



# e-BUG

[www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu)

Sciences de la Vie et de la Terre

Collège : classes de 6<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup>

Une ressource éducative



Lien avec le programme scientifique national :

Classes de 6<sup>e</sup> : Diversité, parenté et unité des êtres vivants ;  
Pratiques au service de l'alimentation humaine.

Classes de 3<sup>e</sup> : Responsabilité humaine : santé et environnement ;  
Risque infectieux et protection de l'organisme.



<b>Contenu du pack e-Bug</b>		<b>Lien avec le programme national Science et Vie de la Terre :</b>
<b>1.</b>	<b>Les Micro-organismes</b>	6° : Diversité, parenté et unité des êtres vivants.
1.1	Une introduction aux microbes	6° : Pratiques au service de l'alimentation humaine.
1.2	Les microbes utiles à l'homme	3° : Risque infectieux et protection de l'organisme.
1.3	Les microbes pathogènes	
<b>2.</b>	<b>Transmission des infections</b>	6° : Pratiques au service de l'alimentation humaine.
2.1	Hygiène des mains	3° : Risque infectieux et protection de l'organisme.
2.2	Hygiène respiratoire	3° : Responsabilité humaine : santé et environnement.
2.3	Infections Sexuellement Transmissibles	
<b>3.</b>	<b>Prévention des infections</b>	3° : Risque infectieux et protection de l'organisme.
3.1	Immunologie : les défenses naturelles de l'organisme	3° : Responsabilité humaine : santé et environnement.
3.2	Vaccinations	
<b>4.</b>	<b>Traitement des infections</b>	3° : Risque infectieux et protection de l'organisme.
4.1	Antibiotiques, médicaments et hygiène de vie	3° : Responsabilité humaine : santé et environnement.

# Bienvenue sur e-Bug

e-Bug a été conçu pour apporter aux enfants en milieu scolaire une image vivante du Monde des Microbes. Ce matériel pédagogique est distribué aux enseignants à travers l'Europe, pour sensibiliser les élèves aux sujets de Santé Publique et susciter un intérêt pour les Sciences.

e-Bug est une initiative financée par la Commission Européenne, DG-SANCO, visant à compléter le programme scolaire national, en accord avec les objectifs pédagogiques fixés pour les écoles élémentaires (niveau de classes du cycle 3 : CM1, CM2) et les collèges (niveau de 6<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup>). Le matériel est destiné avant tout à :

- familiariser les enfants avec les microbes ;
- leur montrer comment les infections peuvent se transmettre ou être évitées grâce à une meilleure hygiène et aux vaccinations ;
- leur apprendre que les antibiotiques constituent une ressource précieuse à utiliser avec prudence et de façon appropriée.

La version française de ce matériel éducatif scolaire résulte à la fois de l'implication de 19 pays européens et de nombreux partenaires français, tant au niveau de l'Education que de la Santé Publique.

Une évaluation réalisée auprès de plus de 3 000 enfants au Royaume Uni, en France et en République Tchèque a permis de s'assurer de l'accueil favorable des enseignants et des élèves, ainsi que d'une amélioration des connaissances des élèves.

Le pack éducatif e-Bug est complété par un site web [www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu) à partir duquel pourront être téléchargés l'intégralité du pack, ainsi que des supports pédagogiques variés à utiliser par les enseignants lors des différentes leçons (présentations, films, animations, activités complémentaires). Des jeux interactifs – où l'enfant apprend les messages-clés tout en s'amusant – des guides de révision, des tests de connaissances, des liens utiles, une bibliothèque d'images et de dessins à utiliser pour des exposés, des informations plus détaillées facultatives seront également proposés pour les élèves.

Ces outils peuvent être copiés pour une utilisation en classe mais ne peuvent être vendus.

Le pack est construit autour de 4 grandes sections permettant de travailler 9 thèmes différents. Les activités proposées peuvent être mises en oeuvre de manière séquentielle ou de façon indépendante en s'intégrant dans un cours de 45 à 50 minutes.

Chacun des neuf thèmes comporte :

- une information situant le contexte à l'intention des enseignants,
- les objectifs d'apprentissage ainsi que leur lien avec le programme national,
- un plan de cours détaillé incluant des fiches réponses pour les enseignants,
- des fiches d'activité et des documents complémentaires modifiables pour les élèves, facilitant une acquisition active des connaissances et les encourageant à prendre en charge leur propre santé.

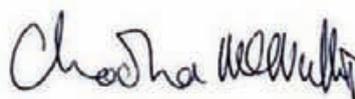
Nous souhaitons remercier tous ceux qui ont participé à la mise au point de ce matériel efficace et distrayant. Il permettra à la prochaine génération d'adultes d'être sensibilisée à la prévention des infections et de faire un usage plus judicieux des antibiotiques. Nous tenons à adresser un merci particulier aux enseignants et aux élèves de France, du Royaume Uni et de République Tchèque qui ont participé aux groupes de discussion et à l'évaluation.

En tant qu'enseignants, vos commentaires nous sont très précieux. Ils permettront d'améliorer et de développer le matériel e-Bug. Merci de bien vouloir adresser vos commentaires, questions et suggestions à :

Dr Pia TOUBOUL  
Département de Santé Publique  
Hôpital de l'Archet 1  
BP 3079  
06202 Nice cedex 3  
Ou bien rendez vous sur le site e-Bug à l'adresse [www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu).

Nous espérons que vous prendrez plaisir à utiliser e-Bug dans votre classe.

Dr Clodna AM McNulty  
Directrice de l'Unité des soins primaires  
Health Protection Agency  
Royaume Uni





# Contenu du Pack

## 1. Micro-organismes

- 1.1 Introduction** Les élèves se familiarisent avec le monde fascinant des microbes. Dans cette section, ils découvrent les bactéries, les virus et les champignons, leurs différentes formes et apprennent qu'on en trouve absolument partout !
- 1.2 Les Microbes Utiles** Grâce à une expérience leur permettant de fabriquer du yaourt, les élèves apprendront que les microbes peuvent aussi être utiles.
- 1.3 Les Microbes Pathogènes** L'étude de différentes maladies démontre aux élèves comment et où les microbes pathogènes provoquent des maladies. Les élèves vérifient leurs connaissances des maladies dues aux microbes pathogènes en effectuant des recherches sur différentes infections à travers le monde.

## 2. Transmission des Infections

- 2.1 Hygiène des Mains** Grâce à une expérience, les élèves comprendront comment les microbes se transmettent d'une personne à l'autre par le toucher et pourquoi il est important de se laver correctement les mains.
- 2.2 Hygiène Respiratoire** Au cours de cette expérience intéressante, les élèves apprennent avec quelle facilité les microbes peuvent se transmettre par la toux et les éternuements, en créant un éternuement géant.
- 2.3 Infections Sexuellement Transmissibles (IST)** Une activité en classe démontre la facilité avec laquelle les IST peuvent être transmises.

## 3. Prévention des Infections

- 3.1 Les défenses naturelles de l'organisme** Une présentation détaillée et des animations montrent comment l'organisme lutte au quotidien contre les microbes pathogènes. Cette section apporte les connaissances de base nécessaires pour aborder les deux dernières sections.
- 3.2 Vaccinations** Au cours de cette activité, les élèves réalisent une simulation pour étudier comment les vaccins permettent de prévenir la transmission des infections et découvrir la signification de l'immunité de groupe.

## 4. Traitement des Infections

- 4. Antibiotiques, médicaments et hygiène de vie** Au cours de cette activité intéressante, les élèves jouent le rôle d'un technicien de laboratoire et aident à diagnostiquer les maladies des patients, en fonction des résultats de la sensibilité des bactéries aux antibiotiques lus sur des boîtes de Pétri.

# Guide des activités destiné à l'enseignant

Chacune des activités au sein de ce guide comporte au moins deux guides enseignants (GE 1 et GE 2).

## Guide Enseignant 1 (GE 1)

Le premier guide enseignant (GE 1) donne un aperçu général de l'activité et peut être utilisé par l'enseignant pour voir rapidement le contenu du cours et quelle est la préparation nécessaire.

Chaque GE 1 contient les informations suivantes :



### Lien avec le programme national

**Lien avec le programme national** : Vous indique à quelle partie du programme national chaque section de cette ressource se rapporte. Certaines activités, en particulier les leçons basées sur des expériences, recouvrent une partie des programmes scientifiques du cycle des approfondissements.



### Durées estimées d'enseignement

**Durées estimées d'enseignement** : Il s'agit de suggestions de durées requises pour compléter l'activité. Ces estimations sont basées sur des essais réalisés par des élèves du cycle des approfondissements. La durée réelle des activités variera d'un enseignant à l'autre.



### Objectifs d'apprentissage

**Objectifs d'apprentissage** : Chaque plan et chaque activité du cours sont centrés sur des objectifs d'apprentissage distincts qui servent à guider l'évaluation.

**Contexte** : Des explications scientifiques relatives à chaque cours, qui sont particulièrement utiles aux enseignants n'ayant jamais enseigné dans ce domaine.

**Préparation** : Donne des indications sur la préparation préalable aux activités



### Propositions alternatives

**Propositions alternatives** : Certaines activités nécessitent des équipements auxquels tous les établissements n'ont pas accès. Dans ces circonstances, nous proposons des alternatives pouvant convenir.

**Activités complémentaires** : Des activités complémentaires peuvent convenir aux élèves qui finissent plus tôt ou pour des tâches à réaliser à domicile.



**Matériel requis** : Une liste exhaustive du matériel nécessaire pour réaliser chaque activité de manière satisfaisante. Dans certains cas, des alternatives sont proposées avec des produits de substitution que les enseignants peuvent préférer.



**Mots clés** : Une liste de mots que les enseignants devront peut être utiliser pour faire le cours ou qui peuvent être rencontrés dans la section concernant le contexte du GE 1. Tous les mots clés sont expliqués dans le glossaire.



**Santé et sécurité** : Certaines activités pourront nécessiter des mesures sanitaires et de sécurité supplémentaires, bien que celles-ci soient généralement minimales.



**Liens Internet** : Le cas échéant, des liens vers le contenu du site e-Bug (tels que des animations, des jeux et d'autres activités) seront indiqués. Des liens vers toute autre organisation extérieure pertinente seront également fournis.

# Guide des activités destiné à l'enseignant

## Guide de l'Enseignant 2 (GE2)

Le second guide enseignant (GE 2) contient le plan de cours, décrivant comment les activités peuvent être enseignées à la classe. Ces plans de cours sont conçus comme des guides, avec des indications et des suggestions à l'enseignant sur la manière de faire le cours et peuvent être modifiés selon les nécessités de l'enseignant ou de l'établissement.



### Introduction

**Introduction** : Propositions pour aborder chacun des sujets auprès des élèves.



### Activité principale

**Activité principale** : Une liste de suggestions pour aider l'enseignant à accompagner les élèves tout le long de l'activité.



### Plénière

**Réflexion/Discussion/Conclusion** : Cette section consiste d'une manière générale en une liste de questions, destinées à faire réfléchir les élèves et à guider la discussion à la fin de l'activité et peut être enrichie en fonction des besoins de l'enseignant et des élèves.



### Activités complémentaires

**Activités complémentaires** : Activités destinées à être utilisées à titre de devoirs à domicile, diffusant ainsi vers la famille les notions clés concernant la santé, enseignées dans le cadre d'e-Bug. Selon les nécessités de la classe, ces activités peuvent également constituer des activités complémentaires au sein de la classe.

## Sections des élèves

Cette section comporte les parties suivantes :



### Fiche d'activité d'élève (FAE)

**Fiche d'Activité d'Elève** : Fiches photocopiables ou imprimables accompagnant chaque activité au sein de la ressource. Ces fiches comprennent des zones spécifiques où les élèves doivent écrire des réponses ou dessiner selon la nature de l'activité. Ces ressources sont toutes disponibles sur le site e-Bug, [www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu), au format Word et peuvent être modifiées selon les besoins de l'enseignant et des élèves. Un petit nombre de fiches-élèves ne comportent pas de zone pour consigner des réponses et les élèves doivent alors écrire leurs réponses ailleurs. Dans ces cas-là, l'enseignant peut préférer faire répondre les élèves oralement.



### Document complémentaire d'élève (DCE)

**Document Complémentaire d'Elève** : Documents photocopiables ou imprimables accompagnant chaque activité au sein de la ressource. Il s'agit généralement de posters ou de fiches qui, bien qu'elles ne soient pas indispensables pour l'activité, peuvent aider à la réalisation du cours.



e-Bug

1.1

# Micro-organismes

## Une introduction

Dans cette section, les élèves se familiarisent avec le monde des microbes, tout d'abord en étudiant leur diversité et ensuite en approchant de plus près les microbes utiles à l'homme et les microbes pathogènes.

Au cours de cette activité d'introduction, les élèves découvrent les différents types de microbes et leurs formes au moyen d'un jeu de cartes éducatif interactif.

L'activité complémentaire renforce les connaissances sur la structure microbienne, par la création de posters basés sur une recherche. Il est proposé en tant qu'alternative aux élèves de réaliser un poster retraçant l'histoire des grandes découvertes de la microbiologie.



Campylobacter

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

**Tous les élèves :**

- Auront compris qu'il existe trois différents types de microbes ;
- Sauront qu'on peut en trouver partout.

**Objectifs complémentaires**

- Les élèves sauront que des microbes sont également présents dans l'organisme humain.

### LIEN AVEC LE PROGRAMME NATIONAL

6° : Diversité, parenté et unité des êtres vivants.

3° : Risque infectieux et protection de l'organisme.

**Durée estimée d'enseignement :**  
50 minutes.



e-Bug

# 1.1 Micro-organismes

## Une Introduction

### Contexte

Les micro-organismes sont de minuscules organismes vivants, trop petits pour être visibles à l'œil nu. On les trouve presque partout sur terre et ils peuvent être bénéfiques ou nocifs pour l'homme (ceci sera étudié ultérieurement dans d'autres sections). Bien qu'extrêmement petits, les microbes se présentent sous des formes et des dimensions très variées. Ils se répartissent en trois groupes principaux :

**Les virus :** Ce sont les microbes les plus petits. Certains sont nocifs pour l'homme. Ils ne peuvent pas vivre de façon autonome, mais ont besoin d'une cellule hôte pour survivre et se reproduire. Une fois à l'intérieur, ils se multiplient rapidement par millions puis détruisent la cellule !

**Les champignons :** Ils comprennent des champignons macroscopiques et microscopiques (les moisissures, les levures). Ce sont des organismes uni- ou pluricellulaires, du règne des Fungi, se reproduisant par des spores. Les champignons se nourrissent de la décomposition de matière organique, ou en parasitant un hôte et peuvent être bénéfiques ou dangereux pour l'homme. Les champignons bénéfiques macroscopiques sont ceux qui sont comestibles (*Agaricus* champignon de Paris) et certains champignons microscopiques sont utiles dans l'industrie alimentaire (fermentation de la bière, fabrication du pain) ou dans la fabrication des médicaments (*Penicillium* produit des antibiotiques). Les champignons dangereux macroscopiques sont ceux dits vénéneux et les microscopiques provoquent des infections appelées mycoses. Ces infections peuvent être superficielles au niveau de la peau et des muqueuses (par exemple le dermatophyte qui provoque un pied d'athlète) ou dans certains cas, chez des personnes immunodéprimées par le SIDA ou le cancer, ces infections peuvent envahir l'organisme, provoquant alors une mycose systémique ou généralisée.

**Les bactéries :** Organismes unicellulaires capables de se multiplier de manière exponentielle toutes les 20 minutes, dans les meilleures conditions. Au cours de leur croissance normale, certaines (par exemple des *Staphylococcus*) produisent des substances (toxines) extrêmement dangereuses pour l'homme, qui provoquent des maladies ; d'autres sont inoffensives et d'autres encore sont bénéfiques (telles que notre flore naturelle et le *Lactobacillus*, utilisé dans l'industrie alimentaire) et même indispensables à la vie humaine (*Rhizobacterium*, impliquées dans la croissance des végétaux). Les bactéries inoffensives sont dites non pathogènes, tandis que les bactéries nocives sont dites pathogènes. Plus de 70 % des bactéries sont des micro-organismes inoffensifs non pathogènes. Les bactéries peuvent être classées simplement en trois groupes, en fonction de leur forme : les cocci, les bacilles et les spires. Les cocci se divisent à leur tour en trois groupes selon leur disposition : Staphylocoques (amas), Streptocoques (chaînes) et Diplocoques (paires). Les scientifiques se servent de ces formes pour préciser le type d'infection, dans un prélèvement provenant d'un patient particulier.

En tant qu'êtres vivants, les microbes croissent de manière différente, selon le lieu où ils se trouvent. Par exemple, les microbes qui vivent sur les animaux apprécient une température de 37°C ; ceux qui vivent dans les cheminées volcaniques des grands fonds océaniques préfèrent des températures beaucoup plus élevées ; tandis que les microbes des régions arctiques se plaisent à des températures bien plus basses. Les microbes diffèrent aussi par leurs besoins nutritionnels. De même, une modification du milieu peut tuer de nombreux microbes, mais il ne faut pas oublier que ces derniers sont extrêmement adaptables et que des modifications progressives leur permettent de s'adapter au milieu. Cette adaptation peut avoir pour conséquence, par exemple, une résistance aux antibiotiques.

### Mots clés

Bactérie  
Cellule  
Cils  
Cytoplasme  
Maladie  
ADN  
Flagelle  
Champignon  
Germe  
Microbe  
Micro-organisme  
Microscope  
Pathogène  
ARN  
Virus

### Matériel nécessaire

#### Par élève :

Copie de [DCE 1](#)  
Copie de [DCE 2](#)  
Copie de [DCE 3](#)  
Copie de [DCE 4](#)

### Préparation

Découper et plastifier un jeu de cartes ([DCE 2](#) – [DCE 4](#)) pour chaque groupe.

### Liens Internet

[www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu)

- Un film de démonstration.
- Des photos de microbes.
- Une présentation « Introduction aux microbes ».
- Une animation pour montrer les différences de taille des microbes.





