



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

Ressources pour la classe | 6^e année

Ces ressources ont été co-écrites avec les enseignants, directeurs et formateurs maliens participant au projet d'Éducation 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'Éducation 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'Éducation, 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/>).

La respiration - La coqueluche / la tuberculose / la diphtérie

SÉANCE 6-3-1

Qu'est-ce qu'une respiration?

6^e ANNÉE



MATÉRIEL
une feuille par groupe

Maître	Elèves	Commentaires	
<p>Le maître demande aux élèves, réunis en groupes, de :</p> <ul style="list-style-type: none"> → s'exprimer d'abord librement sur ce qu'est la respiration ; → noter 4 ou 5 questions sur une feuille. 	<p>Les élèves s'expriment, écoutent les autres, évitent de répéter ce qui a été dit.</p> <p>Exemple de questions qui peuvent être posées :</p> <ul style="list-style-type: none"> « 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
<p>Le maître fait lire à chaque groupe une question puis une autre question au groupe suivant.</p>	<p>Chaque groupe lit une question puis quand son tour revient, il lit la suivante.</p>	<p>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.</p>	10 min
<p>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.</p>	<p>Les élèves expriment le fait qu'une respiration, c'est</p> <p><i>Aspirer de l'air puis souffler de l'air.</i></p>	<p>Le maître laisse les élèves s'exprimer d'abord avec leurs mots, Il utilise également la langue nationale.</p>	10 min
<p>Le maître définit avec les élèves ce qu'est une INSPIRATION et ce qu'est une EXPIRATION.</p>	<p>Les élèves écrivent sur leur cahier d'expériences la définition des deux mots.</p>		5 min
<p>Le maître demande ce qui bouge dans le corps quand on respire.</p>	<p>Les élèves respirent en mettant leurs mains sur leur poitrine puis sur leur ventre.</p>		5 min
<p>Le maître demande si on peut respirer sans bouger le haut du corps puis si on peut respirer sans bouger le ventre</p>		<p>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.</p> <p>Le travail sur le diaphragme aura lieu dans la séance 4.</p>	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

6^e ANNÉE



MATÉRIEL

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

Maître	Elèves	Commentaires	
<p>Le maître rappelle rapidement le travail fait sur la respiration à la séance 1.</p>	<p>Les élèves rappellent les mots inspiration et expiration que le maître écrit au tableau.</p>		<p>2 min</p>
<p>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 ?</p> <p>Puis le maître demande aux élèves d'exprimer les raisons de leur choix.</p>	<p>Les élèves réfléchissent et répondent oui ou non.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>3 min</p>
<p>Le maître distribue à chaque groupe le document « composition de l'air inspiré et de l'air expiré ».</p> <p>Il interroge successivement plusieurs élèves pour expliquer :</p> <ul style="list-style-type: none"> → 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. <p>Le maître s'assure que la notion de pourcentage est maîtrisée par les élèves, au besoin, il reprecise par un dessin au tableau.</p>	<p>Les élèves comparent pour chaque gaz l'air inspiré et l'air expiré.</p> <p>Ils notent leurs observations dans leur cahier d'expériences.</p>	<p>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.</p>	<p>30 min</p>

