



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

Ressources pour la classe | 5^e année



FONDATION
La main à la pâte

POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE



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 Maïga, 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/>).

Les mouvements corporels

La poliomyélite / le tétanos

SÉANCE 5-1-1

Le squelette

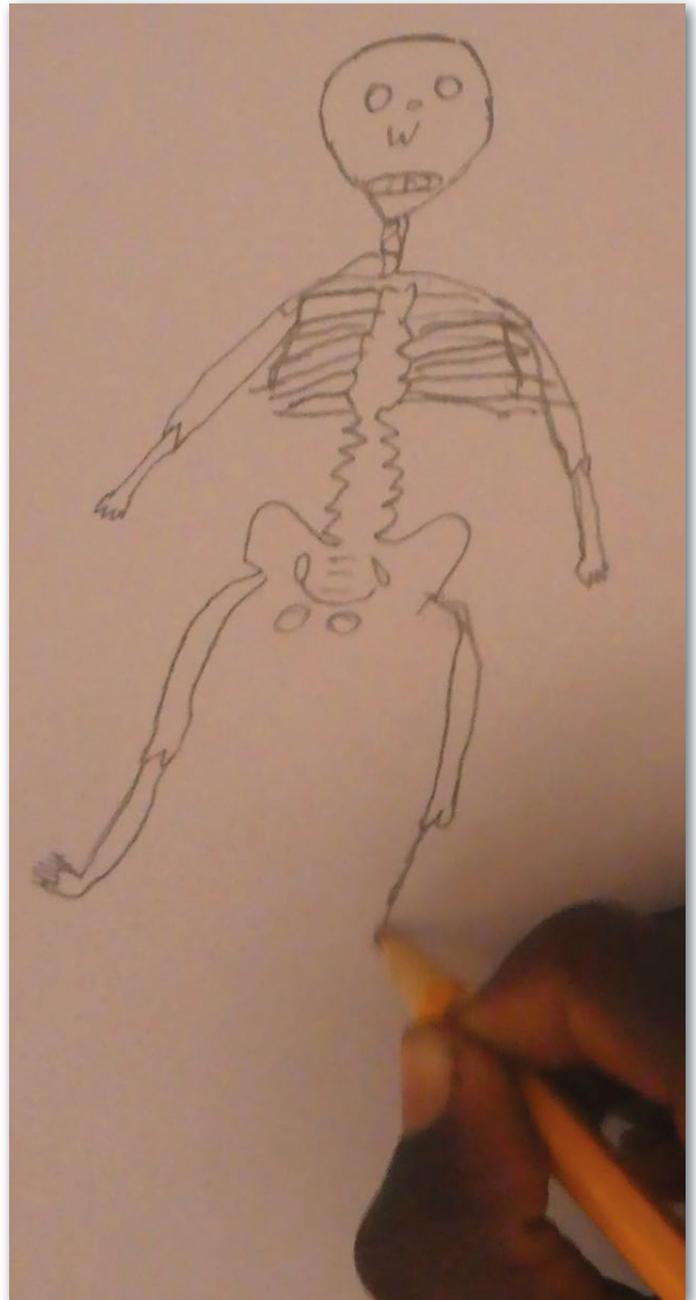
5^e ANNÉE



MATÉRIEL

Une silhouette de corps humain sur un papier grand format. Un dessin de squelette sans légende.

Maître	Elèves	Commentaires	
Le maître demande aux élèves ce qu'ils connaissent du squelette. Il écrit au tableau les principales idées exprimées. Il met en évidence ce qui relève de la connaissance du squelette, de l'hygiène (maladies, déformations osseuses...).	Les élèves s'expriment, écoutent les autres, évitent de répéter ce qui a été dit. Ils vont sans doute pour certains raconter un accident (fracture...).	Cette première phase de la séance doit être menée rapidement et collectivement.	5 min
Le maître demande aux élèves de dessiner un squelette le plus complet possible.	Les élèves dessinent sur un papier grand format.	Le maître sélectionne 4 ou 5 dessins les plus différents possibles.	5 min
Le maître organise la discussion sur les dessins affichés et demande aux élèves s'il y a des impossibilités (un coude qui ne peut pas plier, un squelette très incomplet...). Si des noms d'os ont été donnés par les élèves, le maître demande de les situer sur les dessins.	Les élèves commentent et émettent des avis.		10 min
Le maître distribue le dessin de squelette. Il demande aux élèves de comparer avec les dessins affichés.	Les élèves comparent.		5 min
Le maître demande si tous les os ont la même forme et si on ne pourrait pas les regrouper en « familles ».	Les élèves répondent, proposent.	Connaître le nom des os n'est pas nécessaire à ce stade de l'activité. Les élèves vont proposer : des os petits, grands, ronds, tordus... les os des bras, des jambes...	5 min
Le maître explique qu'on a l'habitude de classer les os en longs, plats et courts. Il peut faire colorier deux os de chaque catégorie et donner leurs noms.		Privilégier les os les plus « communs ». Si la trace écrite (et à apprendre !) consiste en un dessin du squelette avec le nom des os, il faudra que les élèves écrivent les noms pour mieux les retenir.	10 min



CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

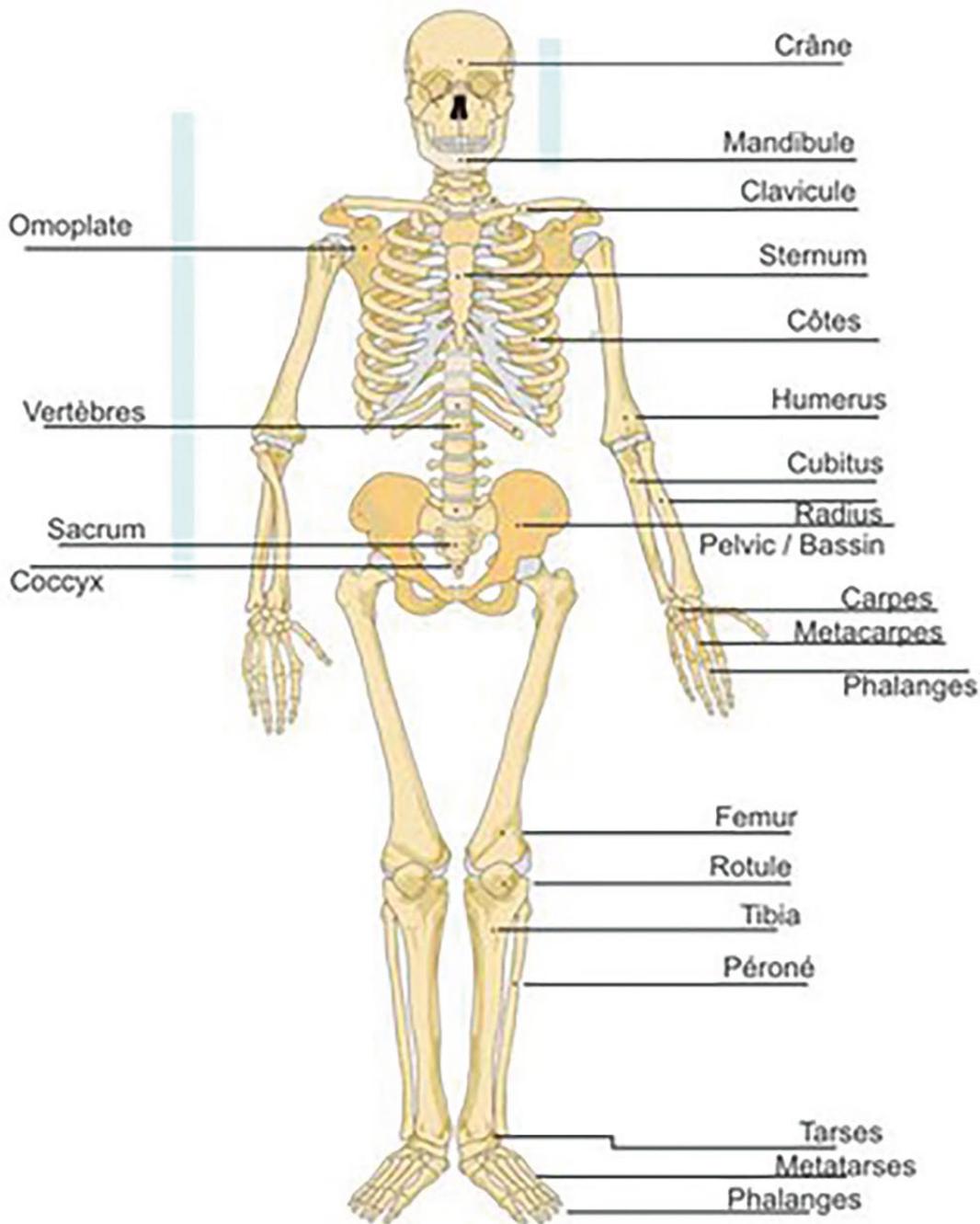
- Le corps humain a un squelette composé de nombreux os (206 !).
- Ces os ont des formes différentes (courts, longs, plats).
- Ces os ont des noms différents.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves dessinent, comparent.
- Ils écoutent les autres.

Squelette humain- schéma

Le squelette humain



SÉANCE 5-1-2

Les articulations

5^e ANNÉE



MATÉRIEL

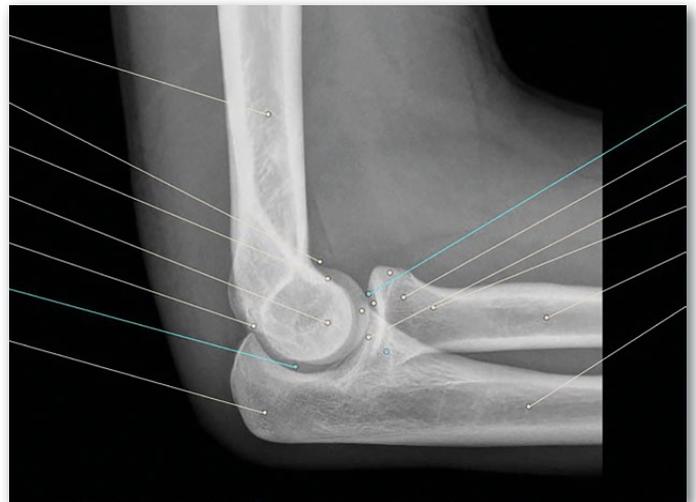
Des tubes en carton, des balles de ping-pong, du scotch ou de la ficelle ; des radios, des documents trouvés sur Internet.

Maître	Elèves	Commentaires	
<p>Le maître rappelle rapidement le travail fait sur le squelette. Il demande de citer les endroits « où on peut bouger une partie du corps par rapport à une autre partie du corps. » Il écrit les mots que donnent les élèves.</p>	<p>Les élèves répondent.</p>	<p>Le mot « articulation » sera introduit à ce moment.</p> <p>Le nom des articulations peut être exprimé en langue nationale également si les élèves rencontrent les mots français pour la 1^{ère} fois.</p>	<p>3 min</p>
<p>Le maître demande quels mouvements sont effectués par les articulations.</p>	<p>Les élèves répondent et doivent mettre en évidence deux mouvements : le mouvement du coude ou du genou, le mouvement de l'épaule, du poignet ou de la hanche...</p>	<p>Les articulations semi-mobiles de la colonne vertébrale seront évoquées à ce moment en montrant qu'on peut courber le dos, le redresser mais que les mouvements sont très restreints.</p>	<p>3 min</p>
<p>Le maître distribue le matériel dans chaque équipe (deux morceaux de carton, des ficelles pour maintenir les tubes proches l'un de l'autre, une balle de ping-pong) et demande à chaque groupe de faire la « maquette » d'une articulation en prenant soin d'avoir autant de « genoux » que d' « épaules » à représenter.</p>	<p>Les élèves construisent un modèle qui respecte la mobilité de l'articulation.</p> <p>Chaque groupe montrera à l'ensemble de la classe sa maquette.</p>	<p>En utilisant de petits morceaux de tubes, on peut modéliser de nombreuses articulations permettant de réduire au maximum le nombre d'élèves dans chaque groupe.</p> <p>Si de la ficelle est utilisée pour maintenir les tubes, le maître pourra dire à ce moment que la ficelle remplace les ligaments.</p> <p>Pour les groupes représentant le genou, le maître demandera de trouver un système qui bloque l'articulation du genou. Il pourra mettre en évidence le rôle de la rotule.</p>	<p>30 min</p>
<p>Le maître reprend l'ensemble des informations en utilisant des radiographies s'il en a. Il écrit au tableau le résumé avec des phrases proposées par les élèves.</p>	<p>Les élèves proposent les phrases qui serviront de trace écrite.</p>		<p>10 min</p>



CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

- Afin d'effectuer tous les mouvements du corps, certains os peuvent bouger par rapport aux autres. Certains os sont fixes.
- L'endroit où les os se déplacent les uns par rapport aux autres s'appelle les articulations.
- Ces articulations ont des noms différents.
- Les articulations ne permettent pas toutes les mêmes mouvements.
- Au niveau de l'articulation, la forme des os et leur emboîtement déterminent et limitent les mouvements.
- Les articulations peuvent se « plier » et se « déplier » ex : le coude, le genou.
- Les articulations peuvent effectuer un mouvement « circulaire », elles font « tourner » des os les uns par rapport aux autres, ex : l'épaule, la hanche.
- Certaines articulations sont semi-mobiles : les vertèbres.
- Certaines articulations sont fixes (les deux os de l'articulation ne bougent pas l'un par rapport à l'autre), ex : les os du crâne.
- Dans une articulation, les os sont fixés entre eux par des ligaments.



COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves construisent un modèle explicatif.
- Ils apprennent à travailler en groupes.
- Ils écoutent les autres.

SÉANCE 5-1-3

Le rôle des muscles

5^e ANNÉE



MATÉRIEL

Des pattes entières de poulet ou de lapin ;
plaquettes en bois tenues par une attache (comme un compas), des ficelles pour représenter les tendons, des ballons de baudruche pour les muscles.

Maître	Elèves	Commentaires	
<p>Le maître demande de résumer le travail précédent sur les articulations.</p>	<p>Les élèves répondent et rappellent les deux mouvements principaux : le mouvement du coude ou du genou, le mouvement de l'épaule, du poignet ou de la hanche...</p>		<p>2 min</p>
<p>Le maître demande : « Grace à quoi, une articulation peut-elle bouger ? ».</p> <p>Il peut demander aux élèves de tenir avec deux doigts le bras d'un camarade qui va plier le coude.</p>	<p>Les élèves doivent répondre qu'il y a des « choses qui bougent » sous la peau.</p>	<p>Introduire le terme de muscle.</p> <p>Mettre en évidence le rôle du biceps (muscle fléchisseur) est facile, celui du triceps (muscle extenseur) est plus difficile.</p> <p>Le maître peut être amené à expliquer à ce moment qu'un muscle ne peut agir que lorsqu'il se contracte. Lorsqu'il s'allonge, il n'exerce aucune « poussée ».</p> <p>Cette notion pourra être reprise avec les pattes de poulet.</p>	<p>2 min</p>
<p>Le maître propose d'observer des pattes de lapin ou de poulet et ce qui se passe quand on plie l'articulation.</p>	<p>Les élèves observent, manipulent.</p>	<p>Les élèves doivent mettre en évidence que des muscles bougent et se contractent en même temps que d'autres s'allongent.</p> <p>Le maître peut montrer les ligaments qui tiennent un os avec un autre et les tendons qui sont les points d'attache du muscle sur l'os.</p> <p>Les pattes resteront disponibles pour les élèves pour s'assurer des points d'attache des tendons lors de la construction de la maquette.</p>	<p>10 min</p>

