien mais il a dit ça à la maman pour la rassurer.*

AVANT DE CONTINUER A LIRE CETTE FEUILLE, TU VAS CORRIGER TOUTES TES RÉPONSES AVEC LA CLASSE ENTIERE ET LE MAITRE.

Pour finir, entoure les phrases correctes :

- *Quand on est vacciné, on n'a pas besoin de sérum.*
- *On n'est pas obligé de se faire vacciner puisqu'il existe un sérum.*
- *Le sérum et le vaccin, c'est la même chose.*
- *Faire une piqûre de sérum alors qu'on est déjà vacciné est inutile (et cela peut même être dangereux parce que notre corps risque de réagir trop fort contre la maladie).*
- *Même si on est vacciné, il faut absolument utiliser le sérum.*

CORRECTIONS DOCUMENT SÉANCE 2

Fatoumata est tombée.

La petite Fatoumata jouait dans la rue. En tombant, elle s'est coupée au genou sur un morceau de fer rouillé. Elle est rentrée chez elle en pleurant.

Sa maman, affolée, l'a emmenée aussitôt au centre de santé. Elle a demandé qu'on fasse tout-de-suite une piqûre de sérum contre le tétanos à Fatoumata.

A-t-elle raison de demander cela au médecin ? OUI ~~NON~~

Pour bien répondre à cette question, regarde dans ton livre p 57 et 58. Tu pourras aussi répondre aux questions suivantes (en entourant la ou les bonnes réponses) :

- *Le tétanos est une maladie*
  - ~~*peu dangereuse*~~
  - dangereuse
  - ~~contagieuse~~
  - mortel*le*
- *Le tétanos atteint*
  - *Le système musculaire*
  - ~~*Le système digestif*~~
  - ~~*La peau*~~
- *Pour fabriquer un sérum, on utilise*
  - ~~*Du sang pur de cheval*~~
  - *Du sang de cheval dans lequel on a inoculé la toxine.*
- *Le sérum :*
  - ~~*Protège comme un vaccin pour le restant de sa vie.*~~
  - *Soigne la maladie sur le moment mais ne protège plus ensuite.*

Mais au centre de santé, le médecin dit à la maman : « Non, tu dois d'abord me montrer le carnet de santé de Fatoumata »

Le médecin a-t-il raison ? OUI ~~NON, il doit avant tout protéger Fatoumata.~~

Pour bien répondre, regarde sur le tableau de la classe, ton maître a écrit la liste des vaccinations obligatoires.

A ton avis, pourquoi le médecin a-t-il demandé le carnet de santé de Fatoumata ?

.....

Hélas, la maman de Fatoumata a perdu le carnet de santé.

« Ce n'est pas trop grave, dit le médecin, je vais quand même faire quelque chose ».

A ton avis que va-t-il faire ?

- ~~*Il fait une piqûre de sérum antitétanique à Fatoumata*~~
- *Il fait une prise de sang à Fatoumata pour vérifier si elle est déjà protégée par une vaccination.*
- ~~*Il ne fait rien mais il a dit ça à la maman pour la rassurer.*~~

AVANT DE CONTINUER A LIRE CETTE FEUILLE, TU VAS CORRIGER TOUTES TES RÉPONSES AVEC LA CLASSE ENTIERE ET LE MAITRE.

Pour finir, entoure les phrases correctes :

- *Quand on est vacciné, on n'a pas besoin de sérum.*
- ~~*On n'est pas obligé de se faire vacciner puisqu'il existe un sérum.*~~
- ~~*Le sérum et le vaccin, c'est la même chose.*~~
- *Faire une piqûre de sérum alors qu'on est déjà vacciné est inutile (et cela peut même être dangereux parce que notre corps risque de réagir trop fort contre la maladie).*
- ~~*Même si on est vacciné, il faut absolument utiliser le sérum.*~~

EVALUATION SÉQUENCE 6-5 - SÉRUM ET VACCIN - LA VARIOLE

Evaluation des connaissances :

→ Complète les deux phrases suivantes :

Le ..... ne soigne pas, il empêche d'attraper une maladie.

Le ..... soigne une maladie. Il n'empêche pas d'attraper une nouvelle fois la maladie.

→ Parmi ces maladies, quelles sont celles dont on peut être protégé grâce à la vaccination ? Entoure les bonnes réponses :

Tuberculose, diphtérie, tétanos, poliomyélite, SIDA, rougeole, fièvre, coqueluche, rage, diarrhée, paludisme

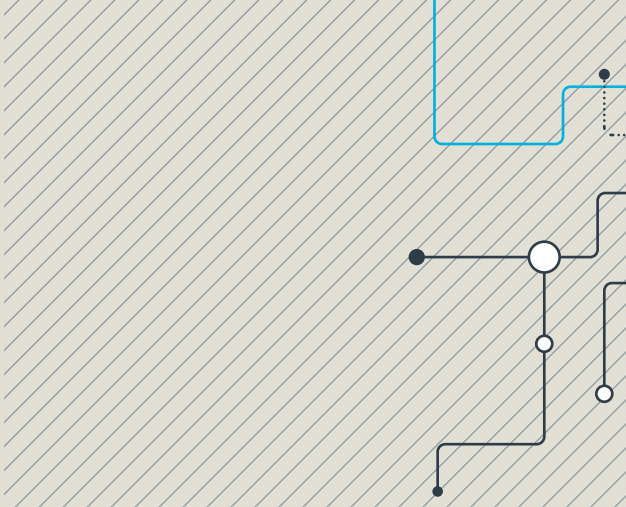
→ Choisis une maladie que tu n'as pas entourée dans la question précédente et explique pourquoi on ne peut pas être protégé de cette maladie par une vaccination.

→ On dit que la poliomyélite va bientôt être éradiquée comme la variole. Peux-tu expliquer ce que cela veut dire ?

Education à la santé :

→ *Avec le schéma simple* :

Explique pourquoi tu n'as pas étudié la variole grâce à un schéma de contamination.



PROJET CONJOINT D'ÉDUCATION À LA SCIENCE ET À LA SANTÉ

Ressources pour la classe | 6e année

Fondation *La main à la pâte*

43, rue de Rennes 75006 Paris
www.fondation-lamap.org