

Dossier Coronavirus / Séance 4

Qu'arrive-t-il quand un virus nous attaque,
et comment guérissons-nous ?

Cycles 2 & 3

Résumé

La séance permet aux enfants de conclure le projet en abordant la réaction de l'organisme face à un micro-organisme qui peut provoquer des maladies infectieuses, par exemple à un virus. Que se passe-t-il lorsque le virus nous attaque ? Et comment le corps lutte-t-il contre la maladie ? Ce sera l'occasion de revenir sur les caractéristiques d'un protocole expérimental : pour obtenir une information fiable, il est nécessaire de comparer une situation test et une situation témoin et de ne faire varier qu'un élément à la fois.

Durée	1h30 environ. La séance comprend 2 parties séparées (2 défis).
Matériel	Le document fourni.
Notion(s) scientifique(s)	Micro-organismes, santé et hygiène.
Compétence(s) scientifique(s)	S'entraîner à pratiquer des démarches scientifiques (observer, expérimenter).
Lien avec d'autres disciplines	Français (comprendre un texte et en retirer des informations pour répondre à des questions).

Message à emporter

Des virus et d'autres microbes (micro-organismes) attaquent notre corps. Notre corps réagit grâce au système immunitaire, qui est composé de plusieurs organes, dont la peau. Quand nos défenses naturelles ne suffisent pas, nous recherchons l'aide de la science pour trouver des médicaments efficaces.

Message esprit critique

Une affirmation est plus fiable si elle se base sur des observations rigoureuses. Par exemple, une affirmation concernant l'efficacité d'un médicament est plus fiable si elle se base sur des tests qui utilisent un protocole expérimental éprouvé.

DISCUTER.

La maladie : Que savons-nous ?

Introduire la séance

Les enfants ont sûrement entendu parler d'une maladie provoquée par un virus. Il est naturel pour eux de s'interroger sur les conséquences de la maladie, et sur la manière de guérir. La séance est donc introduite par un temps de parole.



L'enfant est invité à poser ses questions : que sait-il des maladies provoquées par des micro-organismes comme les virus ? Comment notre corps réagit-il au virus et combat la maladie ? Comment trouver des médicaments pour aider les personnes qui n'arrivent pas à guérir seules ?

L'objectif annoncé est le suivant : mieux comprendre comment notre corps tombe malade puis découvrir les mécanismes de défense de l'organisme.

Enfin, présenter la façon dont les scientifiques cherchent (et finalement trouvent) des traitements qui aident notre corps à se défendre quand il n'y arrive pas tout seul.

COMPRENDRE.

Le virus attaque, le corps réagit

Objectif de l'activité : aider les enfants à comprendre la manière dont le corps réagit aux agents infectieux, comme les virus, via le système immunitaire, et répond à leur présence par des défenses.

Introduire l'activité



Commencez par demander aux enfants ce qu'ils savent à propos des causes des maladies infectieuses. Cherchez à comprendre s'ils les associent à des micro-organismes. Cherchez enfin à vérifier s'ils ont des idées sur la manière dont le corps réagit et se protège après une infection.

Si vous avez réalisé les séances précédentes, la notion de virus, aura déjà été rencontrée par les élèves. Vous pourrez alors annoncer que dans cette nouvelle séance on cherche à comprendre comment notre corps réagit aux virus et comment la recherche scientifique permet de développer des nouveaux traitements.

Déroulé de l'activité



Si les élèves ont déjà travaillé sur les micro-organismes ou les maladies qu'ils provoquent (lors de la séance 1 par exemple), alors adaptez la séance aux connaissances déjà acquises.

Si ces notions sont nouvelles pour vos élèves, vous pourrez leur présenter des documents pour leur permettre de se construire une image simplifiée de quelques types de micro-organismes et de l'existence d'un système de protection de l'organisme, appelé système immunitaire.

Nous vous proposons une fiche élève (fiche 1), qui contient :

- un texte exposant des faits scientifiques.
- Un plateau de cartes (page 8) qui représente les étapes chronologiques suivantes : présence du virus, contamination, réponse immunitaire, apparition des symptômes, aide médicale. Le plateau contient des questions sous la forme d'emplacements vides.
- Un paquet de cartes (page 9) à poser sur le plateau : ce sont les réponses que l'élève doit fournir (avec des cartes pièges).

Cycle 2

Pour les élèves du cycle 2, on pourra présenter seulement la fiche déjà remplie et l'expliquer. Il sera donc nécessaire de prévoir la présence d'un adulte pour la lecture et la correction.

Cycle 3

Les enfants de cycle 3 peuvent lire le texte qui expose des faits scientifiques sur les causes et les conséquences des maladies infectieuses. Le texte est constitué de 3 paragraphes mais il est possible de n'aborder qu'une partie des aspects.

Le premier paragraphe évoque la diversité des micro-organismes et explique que certaines maladies infectieuses sont dues à un virus.