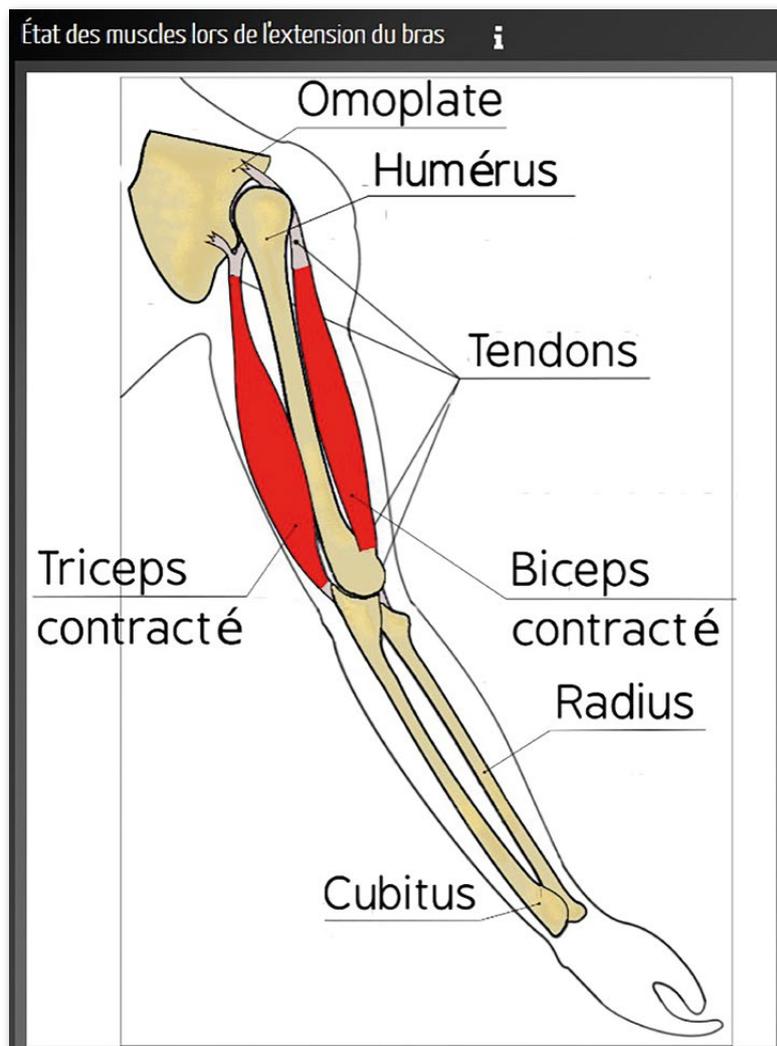
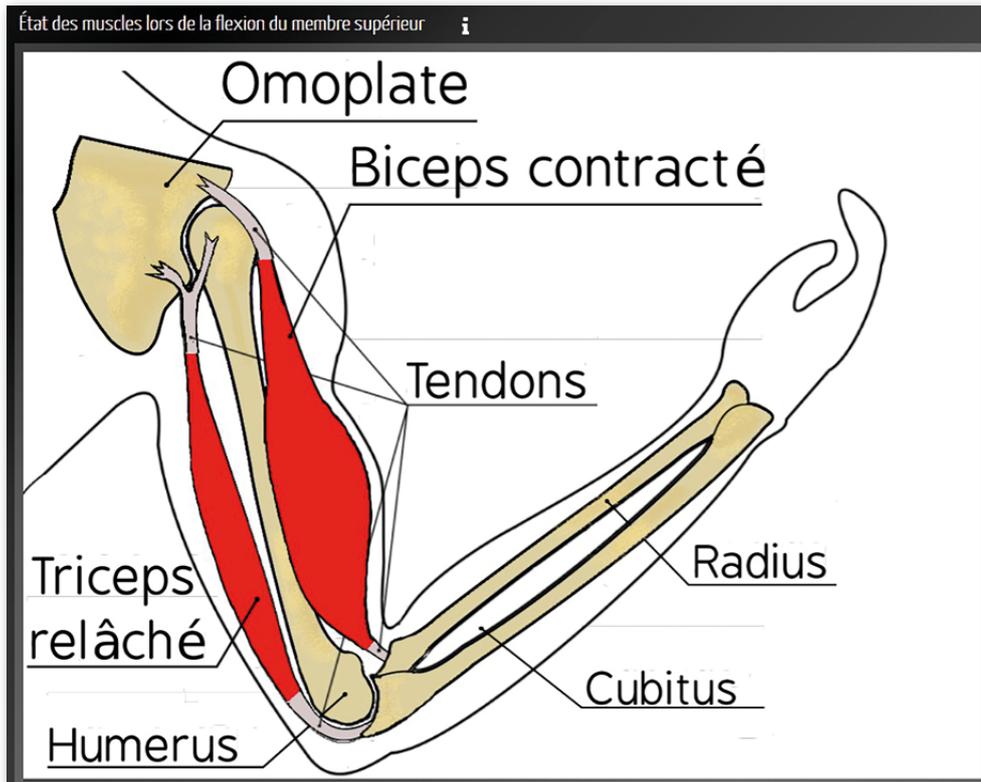
<p>Le maître résume en disant que nous avons donc deux muscles (dont il peut éventuellement donner les noms) qui bougent quand on plie le bras. Il explique aux élèves qu'ils vont devoir construire un modèle du coude pour montrer comment les muscles fonctionnent pour assurer l'ouverture et la fermeture du coude. Le maître précise que « chaque plaquette représente un os, que chaque ballon légèrement gonflé représente un muscle, que les ficelles qui tiennent les deux extrémités des ballons sont les tendons et que ces tendons sont attachés aux os, que lorsqu'on ferme l'articulation, un ballon doit se gonfler et lorsqu'on ouvre l'articulation, c'est l'autre ballon qui doit se gonfler. »</p>	<p>Les élèves dessinent de manière individuelle un projet. Ils se réunissent en groupe et choisissent après discussion le projet qui leur paraît le plus viable.</p> <p>Chaque groupe construit son modèle.</p>	<p>L'attache des deux plaquettes de bois n'existe pas dans la réalité. Le maître doit bien le préciser aux élèves. Il s'agit d'un « biais » permettant une construction plus facile de l'articulation. Il pourra remonter une radio montrant que les os sont à une certaine distance les uns des autres.</p> <p>Dans le cadre d'une classe très nombreuse, une partie de la classe peut travailler sur le manuel scolaire (voir remarques ci-dessus), le maître gérant essentiellement les groupes « constructeurs » et lors de la séance de sciences suivante, les groupes peuvent être inversés. La conclusion intervient alors après que toute la classe ait construit une maquette.</p>	<p>35 min</p>
<p>Le maître met en évidence les impossibilités.</p> <p>Il dessine au tableau les deux os (qu'il peut nommer) et les deux muscles (qu'il peut nommer) et demande à plusieurs élèves de venir dessiner les tendons à la bonne place.</p>	<p>Chaque groupe vient montrer sa maquette.</p> <p>L'ensemble de la classe s'accorde sur les maquettes « réussies ».</p>	<p>La vérification des connaissances acquises pourra se faire dans le manuel scolaire (p17).</p>	