# 1.1 Micro-organismes

## Une Introduction

### Plan du cours

#### Introduction

1. Débuter le cours en demandant aux élèves ce qu'ils savent au sujet des microbes. La plupart d'entre eux sauront déjà que les microbes peuvent provoquer des maladies, mais ne savent pas nécessairement qu'ils peuvent également nous être bénéfiques. Demander aux élèves où ils chercheraient s'ils voulaient trouver des microbes? Pensez-ils que les microbes sont importants pour nous ?
2. Expliquer que les microbes sont les plus petits êtres vivants sur la terre et que le mot micro-organisme signifie littéralement : *micro* = petit et *organisme* = vie. Les microbes sont tellement petits qu'on ne peut pas les voir sans microscope. Anthony van Leewenhoek fabriqua le premier microscope en 1676. Il observa divers objets autour de lui et donna le nom « d'animalcules » aux êtres vivants qu'il trouva en se raclant la surface des dents.
3. Montrer à la classe qu'il existe trois différents types de microbes : les bactéries, les virus et les champignons. S'aider de la fiche [DCE 1](#) pour montrer comment ces trois microbes varient quant à leur forme et leur structure. L'animation sur le site [www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu) peut être utilisée pour aider à illustrer les différentes tailles des bactéries, virus et champignons, les uns par rapport aux autres.
4. Insister sur le fait que, même si les microbes provoquent des maladies, il en existe aussi des bénéfiques. Demander aux enfants d'identifier quelques bons microbes. S'ils n'en sont pas capables, leur donner des exemples : yaourts, probiotiques, pénicilline, etc.
5. Bien faire comprendre que l'on peut trouver des microbes TOUT AUTOUR DE NOUS – flottant dans l'air que nous respirons, sur les aliments que nous consommons, dans l'eau que nous buvons et sur la surface et à l'intérieur de notre corps. Insister sur le fait que malgré l'existence de microbes nocifs qui nous rendent malades, il y a bien plus de bons microbes dont nous pouvons nous servir.

#### Activité principale

Au cours de cette activité, les élèves jouent par groupes de 3-4 à un jeu de cartes qui les aide à mémoriser certains termes techniques concernant les microbes, tout en les familiarisant avec différents noms de microbes, les différences dans leurs dimensions, leur utilité à l'homme, leur aptitude à provoquer des maladies et la notion de résistance aux antibiotiques (les valeurs indiquées ont été arbitrairement estimées). La taille et le nombre d'espèces des microbes sont exacts au moment de la création de ce matériel pédagogique ; toutefois, étant donné la découverte et la re-classification continue de nouveaux micro-organismes, ces chiffres sont susceptibles d'être modifiés. Les autres chiffres figurant sur les cartes ne constituent que des indications, ils sont imprécis et peuvent changer, certaines espèces bactériennes peuvent par exemple devenir résistantes à davantage d'antibiotiques, les rendant ainsi plus dangereuses pour l'homme.

#### Règles du jeu :

1. Une personne désignée bat les cartes et les distribue face cachée. Chaque joueur tient ses cartes de manière à ne voir que la carte du dessus.
2. Le joueur situé à la gauche de celui qui a distribué commence par une information figurant sur la carte du dessus (par exemple Taille 50). Les autres joueurs lisent ensuite la même information. Le joueur avec la valeur la plus haute remporte la carte du dessus de chacun des autres joueurs et les place sous son tas. Le gagnant choisit alors une information figurant sur la carte suivante.
3. Si 2 ou plus des joueurs partagent la même valeur, alors toutes les cartes sont placées au centre et le même joueur choisit de nouveau sur la carte suivante. Le gagnant du pli prend également les cartes du centre. Le gagnant est la personne qui a toutes les cartes à la fin.





# 1.1 Micro-organismes

## Une Introduction

### Plan du cours, suite et activité complémentaire

#### Plénière

Vérifier la compréhension du cours en posant aux élèves les questions suivantes :

1. Qu'est-ce qu'un microbe ? *C'est un organisme vivant, trop petit pour être visible à l'œil nu.*
2. Quels sont les trois types de microbes ? *Bactéries, virus et champignons.*
3. Où trouve-t-on des microbes ? *On en trouve tout autour de nous.*
4. Quelles sont les trois différentes formes de bactéries ? *Les bâtonnets, les spires et les sphères.*
5. Quelle est la différence principale entre une bactérie et un virus ? *Les bactéries sont beaucoup plus élaborées que les virus et peuvent avoir une existence autonome, tandis qu'un virus a besoin d'une cellule-hôte pour survivre.*
6. Discuter des microbes utilisés dans le jeu lors de l'activité principale, sous les rubriques des microbes utiles et pathogènes. Vérifier que les élèves ont compris pourquoi ces microbes peuvent être utiles ou pathogènes, ou les deux. *Les microbes dangereux pour l'homme sont habituellement ceux qui peuvent provoquer une infection. Parfois cependant, on peut aussi considérer ces microbes comme utiles, par exemple certains types d'E. coli et de Salmonelle peuvent causer des diarrhées graves s'ils sont absorbés, mais on a réalisé de nombreuses recherches sur ces bactéries. Grâce à cela, nous avons appris beaucoup au sujet des microbes en général et sur la façon dont on peut les utiliser à notre avantage : i.e. génie génétique, fabrication de vaccins, etc.*

#### Activité complémentaire

Diviser la classe en groupes de 3-4 élèves. Chaque groupe doit fabriquer un poster sur un des thèmes suivants :

1. Choisir un type spécifique de bactérie, de virus ou de champignon. Le poster devra comporter :
  - a. La structure de ce microbe,
  - b. Les différents lieux où l'on peut le trouver,
  - c. Son effet, utile ou pathogène, sur l'être humain,
  - d. Les éventuelles exigences nutritionnelles de ce groupe de microbes.

OU

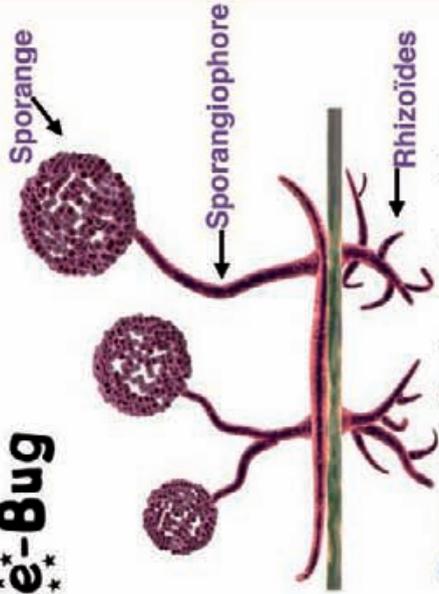
2. Réfléchir aux comportements des gens avant la découverte des microbes et aux conséquences sur leur santé. Faire un poster chronologique décrivant l'histoire des microbes et les progrès sur la santé de chaque découverte. Ce poster pourra comporter les indications suivantes :
  - a. 1676 : **Van Leewenhoek** découvre des « animalcules » au moyen d'un microscope de sa fabrication.
  - b. 1796 : **Jenner** découvre la vaccination contre la variole.
  - c. 1850 : **Semmelweis** conseille le lavage des mains pour limiter la propagation des maladies.
  - d. 1861 : **Pasteur** découvre que les bactéries n'apparaissent pas par génération spontanée.
  - e. 1867 : **Lister** utilise des antiseptiques avant une intervention chirurgicale.
  - f. 1884 : **Koch** publie ses postulats, définissant les conditions d'imputabilité d'une maladie à un microbe donné.
  - g. 1892 : **Ivanovski** découvre les virus.
  - h. 1897 : **Duchesne** découvre les propriétés antibiotiques des moisissures.
  - i. 1929 : **Fleming** découvre les antibiotiques.





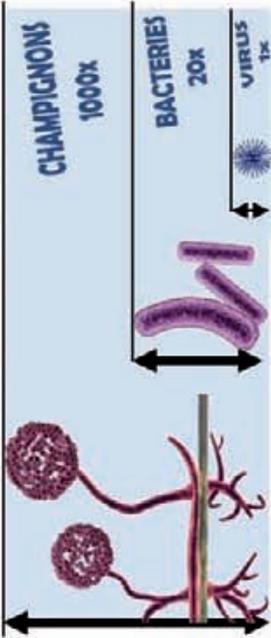
# Champignons

e\*-Bug

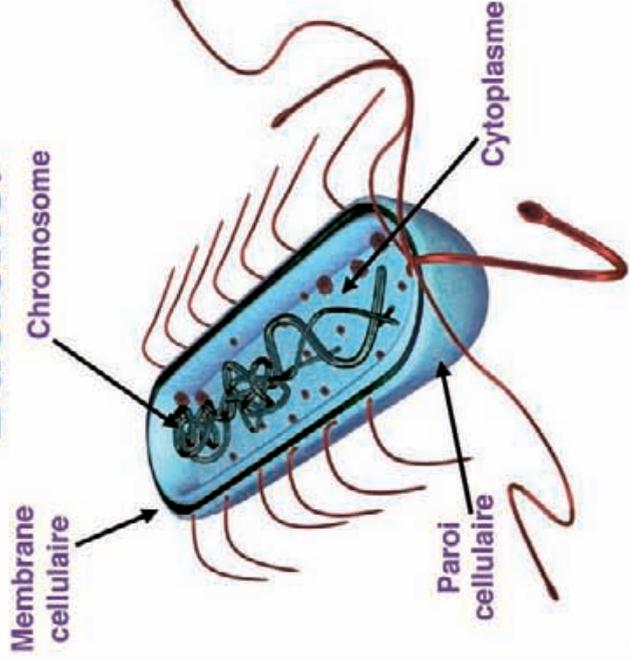


**Sporange** : Structure contenant les spores, qui eux, servent à la reproduction.  
**Sporangiophore** : Tige filamenteuse sur laquelle se forment les sporange.  
**Rhizoïdes** : Hyphes présents sous la surface, spécialisés dans l'absorption des aliments.

## Taille des microbes



# Bactéries



Les bactéries sont autonomes et se trouvent partout

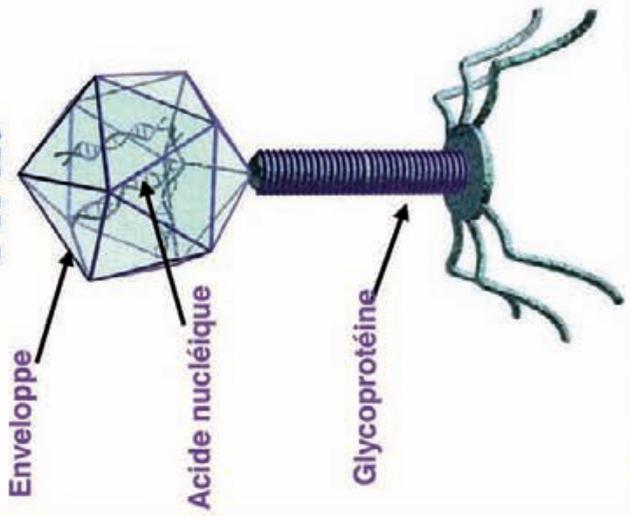
**Chromosome** : Matériel génétique (ADN) de la cellule.

**Paroi cellulaire** : Composée de peptidoglycane, la paroi cellulaire permet à la cellule bactérienne de conserver sa forme.

**Membrane cellulaire** : Tapissant l'intérieur de la paroi cellulaire, elle constitue une limite pour le contenu de la cellule et une barrière vis-à-vis des substances qui pourraient entrer ou sortir.

**Cytoplasme** : L'intérieur de la cellule et son contenu.

# Virus



Les virus **NE SONT PAS** capables d'avoir une vie autonome – ils **DOIVENT** vivre dans une autre cellule vivante/un autre organisme.

**Enveloppe** : Bicouche lipidique contenant le matériel génétique.

**Glycoprotéines** : Présentes sur l'enveloppe, elles ont deux fonctions :

- Attacher le virus à la cellule-hôte,
- Transporter du matériel génétique du virus vers la cellule-hôte.

**Acide nucléique** : Il peut s'agir d'ADN ou d'ARN, rarement les deux. La plupart des virus contiennent de l'ARN.

### Tobamovirus



Taille Max (nm)	18
Nombre d'espèces	125
Danger pour l'homme	12
Utilité pour l'homme	34
Résistance aux antibiotiques	N/A

Les *Tobamovirus* sont des virus qui infectent les plantes. Le plus répandu est le virus de la mosaïque du tabac, qui infecte le tabac et d'autres plantes en décolorant les feuilles en « mosaïque ». Ce virus est très utilisé pour la Recherche.



### Virus Influenza A



Taille Max (nm)	90
Nombre d'espèces	1
Danger pour l'homme	146
Utilité pour l'homme	12
Résistance aux antibiotiques	N/A

La grippe est causée par des *Orthomyxoviridae*. Chaque année, 5 % - 40 % de la population attrapent la grippe, mais la plupart guérissent en deux semaines. En 1918, avant l'existence de vaccins contre la grippe, vingt millions de personnes en sont mortes !



### Lyssavirus



Taille Max (nm)	180
Nombre d'espèces	10
Danger pour l'homme	74
Utilité pour l'homme	5
Résistance aux antibiotiques	N/A

Les *Lyssavirus* infectent à la fois les plantes et les animaux. Le plus répandu est le virus de la rage et il est généralement associé aux chiens. La rage est responsable de plus de 55 000 décès par an, mais elle peut être prévenue par la vaccination.



### Filovirus



Taille Max (nm)	1500
Nombre d'espèces	1
Danger pour l'homme	200
Utilité pour l'homme	0
Résistance aux antibiotiques	N/A

Le *Filovirus* provoque une maladie mieux connue sous le nom d'Ebola. C'est l'un des virus les plus dangereux pour l'homme, car il n'y a ni traitement ni vaccin. 50 % - 90 % des personnes infectées en meurent !



### Lymphocryptovirus



Taille Max (nm)	110
Nombre d'espèces	7
Danger pour l'homme	37
Utilité pour l'homme	2
Résistance aux antibiotiques	N/A

Epstein-Barr virus est un *Lymphocryptovirus* qui provoque une infection appelée maladie du baiser ou mononucléose infectieuse. Les patients ont mal à la gorge, des ganglions et une intense fatigue. La transmission se fait par contact rapproché (baiser ou partage des boissons).



### Herpès Virus



Taille Max (nm)	200
Nombre d'espèces	2
Danger pour l'homme	64
Utilité pour l'homme	2
Résistance aux antibiotiques	N/A

*Herpes simplex* est l'une des plus anciennes Infections Sexuellement Transmissibles connues. Très souvent, les infections à *Herpes* ne produisent pas de symptômes mais environ un tiers des personnes infectées présente des lésions croûteuses.



### Rhinovirus



Taille Max (nm)	25
Nombre d'espèces	2
Danger pour l'homme	28
Utilité pour l'homme	14
Résistance aux antibiotiques	N/A

Il y a plus de 250 différentes sortes de virus du rhume ! Mais le *Rhinovirus* est de loin le plus répandu. Les *Rhinovirus* sont responsables de près de 35 % des rhumes. Les *Rhinovirus* peuvent survivre trois heures hors d'un nez. Si l'on en a sur ses doigts et qu'on se frotte le nez, on l'attrape !



### Virus Varicelleux



Taille Max (nm)	200
Nombre d'espèces	2
Danger pour l'homme	21
Utilité pour l'homme	7
Résistance aux antibiotiques	N/A

La varicelle est due au virus *Varicella-Zoster*. Elle est très contagieuse, bien que rarement grave et se transmet par contact direct (par la toux ou l'éternuement). Presque tout le monde l'a eue dans l'enfance avant l'existence du vaccin spécifique.



### Penicillium

**Fungi**

Taille Max (nm)	332 000
Nombre d'espèces	16
Danger pour l'homme	64
Utilité pour l'homme	198
Résistance aux antibiotiques	N/A

*Penicillium* est un champignon qui a véritablement transformé le monde. Depuis sa découverte, cet antibiotique a été produit massivement pour traiter les infections bactériennes. Mais comme on l'a trop utilisé, beaucoup d'espèces bactériennes sont devenues résistantes.





### Saccharomyces

**Fungi**

Taille Max (nm)	10 000
Nombre d'espèces	19
Danger pour l'homme	1
Utilité pour l'homme	184
Résistance aux antibiotiques	N/A

*Saccharomyces cerevisiae* (la levure de bière) est utilisée pour faire de la bière et du pain depuis plus de 6 000 ans ! On s'en sert aussi pour faire du vin et il est très utilisé en recherche biomédicale. Une seule cellule de levure peut en produire 1 000 000 en seulement 6 heures.





### Teigne

**Fungi**

Taille Max (nm)	110 000
Nombre d'espèces	12
Danger pour l'homme	43
Utilité pour l'homme	14
Résistance aux antibiotiques	N/A

Beaucoup de champignons provoquent des lésions des pieds. La teigne dérange et fend la peau entre les 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> orteils : c'est le pied d'athlète, qui atteint près de 70 % de la population.





### Stachybotrys

**Fungi**

Taille Max (nm)	72 000
Nombre d'espèces	2
Danger pour l'homme	83
Utilité pour l'homme	2
Résistance aux antibiotiques	N/A

*Stachybotrys* (ou moisissure de la paille) est un champignon noir toxique. Il produit des toxines qui peuvent donner des éruptions et même des réactions qui peuvent être mortelles chez les personnes atteintes de problèmes respiratoires.





### Aspergillus

**Fungi**

Taille Max(nm)	101 000 000
Nombre d'espèces	200
Danger pour l'homme	47
Utilité pour l'homme	124
Résistance aux antibiotiques	N/A

Les *Aspergillus* sont à la fois utiles et nuisibles pour l'homme. Ils sont très utilisés dans l'industrie et en médecine. Cette bactérie est utilisée pour 99 % de la production globale d'acide citrique et dans les médicaments qui selon les fabricants peuvent diminuer les flatulences !





### Cryptocoque

**Fungi**

Taille Max(nm)	7 500
Nombre d'espèces	37
Danger pour l'homme	98
Utilité pour l'homme	37
Résistance aux antibiotiques	N/A

Le *Cryptococcus* est un champignon qui se développe comme une levure. Il est connu pour provoquer une forme grave de méningite et de méningo-encéphalite chez les personnes atteintes du VIH/SIDA. La plupart vivent dans le sol et ne sont pas dangereux pour l'homme.





### Candida

**Fungi**

Taille Max(nm)	10 000
Nombre d'espèces	44
Danger pour l'homme	74
Utilité pour l'homme	175
Résistance aux antibiotiques	N/A

Les *Candida* font partie de la flore normale de la bouche et du tube digestif. En temps normal, ces champignons vivent chez 80 % des gens sans effet nocif, mais leur prolifération entraîne des candidoses (Mycoses).