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

Document

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

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

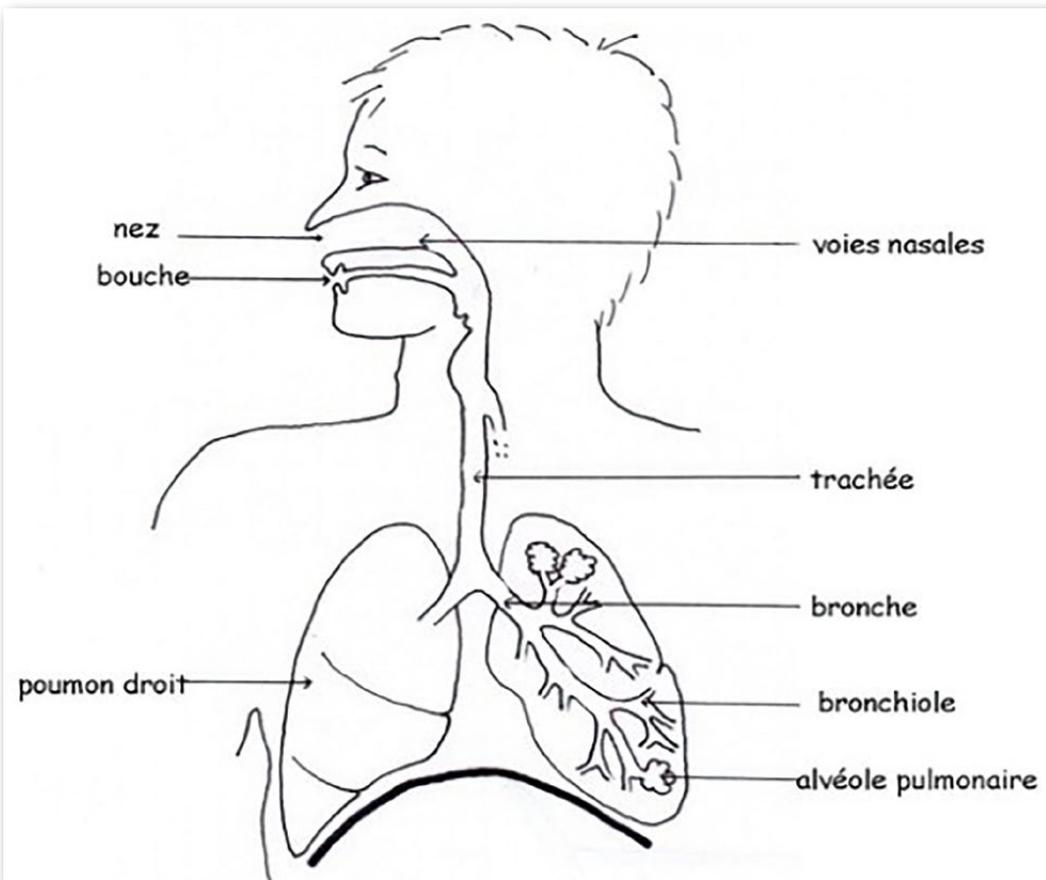


MATÉRIEL

un dessin du corps humain ;
un lapin disséqué ayant
encore son appareil respi-
ratoire.

6^e ANNÉE

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 employés 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

6^e ANNÉE



MATÉRIEL

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

Maître	Elèves	Commentaires	
<p>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.</p> <p>Le maître distribue le schéma de l'appareil respiratoire. Il demande aux élèves de repérer les différentes parties communes avec le lapin.</p>	<p>Les élèves remplissent le schéma.</p>	<p>Chaque partie peut éventuellement être coloriée différemment.</p> <p>Le diaphragme peut ne pas être évoqué à ce moment mais seulement après le travail avec la maquette du poumon.</p>	<p>10 min</p>
<p>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.</p> <p>Il demande ce qui va se passer s'il tire sur le ballon.</p>	<p>Les élèves émettent des hypothèses : rien ne va se passer, le ballon va se gonfler ou se dégonfler...</p>	<p>La maquette sera représentée au tableau pour que tous les élèves comprennent et complétée au fur et à mesure :</p> <p>Bouteille = corps</p> <p>Paille = trachée</p> <p>Ballon intérieur = poumon</p> <p>Ballon inférieur = diaphragme</p> <p>Le maître doit fréquemment rappeler ce que représente chacune des parties de la maquette.</p>	<p>5 min</p>
<p>Le maître tire sur le ballon inférieur. Il précise que dans la réalité le diaphragme se contracte ou se détend.</p>	<p>Les élèves constatent que le ballon représentant le poumon se gonfle.</p>	<p>Le mot diaphragme sera écrit sur le schéma du système respiratoire.</p>	<p>3 min</p>
<p>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.</p>			