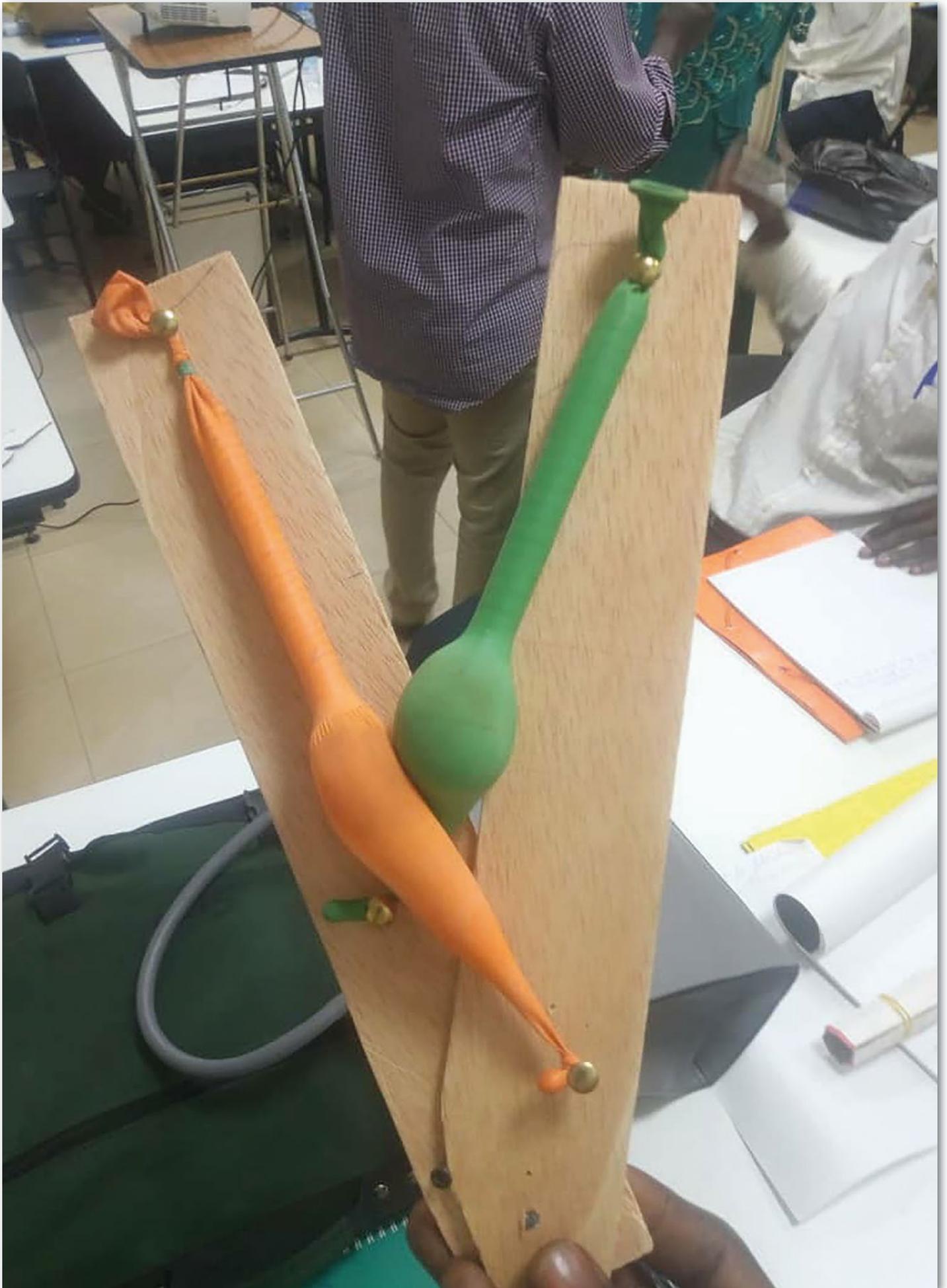
CONNAISSANCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE SÉANCE

→ Ce sont les muscles qui permettent le déplacement des os les uns par rapport aux autres.

COMPÉTENCES EN COURS D'ACQUISITION

- Les élèves construisent un modèle explicatif.
- Ils apprennent à travailler en groupes.
- Ils écoutent les autres.





SÉANCE 5-1-4

Etude des maladies liées
aux mouvements corporels :
la poliomyélite et le tétanos

5^e ANNÉE

La poliomyélite

DÉFINITION

La poliomyélite est une infection contagieuse spécifiquement humaine causée par les poliovirus 1, 2 ou 3, entérovirus de la famille des picornaviridae. Transmise par voie digestive, elle peut être surtout asymptomatique, ailleurs bénigne mais aussi responsable de paralysies touchant surtout les membres inférieurs avec des risques de séquelles et pouvant atteindre l'appareil respiratoire avec cette fois un risque vital par arrêt respiratoire.

Lors de l'infection, le virus, à partir de l'intestin, passe dans le sang pour atteindre la moelle épinière.

Survenant par épidémie, la transmission très facilement interhumaine se fait surtout par voie oro-fécale à partir d'eau ou d'aliments contaminés. La période d'incubation (temps entre l'infection et le développement des symptômes) varie entre 6 et 20 jours (extrême de 3 à 35 jours).

Tant que le virus persiste dans la salive ou les matières fécales, la contagiosité reste possible. La polio touche principalement les enfants. La malnutrition, l'immunodépression, la grossesse peuvent aggraver la sévérité de la maladie.

Clinique : certaines formes se limitent à des signes mineurs : fièvre, toux, mal de gorge, des nausées, des douleurs abdominales, autant de signes non spécifiques qui font que le diagnostic n'est souvent pas fait.

Les formes neuro-méningées se manifestent par de la fièvre, des maux de tête avec vomissements. Il s'agit d'une méningite lymphocytaire à liquide clair évoluant favorablement sans paralysie. Des crises convulsives sont possibles.

La poliomyélite antérieure aiguë : il existe la forme paralytique se manifestant par une faiblesse musculaire et s'accroissant jusqu'à des paralysies complètes. Différentes parties du système nerveux peuvent être touchées conditionnant diverses manifestations cliniques :

- La forme « spinale » est la plus courante avec une paralysie des muscles du tronc (intercostaux, diaphragme) et des membres. Les réflex ostéo-tendineux sont abolis. La distribution des paralysies dépend de la zone atteinte : cervical, thoracique ou lombaire.
- La forme « bulbaire » provoque des paralysies des nerfs crâniens et des signes d'encéphalite causant des troubles respiratoires, de la déglutition et de la phonation.