### Verticillium

**Fungi**

TailleMax(nm)	8 500 000
Nombre d'espèces	4
Danger pour l'homme	1
Utilité pour l'homme	18
Résistance aux antibiotiques	N/A

Le *Verticillium* est un champignon très répandu qui pousse sur les végétaux en décomposition et dans le sol. Certains *Verticillium* peuvent être pathogènes pour les insectes, les plantes et d'autres champignons mais ils provoquent rarement des maladies chez l'homme.





**Chlamydia**  
**Bactérie**



Taille Max (nm)	1 000
Nombre d'espèces	3
Danger pour l'homme	37
Utilité pour l'homme	1
Résistance aux antibiotiques	5

L'infection par *Chlamydia trachomatis* est une maladie sexuellement transmissible (IST). Elle peut provoquer des symptômes tels qu'un écoulement du vagin ou du pénis, ou des complications plus graves (infertilité ou inflammation des testicules).

**Salmonella**  
**Bactérie**



Taille Max (nm)	1 000
Nombre d'espèces	3
Danger pour l'homme	89
Utilité pour l'homme	15
Résistance aux antibiotiques	40

Les *Salmonelles* sont des bactéries en forme de bâtonnets, connues surtout pour causer des gastro-entérites et la fièvre typhoïde. Cette dernière provoque des vomissements, de la diarrhée et peut dans le pire des cas entraîner la mort.

**SARM**  
**Bactérie**



Taille Max (nm)	1 000
Nombre d'espèces	19
Danger pour l'homme	174
Utilité pour l'homme	20
Résistance aux antibiotiques	90

Les Staphylocoques dorés résistants à la méthicilline (SARM) provoquent des infections difficiles à traiter dans les hôpitaux. Ils sont apparentés au *Staphylococcus aureus* banal, mais ils sont devenus résistants à de nombreux antibiotiques.

**Streptocoque**  
**Bactérie**



Taille Max (nm)	1 000
Nombre d'espèces	21
Danger pour l'homme	50
Utilité pour l'homme	75
Résistance aux antibiotiques	20

Beaucoup de Streptocoques sont sans danger pour l'homme et font partie de la flore normale de la bouche et des mains. Toutefois, certains *Streptocoques* sont la cause de 15 % des angines. Celles-ci se caractérisent par une fièvre brutale, des maux de ventre et des ganglions.

**Escherichia Coli**  
**Bactérie**



Taille Max (nm)	2 000
Nombre d'espèces	7
Danger pour l'homme	54
Utilité pour l'homme	184
Résistance aux antibiotiques	N/A

Beaucoup d'*E. Coli* sont inoffensifs, et les intestins de l'homme et des animaux en contiennent d'énormes quantités. De plus, c'est l'organisme qui a été le mieux étudié. Mais dans certains cas, l'*E. Coli* provoque des infections urinaires et abdominales graves, et des gastro-entérites.

**Pseudomonas**  
**Bactérie**



Taille Max (nm)	5 000
Nombre d'espèces	126
Danger pour l'homme	50
Utilité pour l'homme	150
Résistance aux antibiotiques	80

Les *Pseudomonas* font partie des microbes les plus répandus dans presque tous les milieux. Bien que certains d'entre eux puissent provoquer des infections chez l'homme, d'autres espèces sont impliquées dans la décomposition et la biotransformation.

**Lactobacille**  
**Bactérie**



Taille Max (nm)	1 500
Nombre d'espèces	125
Danger pour l'homme	0
Utilité pour l'homme	195
Résistance aux antibiotiques	10

Les lactobacilles sont très répandus et généralement sans danger pour l'homme. Ils sont présents dans le vagin et le tube digestif, où ils font partie de la flore intestinale. Ces bactéries sont très utilisées dans l'industrie alimentaire, pour la fabrication du yaourt et du fromage.

**Treponème**  
**Bactérie**



Taille Max (nm)	2 000
Nombre d'espèces	3
Danger pour l'homme	115
Utilité pour l'homme	8
Résistance aux antibiotiques	10

La syphilis est très contagieuse, causée par la bactérie *Treponema*. Au début, elle se manifeste par une éruption cutanée et des signes grippaux, mais elle peut entraîner des lésions cérébrales et la mort. On peut traiter la syphilis avec des antibiotiques, mais les résistances deviennent plus fréquentes.



e-Bug

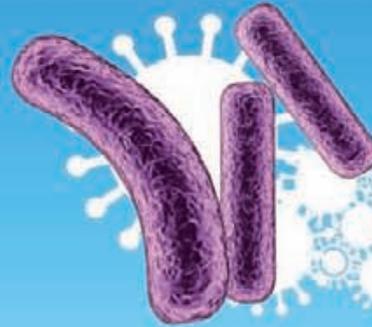
1.2

# Les Microbes Utiles

La section 1.2, concernant les Microbes Utiles à l'homme, démontre aux élèves que tous les microbes ne sont pas nocifs, en étudiant les différentes façons dont nous utilisons certains micro-organismes à notre avantage.

Grâce à une expérience de fabrication de yaourt, les élèves observent de manière directe comment les microbes peuvent être utilisés dans l'industrie alimentaire.

L'activité complémentaire encourage les élèves à mettre leurs expériences en question, en examinant une culture de yaourt au microscope, afin d'observer par eux-mêmes la présence des bactéries utiles. En alternative, d'autres préparations à examiner au microscope seront proposées.



Lactobacillus

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

### Tous les élèves :

- Comprendront que les bons microbes contribuent à nous maintenir en bonne santé ;
- Sauront que la plupart des microbes nous sont bénéfiques ;
- Sauront que les microbes peuvent être utilisés à notre avantage.

### Objectifs complémentaires :

- Comprendre que la colonisation bactérienne est nécessaire à la santé ;
- Savoir qu'il est nécessaire de protéger notre flore microbienne normale.

## LIEN AVEC LE PROGRAMME NATIONAL

### Lien avec le programme national

- 6<sup>e</sup> : Diversité, parenté et unité des êtres vivants.
- 6<sup>e</sup> : Pratiques au service de l'alimentation humaine.
- 3<sup>e</sup> : Risque infectieux et protection de l'organisme.

**Durée estimée d'enseignement :**  
50 minutes.



e-Bug

## 1.2 Micro-organismes

### Les Microbes Utiles

#### Mots clés

Culture  
Colonisation  
Contamination  
Fermentation  
Incuber  
Flore naturelle  
Pasteurisation  
Probiotique

#### Matériel nécessaire

##### Par élève

- Bécher
- Film alimentaire/feuille d'aluminium
- Copie de [DCE 1](#) et de [FAE 1](#)
- Lait en poudre
- Yaourt nature
- Cuillère à café stérilisée
- Lait UHT

##### Par groupe

- Plaque chauffante
- Bain-marie à 20°
- Bain-marie à 40°C

##### Activité complémentaire

- Copie de [FAE 2](#)
- Bec Bunsen
- Bleu de méthylène
- Microscope avec résolution X 40
- Lames pour microscope et lamelles
- Compte gouttes stérile

#### Précautions à prendre

- Pendant la cuisson, les élèves devront porter une blouse ou un tablier.
- Colorer les lames au dessus d'un évier.

#### Contexte

Certains microbes provoquent des maladies, d'autres sont utiles à l'homme. L'un des principaux aspects bénéfiques des microbes est utilisé dans l'industrie alimentaire. Ainsi, les dérivés naturels, produits au cours de la multiplication bactérienne normale, sont utilisés pour la fabrication de nombreux produits alimentaires que nous absorbons quotidiennement.

La **fermentation** provoque des modifications chimiques dans les aliments. C'est un processus au cours duquel les microbes dégradent les sucres complexes en composés plus simples, comme du dioxyde de carbone et de l'alcool ou de l'acide. La fermentation transforme un aliment en un autre aliment.

La fermentation acétique du vin par les microbes produit du vinaigre. L'aspect bleu de certains fromages, comme le Roquefort, est produit par une moisissure. La levure *Saccharomyces cerevisiae* est utilisée pour la fabrication du pain et d'autres produits à base de pâte à lever, grâce à la fermentation. Le vin et la bière sont aussi fabriqués par une fermentation, mais la multiplication bactérienne se fait dans ce cas à l'abri de l'air, ce qui produit de l'alcool. L'industrie du chocolat repose aussi sur les bactéries et les levures. Leur fermentation débarrasse les fèves de cacao de leur pulpe et développe l'arôme qui parfume le chocolat.

La fermentation lactique par des microbes produit le yaourt et le fromage. En ajoutant des bactéries telles que *Streptococcus thermophilus* ou *Lactobacillus bulgaricus* à du lait, elles consomment les sucres en produisant de l'acide lactique au cours de la fermentation, transformant ainsi le lait en yaourt. La quantité d'acide produite dans le lait fermenté est telle que toute prolifération microbienne s'arrête.

Les bactéries *Lactobacillus* sont généralement considérées comme des bactéries « amicales ». Ces bactéries nous aident à digérer les aliments, elles sont appelées bactéries probiotiques (littéralement « favorables à la vie »). Ce sont ces bactéries que nous trouvons dans les yaourts et d'autres produits laitiers probiotiques.

#### Préparation

1. Copie de [DCE 1](#), [FAE 1](#) et [FAE 2](#) pour chaque élève.
2. Acheter un carton de yaourts naturels, du lait entier UHT et du lait en poudre.

#### Liens Internet [www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu)

- Film de démonstration de l'activité.
- « Microbes Utiles » présentation PowerPoint.
- Photographies de microbes utiles.
- Recette [DCE 1](#) sous format PowerPoint.
- Images agrandies de yaourt sur une lame.





## 1.2 Micro-organismes Les Microbes Utiles

### Plan du cours

#### Introduction

1. Commencer le cours en expliquant qu'il existe des millions d'espèces de microbes différentes et que la plupart d'entre elles sont totalement inoffensives pour l'homme, certaines nous sont même très bénéfiques. Demander aux élèves s'ils connaissent certaines façons d'utiliser les microbes à notre avantage. Les exemples peuvent inclure *Penicillium* (une moisissure) pour fabriquer des antibiotiques ; certains microbes dégradent les cadavres d'animaux et les déchets végétaux pour en faire du compost ; d'autres nous aident à digérer les aliments et certains sont même employés pour transformer le lait en yaourt, en fromage et en beurre.
2. Rappeler à la classe que les microbes sont vivants, comme nous et qu'ils ont besoin de se nourrir pour croître et se multiplier. Leurs besoins alimentaires varient mais, en général, tout ce que nous considérons comme un aliment peut convenir à un grand nombre d'entre eux. Ils produisent aussi des déchets qui peuvent être soit bénéfiques soit nocifs pour l'homme. Demander aux élèves s'ils ont jamais vu du lait tourner ; bien que cela puisse nous sembler problématique, l'industrie utilise ce procédé (la fermentation) pour la fabrication du yaourt.
3. Expliquer que la fermentation est une transformation/un procédé chimique au cours duquel les bactéries 'mangent' les sucres et produisent des acides et du gaz comme déchets. Nous utilisons ce procédé dans l'industrie alimentaire pour fabriquer du vin, de la bière, du pain, du yaourt et beaucoup d'autres aliments. Pour fabriquer du yaourt, les bactéries ajoutées au lait consomment les sucres contenus dans le lait et par fermentation, convertissent ces sucres en acide lactique, qui épaissit le lait en le transformant en yaourt. Dire aux élèves qu'ils vont fabriquer leur propre yaourt et assister eux-mêmes au processus de fermentation.

#### Activité principale

1. Cette activité consiste en 3 tests différents et peut être réalisée par la classe entière ou en petits groupes.
2. Distribuer à la classe ou aux groupes la recette de yaourt [DCE 1](#). Il est important de passer en revue chaque étape de la recette avec la classe et d'avoir une discussion en groupe, pour savoir pourquoi chacune des étapes est réalisée.
  - a. Le lait en poudre facilite l'épaississement du mélange.
  - b. Utiliser du lait UHT (ou faire bouillir le lait) élimine la présence de microbes indésirables, ensuite le mélange sera incubé à une température favorable à la croissance bactérienne. Les organismes indésirables peuvent interférer avec le procédé de fermentation, ou bien leur présence dans le yaourt peut entraîner une intoxication alimentaire.
  - c. Le yaourt contient les microbes nécessaires à sa fabrication (*Lactobacillus*). On ajoute du yaourt au mélange à base de lait pour que ces microbes convertissent le mélange par fermentation
  - d. Agiter le mélange permet de répartir les Lactobacilles de manière homogène. Il est important d'utiliser une cuillère stérile, pour éviter de contaminer le mélange avec des microbes indésirables tels que des moisissures.
  - e. De même, des contenants stériles munis d'un couvercle contribuent à prévenir la contamination par des microbes indésirables, susceptibles de perturber le processus de fermentation.
  - f. 23°C - 40°C est l'intervalle de température idéal pour la croissance des Lactobacilles. Le mélange peut être laissé à la température de la pièce, mais les microbes mettront bien plus longtemps à se multiplier et donc à produire la quantité d'acide lactique requise.
3. Expliquer chacun des tests à la classe :
  - a. **Test 1** - Réaliser l'expérience, en suivant la recette de l'étape 2.
  - b. **Test 2** - Réaliser l'expérience, en suivant la recette de l'étape 3.
  - c. **Test 3** - Réaliser l'expérience en suivant la recette. Cependant, à l'étape 6, incuber la moitié des échantillons à la température recommandée et l'autre moitié à 20°C ou au réfrigérateur.
4. Insister sur le fait que les bactéries Lactobacilles présentes dans le yaourt sont des bactéries «amicales et utiles», connues sous le nom de probiotiques. Ces bactéries nous aident en :
  - a. nous protégeant des bactéries pathogènes responsables des maladies,
  - b. nous aidant à digérer certains aliments.
5. Les élèves doivent écrire leurs observations sur la [FAE 1](#).





## 1.2 Micro-organismes

### Les Microbes Utiles

#### Plan du cours, suite et observation au microscope

##### Plénière

Vérifier la compréhension en posant aux élèves les questions suivantes :

- Quel est le procédé qui provoque une transformation du lait ? *La fermentation est un procédé grâce auquel le lait est transformé en yaourt. C'est un procédé au cours duquel les microbes consomment des sucres simples et les convertissent en acides, en gaz et en alcool.*
- Pourquoi est-il important d'ajouter une petite quantité de yaourt au mélange à base de lait ? *Le yaourt vivant contient des bactéries qui réalisent la fermentation.*
- Que se passe-t-il quand le yaourt est ajouté au lait chaud et pourquoi ? *Aucun changement ne se produit parce que le lait a bouilli, de sorte que tous les microbes dans le yaourt ont été détruits et la fermentation ne peut se produire.*
- Quels changements se sont produits lorsque le lait s'est transformé en yaourt et pourquoi ces changements se sont-ils produits ? *L'acide lactique, produit par les bactéries, a aigri le lait en l'épaississant et en le faisant changer légèrement de couleur.*
- Pourquoi était-il important de garder le mélange au chaud pendant la nuit ? *Les bactéries préfèrent pousser à une température d'environ 37°C ; à d'autres températures, les microbes sont détruits ou alors, leur vitesse de multiplication est réduite. C'est important que les bactéries se multiplient rapidement, afin de produire assez d'acide lactique pour transformer le lait en yaourt.*
- Que se passe-t-il quand l'expérience rate ? *Le lait stérilisé se transforme en yaourt – le lait n'a peut-être pas bouilli correctement ou les échantillons ont pu être contaminés.*

##### Activités complémentaires : observation au microscope

###### 1. Observation de yaourt au microscope

- Distribuer aux élèves une copie de [FAE 2](#).
- Les élèves doivent suivre la procédure décrite et examiner les microbes au microscope. Les élèves devront peut-être diluer le yaourt avec de l'eau, si le yaourt est particulièrement épais. Vous pourrez éventuellement essayer ce test en utilisant le yaourt seul et du yaourt dilué dans l'eau. Se rappeler que plus le yaourt est dilué, plus les bactéries diffuseront, ce qui les rendra plus difficiles à observer.
- Demander aux élèves de consigner leurs observations sur la fiche [FAE 2](#).

###### 2. Observation d'autres microbes utiles au microscope

- La levure : On place quelques gouttes d'eau et une miette de levure. On mélange pour obtenir une solution légèrement laiteuse. Une goutte de cette solution est ensuite placée entre lame et lamelle, pour être observée au microscope par les élèves au fort grossissement.
- Les moisissures de fromage (camembert, roquefort) peuvent être observées en utilisant du scotch. Couper un morceau de ruban adhésif de 1,5 cm de long en évitant absolument de laisser ses empreintes sur la face adhésive. Utiliser de préférence une pince pour le manipuler. Appliquer ensuite la face adhésive sur la colonie de moisissures, par exemple la surface d'un camembert. L'observation peut ensuite se faire à sec, ou bien en posant une goutte d'eau (ou de colorant) sur la lame. Poser le morceau de ruban sur la goutte en lieu et place de la lamelle. Observer avec un grossissement minimum de 240.





## 1.2 Micro-organismes Les Microbes Utiles

### Fiche réponse enseignant

#### Observations

##### Test 1 – Yaourt

	Avant incubation	Après incubation
Quelle était la consistance du mélange ?	Liquide	Épais et crémeux
Comment était l'odeur du mélange ?	Comme du lait	Comme des aliments avariés
Quelle était la couleur du mélange ?	Blanc	Crème / blanc

##### Test 2 – Yaourt stérilisé

	Avant incubation	Après incubation
Quelle était la consistance du mélange ?	Liquide	Liquide (pas de changement)
Comment était l'odeur du mélange ?	Comme du lait	Comme du lait (pas de changement)
Quelle était la couleur du mélange ?	Blanc	Blanc (pas de changement)

Comment le mélange s'est-il modifié au cours de la fermentation ?