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

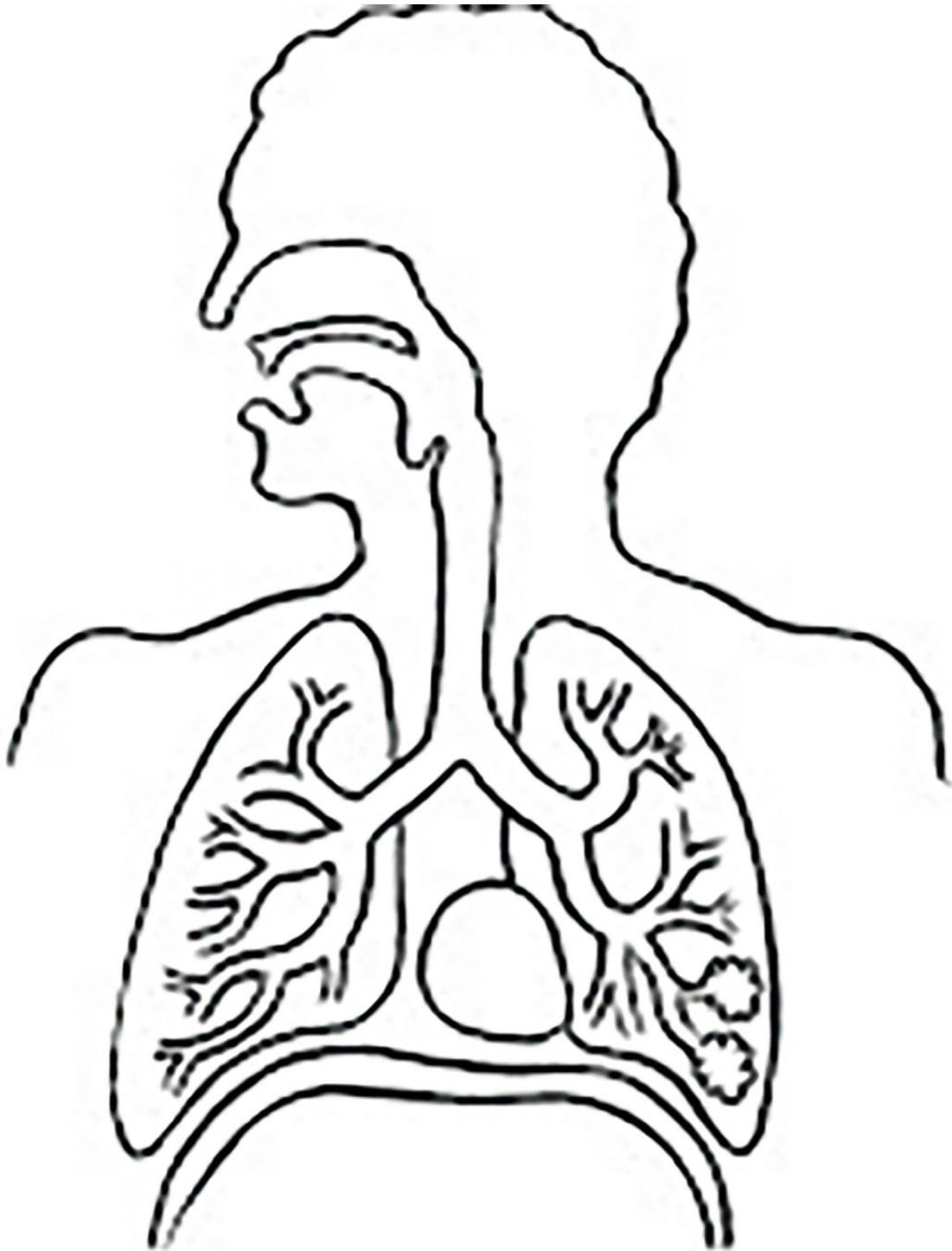
CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- 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 entraîne 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 légènder par les élèves) :