Evolution de la maladie : Elle va de la guérison complète à des séquelles d'importance variable pouvant laisser des handicaps sévères. En cas d'atteinte respiratoire, des complications infectieuses ou asphyxiques peuvent être mortelles. Les formes bulbaires sont les plus meurtrières nécessitant une assistance respiratoire.

DIAGNOSTIC

L'analyse du liquide céphalorachidien (LCR) montre un liquide clair avec des éléments lymphocytaires, une hyper-albumino-rachis modérée, un taux de sucre normal.

Le poliovirus peut être retrouvé dans le pharynx, les selles ou les LCR, recherche couteuse et non obligatoire. La sérologie est sensible avec une montée rapide des anticorps antiviral.

TRAITEMENTS

Il n'y a pas de traitement antiviral curatif. Le traitement est symptomatique pour calmer les douleurs, atténuer les symptômes, faciliter la récupération des paralysies, réduire les complications. Assistance respiratoire si nécessaire. La rééducation physique, l'utilisation de prothèses, de chaussures orthopédiques, voire de la chirurgie réparatrice sont très utiles au décours de l'infection.

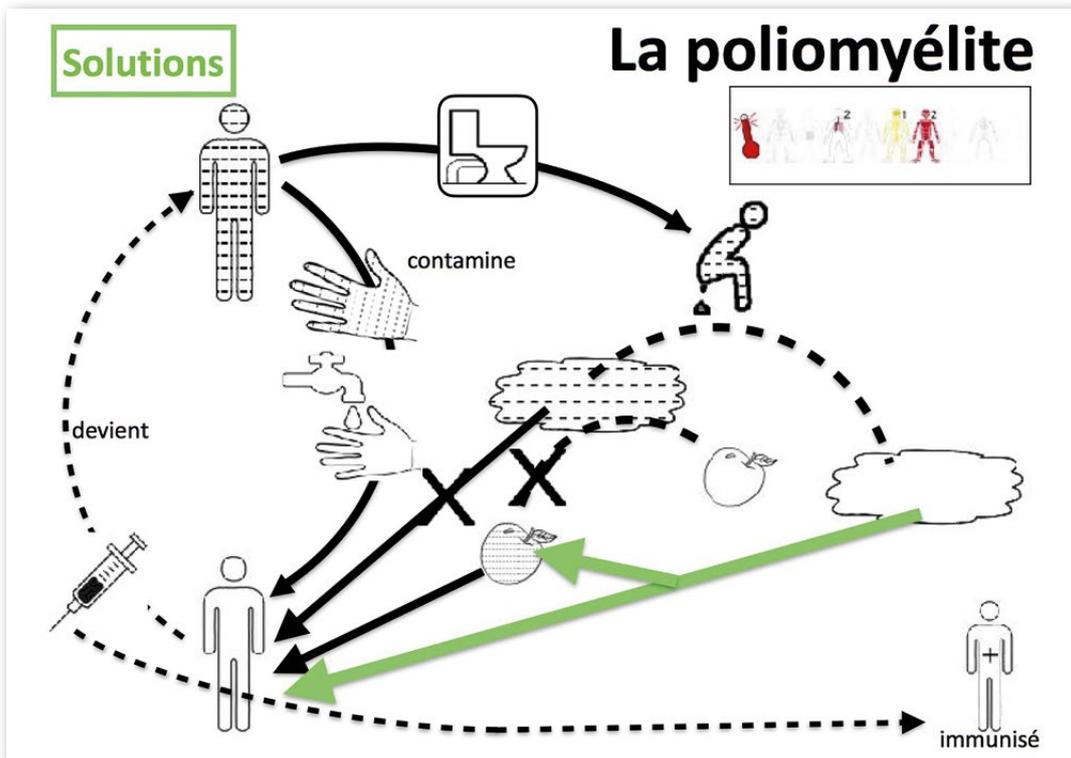
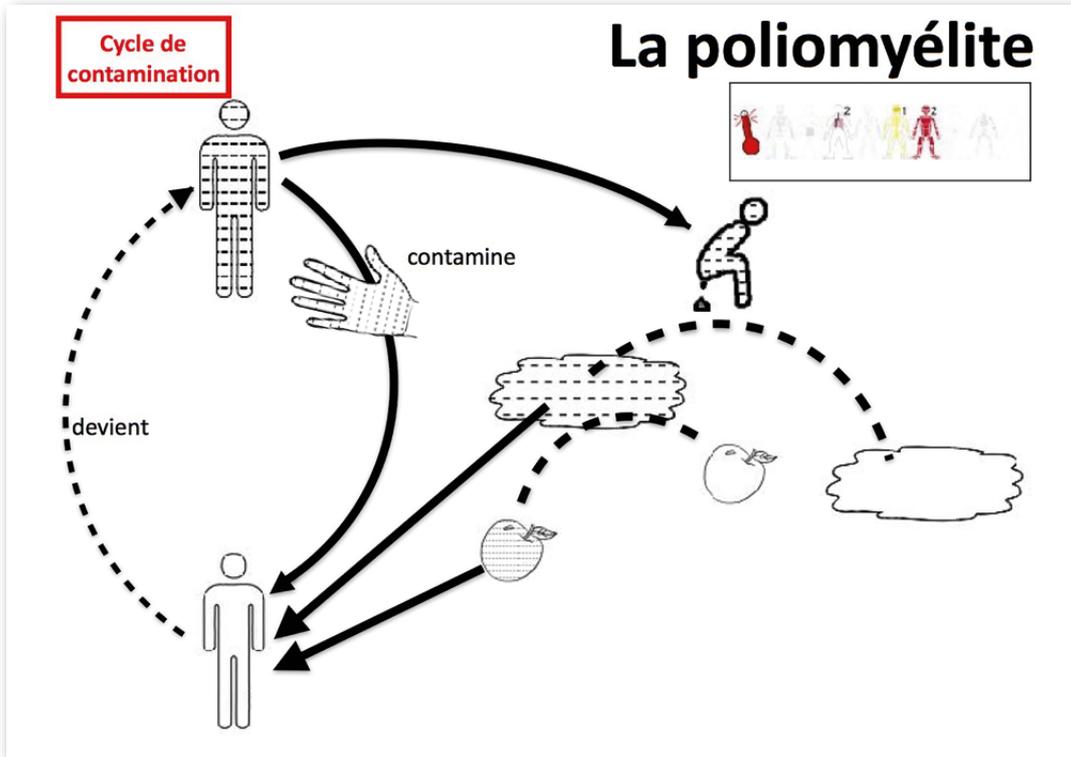
PRÉVENTION

- Hygiène : alimentaire et hygiène des mains.
- C'est la vaccination qui est le seul vrai moyen de prévention.