*Durant le test 1, le mélange a pris une consistance plus épaisse et crémeuse, comme celle du yaourt. Ceci est dû à la fermentation du lait en acide lactique par les microbes présents. Aucun changement n'est observé dans le deuxième test, en raison de l'absence de microbe.*

**Test 3** - Combien de temps a-t-il fallu pour obtenir du yaourt, quand le mélange était incubé à :

20°C/Réfrigérateur \_\_\_\_\_ 40°C \_\_\_\_\_

#### Conclusions

1. Qu'est-ce qui a causé la transformation du lait en yaourt ?  
*Les microbes introduits dans le lait ont converti les sucres en acide lactique, ce qui a provoqué l'épaississement du lait en yaourt.*
2. Comment s'appelle ce processus ?  
*La fermentation en acide lactique.*
3. Expliquer la différence entre les résultats du test 1 et du test 2.  
*Tout était stérile dans le test 2 ; il n'y avait donc pas de microbe présent pour réaliser la fermentation en acide lactique.*
4. Quels sont le type et le nom des microbes qu'on peut utiliser pour faire du yaourt ?  
*Les bactéries du genre Lactobacillus et Streptococcus.*
5. Pourquoi a-t-il fallu davantage de temps pour faire du yaourt à 20°C ou au réfrigérateur qu'à 40°C ?  
*Les bactéries se développent mieux à la température corporelle, c'est-à-dire à dire autour de 37°C. A 20°C, il leur faut plus de temps pour se multiplier et elles produisent donc moins rapidement l'acide lactique.*
6. On utilise une cuillère stérile pour remuer le mélange (étape 5) avant de le mettre à incuber, que pensez-vous qu'il pourrait arriver si on utilisait une cuillère sale ?  
*Le yaourt pourrait être contaminé par des microbes nocifs.*





## 1.2 Micro-organismes

### Les Microbes Utiles

#### Activité alternative : Etude de la levure



##### Fiche enseignant : Activité alternative

1. Cette activité consiste à étudier la fabrication du pain à l'aide d'expériences de fermentations *in vitro* en deux étapes. Elles peuvent être effectuées successivement ou indépendamment en groupes de 4-5 élèves.
2. Expliquer aux élèves que la fabrication de pain est connue depuis 8000 av. JC et que c'est Louis Pasteur qui a identifié la levure en 1860. Demander s'ils savent par quel processus le pain se lève. *La levure est un champignon qui s'appelle Saccharomyces cerevisiae et qui est utilisé pour faire lever la pâte grâce au processus de la fermentation. Celle-ci produit du gaz carbonique (dioxyde de carbone) qui fait lever la pâte et de l'alcool qui s'évapore lors de la cuisson du pain. Ce champignon peut également être utilisé pour fabriquer de la bière.*
3. Distribuer aux groupes le mode d'emploi des expériences **DCE 2** et en expliquer les différentes étapes.
4. Demander aux élèves de noter leurs observations sur la **FAE 3**.

##### **Expérience 1 : Etude de facteurs influençant la levée de la pâte**

5. Les résultats mesurés dans cette 1<sup>ère</sup> expérience peuvent être notés dans le tableau sur **FAE 3** ou alors directement sur un graphique à construire pour chaque gobelet (changement de volume en ml – ou de hauteur en mm en fonction du temps).
6. Après l'expérience, discuter en plénière des facteurs qui influencent la levée de la pâte. *La levure, en se multipliant, utilise le sucre comme source d'énergie. Les sucres naturellement présents dans la farine sont le glucose et le saccharose. Dans les gobelets contenant le sucre ajouté (saccharose), les microbes peuvent se développer plus rapidement que dans les gobelets où la farine constitue la seule source de sucre. La température a également une influence. La plupart des microbes se développent plus rapidement à la température de 37°. Demander aux élèves s'ils peuvent citer des microbes utiles qui vivent dans notre corps à la température de 37 °? (notre flore utile dans le tube digestif par exemple).*
7. Demander aux élèves quels signes de production de gaz par la levure ils ont observés ? *On peut observer une présence de bulles d'air dans la pâte quand elle lève.*
8. Pourquoi le pain s'arrête de lever au four ? *Une fois au four, la levure meurt car la température est trop élevée et par conséquent, le pain s'arrêtera de lever (heureusement !).*

##### **Expérience 2 : Etude du dégagement gazeux lors de la fermentation de la levure**

9. Veiller à ce que le volume libre dans la bouteille ne soit pas trop important.
10. Cette 2<sup>ème</sup> expérience peut également être montrée en introduction par l'enseignant devant la classe avant de demander aux élèves de réaliser l'expérience 1. A la fin de celle-ci, on peut faire les observations ci-dessous ensemble en classe.
11. Demander aux élèves pourquoi, à leur avis, il fallait poser la bouteille dans un bain chaud ? *Pour favoriser la fermentation.*
12. Comment peut-on mettre en évidence le dégagement gazeux ? *On peut observer des bulles de gaz (CO<sub>2</sub>) à la surface de la solution de levure et le gaz fait gonfler le ballon.*
13. Peuvent-ils imaginer pour quel gobelet de l'expérience 1 le ballon se gonflerait le plus vite ? *Gobelet 2, car avec le sucre ajouté et l'incubation dans le bain chaud, la fermentation est plus accélérée.*

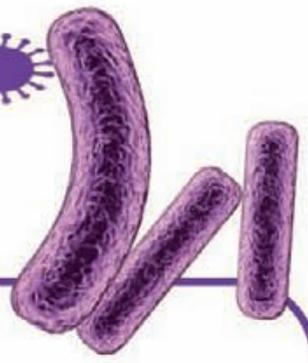




\*e\*-Bug



# Les Microbes Utiles



## Recette de yaourt



**Ajouter deux cuillères à soupe de lait écrémé en poudre à 500 ml de lait entier UHT.**



**Test 1 : Amener la moitié du mélange à ébullition à feu moyen pendant 30 secondes, en remuant sans arrêt, ajouter 1-2 cuillères à café de yaourt, puis verser dans un récipient stérile marqué test 1.**



**Test 2 : Ajouter 1-2 cuillères à café de yaourt à la moitié restante du mélange n'ayant pas été chauffée, puis verser dans un récipient stérile marqué test 2.**



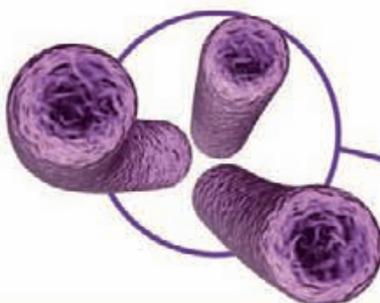
**Bien remuer les deux mélanges avec des cuillères stérilisées (par de l'eau bouillante ou très chaude).**



**Recouvrir chaque récipient d'une feuille d'aluminium.**



**Mettre les mélanges au bain-marie à 32-43°C pendant 9-15 heures jusqu'à obtenir la consistance souhaitée.**





### Expérience 1 : Etude des facteurs influençant la levée de la pâte

1. Préparer 4 gobelets identiques ou récipients gradués par groupe de 4 – 5 élèves. Les identifier de 1 à 4.
2. Dans chaque gobelet/récipient gradué, mélanger un sachet de levure à 3 cuillères à soupe d'eau tiède avec une cuillère propre.
3. Ajouter une cuillère à soupe de sucre dans les gobelets marqués 2 et 4.
4. Ajouter ensuite dans chaque gobelet/récipient gradué deux cuillères à soupe de farine, puis bien mélanger.
5. Mettre à incuber les gobelets 1 et 2 dans une bassine d'eau chaude et les gobelets 3 et 4 dans une bassine d'eau glacée.
6. Mesurer la hauteur de la pâte toutes les 5 minutes pendant 30 minutes. Reporter ces résultats sur 4 graphiques différents, chacun représentant le changement de volume de la pâte par gobelet en fonction du temps.

### Expérience 2 : Etude du dégagement gazeux lors de la fermentation de la levure

1. Mélanger dans un gobelet 10 cl d'eau tiède, 5 g de levure et une cuillère à café de sucre en poudre, jusqu'à dissolution complète.
2. Verser le mélange dans une petite bouteille à l'aide d'un entonnoir.
3. Disposer un ballon de baudruche sur le goulot de la bouteille.
4. Poser la bouteille dans un récipient d'eau chaude, l'agiter de temps en temps pour empêcher la sédimentation de la levure.
5. Observer la surface du mélange et le remplissage du ballon.

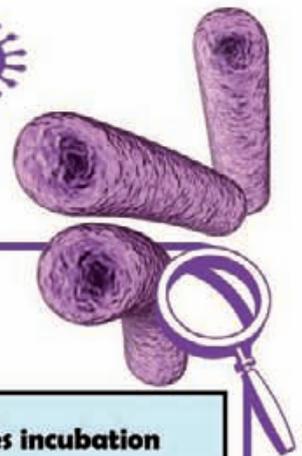




# Les Microbes Utiles



\*e-Bug\*



## Observations

### Test 1 – Yaourt

	Avant Incubation	Après incubation
Quelle était la consistance du mélange ?		
Comment était l'odeur du mélange ?		
Quelle était la couleur du mélange ?		

### Test 2 – Yaourt stérilisé

	Avant Incubation	Après incubation
Quelle était la consistance du mélange ?		
Comment était l'odeur du mélange ?		
Quelle était la couleur du mélange ?		

Comment le mélange s'est-il modifié au cours de la fermentation ?

---



---

### Test 3

Combien de temps a-t-il fallu pour obtenir du yaourt quand le mélange était incubé à :

20°C/ réfrigérateur \_\_\_\_\_ 40°C \_\_\_\_\_

## Conclusions

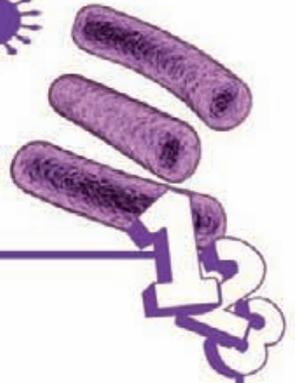
1. Qu'est-ce qui a causé la transformation du lait en yaourt ?  
\_\_\_\_\_
2. Comment s'appelle ce processus ?  
\_\_\_\_\_
3. Expliquer la différence entre les résultats du test 1 et du test 2 :  
\_\_\_\_\_
4. Quels sont le type et le nom des microbes qu'on peut utiliser pour faire du yaourt ?  
\_\_\_\_\_
5. Pourquoi a-t-il fallu davantage de temps pour faire du yaourt à 20°C au réfrigérateur qu'à 40°C ?  
\_\_\_\_\_
6. On utilise une cuillère stérile pour remuer le mélange (étape 5) avant de le mettre à incuber ; que pensez-vous qu'il pourrait arriver si on utilisait une cuillère sale ?  
\_\_\_\_\_





# Les Microbes Utiles

## Observation au microscope



### Marche à suivre

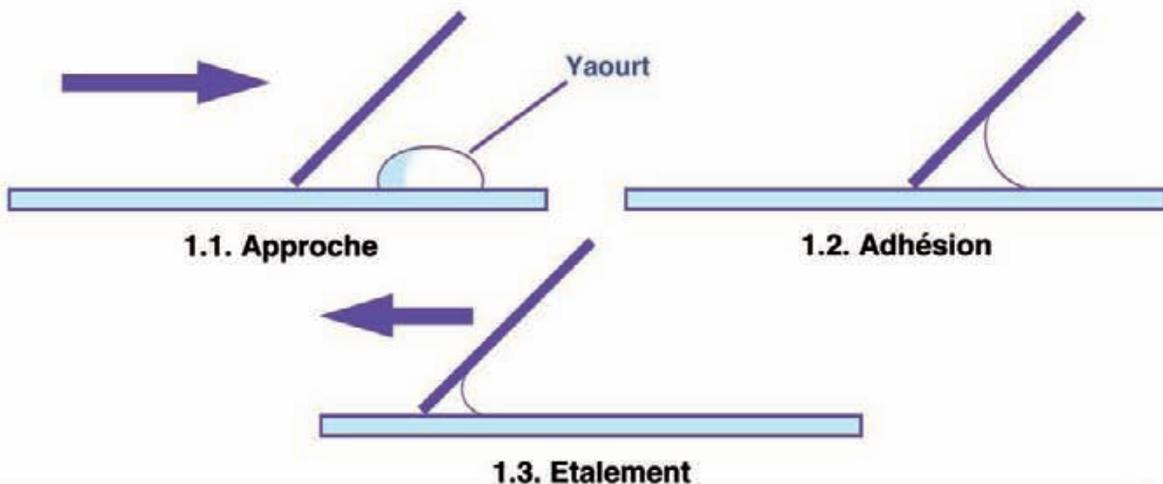
#### Test 1

1. Mettre une petite goutte de **yaourt** sur une lame de microscope.
2. A l'aide d'une deuxième lame propre, étaler le yaourt sur la longueur de la lame en couche mince.
3. Laisser sécher la lame et passer une fois à la flamme pour fixer la préparation.
4. Verser sur la préparation quelques gouttes de bleu de méthylène et laisser agir 2 minutes.
5. Retirer tout excès de colorant en passant la lame sous le robinet à faible débit.
6. Examiner la lame au microscope à haute résolution.
7. Consigner les observations ci-dessous.

#### Test 2

1. Répéter les étapes 1-7 ci-dessus en utilisant du **lait stérilisé**.

### Comment préparer une lame :



### Observations

1. Qu'avez-vous sur la lame avec du yaourt ?

---

---

---

2. Qu'avez-vous sur la lame avec du lait stérile ?

---

---

---

3. Pouvez-vous expliquer la différence ?

---

---

---





e-Bug



# Les Microbes Utiles



Activité alternative : Etude de la levure, Résultats



## Conclusions de l'expérience 1 : Etude de facteurs influençant la levée de la pâte

1. Quel est le processus qui fait se lever la pâte ?

\_\_\_\_\_

2. Quels sont les facteurs qui influencent la montée de la pâte ?

\_\_\_\_\_

3. Expliquer la différence des résultats constatés.

\_\_\_\_\_

4. Pourquoi la pâte ne lève plus au four ?

\_\_\_\_\_

5. Quels signes de production de gaz par la levure peut-on noter ?

\_\_\_\_\_

Temps	Volume (ml) ou hauteur (mm) de pâte							
	Gobelet 1 bain chaud		Gobelet 2 sucre + bain chaud		Gobelet 3 bain froid		Gobelet 4 sucre + bain froid	
	mesuré	variation	mesuré	variation	mesuré	variation	mesuré	variation
0								
5								
10								
15								
20								
25								
30								

## Conclusions de l'expérience 2 : Etude du dégagement gazeux lors de la fermentation de la levure

1. Comment peut-on mettre en évidence le dégagement gazeux ?

\_\_\_\_\_

2. Quel est le nom de ce gaz ?

\_\_\_\_\_





## 1.3

# Les Microbes Pathogènes

La section 1.3, concernant les Microbes Pathogènes, présente aux élèves la diversité des problèmes de santé provoqués par les microbes nocifs.

Les élèves joueront le rôle de chercheurs et devront regrouper des maladies sous différentes catégories pour envisager les problèmes variés qui peuvent se présenter. Les élèves apprennent ainsi qu'il n'est pas toujours facile d'identifier et de traiter ces infections.

L'activité complémentaire consiste en un débat au sein de la classe. Les élèves font des recherches autour de la question « sommes-nous trop propres ou pas assez » ?



**Staphylocoques**

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

**Tous les élèves :**

- Sauront que les microbes peuvent parfois nous rendre malade.

### LIENS AVEC LE PROGRAMME NATIONAL

- 3<sup>o</sup> : Risque infectieux et protection de l'organisme.
- 3<sup>o</sup> : Responsabilité humaine : Santé et Environnement.

**Durée estimée d'enseignement :**  
50 minutes.



e-Bug

## 1.3 Micro-organismes Les Microbes Pathogènes

### Mots clés

Bactérie  
Coloniser  
Dermatophyte  
Fièvre  
Champignon  
Germe  
Hygiène  
Infectieux  
Infection opportuniste  
Pathogène  
Eruption  
Inflammation  
Toxine  
Virus

### Matériel nécessaire

**Par groupe :**  
Une copie de  
[DCE 1](#), [DCE 2](#), [DCE 3](#)  
[FAE 1](#)

### Liens Internet

[www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu)

- Photos agrandies de microbes pathogènes
- Fiche réponse enseignant GE4 sous format ppt.

[www.pasteur.fr](http://www.pasteur.fr)  
[www.who.int](http://www.who.int)  
[www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)

### FAIT ETONNANT

Dans le monde, les maladies infectieuses étaient la première cause de mortalité en 1999, provoquant 25 % de toutes les morts connues. Les maladies infectieuses étaient responsables de 63 % des décès des enfants de moins de 5 ans !

### Contexte

Certains microbes peuvent être dangereux pour l'homme et provoquer des maladies ; le virus *Influenza* peut donner la grippe, les bactéries *Campylobacter* peuvent nous donner une diarrhée et les champignons dermatophytes, tels que le *Trichophyton*, peuvent être responsables de mycoses comme le pied d'athlète et la teigne. De tels micro-organismes sont connus sous le nom de **pathogènes**. Chacun de ces microbes peut nous rendre malade de différentes façons.

Lorsque des bactéries nocives se multiplient dans notre organisme, elles peuvent produire des substances dangereuses appelées **toxines**, qui participent aux symptômes de la maladie. Elles peuvent endommager les tissus (par exemple une éruption cutanée) ou les organes et provoquer des dysfonctionnements.

Les virus parasitent les cellules. En pénétrant dans l'organisme, ils ont besoin d'une cellule-hôte pour survivre. Une fois à l'intérieur d'une cellule, ils se multiplient et sont libérés lorsqu'ils sont matures et ce faisant, ils détruisent la cellule-hôte. Chaque virus a ses cellules-hôtes cibles, ce qui explique les symptômes de l'infection en question. Par exemple, les cellules cibles du virus de la grippe sont les cellules de la muqueuse des voies respiratoires, ce qui peut provoquer une toux.

Les **dermatophytes** se développent dans l'épiderme car ils se nourrissent des cellules superficielles de notre peau, en provoquant une inflammation et des démangeaisons.

Quand quelqu'un a attrapé des microbes responsables de maladies, on dit qu'il (ou elle) est **infecté(e)**. De nombreux microbes nocifs peuvent se transmettre d'une personne à une autre par des voies diverses : l'air, le toucher, l'eau, les aliments, les aérosols, les animaux, etc. Les maladies provoquées par ce genre de microbes sont appelées les maladies **infectieuses**.

Il est important de se rappeler que tous les microbes ne sont pas pathogènes. Certains ne sont nocifs que lorsqu'ils sont hors de leur milieu habituel. Par exemple, *Salmonella* et *Campylobacter* vivent dans le tube digestif des poulets, sans leur faire le moindre mal. Lorsqu'ils pénètrent dans le tube digestif de l'homme, les toxines qu'ils libèrent en se développant normalement peuvent provoquer de la diarrhée.