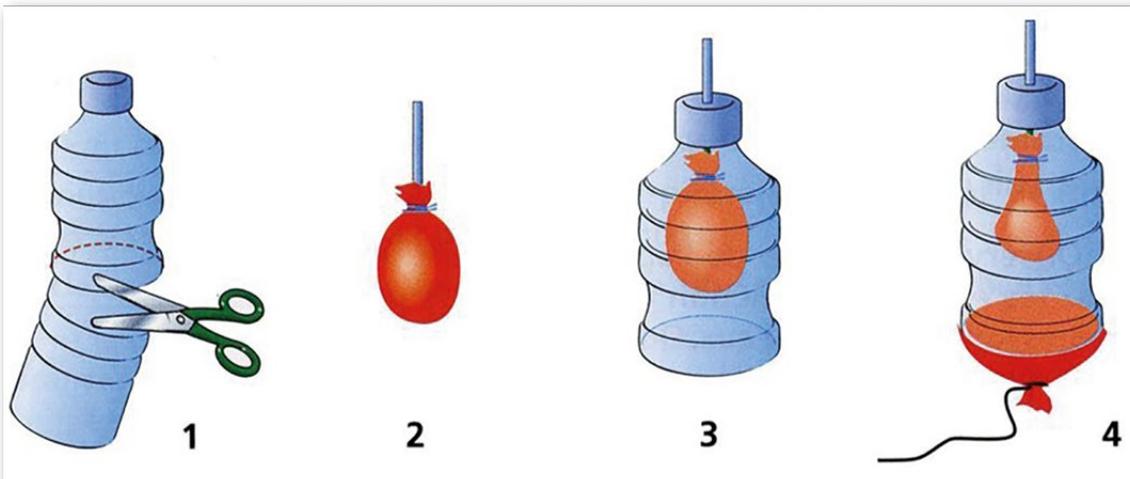
NOTICE DE CONSTRUCTION DE LA MAQUETTE D'UN POUMON

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 1^{er} 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 2^{ème} ballon avec un nœud.
- ◆ **Couper** ensuite ce 2^{ème} ballon en deux
- ◆ **Tendre** le 2^{ème} 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

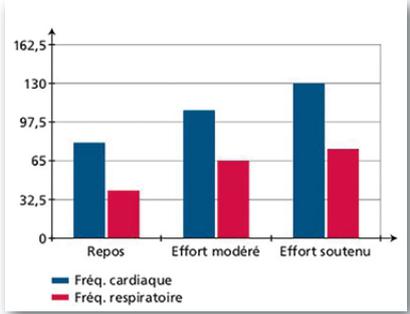
Fréquence respiratoire, fréquence cardiaque

6^e 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.	 <table border="1"> <caption>Données du schéma</caption> <thead> <tr> <th>Niveau d'effort</th> <th>Fréq. cardiaque</th> <th>Fréq. respiratoire</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Repos</td> <td>~80</td> <td>~40</td> </tr> <tr> <td>Effort modéré</td> <td>~100</td> <td>~60</td> </tr> <tr> <td>Effort soutenu</td> <td>~130</td> <td>~70</td> </tr> </tbody> </table>	Niveau d'effort	Fréq. cardiaque	Fréq. respiratoire	Repos	~80	~40	Effort modéré	~100	~60	Effort soutenu	~130	~70	20 min
Niveau d'effort	Fréq. cardiaque	Fréq. respiratoire													
Repos	~80	~40													
Effort modéré	~100	~60													
Effort soutenu	~130	~70													

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

6^e ANNÉE

La coqueluche

DÉFINITION

La coqueluche est une maladie infectieuse bactérienne aiguë des voies aériennes respiratoires. Elle est due à une bactérie appelée *Bordetella pertussis* (ou parapertussis), 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 entraîner 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. Antibio prophylaxie : 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 apparaître 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 diphteriae* » 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 diphteriae* 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 ré-augmentation 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 apparaît 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 entraîner 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