Deux vaccins existent : i) un vaccin injectable, vaccin contre les 3 virus polio assurant une protection proche de 100 % après 3 injections ; ii) Un vaccin oral à base d'un virus vivant atténué administrable dès la naissance. Il assure une protection de 95 % après 3 doses, peu onéreux, facile à utiliser, le plus adapté à une vaccination de masse notamment dans les pays en développement.

Grace à un effort mondial important, la baisse des cas de poliomyélite se poursuit, devant permettre d'aboutir réellement à une éradication de la maladie.

CYCLE DE CONTAMINATION



Le tétanos

DÉFINITION

Le tétanos est une maladie infectieuse due à une bactérie *Clostridium tetani* (bacillegram + anaérobie), sécrétrice d'une toxine dite neurotoxine, la tétanospatmine, responsable des symptômes de la maladie. La bactérie responsable est présente dans le sol à travers le monde ; elle a la possibilité de survivre sous forme de spores très résistants y compris à la chaleur. Elle pénètre dans l'organisme le plus souvent par une plaie souillée. Toute plaie même minime peut être la source d'un tétanos.

Cette infection n'est pas contagieuse et n'entraîne pas d'immunité. Elle est mortelle dans 1/3 des cas.

La présence de la bactérie dans le sol fait qu'elle n'est pas éradicable. Seule la vaccination permet de l'éviter : elle a quasiment disparu dans les pays développés. Elle reste présente dans les pays en voie de développement, notamment chez les nouveau-nés.

Connu dès l'antiquité, le tétanos demeure une infection dans de nombreux pays en dépit d'efforts sur la couverture vaccinale. L'objectif d'élimination du tétanos souhaité par l'OMS est loin d'être atteint. Les formes du nourrisson sont néanmoins moins fréquentes dans les pays en développement grâce au Programme Elargi de Vaccination (PEV).

SYMPTÔMES

L'incubation de la maladie va de 3 à 21 jours. Le premier signe est alors le trismus, douleur irréductible des mâchoires empêchant la mastication, aboutissant à une contracture permanente rendant impossible l'ouverture de la bouche et toute alimentation. La raideur s'étend aux muscles de la face, puis aux muscles du cou avec raideur de la nuque, au muscle du pharynx. Ce sont ensuite les membres supérieurs qui sont touchés, le tronc et les membres inférieurs entraînant une généralisation. Tout ceci sans fièvre. Très vite la phase d'état est caractérisée par des contractures violentes, douloureuses, entraînant une attitude en hyper-extension (opisthotonos) avec des difficultés respiratoires. Les membres sont rigidifiés, difficiles ou impossibles à mobiliser, en extension aux membres inférieurs, en flexion pour les membres

supérieurs. Les spasmes douloureux s'accroissent au toucher, au bruit, pouvant même entraîner des fractures ou des ruptures tendineuses. Un risque d'asphyxie aiguë peut entraîner la mort.

Sans traitement, l'évolution se fait souvent vers la mort. Sinon, elle peut se faire vers la guérison avec ou sans séquelle. Des complications peuvent survenir : surinfections pulmonaires, hémorragies, surinfection de la plaie initiale sont les principales.

Les formes survenant sur les sujets âgés sont graves avec une mortalité élevée. Le tétanos de la femme enceinte ou du post partum (la femme qui vient d'accoucher) après des manœuvres septiques lors de la délivrance et le tétanos du nourrisson transmis à partir du cordon ombilical sont surtout vus dans les pays en développement.

TRAITEMENTS

Le traitement curatif repose sur :