Notre organisme s'est également adapté pour nous aider à guérir des infections ; cela peut être grâce à :

- **La fièvre** : les microbes préfèrent vivre à la température normale du corps, à 37°C. Lorsqu'il est envahi par des microbes, notre corps augmente sa température (on a de la fièvre), ce qui contribue à détruire les envahisseurs.
- **L'inflammation** : Lorsque l'on a une écharde, il y a en général une inflammation qui se traduit par un gonflement, une rougeur et une augmentation de la chaleur locale ; c'est le même type de réponse de l'organisme que la fièvre, mais de manière plus localisée.

Ceci sera discuté de façon plus détaillée au cours de sections ultérieures.

### Préparation

1. Découper les cartes des maladies des [DCE 1](#) à [DCE 3](#), une série par groupe. Les plastifier ou les coller sur du carton, pour usage ultérieur.
2. Copie de [FAE 1](#) pour chaque groupe.





## 1.3 Les Micro-organismes Les Microbes Pathogènes

### Plan du cours

#### Introduction

1. Commencer le cours en expliquant à la classe que les microbes peuvent parfois être nocifs pour l'homme. Les bactéries produisent des toxines lorsqu'elles se multiplient et ces toxines sont dangereuses pour l'organisme. Les virus se comportent comme des parasites, en se multipliant à l'intérieur de nos cellules et en les détruisant. Les champignons poussent sur la peau et donnent des douleurs et des démangeaisons.
2. Demander aux élèves d'établir une liste de maladies infectieuses, en leur faisant citer à bâtons rompus toutes les maladies dont ils ont entendu parler. Savent-ils quel type de microbes les provoque ? Leur demander quelle maladie menace à leur avis les élèves de la classe de nos jours. Dire aux élèves qu'au début du 20<sup>ème</sup> siècle, la maladie la plus dangereuse était la rougeole ; beaucoup d'enfants qui l'attrapaient en mouraient.
3. Dire à la classe que les bactéries et les autres microbes qui peuvent se transmettre facilement d'une personne à l'autre peuvent entraîner ce qu'on appelle des maladies infectieuses, parce qu'ils peuvent provoquer une infection. Discuter avec la classe de la différence entre un microbe pathogène et non pathogène. Discuter avec les étudiants des différentes voies de transmission (toucher, eau, aliments, air et liquides corporels).
4. Dans la liste des maladies trouvées (cf paragraphe 2), discuter des voies de transmission possibles.

#### Activité principale

1. Cette activité peut être réalisée par groupes de 3-5 élèves. Expliquer aux élèves qu'ils vont étudier certaines maladies infectieuses posant des problèmes dans le monde d'aujourd'hui.
2. Distribuer à chaque groupe les cartes des maladies figurant dans [DCE 1](#) – [DCE 3](#).
3. Dire à la classe que les scientifiques doivent regrouper les maladies par catégorie en fonction des problèmes qu'elles posent. Chaque groupe examinera les catégories figurant dans la [FAE 1](#).
4. Demander à chaque groupe de compléter la [FAE 1](#) pour la première catégorie – Agent infectieux. Au bout de quelques minutes, demander à un rapporteur pour chaque groupe de lire ses résultats. Ecrire tous les résultats au tableau en vue d'une discussion.
5. Une fois que chaque catégorie de [FAE 1](#) a été complétée, discuter des résultats de la classe dans son ensemble.
  - a. Agent infectieux  
*Rappeler aux élèves qu'il existe trois principaux types de microbes. Il est important d'identifier le microbe responsable de la maladie, pour pouvoir la traiter convenablement. Par exemple, on ne peut pas utiliser les antibiotiques pour traiter une infection virale (ce sujet sera étudié dans la section 4).*
  - b. Symptômes  
*Les élèves pourront remarquer que certaines maladies provoquent les mêmes symptômes, par ex. fièvre ou éruption. On pourra discuter de l'importance de la consultation médicale pour avoir un diagnostic précis.*
  - c. Transmission  
*De nombreuses maladies se transmettent facilement par le toucher ou par inhalation. D'autres sont très spécifiques et nécessitent un échange de sang ou d'autres liquides corporels.*
  - d. Mesures préventives  
*On peut empêcher la transmission et se protéger contre l'infection avec quelques mesures simples. Il a été démontré que le lavage régulier des mains et le fait de couvrir sa toux ou ses éternuements diminuent l'incidence de nombreuses infections usuelles. L'utilisation correcte du préservatif peut diminuer la transmission de nombreuses IST (voir section 2, Transmission des Infections).*





## 1.3 Les Micro-organismes Les Microbes Pathogènes

### Plan du cours, suite et activité complémentaire

#### Plénière

Vérifier la compréhension en posant aux élèves les questions suivantes :

- a. Les bons et les mauvais microbes vivent-ils au même endroit ?

*Oui, les microbes qui nous rendent malades ont généralement les mêmes besoins pour assurer leur croissance que ceux qui nous sont bénéfiques et on peut donc les trouver aux mêmes emplacements.*

- b. Qu'est-ce qu'une maladie ?

*Une maladie se définit comme un état pathologique caractérisé par un ensemble de signes ou de symptômes reconnaissables.*

- c. Qu'est-ce qu'une maladie infectieuse ?

*C'est une maladie due à un microbe et qui peut se transmettre à d'autres personnes.*

- d. Pourquoi des maladies autrefois limitées à certaines régions se rencontrent-elles aujourd'hui partout dans le monde ?

*Beaucoup de maladies proviennent d'une région ou d'un pays particuliers. Autrefois, les maladies pouvaient être facilement contenues ou isolées. Mais aujourd'hui, les échanges touristiques et commerciaux sont importants et les gens voyagent beaucoup plus vite, plus souvent et plus loin qu'autrefois. Une personne peut voyager d'Australie en France en moins d'une journée en s'arrêtant à Hong Kong en route. Si cette personne était porteuse d'une nouvelle souche du virus de la grippe, elle pourrait contaminer quiconque serait en contact avec elle dans l'avion, à l'aéroport de Hong Kong et à son arrivée en France. Ces personnes pourraient à leur tour transmettre le virus de la grippe à ceux avec lesquels elles entreraient en contact à travers le monde. En quelques jours, cette nouvelle souche de virus grippal serait présente dans le monde entier, ce qu'on appelle une pandémie grippale !!! (Voir aussi chapitre 2.2 « Hygiène Respiratoire »).*

#### Activité complémentaire

1. Demander à la classe de se rappeler ce qu'elle a appris au sujet des microbes, utiles et pathogènes. Leur expliquer qu'un débat est en cours parmi les scientifiques et qu'ils ne sont pas d'accord entre eux. Les deux opinions qui s'opposent sont les suivantes :

- a. Il nous faut faire un grand ménage pour nous débarrasser des microbes et des maladies.

*Tout doit rester le plus propre possible, y compris nous-mêmes, pour éliminer les microbes dangereux.*

- b. Nous sommes trop propres ! Nos corps ne savent plus se défendre contre les infections.

*Parce que nous sommes trop propres, notre corps ne possède plus d'immunité contre de nombreux microbes et nous avons donc davantage tendance à tomber malades !*

2. Procurer aux élèves de la documentation et leur demander de rédiger un texte ou de préparer un débat dans la classe autour de leur opinion sur la question, basée sur leur propre recherche individuelle. Rappeler aux élèves qu'il n'existe pas de bonne ni de mauvaise réponse à cette question – les scientifiques ne sont pas d'accord entre eux sur le sujet !





# 1.3 Les Micro-organismes Les Microbes Pathogènes

## Fiche réponses enseignant

### A noter

Le SARM (Staphylococcus Aureus Résistant à la Méricilline) est une bactérie résistante à plusieurs antibiotiques, en particulier à la méricilline. Cette résistance est attribuée à l'utilisation excessive et inappropriée des antibiotiques. Cette bactérie multi-résistante peut provoquer des infections, en particulier en milieu hospitalier. On fait toujours appel à des antibiotiques pour traiter le SARM, mais le choix se restreint car de nouvelles résistances se développent.

### 1. Agent infectieux

Microbe responsable	Maladie
Bactéries	Méningite bactérienne, Chlamydia, SARM.
Virus	VIH, Varicelle, Grippe, Rougeole, Mononucléose infectieuse.
Champignons	Mycose.

### 2. Symptômes

Symptômes	Maladie/Agent infectieux
Asymptomatique	Chlamydia, SARM, Primo-infection VIH.
Fièvre	Grippe, Rougeole, Varicelle, Méningite bactérienne, Primo-infection VIH.
Eruption	Méningite bactérienne, Varicelle, Rougeole, Primo-infection VIH.
Mal de gorge	Grippe, Mononucléose infectieuse.
Fatigue	Mononucléose infectieuse.
Infections opportunistes	SIDA.
Ecoulement blanchâtre	Chlamydia, Mycose.
Ganglions enflés	Mononucléose infectieuse, Primo-infection VIH.

### 3. Transmission

Transmission	Maladie/Agent infectieux
Contact sexuel	Chlamydia, VIH, Mycose.
Sang	Méningite bactérienne, VIH.
Toucher	Grippe, Rougeole, Varicelle, SARM.
Inhalation	Grippe, Rougeole, Varicelle, Méningite bactérienne.
De bouche à bouche	Grippe, Mononucléose infectieuse.

### 4. Prévention de l'infection

Prévention	Maladie/Agent infectieux
Lavage des mains	Grippe, Rougeole, Varicelle, SARM, Méningite bactérienne.
Couvrir la toux et les éternuements	Grippe, Rougeole, Varicelle, Méningite bactérienne.
Préservatif	Chlamydia, VIH, Mycose.
Eviter l'utilisation inappropriée des antibiotiques	SARM, Mycose.
Vaccination	Varicelle, Rougeole, Grippe.

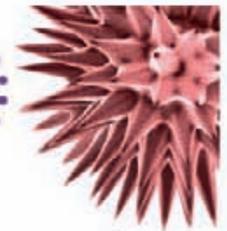
### 5. Traitement de l'infection

Traitement	Maladie/Agent infectieux
Antibiotiques	Chlamydia, Méningite bactérienne, SARM.
Antiviraux (trithérapie)	VIH/SIDA.
Antifongiques	Mycose.
Repos, apport de boissons	Varicelle, Mononucléose infectieuse, Rougeole, Grippe.





# Microbes Pathogènes



<b>Infection à SARM (Staphylococcus Aureus Résistant à la Méricilline)</b>	
<b>Agent infectieux</b>	Bactérie : <i>Staphylococcus aureus</i> .
<b>Symptômes</b>	Asymptomatique chez les sujets sains. Peut provoquer des infections de la peau, des plaies chirurgicales, du sang, des poumons ou des voies urinaires chez des personnes déjà malades.
<b>Diagnostic</b>	Prélèvement et antibiogramme.
<b>Taux de mortalité</b>	Elevé, en l'absence de traitement antibiotique adapté.
<b>Transmission</b>	Contagieux. Contact direct avec la peau.
<b>Prévention</b>	Lavage régulier des mains.
<b>Traitement</b>	Résistant à de nombreux antibiotiques. Bien que certains antibiotiques soient encore efficaces, le SARM s'adapte continuellement.
<b>Historique</b>	Signalé pour la 1 <sup>ère</sup> fois en 1961, en augmentation dans le monde entier.

<b>Rougeole</b>	
<b>Agent infectieux</b>	Virus : <i>Paramyxovirus</i> .
<b>Symptômes</b>	Fièvre, nez qui coule, yeux rouges et larmoyants, toux, éruption, gorge enflée.
<b>Diagnostic</b>	Examen médical et/ou prélèvement sanguin et recherche d'anticorps.
<b>Taux de mortalité</b>	Bas, mais élevé dans les pays en développement.
<b>Transmission</b>	Contagieux. Les projections de toux ou d'éternuements, le contact avec la peau ou avec des objets sur lesquels les virus sont présents.
<b>Prévention</b>	Prévention par la vaccination, l'hygiène respiratoire et des mains.
<b>Traitement</b>	Repos au lit et boissons.
<b>Historique</b>	Virus découvert en 1911, a diminué considérablement dans les pays développés ces dernières années, bien que des épidémies se produisent de temps à autre. Problème pandémique pour les pays en développement.

<b>Grippe</b>	
<b>Agent infectieux</b>	Virus : <i>Influenza</i> .
<b>Symptômes</b>	Maux de tête, fièvre, frissons, courbatures ; parfois mal de gorge, toux, douleurs thoraciques.
<b>Diagnostic</b>	Examen médical et/ou prélèvement sanguin et recherche d'anticorps.
<b>Taux de mortalité</b>	Moyen, mais plus élevé chez les tout-petits et les personnes âgées.
<b>Transmission</b>	Très contagieux. Inhalation de virus présents sur des particules dans l'air. Contact direct avec la peau.
<b>Prévention</b>	Vaccination contre les souches actuelles, hygiène respiratoire et des mains.
<b>Traitement</b>	Repos au lit et boissons. Antiviraux chez les personnes âgées ou des personnes à risque.
<b>Historique</b>	Présent depuis des siècles, des épidémies se produisent à intervalles réguliers.





# Microbes Pathogènes



Candidose	
Agent infectieux	Champignon : <i>Candida albicans</i> .
Symptômes	Démangeaisons, brûlures, douleurs et enduit blanchâtre sur la langue ou irritation du vagin avec pertes blanchâtres.
Diagnostic	Examen clinique et/ou prélèvements, examen microscopique et culture.
Taux de mortalité	Nul.
Transmission	Contact de personne à personne, mais fait partie de la flore normale de l'intestin.
Prévention	Les symptômes sont provoqués par le développement excessif de ce champignon. Les antibiotiques détruisent la flore protectrice normale. Il faut donc éviter l'utilisation superflue des antibiotiques.
Traitement	Antifongiques.
Historique	Presque 75 % des femmes ont eu cette infection au moins une fois.

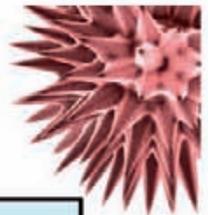
Infection à Chlamydia	
Agent infectieux	Bactérie : <i>Chlamydia trachomatis</i> .
Symptômes	La plupart du temps, il n'y a pas de symptôme, mais parfois un écoulement du vagin ou du pénis. Il peut également y avoir un gonflement des testicules et une infertilité.
Diagnostic	Prélèvement ou échantillon d'urines pour test moléculaire.
Taux de mortalité	Rare.
Transmission	Contagieux par contact sexuel.
Prévention	Utiliser un préservatif lors des relations sexuelles.
Traitement	Antibiotiques.
Historique	Découvert en 1907. Problème mondial en augmentation.

Méningite bactérienne	
Agent infectieux	Bactérie : <i>Neisseria meningitidis</i> .
Symptômes	Maux de tête, raideur de la nuque, fièvre élevée, irritabilité, délire, éruption.
Diagnostic	Prélèvement de liquide céphalo-rachidien et test moléculaire.
Taux de mortalité	Moyen – risque plus élevé chez les jeunes et les personnes âgées.
Transmission	Contagieux, par la salive et l'inhalation de gouttelettes.
Prévention	Vaccination contre de nombreuses souches, éviter le contact avec les patients infectés, hygiène respiratoire et des mains.
Traitement	Pénicilline, oxygène et apports liquidiens.
Historique	Identifiée pour la première fois en 1887. Epidémies fréquentes dans les pays en développement.





# Microbes Pathogènes



<b>VIH / SIDA (Syndrome de l'ImmunoDéfiance Acquis)</b>	
Agent infectieux	Virus : Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH).
Symptômes	<b>Primo-infection</b> : fièvre, ganglions enflés, éruption cutanée. Parfois sans aucun symptôme, elle reste toujours contagieuse. <b>Stade Sida</b> : Système immunitaire défaillant, infections opportunistes pouvant toucher tous les organes.
Diagnostic	Prélèvement sanguin et recherche d'anticorps.
Taux de mortalité	Moyen – élevé dans les pays dépourvus de traitements (trithérapie).
Transmission	Plus contagieux au stade de la primo-infection, le VIH se transmet par voie sexuelle, sanguine et de la mère à l'enfant.
Prévention	Toujours utiliser un préservatif lors des relations sexuelles et éviter tout contact avec le sang.
Traitement	Il est impossible de se débarrasser du virus mais la trithérapie (traitement antiviral) permet de prolonger l'espérance de vie.
Historique	Identifié pour la première fois en 1983. Actuellement épidémie mondiale.

<b>Mononucléose infectieuse (Maladie du baiser)</b>	
Agent infectieux	Virus : <i>Epstein Barr</i> .
Symptômes	Mal de gorge, ganglions enflés, fatigue extrême.
Diagnostic	Prélèvement sanguin et recherche d'anticorps.
Taux de mortalité	Faible.
Transmission	Peu contagieux. Contact tel qu'embrasser ou partager un verre.
Prévention	Eviter le contact direct avec les patients infectés.
Traitement	Repos au lit et boissons abondantes, paracétamol pour soulager la douleur.
Historique	Décrit pour la première fois en 1889. 95 % de la population a été infectée mais seuls 35 % présentent des symptômes. Quelques petites épidémies.

<b>Varicelle</b>	
Agent infectieux	Virus : <i>Varicella-zoster</i> .
Symptômes	Eruption de vésicules sur la tête et le corps.
Diagnostic	Prélèvement sanguin et recherche d'anticorps.
Taux de mortalité	Faible.
Transmission	Très contagieux. Contact direct avec la peau ou inhalation de gouttelettes à partir de toux ou d'éternuements.
Prévention	Prévention par la vaccination, l'hygiène respiratoire et des mains.
Traitement	Repos au lit, boissons abondantes, parfois médicaments antiviraux chez l'adulte.
Historique	Identifié en 1865. A diminué uniquement dans les pays où des programmes de vaccination ont été mis en place.





# Microbes Pathogènes



## Procédure

1. Regroupez vos cartes de maladies en fonction du titre de chaque encadré.
2. Remarquez-vous des similitudes ou des différences entre les maladies en fonction de chacune des catégories ?

### 1. Agent infectieux

Agent infectieux	Maladie
Bactérie	
Virus	
Champignon	

### 2. Symptômes

Symptômes	Maladie
Asymptomatique	
Fièvre	
Eruption	
Mal de gorge	
Fatigue	
Lésions	
Ecoulement blanchâtre	
Ganglions enflés	

### 3. Transmission

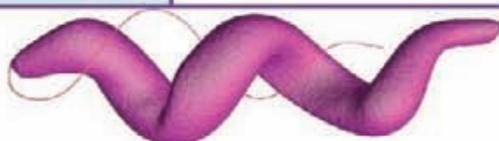
Transmission	Maladie
Contact sexuel	
Sang	
Toucher	
Inhalation	
Bouche à bouche	

### 4. Prévention de l'infection

Prévention	Maladie
Lavage des mains	
Couvrir la toux et les éternuements	
Utiliser un préservatif	
Eviter l'utilisation inappropriée des antibiotiques	
Vaccination	

### 5. Traitement des infections

Traitement	Maladie
Antibiotiques	
Antiviraux (trithérapie)	
Antifongiques	
Repos au lit/ Apports de boissons	





e-Bug

21

# Hygiène des Mains

Cette section est destinée à enseigner aux élèves comment des gestes d'hygiène simples peuvent limiter la transmission des microbes et des infections.