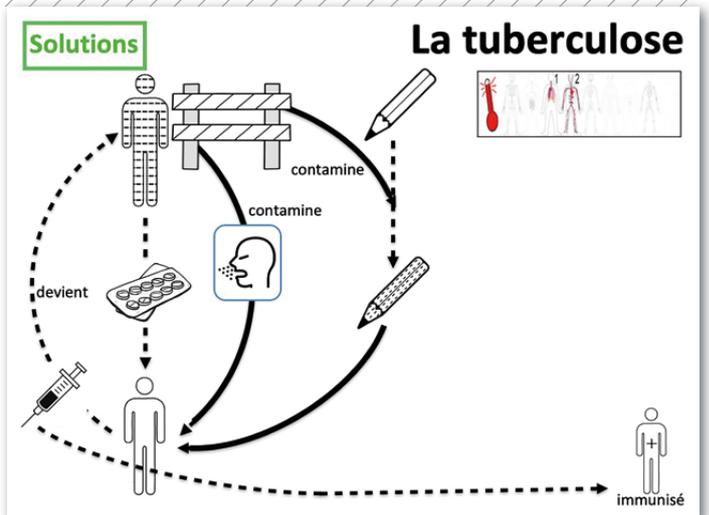
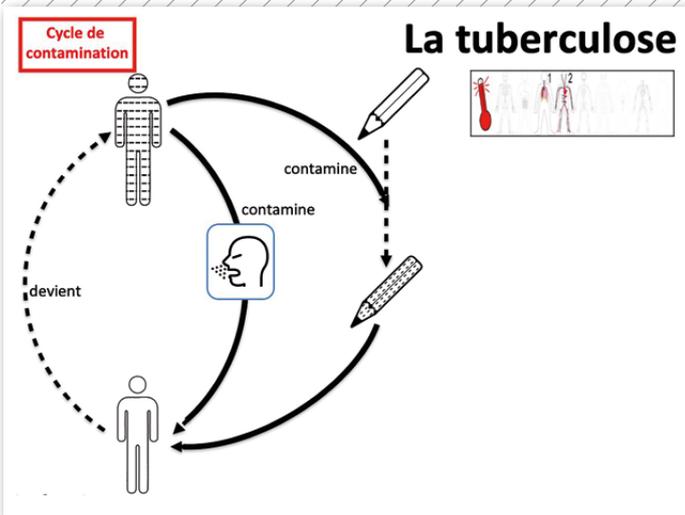
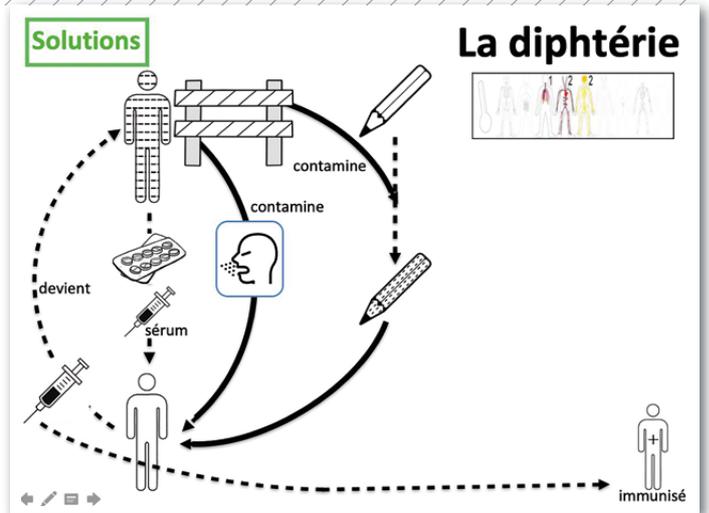
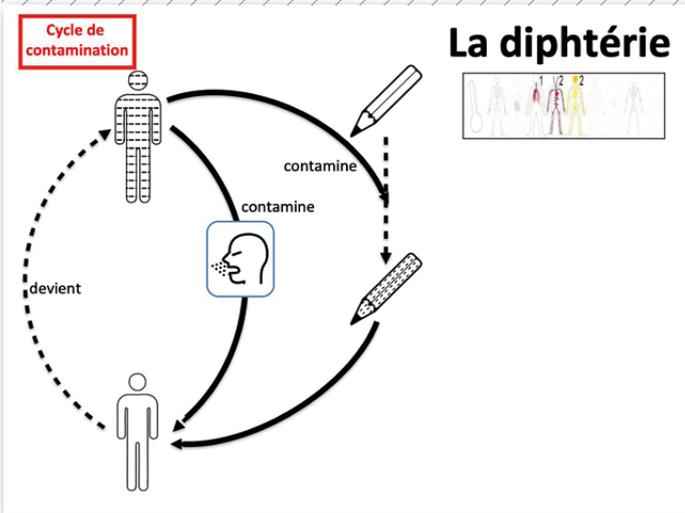