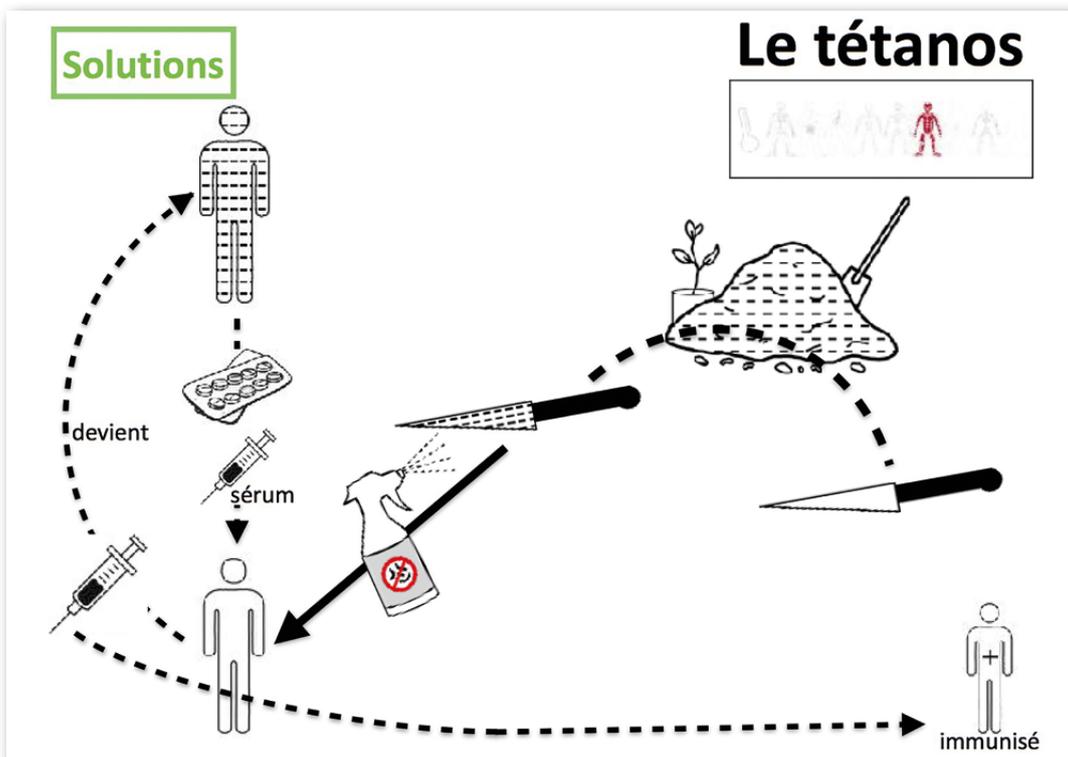
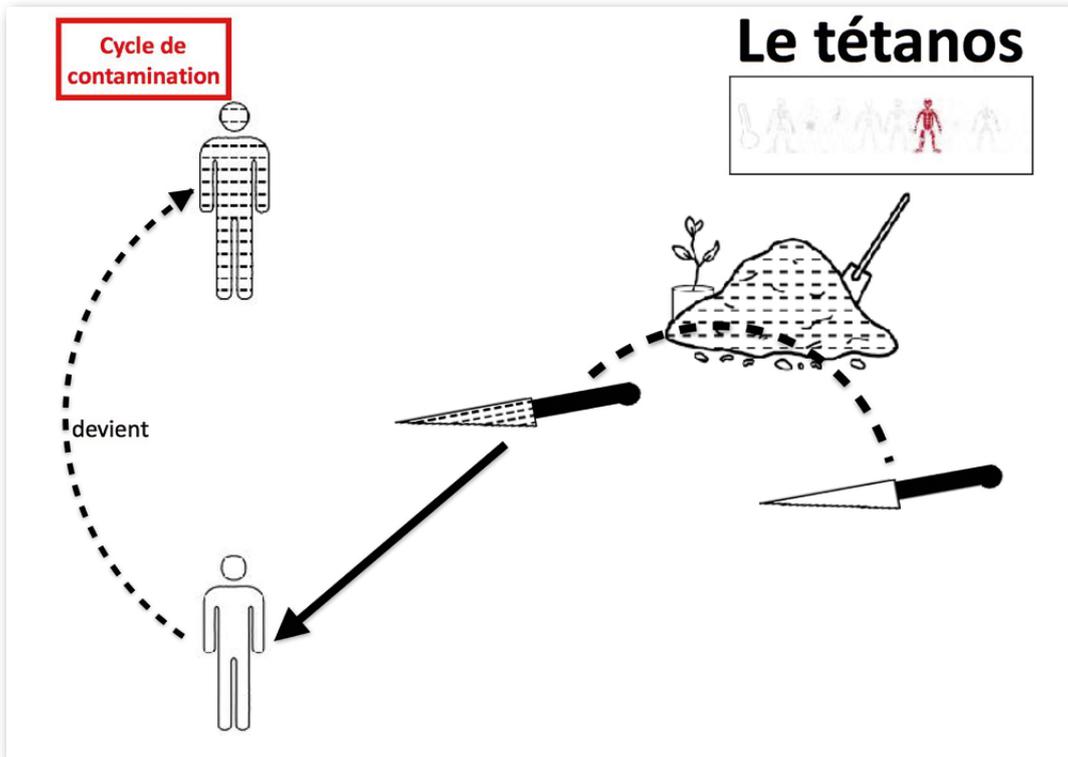
- L'élimination de la source d'infection par le parfait nettoyage de la plaie qui est la porte d'entrée, une antibiothérapie (penicilline).
- Une neutralisation de la toxine : immunoglobuline antitétanique (Vaccination avec du serum).
- Le traitement symptomatique, si possible en secteur de soins intensifs visant à contrôler les spasmes et la rigidité musculaire par des sédatifs, contrôler les troubles cardiovasculaires, assurer une alimentation par voie parentérale (injections).

Plus le traitement sera précoce, plus il aura de chance d'être efficace.

Le traitement préventif :

- Désinfection rigoureuse des plaies ;
- Immunothérapie (sérum antitétanique) en cas de lésion suspecte chez des sujets dont l'immunité est incomplète ou inconnue ;
- Vaccination ; excellente vaccination à base d'anatoxine tétanique : 2 injections nécessaires à 3 mois d'intervalle, 2-4 mois, rappel à 11 mois puis rappel ultérieurs entre 11 et 13 ans, 25 ans, 45 ans, 65 ans puis tous les 10 ans.

CYCLE DE CONTAMINATION



EVALUATION SÉQUENCE 5- 1 : LES MOUVEMENTS CORPORELS - LA POLIOMYÉLITE ET LE TÉTANOS

Evaluation des connaissances :

- Ecris le nom de 4 os du corps humain.
- Comment s'appelle l'ensemble des os du corps humain ?
- Ecris le nom de 3 articulations différentes. Explique pourquoi elles sont différentes.

Education à la santé :

→ Avec le schéma simple :

- Quelles sont les différences entre ces deux maladies touchant le système musculaire ?

→ Avec le schéma complet :

- Quel est le principal moyen de prévention concernant ces deux maladies ?
- Une personne qui fait très attention à son hygiène personnelle se protège-t-elle ainsi de la poliomyélite ?
- Une personne qui fait très attention à son hygiène personnelle se protège-t-elle ainsi du tétanos ?



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

Ressources pour la classe | 5e année

Fondation *La main à la pâte*

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