Le deuxième paragraphe présente les défenses : mécaniques, constituées par la peau par exemple, puis le mucus, produit par des cellules respiratoires et permettant de freiner ou d'éliminer une partie des agents pathogènes ; enfin, la réaction immunitaire qui fait suite à la contamination (franchissement de la peau et des muqueuses). Cette réaction repose sur des cellules comme les globules blancs qui sont capables, par une diversité de mécanismes, de détruire les virus.

Le troisième paragraphe présente le rôle de la médecine, qui apporte des traitements pour aider l'organisme à lutter contre la maladie et ses effets secondaires car ce dernier n'y arrive pas tout seul (il peut s'agir d'accentuer la lutte contre le virus ou parfois de freiner la réaction immunitaire quand celle-ci s'emballe). Sont aussi abordés dans ce paragraphe les gestes barrières, qui aident à se protéger et à protéger les autres.

Après avoir lu le texte, l'enfant doit sélectionner parmi un ensemble de cartes celles à placer de manière appropriée sur le plateau :

- 3 cartes décrivent les 3 types de micro-organismes (virus, bactéries, champignons). Parmi ces cartes, l'enfant choisit la carte virus pour désigner la famille à laquelle appartient le responsable de la maladie Covid-19. Il peut découper l'image qui accompagne la carte et la placer sur le schéma, en correspondance avec le coupable, ou écrire/dessiner sur le schéma.
- 3 cartes décrivent les lignes de défense que l'organisme oppose aux attaques des micro-organismes. La première ligne représente la peau, la seconde le mucus produit par les muqueuses respiratoires, la troisième les globules blancs (famille de cellules immunitaires). Sur le schéma, des instructions guident l'enfant vers une progression chronologique : le virus ne peut pas pénétrer par la peau, mais peut entrer via la respiration et infecter les poumons.
- 1 carte porte d'entrée, représentée par la bouche et le nez.
- 3 cartes décrivent des symptômes possibles. La bonne réponse pour le Covid-19 est toux + fièvre. Ces symptômes peuvent ne pas apparaître. Quand ils sont là, ils signalent que les poumons (organes jouant un rôle clé dans l'oxygénation du sang) sont attaqués.
- Enfin, l'enfant est invité à identifier la carte qui représente une aide externe : ce sont les traitements que la recherche scientifique permet de découvrir. On peut aussi utiliser une carte geste barrière, à ajouter sur le plateau à la fin pour rappeler leur rôle indispensable dans la lutte contre le virus (d'autant que l'on peut transmettre la maladie sans manifester de symptômes).

L'activité peut être simplifiée en accompagnant l'élève dans le placement des cartes, ou, s'il est en autonomie, en réduisant le nombre de cartes à lire et en plaçant les autres sur le schéma.

L'activité peut aussi être réalisée en petits groupes, même à distance. Les élèves peuvent alors échanger à propos des cartes à placer.



La fiche peut être réalisée en autonomie.

Pour aller plus loin

Il existe de nombreuses ressources concernant l'immunologie (les micro-organismes et les défenses immunitaires du corps contre ces organismes).

A titre d'exemple, nous avons sélectionné les documents ci-dessous, à s'approprier et à simplifier pour les adapter à votre classe. Les concepts mobilisés présentent en effet plusieurs niveaux de complexité pour les enfants : ils font référence à des entités invisibles (les micro-organismes et les cellules impliquées dans la défense immunitaire) ; ils font référence à des connaissances (notamment concernant certains organes du corps et leur structure cellulaire) que les enfants des cycles 2 et 3 ne doivent pas viser. Nous vous conseillons de vous en tenir à des mécanismes simples et à l'échelle des organes.

Les ressources e-bug (<https://www.e-bug.eu/index.html#France>) ont été créés dans le cadre du projet européen e-bug (<https://e-bug.eu/>). E-bug voit la participation de nombreux pays. Son but principal est d'éduquer les enfants et les jeunes à la microbiologie, à l'hygiène, à la propagation/traitement/prévention des maladies. Les ressources comprennent des fiches d'explication et de révision, par exemple sur les micro-organismes, les défenses naturelles, les grandes découvertes dans le champ de la microbiologie et leurs auteurs.



FICHE ÉLÈVE N°1

Les microbes attaquent, le corps réagit

Certaines maladies sont dues à des tout petits organismes, invisibles à l'œil nu, que l'on appelle "micro-organismes" (ou microbes). Avant de pouvoir nous rendre malades, les micro-organismes doivent passer plusieurs lignes de défense dans notre corps ! L'ensemble des défenses du corps forme le système immunitaire.

Défi.

La maladie que tu vas devoir combattre s'appelle Covid-19. Elle est due à un micro-organisme. A toi de mettre en place les défenses pour repousser ses attaques. Tu as à disposition un plateau et des cartes. Place les cartes sur le plateau. Certaines cartes ne sont pas concernées par la maladie.