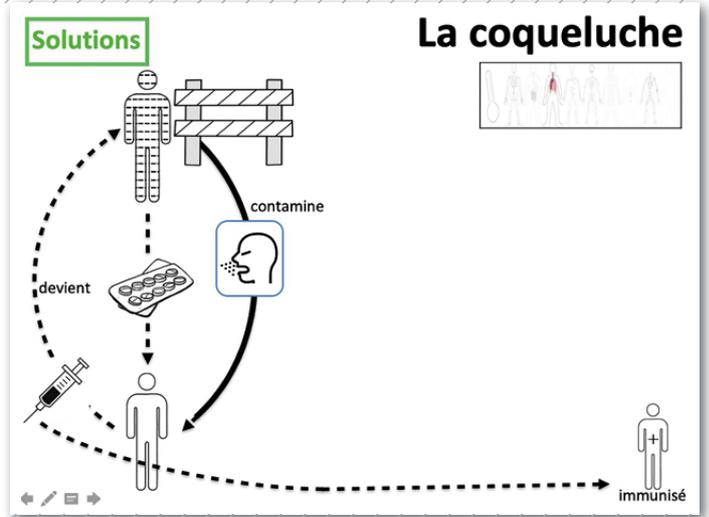
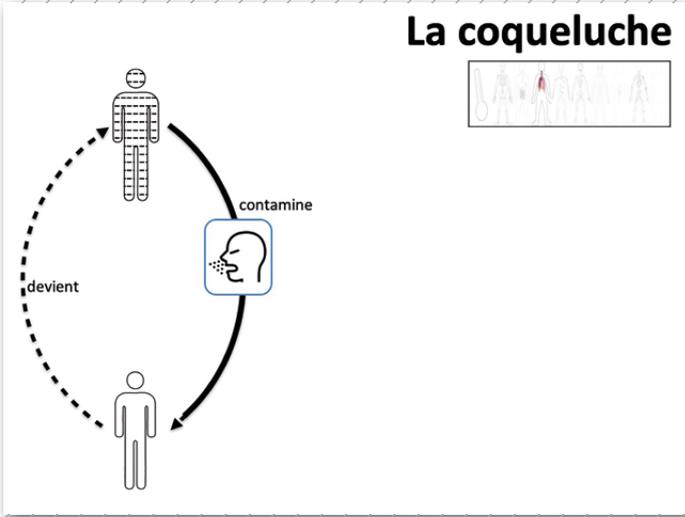
La vaccination est une excellente stratégie (protection > à 95 % après la 2ème injection)