Dans l'activité 2.1 « Hygiène des Mains », les élèves vont examiner des photos d'une expérience déjà réalisée dans une classe. Dans cette expérience, ils vont observer comment les microbes peuvent passer d'une personne à une autre simplement en se serrant la main.

Les activités complémentaires et alternatives sont basées sur des recherches sur des savons antibactériens et sur une enquête au collège concernant la transmission d'une gastro-entérite aiguë.



**Escherichia coli**

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

### Tous les élèves :

- Comprendront que les infections peuvent être transmises par des mains sales et que parfois, les microbes peuvent nous rendre malades ;
- Sauront que le lavage des mains peut empêcher la dissémination des infections ;
- Connaîtront comment, quand et pourquoi se laver les mains ;
- Sauront qu'il est préférable de prévenir que guérir une infection, quand cela est possible.

## LIEN AVEC LE PROGRAMME NATIONAL

- 6° : Pratiques au service de l'alimentation humaine.
- 3° : Risque infectieux et protection de l'organisme.
- 3° : Responsabilité humaine : santé et environnement.

**Durée estimée d'enseignement :**  
50 minutes.



e-Bug

## 2.1 Transmission des Infections Hygiène des Mains

### Mots clés

Savon antibactérien  
Colonie  
Contagieux  
Hygiène  
Infection  
Infectieux  
Transfert

### Matériel nécessaire

#### Par groupe

- Copie de **FAE 1**
- Copie de **FAE 2**
- Copie de **DCE 1**
- Copie de **DCE 2**
- Copie de **DCE 3**

### FAITS ETONNANTS

En 1847, Le Docteur Ignaz Semmelweis a été le premier professionnel à démontrer expérimentalement que le lavage des mains pouvait prévenir les infections. Grâce à cette expérience, Semmelweis a réduit le nombre de décès dus à des infections liées à l'accouchement de 18 % à 1 %. Son supérieur pourtant ne l'a pas cru, croyant que la réduction des décès était due au nouveau système de ventilation !!! Ce n'est que près de 20 ans plus tard que ses travaux ont été étudiés de nouveau et qu'ils ont été reconnus. Selon les Centres pour le contrôle de maladies, l'une des choses les plus importantes à faire pour ne pas tomber malade, c'est de se laver les mains !

### Contexte

Il est important de réfléchir au contexte socioculturel dans lequel on enseigne et de faire le point sur ses propres représentations d'hygiène, avant d'aborder ce chapitre en classe.

L'amélioration de l'hygiène, ainsi que des progrès sanitaires et médicaux au cours des derniers siècles, ont permis une augmentation de l'espérance de vie et une diminution de la mortalité infantile dans les pays développés. Aujourd'hui, il existe encore une grande variété de microbes pathogènes qui peuvent se transmettre d'autant plus facilement que nous vivons en collectivité. Les écoles constituent un havre pour les mauvais microbes, qui se transmettent rapidement d'un enfant à l'autre par le toucher. Le lavage des mains est la meilleure tactique pour **ARRETER** la dissémination des microbes pathogènes.

Nos mains secrètent naturellement un produit huileux qui garde la peau humide et l'empêche d'être trop sèche. Cette huile constitue cependant un milieu idéal pour que les microbes y croissent et s'y multiplient et elle les aide à « coller » à notre peau. Nos mains sont naturellement recouvertes d'une flore naturelle de bactéries utiles (généralement les « bons » staphylocoques) qui nous protègent. En nous lavant les mains régulièrement, nous ôtons les autres microbes, potentiellement dangereux, que nous récoltons dans notre entourage (maison, école, jardin, animaux, aliments, etc.). Certains de ces microbes peuvent nous rendre malades si nous les absorbons par la respiration ou en mangeant.

Le lavage des mains à l'eau seule ou à l'eau froide élimine la saleté visible, mais il faut du savon pour dissoudre l'huile sur la surface de nos mains qui piège les microbes. On peut également utiliser une solution hydro alcoolique.

Il faut se laver les mains souvent dans la journée et en particulier :

- Avant, pendant et après la préparation des aliments, en particulier après avoir touché de la viande crue et avant de manger ;
- Après être allé aux toilettes ;
- Après avoir été en contact avec des animaux ou leurs déjections ;
- Si on est malade ou si on a été en contact avec des personnes malades ;
- Après avoir toussé ou éternué, ce qui n'est pas toujours facile à l'école. Une solution peut être de se couvrir le nez et la bouche avec le bras / la manche, ce qui permet de garder les mains propres ; voir Hygiène Respiratoire : Activité Alternative (ce conseil est déjà utilisé dans plusieurs pays : USA, Canada, Suède, ...).

### Préparation

1. Copie de **FAE 1**, **FAE 2**, **DCE 1**, **DCE 2** et **DCE 3** pour chaque élève.

### Lien Internet

[www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu)

- La chaîne de l'infection **DCE 1** et **DCE 2** sous format Powerpoint.
- Les résultats attendus.
- Les 6 étapes du lavage des mains sous format Powerpoint et Word.
- L'activité alternative sous format Word.





e-Bug

## 2.1 Transmission des Infections Hygiène des Mains

### Plan du cours

#### Introduction

1. Commencer le cours en posant à la classe la question suivante : « S'il y a des millions de microbes capables de provoquer des maladies tout autour de nous, comment se fait-il que nous ne soyons pas tout le temps malades ? ». Distribuer aux élèves la fiche [DCE 1](#) (La chaîne des infections) et [DCE 2](#) (Rompre la chaîne de l'infection). Utiliser la présentation Power Point qui se trouve sur le site [www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu) pour les aider à répondre à cette question.
2. Souligner que les infections peuvent être transmises de différentes façons et leur demander ce qu'ils connaissent comme voies de transmission. Les exemples peuvent inclure les aliments que nous mangeons, l'eau que nous buvons, les objets que nous touchons et les aérosols (toux et éternuements).
3. Demander aux élèves pourquoi il leur semble important ou non de se laver les mains (pour se débarrasser des microbes pathogènes qu'il pourrait y avoir) et ce qui pourrait arriver s'ils ne se débarrassaient pas de ces microbes (ils pourraient tomber malades en absorbant ces microbes par la respiration ou en mangeant).
4. Dire aux élèves que nous nous servons de nos mains continuellement, qu'elles recueillent des millions de microbes chaque jour et bien que nombre d'entre eux soient inoffensifs, certains pourraient être des microbes pathogènes. Expliquer aux élèves que nous transmettons nos microbes à nos amis et à notre entourage par le toucher et que c'est pour éviter cela qu'on se lave les mains.
5. Expliquer aux élèves que lors de cette activité, ils vont observer des photos prises par des étudiants ayant effectué une expérience, pour démontrer l'importance du lavage des mains dans la transmission des infections.

#### Activité principale

##### Section A : Etude d'empreintes de mains avant et après lavage de mains

1. Distribuer à chaque élève une copie de la [FAE 1](#).
2. Expliquer que les photos "Mains sales" et "Mains propres" représentent des colonies bactériennes issues d'empreintes de mains d'élèves sur un milieu de culture (boîte de Pétri) avant (mains sales) et après (mains propres) un lavage des mains.
3. La boîte de Pétri était placée dans un endroit chaud et sombre pendant 48 heures (incubation) avant de prendre ces photos.
4. Les élèves doivent observer attentivement les photos avant de remplir la [FAE 1](#).
5. *Sur l'empreinte « Mains sales », on peut observer un échantillon de colonies différentes, chaque type de colonie représentant une souche différente de bactéries et champignons – certaines issues de notre flore naturelle et d'autres de contaminations extérieures diverses. Les élèves doivent observer soigneusement ces colonies, décrire leur morphologie et le nombre de chaque type de colonies.*
6. *Sur l'empreinte « Mains propres », on peut observer une diminution nette dans le nombre de types différents de colonies. Ceci s'explique par le fait que le lavage des mains a débarrassé les mains de la plupart des contaminations extérieures. Les colonies observées sont issues de la flore naturelle de notre organisme. Le nombre de ces colonies peut être supérieur au nombre de colonies sur l'empreinte « Mains sales ». En effet, le lavage peut faire sortir les bactéries utiles (la flore naturelle) des follicules pileux. Il s'agit alors généralement d'un seul type de bactéries, tandis que les bactéries issues de contaminations extérieures sont de plusieurs types différents.*





## 2.1 Transmission des Infections

### Hygiène des Mains

#### Plan du cours, suite et activité complémentaire

##### Activité principale (suite)

##### Section B : Etude de la transmission des microbes par les mains

1. Distribuer à chaque élève une copie de la [FAE 2](#) et du [DCE 1](#).
2. Expliquer la procédure de l'expérience qui a été effectuée par 5 élèves (décrite aussi sur [FAE 2](#)) :
  - Les élèves 2 à 5 se sont très bien lavés les mains avec de l'eau et du savon et les ont laissées sécher à l'air,
  - L'élève 1 ne s'est pas lavé les mains mais les a posées sur une boîte de Pétri contenant une gélose nutritive,
  - L'élève 1 a ensuite serré la main de l'élève 2, puis l'élève 2 a posé ses doigts sur une deuxième boîte de Pétri contenant une gélose nutritive,
  - Les élèves 3 à 5 ont répété l'étape 3 jusqu'à ce que tous les 5 élèves aient laissé leurs empreintes sur une boîte de Pétri contenant une gélose nutritive,
  - Les boîtes de Pétri ont été incubées à 37°C pendant 24 heures. Les résultats sont présentés sur la fiche [FAE 1](#).
3. Les élèves doivent observer les photos dans le [DCE 1](#) et compléter la [FAE 2](#).

##### Plénière

1. Discuter des résultats avec les élèves. Etaient-ils surpris des observations ? Expliquer qu'en utilisant du savon lors du lavage des mains, on peut dissoudre l'huile sur la peau et éliminer ainsi plus facilement les microbes pathogènes.
2. Discuter de la provenance des microbes sur nos mains. Souligner que tous les microbes sur nos mains ne sont pas pathogènes. Il existe aussi une flore naturelle qui nous protège, ce qui explique qu'on peut voir de nombreuses colonies bactériennes même après un lavage des mains.

##### Activité complémentaire

1. Demander aux élèves de faire des recherches sur la controverse concernant l'utilité des savons antibactériens. Cela peut-être une bonne idée de partager la classe en groupes de 4 personnes et de demander à chaque groupe de faire ces recherches de façon indépendante en vue d'un débat en classe.
2. *Alternative* : Demander à chaque élève de faire un argumentaire sur cette question et d'en tirer ses propres conclusions.





e-Bug

## 2.1 Transmission des Infections Hygiène des Mains

### Fiche réponses enseignant

#### Résultats Section A

Dessine et décris ce que tu observes sur les photos de boîtes de Pétri ci-dessous :  
(Taille, forme et couleur)



#### SECTION PROPRE

Colonie 1 : Petites colonies rondes blanches  
Colonie 2 : Petites colonies arrondies ou ovales couleur crème

#### SECTION SALE

Colonie 1 : Grande colonie arrondie de couleur crème au centre blanc  
Colonie 2 : Petites colonies arrondies jaunes  
Colonie 3 : Toutes petites colonies irrégulières de couleur crème  
Colonie 4 : Petites colonies arrondies ou ovales de couleur crème  
Colonie 5 : Petites colonies rondes blanches

#### Observations

1. Quelle boîte de Pétri contient le plus grand nombre de colonies microbiennes ?  
*La section propre.*
2. Quelle boîte de Pétri contient le plus grand nombre de différents types de colonies ?  
*La section sale.*
3. Combien comptes-tu de types de colonies différents sur la Section :

*Propre 2 Sale 5*

#### Conclusions

1. Parfois on peut voir davantage de colonies microbiennes sur l'empreinte de mains propres que sur celle de mains sales, pourquoi ?  
*Il peut y avoir plus de microbes du côté propre que du côté sale, mais si les élèves se sont bien lavés les mains, il devrait y avoir moins de **types différents** de microbes.*
2. Quelles sont les colonies qui te semblent inoffensives et pourquoi ?  
*Les microbes présents dans la boîte propre parce que ce sont probablement les microbes naturellement présents sur les mains.*

#### Résultats et conclusion section B

1. Pourquoi le savon permet-il d'éliminer davantage de microbes que le lavage à l'eau seule ?  
*Le savon permet d'absorber l'huile naturelle de la peau à laquelle les microbes peuvent adhérer.*
2. Quels sont les avantages et les inconvénients de l'utilisation de savons antibactériens pour le lavage des mains ?
  - *Avantages : Détruire tous les microbes indésirables.*
  - *Inconvénients : Détruire aussi les microbes naturels de la peau.*
3. Quelles preuves avez-vous que les microbes peuvent se transmettre par les mains ?  
*Les types de microbes sur la première boîte sont transmis aux autres et leur nombre décroît progressivement.*
4. Quelle partie de la main contient à votre avis le plus de microbes et pourquoi ?  
*Sous les ongles, sur les pouces et entre les doigts car on oublie souvent de les nettoyer.*
5. Indiquer 5 circonstances où il est important de se laver les mains :
  - a. *Avant de cuisiner*
  - b. *Après avoir touché les animaux*
  - c. *Après être allé aux toilettes*
  - d. *Avant de manger*
  - e. *Après avoir éternué ou toussé dans les mains*





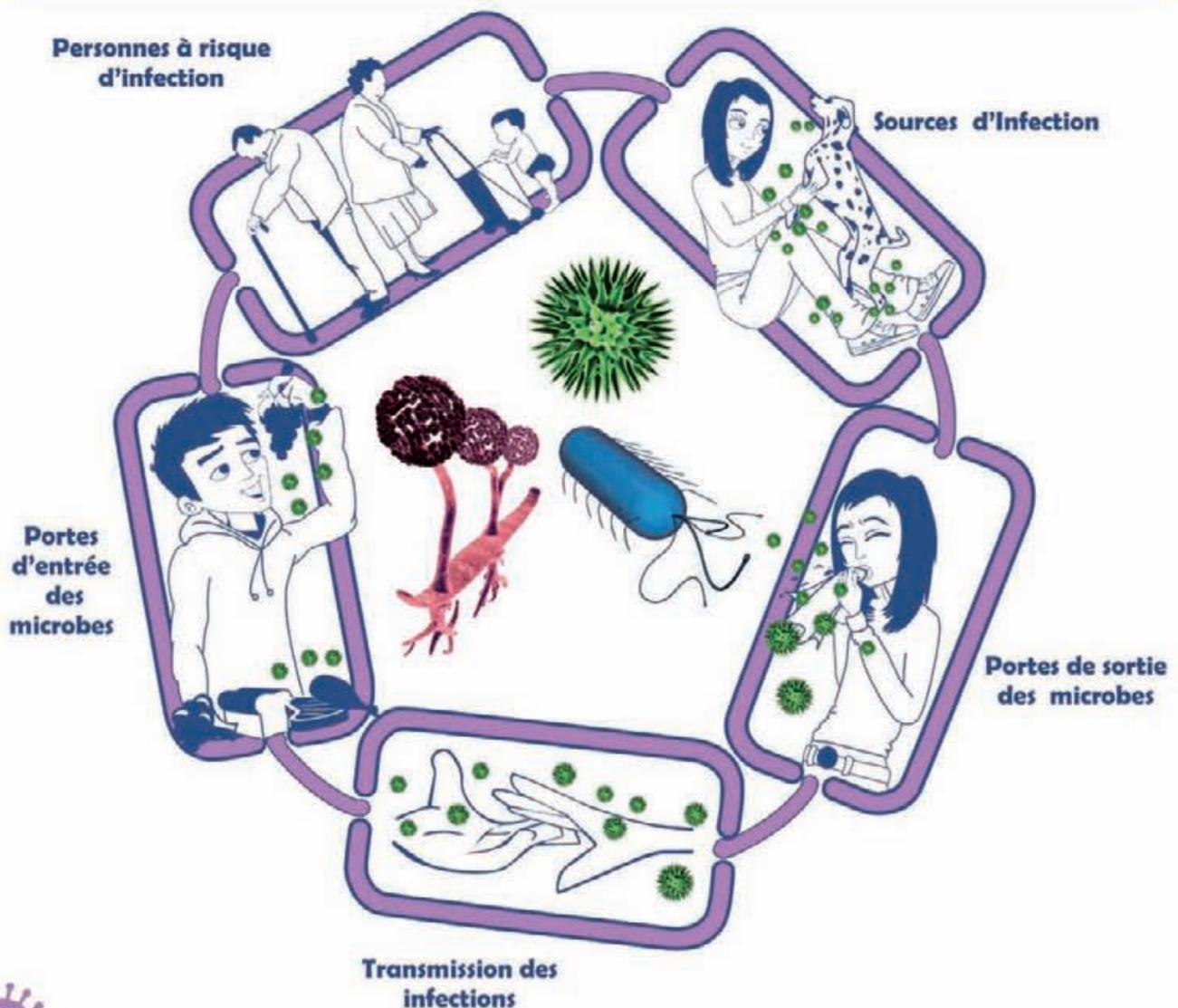
## 2.1 Transmission des infections

### Hygiène des Mains

#### Activité alternative

##### Activité

1. Cette activité peut être réalisée en groupes de 2- 4 élèves ou faire l'objet d'une discussion.
2. Demander aux élèves s'ils ont déjà eu une gastro-entérite. A l'aide de [DCE 1](#) et [DCE 2](#), leur demander d'imaginer la transmission d'une gastro-entérite dans leur école à partir d'un seul élève infecté.
3. Demander à la classe de tenir compte de situations de la vie quotidienne à l'école (aller aux toilettes sans se laver les mains, ou les laver sans savon, prendre ses repas à la cantine de l'école, emprunter des stylos ou d'autres objets à d'autres élèves, se serrer la main, utiliser un ordinateur...).
4. Demander aux groupes ou à la classe de décrire comment l'infection pourrait se propager et avec quelle rapidité elle pourrait se propager à travers la classe ou à travers l'école.
5. Proposer aux élèves de réfléchir et de discuter des difficultés rencontrées pour respecter l'hygiène des mains à l'école et leur faire exprimer des suggestions sur la façon d'améliorer l'utilisation des ressources d'hygiène existantes.