- **Etape 1.** Identifie parmi les coupables proposés, le micro-organisme qui provoque la maladie Covid-19. Choisis parmi les « cartes-coupable » celle qui correspond à cette maladie ! Place-la à l'endroit indiqué sur le plateau.
- **Etape 2.** Parmi tes cartes, choisis celles qui correspondent à la première ligne de défense. Place-les sur le plateau, à l'endroit indiqué.
- **Etape 3.** Comment des micro-organismes peuvent passer cette première barrière ? Identifie une porte d'entrée puis la nouvelle ligne de défense mise en place. Place-les sur le plateau au bon endroit.
- **Etape 4.** Et si la deuxième ligne de défense est passée ? Quels symptômes peuvent apparaître ?
- **Etape 5.** Identifie maintenant la troisième ligne de défense qui permet à l'organisme de guérir.
- **Etape 6.** Identifie enfin une aide extérieure que l'on peut apporter si le corps ne parvient pas à guérir seul.

Il existe trois types de micro-organismes :



Les plus petits micro-organismes sont les virus. Certains virus sont responsables de maladies comme la varicelle, la grippe ou le Covid-19.



Les bactéries, bien plus grandes que les virus en général, sont parfois utiles à l'Homme (pour faire du pain ou du yaourt par exemple) ; et d'autres fois elles sont porteuses de maladies, comme la peste.



Certains champignons sont des micro-organismes. Leur taille est plus grande que celle des autres microbes. A partir de champignons, on peut fabriquer des médicaments, mais certains provoquent aussi des maladies.

Le corps a des défenses contre les micro-organismes :

Ligne de défense 1 : la peau

La peau agit comme un rempart mais certains micro-organismes peuvent la franchir par des portes d'entrée (comme la bouche, le nez, les yeux...) ou des blessures.

Ligne de défense 2 : les muqueuses

Dans notre nez, notre gorge, nos bronches... d'autres mécanismes de défense se mettent en place. Par exemple la production d'un mucus : un liquide épais et visqueux qui piège les micro-organismes. Le mucus est régulièrement éliminé du corps (en se mouchant par exemple). Si cette ligne de défense est franchie, les virus atteignent leur cible et commencent à se multiplier. Les symptômes (toux, fièvre) apparaissent.

Ligne de défense 3 : les globules blancs

Une 3ème ligne de défense se met en place : des petits éléments appelés globules blancs arrivent sur la zone infectée et détruisent les virus. Normalement, le corps guérit au bout de quelques jours.

On peut aider le corps à ne pas tomber malade ou à guérir plus vite. Et on peut protéger les autres :

Guérir plus vite

Si le corps n'arrive pas à guérir seul, une aide extérieure lui est apportée : ce sont des médicaments que les scientifiques ont découvert.