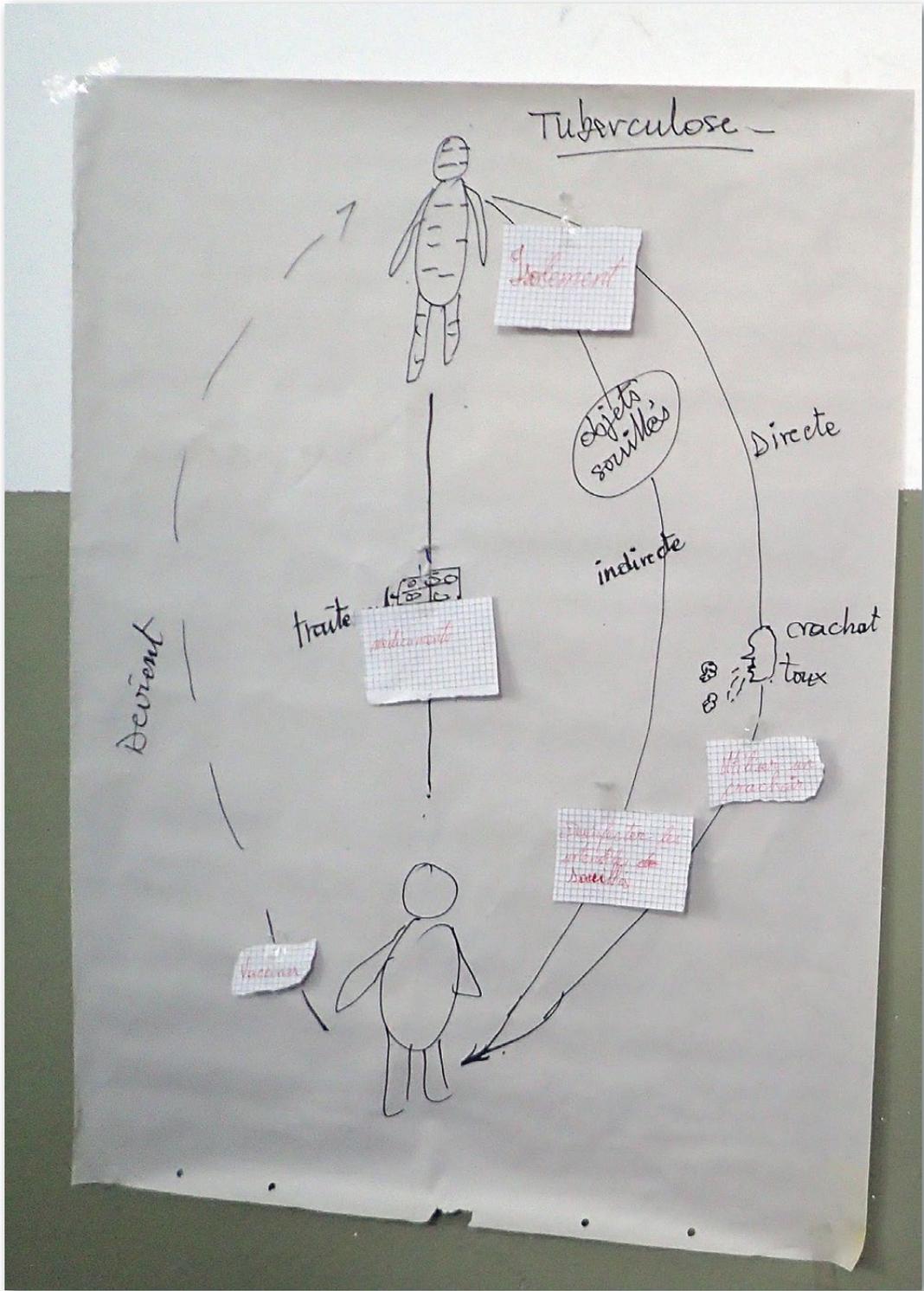
- Vaccination collective généralisée de la population. Deux injections initiales à 2 et 4 mois et rappel à 11 mois en tout cas avant l'âge de 18 mois. Rappels ultérieurs à 6 ans, 11-13 ans, 16-18 ans, 25 ans, 45 ans, 65 ans puis tous les 10 ans.

Association avec une vaccination antitétanique, antioquelucheuse 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





EVALUATION SÉQUENCE 6 - 3 : LA RESPIRATION - LA COQUE- LUCHE, 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 deet 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.



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