**e-Bug**

# Hygiène des Mains

## La chaîne de l'infection

### Personnes à risque d'infection

Nous sommes tous à risque d'infection. Les personnes à risque élevé sont :

- Celles qui prennent déjà des médicaments,
- Les tout-petits,
- Les personnes âgées.

### Portes d'entrée des microbes

Les microbes nocifs doivent trouver un moyen de pénétrer dans le corps avant de provoquer une infection. Ceci peut se faire par :

- voie digestive (les aliments que nous mangeons ou les objets que nous mettons dans la bouche),
- voie respiratoire (par l'inhalation),
- effraction cutanée (des coupures ou des blessures),
- voie sexuelle (rapports sexuels non protégés),
- voie oculaire (en se frottant les yeux).

### Sources d'infection

La personne ou l'objet chez qui sont présents les microbes nocifs qui provoquent l'infection. Il existe de nombreuses sources d'infection, parmi lesquelles :

- Les personnes déjà infectées,
- Les animaux domestiques,
- Les surfaces sales (poignées de porte, claviers, toilettes etc...).

### Portes de sortie des microbes

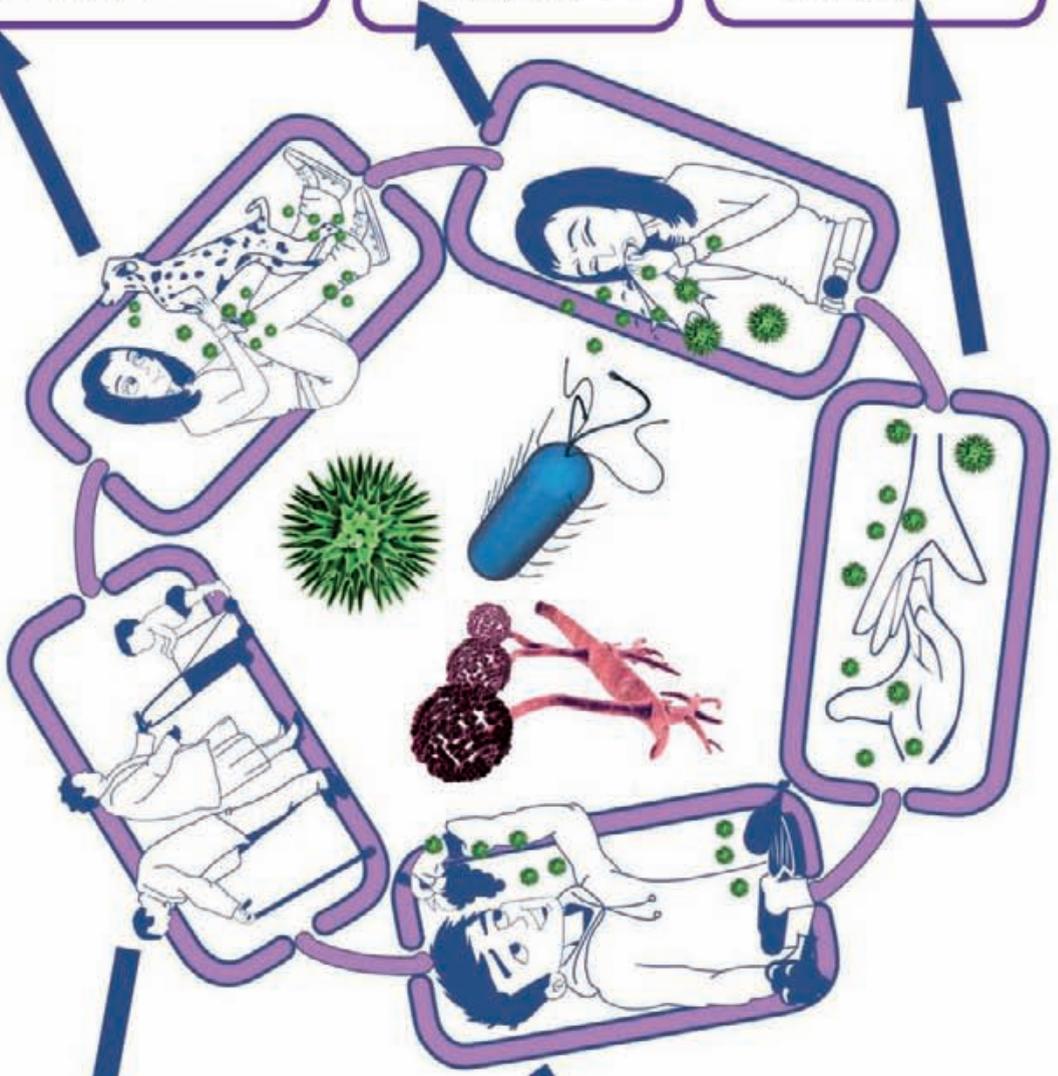
Les microbes nocifs ont besoin de quitter la personne infectée ou la source d'infection pour pouvoir se propager à quelqu'un d'autre. Les voies de sortie comprennent :

- Les éternuements et la toux,
- Les sécrétions corporelles.

### Transmission des infections

Les microbes nocifs nécessitent un moyen pour passer d'une personne à une autre. Ceci peut se produire par :

- le toucher,
- les aérosols,
- le contact sexuel.

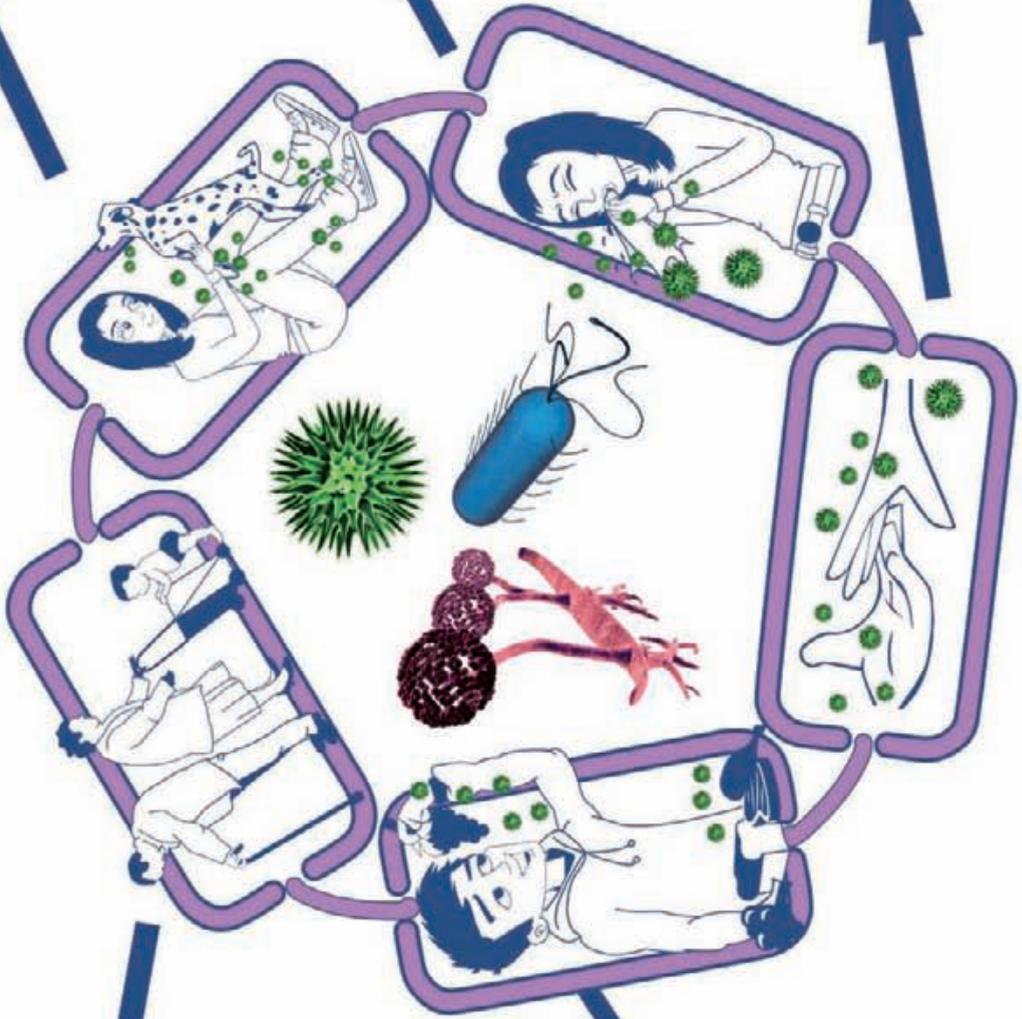




**\* \* é - Bug \* \***

# Hygiène des Mains

## Rompres la chaîne des infections



### Personnes à risque d'infection

**Tout le monde :**

- Etre à jour de ses vaccinations.

**Personnes à risque :**

- Eviter les personnes infectées,
- Rester attentif à l'hygiène,
- Bien respecter les règles d'hygiène alimentaire.

### Portes d'entrée des microbes

- Couvrir les plaies ou coupures ouvertes,
- Manger des aliments cuits ou lavés,
- Boire de l'eau propre.

### Sources d'infection

- Isoler les personnes infectées,
- Appliquer des règles simples d'hygiène alimentaire,
- Laver les animaux domestiques régulièrement,
- Prévoir des poubelles et des dépôts de linge sale appropriés (volontiers avec couvercle).

### Portes de sortie des microbes

Eviter, sur les mains ou sur les surfaces, toute trace de :

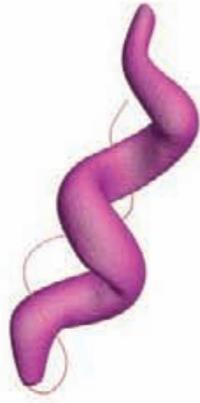
- Selles,
- Vomissements,
- Fluides corporels,
- Aérosols.

### Transmission des infections

- Se laver les mains soigneusement et souvent,
- Couvrir les plaies ou coupures,
- Prendre des précautions appropriées lors de toute activité sexuelle,
- Se couvrir la bouche et le nez lorsqu'on tousse ou éternue.



# Hygiène des Mains



## Section B : Etude de la transmission des microbes par les mains



Élève 1

a serré la main à



Élève 2

a serré la main à



Élève 3



Élève 4

a serré la main à



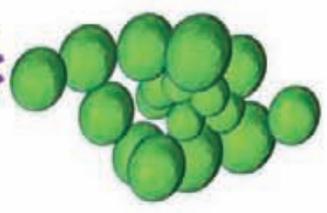
Élève 5

a serré la main à





# Hygiène des Mains



## Résultats Section A : Etude d'empreintes de mains avant et après lavage de mains

Dessine et décris ce que tu observes sur les photos de boîtes de Pétri ci-dessous :  
(Taille, forme et couleur des différentes colonies)



### Section propre

- Colonie 1 \_\_\_\_\_
- Colonie 2 \_\_\_\_\_
- Colonie 3 \_\_\_\_\_
- Colonie 4 \_\_\_\_\_
- Colonie 5 \_\_\_\_\_

### Section sale

- Colonie 1 \_\_\_\_\_
- Colonie 2 \_\_\_\_\_
- Colonie 3 \_\_\_\_\_
- Colonie 4 \_\_\_\_\_

### Observations

1. Quelle section de la boîte de Pétri contient le plus grand nombre de colonies microbiennes ?  
\_\_\_\_\_
2. Quelle section de la boîte de Pétri contient le plus grand nombre de différents types de colonies ?  
\_\_\_\_\_
3. Combien comptes-tu de types de colonies différents sur la :

Section propre \_\_\_\_\_

Section sale \_\_\_\_\_

### Conclusions

1. Parfois, on peut voir davantage de colonies microbiennes sur l'empreinte de mains propres que sur celle de mains sales, pourquoi ?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Quelles sont les colonies qui te semblent inoffensives et pourquoi ?

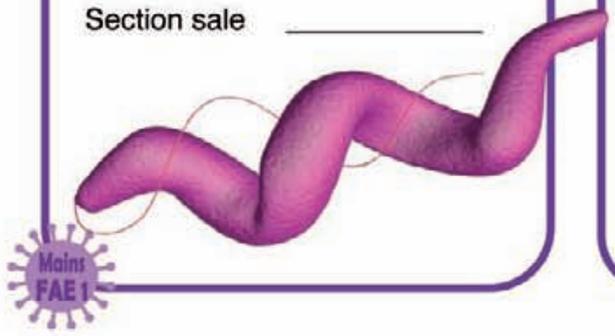
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





# Hygiène des Mains



## Procédure Section B : Etude de la transmission des microbes par les mains

Cinq élèves ont participé à une expérience de lavage des mains :

1. Les élèves 2 à 5 se sont très bien lavés les mains avec de l'eau et du savon et les ont laissées sécher à l'air.
2. L'élève 1 ne s'est pas lavé les mains, mais les a posées sur une boîte de Pétri contenant une gélose nutritive.
3. L'élève 1 a ensuite serré la main de l'élève 2, puis l'élève 2 a posé ses doigts sur une deuxième boîte de Pétri contenant une gélose nutritive.
4. Les élèves 3 à 5 ont répété l'étape 3 jusqu'à ce que tous les 5 élèves aient laissé leurs empreintes sur une boîte de Pétri contenant une gélose nutritive.
5. Les boîtes de Pétri ont été incubées à 37°C pendant 24 heures. Les résultats sont présentés sur la fiche DCE 1.
6. Les élèves comptent le nombre de colonies bactériennes présentes sur la main de chaque élève, puis complètent la table et le graphique ci-dessous.

## Résultats

	Elève 1	Elève 2	Elève 3	Elève 4	Elève 5	Elève 6
Nombre de colonies bactériennes						

## Conclusions

1. Pourquoi le savon permet-il d'éliminer davantage de microbes que le lavage à l'eau seule ?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Quels sont les avantages et les inconvénients de l'utilisation de savons antibactériens pour le lavage des mains ?  
Avantages : \_\_\_\_\_  
Inconvénients : \_\_\_\_\_
3. Quelles preuves avez-vous que les microbes vivants peuvent se transmettre par les mains ?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Quelle partie de la main contient à votre avis le plus de microbes et pourquoi ?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Indiquer 5 circonstances où il est important de se laver les mains :  
a. \_\_\_\_\_ b. \_\_\_\_\_  
c. \_\_\_\_\_ d. \_\_\_\_\_  
e. \_\_\_\_\_





22

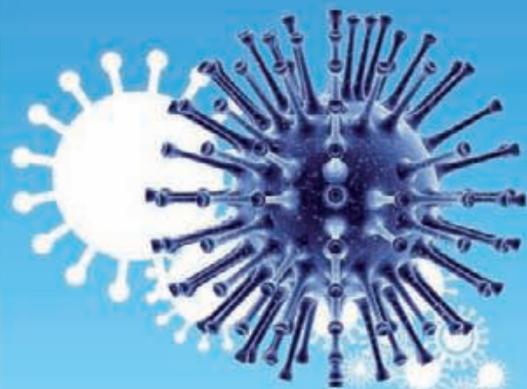
# Hygiène Respiratoire

L'hygiène respiratoire fait référence aux gestes simples permettant de limiter la transmission des infections respiratoires.

Cette section est destinée à apprendre aux élèves comment une mauvaise hygiène respiratoire peut entraîner la propagation des microbes et des maladies.

Dans l'activité principale de la section 2.2 sur l'Hygiène Respiratoire, les élèves observent à une échelle macroscopique à quelle distance les microbes sont projetés lorsqu'ils éternuent et combien de personnes peuvent en être affectées. Au moyen d'une série d'expériences, les élèves apprennent que le fait de se couvrir la bouche quand on tousse ou quand on éternue contribue à prévenir la transmission des infections.

L'une des activités complémentaires fait considérer par les élèves la distance qu'un virus peut parcourir en une semaine. Les résultats peuvent être stupéfiants ! L'autre activité demande aux élèves est de réfléchir sur les avantages et les inconvénients des différentes méthodes de se couvrir le nez et la bouche lorsque l'on tousse ou que l'on éternue à partir d'une photo.



Le virus de la grippe

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

### Tous les élèves :

- Comprendront que les microbes peuvent parfois nous rendre malades ;
- Sauront que la prévention de l'infection, lorsqu'elle est possible, vaut mieux que d'avoir à la traiter ;
- Comprendront qu'il faut éviter de transmettre leurs microbes nocifs aux autres ;
- Apprendront que l'infection peut se transmettre par la toux et les éternuements ;
- Comprendront que le fait de se couvrir la bouche et le nez lorsque l'on tousse ou que l'on éternue peut prévenir la transmission des infections.

## LIEN AVEC LE PROGRAMME NATIONAL

- 3<sup>e</sup> : Risque infectieux et protection de l'organisme.
- 3<sup>e</sup> : Responsabilité humaine : santé et environnement.

**Durée estimée d'enseignement :**  
50 minutes.



e-Bug

## 2.2 Transmission des Infections Hygiène Respiratoire

### Mots clés

Aérosol  
Contagieux  
Contaminer  
Expérience  
Infection  
Prédiction  
Résultats  
Symptômes  
Transmission

### Matériel nécessaire

#### Par élève

- Copie de **FAE 1**

#### Par groupe

- 30 disques en papier (10 cm)
- Mètre souple
- Vaporisateur
- Eau
- Colorant alimentaire
- Grand morceau de papier cuisine
- Gants

### Précautions

- Il peut être nécessaire de faire porter aux élèves un tablier ou une blouse et des gants.
- S'assurer que le colorant alimentaire soit dilué (quelques gouttes).
- S'assurer que tous les vaporisateurs ont été soigneusement nettoyés et rincés avant utilisation.
- Il peut être nécessaire de faire porter des lunettes de protection aux élèves.

### Contexte

L'hygiène respiratoire fait référence aux gestes simples permettant de limiter la transmission des infections respiratoires.

Le rhume banal et la grippe sont des maladies très fréquentes dans une classe et parmi les plus contagieuses. Ils sont provoqués par des virus et ne peuvent donc être guéris par des antibiotiques. En général, on recommande le repos au lit et d'abondantes boissons. Cependant, si les symptômes persistent, il faut consulter son médecin. Ces symptômes comprennent des maux de tête, un mal de gorge et de la fièvre. Au cours des rhumes, on a également le nez qui coule !