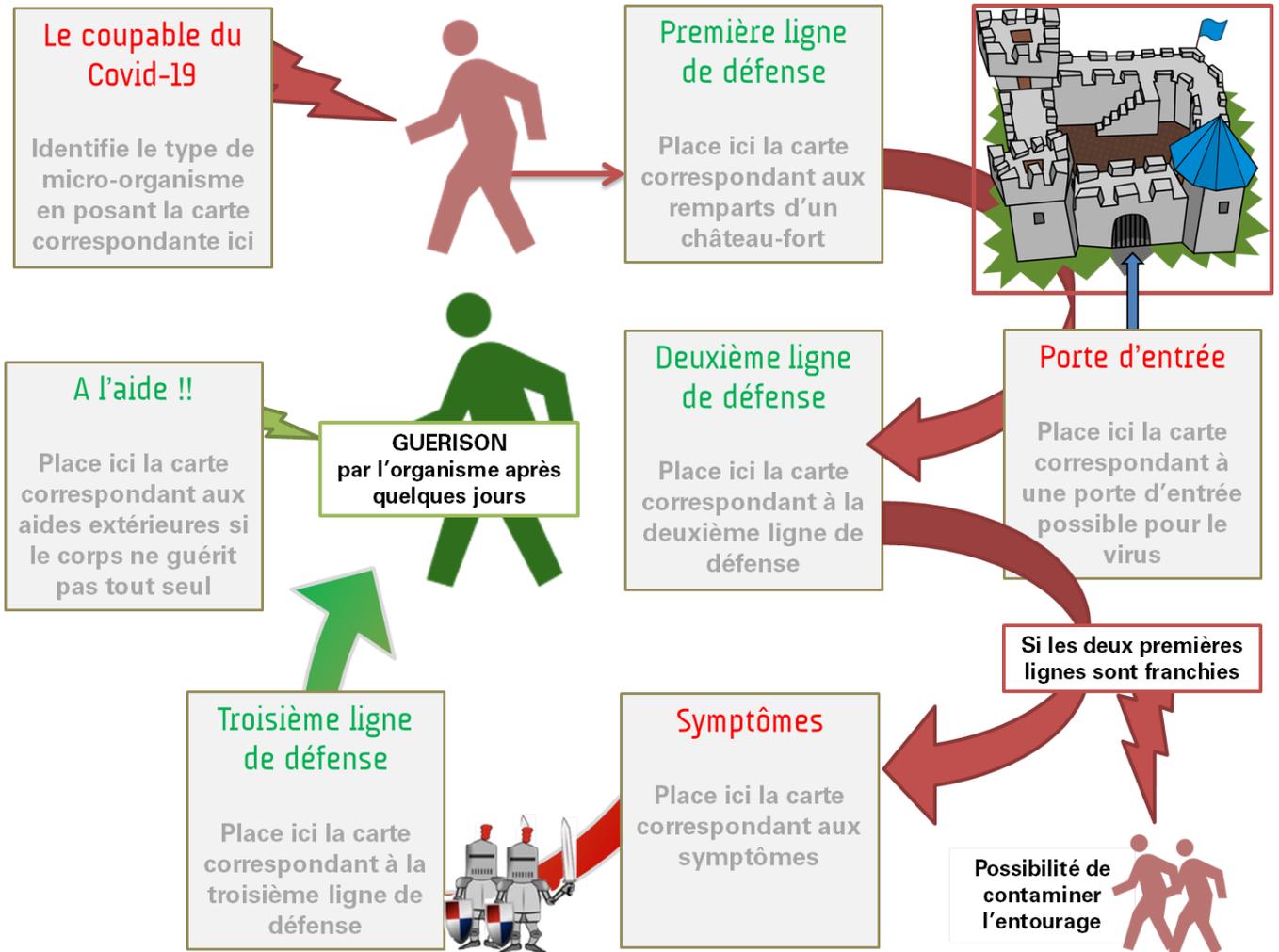
Ne pas tomber malade

Le mieux est de ne pas tomber malade. Tant que le virus est sur tes mains, tu ne risques rien. Il faut simplement les laver souvent et correctement pour éliminer les virus et empêcher qu'ils entrent par la bouche ou le nez quand tu portes tes mains à ton visage.

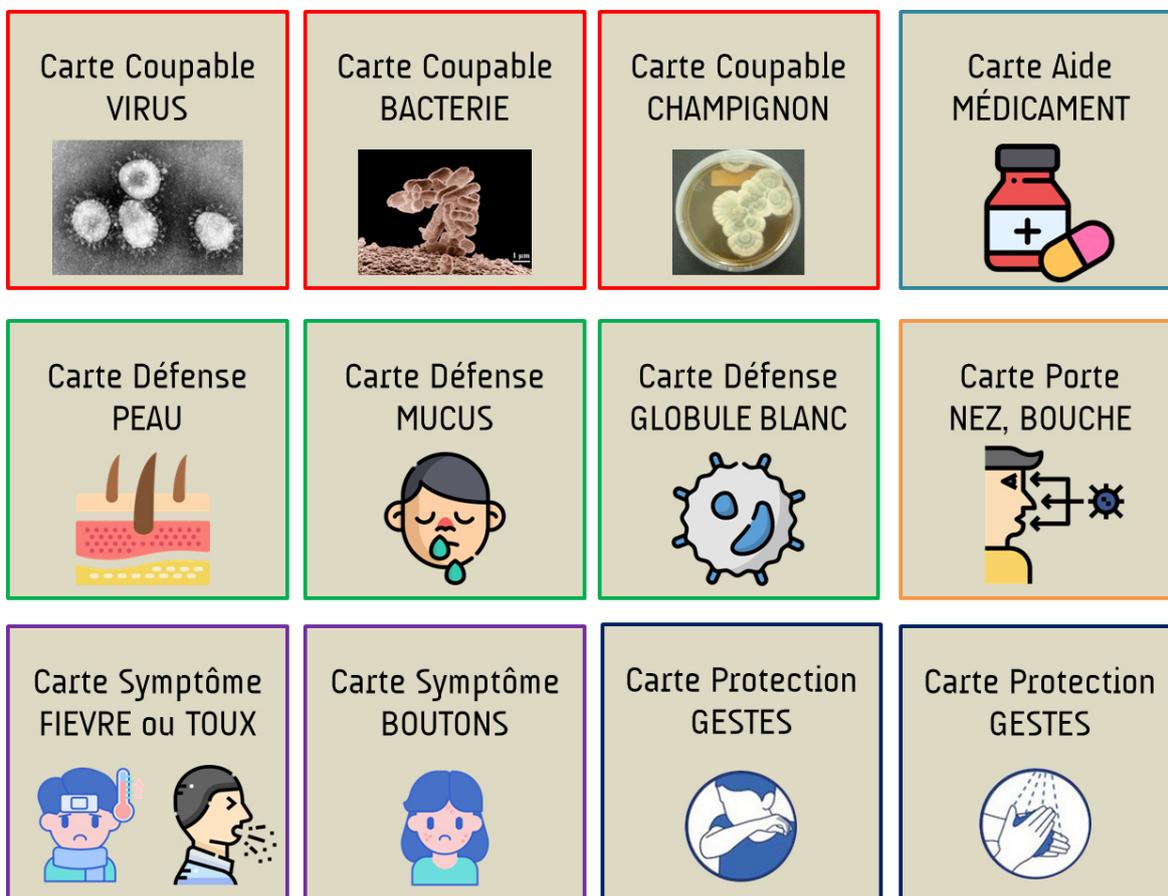
Ne pas contaminer les autres

Parfois, on peut être malade sans avoir de symptômes. En éternuant ou en toussant, on peut projeter des virus vers notre entourage. Il faut donc ne prendre aucun risque en éternuant et en toussant dans notre coude et en respectant les distances de sécurité.

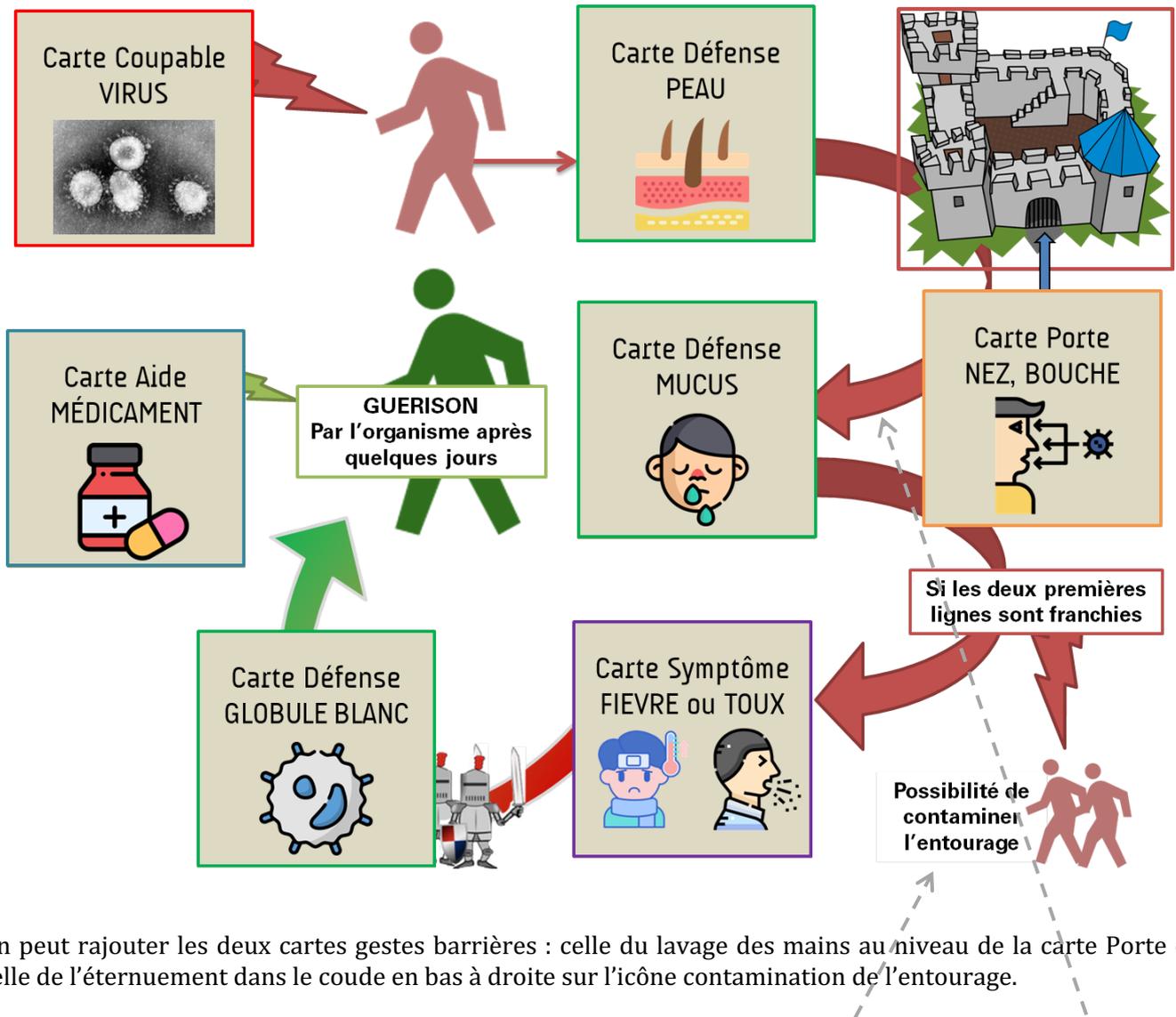
Plateau :



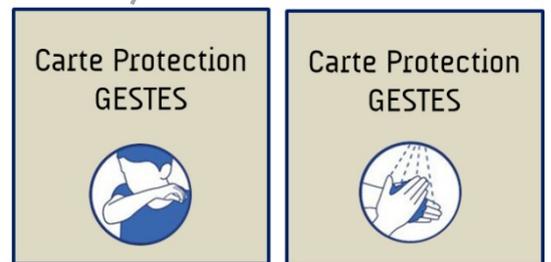
Cartes :



Correction de l'activité :



On peut rajouter les deux cartes gestes barrières : celle du lavage des mains au niveau de la carte Porte et celle de l'éternuement dans le coude en bas à droite sur l'icône contamination de l'entourage.



A lire :

- Berche, P. (2019). L'histoire du scorbut. Revue de Biologie Médicale, n°, 347(49).
- Singh, S. et Ernst, E. (2011). La naissance de la médecine scientifique (1). SPS, n° 295.
- Martini E. Comment Lind n'a pas découvert le traitement contre le scorbut. Hist Sci Med 2005;39:79-92.

Déroulé de l'activité

Pour démarrer l'activité, vous pouvez lire le texte suivant :



Nous sommes en 1747, et nous embarquons dans un navire de la marine britannique: le HMS Salisbury... A son bord, est présent un médecin écossais : James Lind. Il a été nommé chirurgien de bord.

A cette époque, une terrible maladie touche les marins : c'est le scorbut. C'est une maladie grave. Les marins ressentent d'abord une grande fatigue, leurs articulations deviennent douloureuses. Puis, rapidement, les symptômes s'aggravent. Le docteur Lind voit les marins de son bateau tomber malades les uns après les autres. Il veut alors à tout prix trouver un traitement pour les sauver... A l'époque plusieurs remèdes sont proposés mais sans preuve d'efficacité. Lind cherche à trouver le traitement qui sera réellement efficace pour soigner les marins de la HMC Salisbury.

Invitez alors les enfants à aider le chirurgien à savoir quel(s) traitement(s) est (sont) efficace(s) pour aider les marins à guérir. Les enfants doivent pour cela concevoir un protocole expérimental.

Un protocole comporte plusieurs choix à faire. Ces choix permettent de garantir que toutes les conditions sont réunies pour décréter si le traitement est réellement efficace, et pour exclure que d'autres facteurs viennent influencer nos conclusions.

- Dans notre cas, il s'agit de mettre le traitement au test avant-après : on veut pouvoir observer l'état du patient avant le traitement et après le traitement pour constater s'il y a eu un changement. Puisque dans ce cas 3 traitements sont mis au test, il faudra choisir 3 marins pour les tester.
- Pour que le test soit rigoureux, il faudra cependant choisir 3 marins qui présentent des caractéristiques aussi semblables que possible. En effet, si on donne un traitement différent à des personnes ayant des âges très différentes on ne pourra pas savoir ce qui a facilité la guérison. Les personnes plus jeunes, par exemple, pourraient guérir plus facilement que des personnes âgées. On pourra croire alors que c'est dû au traitement alors que c'est dû à l'âge. Un bon protocole expérimental exige donc de créer plusieurs situations que l'on pourra comparer parce qu'elles ne diffèrent que par un seul facteur.
- Une autre stratégie importante pour s'assurer que le traitement est vraiment à l'origine de la guérison (et non le simple hasard) consiste à multiplier les observations. Un marin qui recevrait un traitement pourrait guérir par chance mais si le résultat se répète alors on conclura avec plus de confiance sur les bienfaits du médicament.

Dans l'exemple fourni, il s'agit donc de choisir les marins pour le test des 3 traitements. Parmi les 10 marins, 6 partagent les mêmes caractéristiques : 1, 3, 4, 6, 7 et 9.

Il faut donc choisir parmi ces cartes 3 marins pour tester chacun des 3 traitements.

Pour multiplier les observations, 3 autres marins seront choisis dans le même lot pour reproduire la première expérience.

Dans la réalité, Lind avait réalisé son expérience avec 12 marins et en testant 6 traitements. Il réalisa que les 2 marins qui avaient reçu du jus de citron et des oranges guérissaient très rapidement ! En effet, le scorbut s'explique par une carence en vitamine C et le citron et l'orange en contiennent.

Laissez, dans une première phase, les enfants chercher à concevoir leur propre protocole. Ils auront certainement de bonnes idées mais il est tout à fait compréhensible qu'ils ne parviennent pas du premier coup au protocole attendu.

Donnez-leur ensuite les coups de pouce proposés dans la fiche élève (fiche 2) et aidez-les à réaliser ce qui ne convient pas dans leur propre protocole. Ils peuvent ainsi modifier leur idée initiale pour parvenir à une solution satisfaisante.

La communauté scientifique exige qu'une preuve forte soit apportée pour valider l'efficacité (et l'innocuité) d'un nouveau traitement. Actuellement, les tests sont mis en place sur beaucoup plus de personnes qu'à l'époque de Lind, et en contrôlant un maximum de facteurs pour que la preuve apportée soit forte. On compare initialement l'évolution de la guérison chez quelques malades ayant reçu le traitement par rapport à un groupe témoin qui ne l'a pas reçu. Dans le cas où l'on observe que le médicament est suffisamment efficace, on peut proposer à un plus grand nombre de personnes de l'utiliser. Toutes ces procédures sont très strictement encadrées.



L'activité proposée peut être réalisée en autonomie par des élèves du cycle 3. Ils ont pour cela à disposition la fiche 2 qui les guide dans la création du protocole. La fiche comporte une introduction à la problématique de tester de nouveaux traitements pour soigner des maladies et puis demande à l'enfant de s'immerger dans le cas historique du docteur Lind aux prises avec le scorbut. L'enfant reçoit les mêmes instructions qu'en présentiel : il doit d'abord s'efforcer de concevoir un protocole mais sait qu'il peut compter sur des indications sur la manière de le concevoir pour qu'il soit rigoureux.

Il est spécialement important pour l'enfant qui travaille à distance, en autonomie, de lui fournir tout le support nécessaire pour qu'il ne se décourage pas. Concevoir un protocole expérimental est une tâche complexe et appartient au domaine de la résolution de problèmes. Si l'enfant n'a pas un entraînement préalable pour inventer des protocoles de recherche simples ou du moins les réaliser avec l'aide de l'enseignant, il ne pourra pas en inventer un de toutes pièces par lui-même ! La compréhension de ce qui permet de réaliser un bon protocole de recherche est une tâche d'apprentissage.

Pour cette raison, nous encourageons fortement à **avoir recours aux coups de pouce, à des exemples de protocoles déjà réalisés qui servent de modèles à l'enfant.** L'enfant qui s'en inspire pour créer son protocole n'est pas en train de tricher, mais d'apprendre, et c'est bien cela qu'on attend de lui.



FICHE ÉLÈVE N° 2

La science à l'œuvre

De nombreux chercheurs se mobilisent pour trouver des médicaments efficaces contre les maladies.

Les chercheurs de laboratoires différents vont avoir des idées différentes. Souvent, ils sont convaincus que leur idée est la bonne et ils espèrent que ce seront eux qui, les premiers, seront capables de trouver le remède le plus efficace contre la maladie.

Mais leur but est avant tout celui de trouver le meilleur traitement. Alors, ils acceptent de soumettre leur médicament à un test. **Le test permet d'obtenir une preuve** pour savoir si vraiment le traitement permet d'améliorer l'état des patients (par rapport à la situation où on ne fait rien du tout ou on utilise un autre traitement).

Comment se déroule un de ces tests ? Nous allons remonter dans le temps pour découvrir un des tout premiers tests médicaux de ce genre.



Nous sommes en 1747, et nous embarquons dans un navire de la marine britannique : le HMS Salisbury... A son bord, est présent un médecin écossais : James Lind. Il a été nommé chirurgien de bord.

A cette époque, une terrible maladie touche les marins : c'est le scorbut. C'est une maladie grave. Les marins ressentent d'abord une grande fatigue, leurs articulations deviennent douloureuses. Puis, rapidement, les symptômes s'aggravent. Le docteur Lind voit les marins de son bateau tomber malades les uns après les autres. Il veut alors à tout prix trouver un traitement pour les sauver... A l'époque, plusieurs remèdes sont proposés mais sans preuve d'efficacité. Lind cherche à trouver le traitement qui sera réellement efficace pour soigner les marins de la HMC Salisbury.

A toi de l'aider !



Défi.

Tu vas maintenant rencontrer dix marins atteints du scorbut. Tu devras choisir à qui tu donneras l'un ou l'autre des traitements. Commence par les observer attentivement.

Marin 1

Age : 35 ans
Alimentation : Service A
Logement : Etage du haut

110

Marin 2

Age : 25 ans
Alimentation : Service B
Logement : Etage du bas

210

Marin 3

Age : 35 ans
Alimentation : Service A
Logement : Etage du haut

310

Marin 4

Age : 35 ans
Alimentation : Service A
Logement : Etage du haut

410

Marin 5

Age : 30 ans
Alimentation : Service A
Logement : Etage du haut

510

Marin 6

Age : 35 ans
Alimentation : Service A
Logement : Etage du haut

610

Marin 7

Age : 35 ans
Alimentation : Service A
Logement : Etage du haut

710

Marin 8

Age : 35 ans
Alimentation : Service B
Logement : Etage du bas

810

Marin 9

Age : 35 ans
Alimentation : Service A
Logement : Etage du haut

910

Marin 10

Age : 40 ans
Alimentation : Service B
Logement : Etage du bas

1010

Tous ces marins se ressemblent comme deux gouttes d'eau. Mais en réalité, ils n'ont pas le même âge. De plus, certains prennent les repas faits par le vieux cuisinier Sally (service A), qui, on le sait, aime bien cuisiner gras ; d'autres sont servis par le jeune cuisinier David James (service B). Enfin, certains sont logés à l'étage du bas, près des cales du bateau où on entrepose les marchandises (et où l'hygiène n'est pas toujours irréprochable), tandis que d'autres sont logés à l'étage du haut.

- **Etape 1.** Conçois une stratégie pour savoir si l'eau de mer, le vinaigre ou le citron sont des remèdes efficaces contre la maladie. Comment procèderas-tu ? Sache que tu disposes des trois produits et que les marins sont prêts à respecter ce que tu leur recommandes.
Essaie au moins 1 fois de choisir à quel marin donner quel traitement. Ce n'est vraiment pas grave si tes choix ne sont pas (encore) parfaits !

- **Etape 2. Coups de pouce pour bien réussir ton protocole.** Voici des principes pour concevoir un bon protocole. Pour que ton protocole soit parfait, tu dois avoir pensé à :

- **Observer avant et après.** Tu as déjà pu observer que tous ces marins avaient les symptômes du scorbut. Il faut maintenant observer leur état pour voir si quelque chose change après le traitement.

- **Ne faire varier qu'un seul facteur à la fois.** Fais en sorte que les trois marins sur lesquels tu testes tes traitements aient des caractéristiques identiques (même âge, par exemple). Seul le traitement doit changer.

Explication : Si on fait varier plusieurs facteurs à la fois (par exemple, si tu donnes un traitement à un jeune marin et un autre à un marin âgé) alors on ne pourra pas savoir quel facteur (l'âge ou le médicament) a eu un réel effet. Il est possible qu'un marin plus jeune guérisse plus facilement ou plus vite de la même maladie.

De plus, chaque marin suivra un traitement et un traitement seulement.

- **Multiplier les observations.** Il faut être sûr qu'une guérison ne soit pas le simple résultat du hasard. Il faut donc donner à plusieurs marins le même traitement (dans notre cas, on se contentera de 2 marins).

Explication : Si on donne un remède à un malade et qu'il guérit, il se peut que ce soit dû au traitement, mais cela peut être dû au hasard. Peut-être que ce marin était particulièrement fort, et qu'il aurait guéri tout seul de la maladie sans aucun traitement ! Idéalement, tu devrais répéter la même observation sur le plus de personnes possibles (ici on est limité à 2).

Modifie maintenant ton protocole pour tenir compte de ces conseils !

- **Etape 3.** Prends connaissance du résultat de ton expérience !

A la fin du voyage, tu te rends compte que les 2 marins qui ont reçu du citron ont guéri très rapidement ! En effet, le scorbut s'explique par un manque de vitamine C et le citron ou l'orange en contiennent.

- **Etape 4. Le protocole fini.** Réalise un schéma du protocole pour évaluer l'efficacité des trois traitements imaginés par le docteur Lind. Appuie-toi sur les coups de pouce de l'étape 2 et ajoute les résultats de l'étape 3.

Correction de l'activité

Parmi les 10 cartes, 6 étaient identiques : 1, 3, 4, 6, 7 et 9. Il faut choisir parmi ces cartes nos marins pour le test. Tu peux ensuite faire comme Lind : choisir des paires de marins à qui donner le même traitement. Nous pourrions par exemple donner de l'eau de mer à 4 et 9, du vinaigre à 3 et 7, et du citron à 1 et 6. En faisant cela, on se rend compte que les 2 marins qui ont reçu du citron (et des oranges) ont guéri très rapidement.

Marin 1
 Age : 35 ans
 Alimentation : Service A
 Logement : Etage du haut
 Traitement : Citron

Marin 2
 Age : 25 ans
 Alimentation : Service B
 Logement : Etage du bas

Marin 3
 Age : 35 ans
 Alimentation : Service A
 Logement : Etage du haut
 Traitement : Vinaigre

Marin 4
 Age : 35 ans
 Alimentation : Service A
 Logement : Etage du haut
 Traitement : Eau de mer

Marin 5
 Age : 30 ans
 Alimentation : Service A
 Logement : Etage du haut

Marin 6
 Age : 35 ans
 Alimentation : Service A
 Logement : Etage du haut
 Traitement : Citron

Marin 7
 Age : 35 ans
 Alimentation : Service A
 Logement : Etage du haut
 Traitement : Vinaigre

Marin 8
 Age : 35 ans
 Alimentation : Service B
 Logement : Etage du bas

Marin 9
 Age : 35 ans
 Alimentation : Service A
 Logement : Etage du haut
 Traitement : Eau de mer

Marin 10
 Age : 40 ans
 Alimentation : Service B
 Logement : Etage du bas

Speech bubbles:
 - Blue bubble (top left): "Va mieux après le traitement" (points to cards 1 and 6)
 - Grey bubble (top middle): "Ne va pas mieux après le traitement" (points to cards 2, 3, 5, 7, 8, 9)
 - Grey bubble (top right): "Ne va pas mieux après le traitement" (points to cards 3, 7, 8, 9)
 - Blue bubble (bottom left): "Va mieux après le traitement" (points to cards 1 and 6)
 - Grey bubble (bottom middle): "Ne va pas mieux après le traitement" (points to cards 2, 3, 5, 7, 8, 9)
 - Grey bubble (bottom right): "Ne va pas mieux après le traitement" (points to cards 2, 3, 5, 7, 8, 9)

Retour à aujourd'hui

Les scientifiques réalisent maintenant des tests scientifiques similaires pour déterminer si un médicament est efficace ou non contre une certaine maladie.

Ils doivent toujours apporter une preuve pour confirmer leur hypothèse. Ils mettent donc en place un test (avec des centaines, voire des milliers de personnes. Donc bien plus que 6 !) pour comparer la vitesse et les chances de guérison des personnes à qui on a donné un traitement par rapport à un groupe témoin qui n'a pas reçu le traitement ou qui a reçu un traitement différent.

Dans le cas où l'on observe que le médicament est suffisamment efficace, on peut proposer à un plus grand nombre de personnes de l'utiliser.