Leur mode de transmission est le plus souvent indirect, par les aérosols tels que la toux et les éternuements. La transmission peut également se produire de manière plus directe, par contact humain (le toucher, les baisers, etc.) et en absorbant des aliments contaminés par une personne infectée.

Les éternuements et la toux se produisent parce que nos terminaisons nerveuses sont irritées soit par des microbes (lorsqu'on a un rhume ou une grippe) soit par de la poussière, etc. L'éternuement est un réflexe qui a pour but de débarrasser le nez de ces éléments irritants. Le nez envoie un message au cerveau qui renvoie un message au nez, à la bouche, aux poumons et à la cage thoracique pour qu'ils se débarrassent de l'irritation. Dans le cas du rhume ou de la grippe, des millions de virus sont projetés par exemple sur des aliments ou sur nos mains, ce qui peut continuer à transmettre l'infection à d'autres personnes.

Lorsqu'un virus trouve une cellule-hôte qui lui convient, il entre dans la cellule, s'y multiplie rapidement puis la cellule infectée éclate et les virus sont libérés par milliers.

### Préparation

1. Copie de **FAE 1** pour chaque élève.
2. Remplir un vaporisateur par groupe avec de l'eau et un colorant alimentaire pour rendre plus visible les gouttelettes diffusées. Une couleur différente pour chaque étape de l'expérience permettra d'éviter de confondre les résultats.
3. Fabriquer un grand mouchoir à l'aide de papier de cuisine.

### Propositions alternatives

Remplir un ballon de paillettes (microbes) et le gonfler. Se tenir debout sur une chaise et rassembler les élèves autour de vous. Faire éclater le ballon (éternuement) et faire constater par les élèves combien d'entre eux ont été atteints par les paillettes (microbes) et ont pu être infectés.

### Liens Internet [www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu)

- Un film illustrant cette activité.
- Images de ce qui se passerait si les élèves vaporisaient de véritables microbes.
- Photographie accompagnant l'activité alternative N° 2.



## 2.2 Transmission des Infections Hygiène Respiratoire

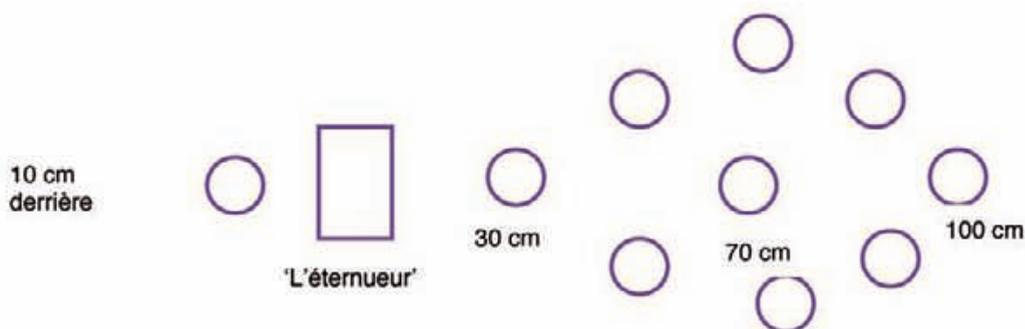
### Plan du cours

#### Introduction

Expliquer aux élèves que de nombreuses maladies se transmettent par voie aérienne par de minuscules gouttelettes d'eau dispersées dans l'air, lorsque les gens toussent ou éternuent. Leur dire que les maladies qui se transmettent de cette façon vont du rhume banal et de la grippe à des infections plus rares et plus graves, comme la méningite ou la tuberculose qui peuvent être mortelles. Continuer à parler du rhume et de la grippe, en expliquant qu'ils sont provoqués par des virus et non par des bactéries. Expliquer que c'est très important pour la santé de chacun de se couvrir la bouche et le nez quand on tousse ou quand on éternue, pour diminuer la transmission de l'infection. Le mieux est de se couvrir avec un mouchoir ou avec son bras (cette méthode est utilisée par exemple aux USA, au Canada et en Suède). Si l'on se couvre avec les mains, il faut penser à les laver, sinon on transmet facilement ses microbes en serrant la main ou en touchant des objets, etc.

#### Activité principale

1. Diviser la classe en groupes de 8 – 10 élèves.
2. Distribuer à chaque élève un morceau de papier rond et leur demander d'écrire leur nom dessus (vous pouvez aussi leur demander d'écrire le nom d'un(e) ami(e) ou d'un membre de leur famille pour rendre l'activité plus intéressante). Dire à la classe que ces disques de papier vont représenter des personnages réels. Expliquer ce que l'on va faire (voir ci-dessous) et demander aux élèves de compléter la section hypothèse de [FAE 1](#) avant l'activité.
3. Expliquer à la classe que leurs 'personnages' se trouvent dans un espace très peuplé, une discothèque ou un restaurant, par exemple. Chaque élève doit placer son disque dans l'une des positions décrites ci-dessous. Il est important que les positions centrales soient à peu près alignées, aux distances indiquées ci-dessous. Ces disques servent à illustrer la distance parcourue par l'éternuement et les personnes qui se trouvaient sur sa trajectoire. Les autres disques doivent se trouver latéralement à des distances diverses par rapport à la ligne centrale – ces disques indiqueront sur quelle largeur l'éternuement s'est propagé et combien de personnes ont été atteintes.



4. Demander un élève volontaire comme « l'éternueur » (les principes de cette activité s'appliquent bien sûr également à la toux) et lui donner un vaporisateur d'eau (il est conseillé de colorer l'eau pour rendre l'activité plus attrayante, en prévoyant 3 couleurs différentes pour les 3 étapes de l'expérience). Expliquer à la classe que cette personne a une nouvelle souche de virus grippal et que c'est très contagieux. Faire tenir le vaporisateur vers l'avant par l'élève qui doit lui appliquer une pression ferme – ceci représente la personne en train d'éternuer.
5. Les élèves doivent observer leur « personnage » et noter combien de personnes ont été contaminées par l'éternuement.
6. Demander aux élèves de reprendre leur « personnage » et de dessiner un cercle autour de chaque goutte d'eau, puis de compter les gouttes sur chaque morceau de papier. Leur expliquer que chaque goutte d'eau représente une gouttelette issue d'un éternuement et que chacune peut contenir des milliers de microbes !
7. Répéter l'expérience en tenant une main gantée devant la buse. Répéter une 3<sup>ème</sup> fois l'expérience en tenant un morceau de papier absorbant devant la buse du vaporisateur, ceci représente un mouchoir en papier ou un bras recouvrant l'éternuement.
8. Chaque élève doit noter ses résultats sur la fiche [FAE 1](#).
9. Montrer aux élèves la présentation décrivant ce qui arrive lorsqu'il s'agit d'un véritable éternuement sur des boîtes de Pétri.





## 2.2 Transmission des Infections Hygiène Respiratoire

### Plan du cours

#### Plénière

1. Discuter de l'expérience avec les élèves, de l'hypothèse et de leurs résultats. Ont-ils été surpris par les résultats de cette activité ?
2. Leur demander de penser à la main gantée couvrant « l'éternuement » et de remarquer combien elle était très humide, à cause de la vaporisation contenant les « microbes ». Leur demander d'imaginer qu'il s'agit de la main d'une personne qui vient d'éternuer dedans et combien d'objets ou de personnes elle a pu toucher, alors que sa main était couverte de microbes infectants. Insister sur le fait que si c'est déjà une bonne chose d'éternuer ou de tousser dans ses mains pour empêcher les microbes de se propager au loin, il faut penser à se les laver immédiatement après avoir éternué. Il est donc préférable de se couvrir avec un mouchoir (qu'il faut ensuite jeter) ou avec son bras plutôt qu'avec ses mains, pour limiter la transmission des infections respiratoires.
3. Discuter dans le détail de ce que cette expérience a appris aux élèves sur la transmission des microbes. Imaginer combien d'élèves pourraient être contaminés par un éternuement dans le bus scolaire.
4. Les résultats seraient-ils différents si l'expérience était réalisée à l'extérieur, un jour de grand vent (expliquer) ? *Le vent entraînerait l'aérosol produit par l'éternuement soit dans une direction différente, soit plus loin, en contaminant d'autres personnes.*

**NB :** Les microbes se transmettent aussi par la toux. Il est donc tout aussi important de couvrir sa toux.

#### Activité complémentaire 1

Ces activités peuvent être réalisées individuellement ou en groupe.

1. Expliquer aux élèves qu'ils vont prédire la propagation d'une nouvelle souche de virus grippal très contagieuse : une pandémie grippale. Quelle distance peut être parcourue par la grippe en une semaine et combien de personnes seront contaminées par une personne infectée ?
2. Dire aux élèves qu'ils se trouvent sur un vol long courrier de Sydney (en Australie) à Paris (en France). Le vol dure 23,5 heures avec une escale de 5 heures à Hong Kong, où les passagers changent d'avion et peuvent se promener dans l'aéroport (imaginer les destinations des passagers que la personne infectée y croise). Dans l'avion au départ de Sidney se trouvent :
  - a. Une famille de 8 personnes débarquant à Hong Kong pour rentrer chez eux,
  - b. 12 passagers qui prennent un autre vol à Hong Kong pour se rendre en Turquie,
  - c. 4 passagers qui vont prendre une correspondance de Hong Kong vers l'Afrique du sud,
  - d. Les autres passagers continuant sur Paris.
3. Sur ce vol, un homme, assis au milieu de l'avion, est porteur d'une nouvelle souche de virus de la grippe et il est très contagieux. Il se déplace à plusieurs reprises dans l'avion.
  - a. Imaginer combien de personnes il pourrait contaminer et vers quels pays le virus va être transmis à travers ces personnes. Quelle distance ce virus va-t-il parcourir en 24 heures et en une semaine ?
  - b. Qu'aurait-il pu faire pour empêcher le virus de se propager sur une telle distance ? (*se couvrir le nez et la bouche en éternuant et en toussant, se laver les mains souvent (voir conclusion GE4), porter un masque anti-projections dit « chirurgical » pendant le voyage.*)
4. Facultatif : Au 20<sup>ème</sup> siècle on dénombre 3 grandes pandémies grippales : la grippe espagnole, la grippe asiatique et la grippe de Hong-Kong. Demander aux élèves de faire des recherches individuellement ou en groupe sur ces pandémies et leurs conséquences.





e-Bug

## 2.2 Transmission des Infections Hygiène Respiratoire

### Fiche réponses enseignant

#### Hypothèses

1. Quel disque sera à ton avis le plus atteint par l'éternuement ?  
*Les disques directement en face et sur les côtés de l'éternueur seront les plus atteints.*
2. Quelles personnes seront à ton avis les moins atteintes par l'éternuement ?  
*La personne derrière l'éternueur et celles qui en sont le plus éloignées.*
3. Que se passe-t-il à ton avis quand on place une main gantée devant un éternuement ?  
*L'éternuement n'atteindra pas autant de personnes, mais les microbes seront présents sur la main.*
4. Que se passe-t-il à ton avis quand on place un mouchoir en papier ou un bras devant un éternuement ?  
*Tous les microbes seront piégés dans le mouchoir.*

#### Résultats

1. Quelle était la plus grande distance parcourue par l'éternuement ?

	Distance parcourue	Nombre de personnes contaminées
Eternuement seul	<i>Ceci dépendra du type de vaporisateur utilisé mais en général, l'éternuement non couvert infectera davantage de personnes et parcourra la plus grande distance. L'éternuement dans le mouchoir en papier devrait être le moins transmis.</i>	
Main gantée		
Mouchoir en papier / bras-manche		

2. Ces éternuements ont-ils contaminé les personnes sur les côtés ?

	Distance parcourue	Nombre de personnes contaminées
Eternuement seul	<i>Voir ci-dessus</i>	
Main gantée		
Mouchoir en papier/bras-manche		

3. Combien de « microbes » ont atterri sur la personne située derrière celle qui a éternué ?

*Aucun.*

#### Conclusion

1. Que vous a appris cette expérience sur la transmission des microbes ? *Les microbes peuvent être très facilement transmis d'une personne à l'autre par les éternuements, la toux ou le toucher.*
2. Que pourrait-il se passer si l'on ne se lave pas les mains après avoir éternué ou toussé dedans ? *On peut encore transmettre des microbes nocifs présents dans un éternuement ou une toux à d'autres personnes, en les touchant ou par l'intermédiaire d'objets touchés.*
3. Quelle est la meilleure méthode pour couvrir son éternuement ou sa toux, pour empêcher la propagation de l'infection, par ses mains ou par son mouchoir / son bras ? Pourquoi ? (cette question peut être traitée à l'aide de l'activité complémentaire 2 sur GE5). *Eternuer dans un mouchoir en papier, c'est bien parce que les microbes sont piégés à l'intérieur et on peut ensuite le jeter, mais on n'a pas toujours un mouchoir sur soi, ni le temps de le sortir. Se couvrir avec ses mains diminue la transmission des microbes, mais on n'a pas toujours la possibilité de se les laver tout de suite et on peut ainsi continuer à transmettre les microbes par le toucher. Se couvrir avec son bras/sa manche présente l'avantage d'empêcher facilement la transmission des germes, tout en gardant les mains propres. La transmission des microbes par le toucher est minime, car on ne touche pas en général avec son bras ou sa manche ni des personnes ni des objets.*



## 2.2 Transmission des Infections Hygiène Respiratoire

### Activité complémentaire 2

#### Activité complémentaire n°2

1. Cette activité peut être réalisée individuellement, en petits groupes ou sous forme de discussion dans la classe.
2. Trois amies, Sara, Elisa et Chloé, sont toutes enrhumées et elles toussent beaucoup ! Comme vous pouvez l'observer sur la photo ci-dessous, chaque élève a adopté une manière différente pour couvrir sa toux et ses éternuements.
3. Demander aux élèves de discuter des avantages et des inconvénients de chaque méthode dans le contexte de :
  - a. Leur vie quotidienne au collège,
  - b. La réduction de la transmission de l'infection.

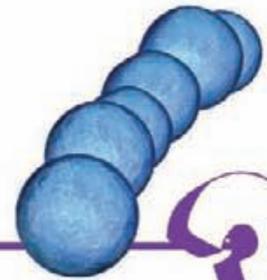
**NB :** Cette photo est aussi disponible sur le site web d'e-Bug en format PowerPoint, pour faciliter cette activité.

Vous trouverez les réponses dans la conclusion, point 3, sur la fiche réponse enseignant GE 4.





# Hygiène Respiratoire



## Hypothèses

1. Quel disque sera à ton avis le plus atteint par l'éternuement ?  
\_\_\_\_\_
2. Quel disque sera le moins atteint par l'éternuement ?  
\_\_\_\_\_
3. Que se passe-t-il à ton avis quand on place une main gantée devant un éternuement ?  
\_\_\_\_\_
4. Que se passe-t-il à ton avis quand on place un mouchoir en papier ou son bras devant un éternuement ?  
\_\_\_\_\_

## Résultats

1. Quelle a été la plus grande distance parcourue par l'éternuement (Longueur) ?

	Distance parcourue	Nombre de personnes contaminées
Eternuement seul		
Main gantée		
Mouchoir en papier/bras		

2. Ces éternuements ont-ils contaminé les personnes sur les côtés (Largeur) ?

	Distance parcourue	Nombre de personnes contaminées
Eternuement seul		
Main gantée		
Mouchoir en papier/bras		

3. Combien de « microbes » ont atterri sur la personne située derrière celle qui a éternué ?  
\_\_\_\_\_

## Conclusion

1. Que vous a appris cette expérience sur la transmission des microbes ?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Que pourrait-il se passer si l'on ne se lave pas les mains après avoir éternué dedans ?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Quelle est la meilleure méthode pour empêcher la propagation de l'infection : couvrir son éternuement/toux par ses mains ou par son mouchoir/son bras ? Pourquoi ?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_





2.3

# Infections Sexuellement Transmissibles

Cette section est destinée à apprendre aux élèves comment l'activité sexuelle peut propager les microbes et les maladies.

La section 2.3, sur les Infections Sexuellement Transmissibles, apprend aux élèves avec quelle facilité des microbes potentiellement nocifs peuvent être transmis, sans que personne ne s'en rende compte. Les élèves réalisent une expérience de chimie pour voir combien de personnes peuvent être infectées à leur insu, lors de rapports sexuels non protégés et comment on peut empêcher cela de se produire.

Une bande dessinée constitue la base de cette activité complémentaire. Dans chacune des scènes, nos deux personnages principaux, Julie et Arthur, prennent de bonnes et de mauvaises décisions. Les élèves discutent du bien fondé de ces décisions et de leur pertinence en ce qui les concerne.



Virus Herpès

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Tous les élèves seront capables de :

- Savoir que les infections peuvent être transmises au cours de l'activité sexuelle,
- Savoir comment se protéger contre les IST.

## LIENS AVEC LE PROGRAMME NATIONAL

- 3<sup>e</sup> : Risque infectieux et protection de l'organisme.
- 3<sup>e</sup> : Responsabilité humaine : santé et environnement.

**Durée estimée d'enseignement :**  
50 minutes.





## 2.3 Transmission des Infections Sexuellement Transmissibles (IST)

### Plan du cours

#### Introduction

1. Commencer par expliquer aux élèves que les microbes peuvent se transmettre de nombreuses façons différentes. Leur demander d'en citer : par le toucher, les éternuements, les animaux, les aliments et l'eau contaminés. Insister auprès des élèves sur le fait qu'un autre mode de transmission repose sur l'échange de liquides corporels, par exemple par les rapports sexuels non protégés (c'est-à-dire sans préservatif), voir paragraphe 3.
2. Pour éviter que les élèves ne se mettent à ricaner ou que le sujet les intimide, leur demander s'ils n'ont jamais entendu parler d'Infections Sexuellement Transmissibles et s'ils savent à quoi elles sont dues. Une présentation PowerPoint est accessible sur le site [www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu). La fiche **GE 4** décrit certaines infections parmi les plus répandues. Ceci peut être utilisé comme document à distribuer à la classe ou en vidéo-projection, ou bien sur le tableau interactif.
3. Expliquer que les IST sont généralement transmises d'une personne à une autre par des rapports sexuels non protégés, bien que ces mêmes infections puissent aussi dans certains cas se transmettre par des « aiguilles sales », un contact cutané, ou de la mère à son enfant avant la naissance, lors de l'accouchement, ou par le lait maternel. Cela est dû au fait que certaines IST sont transportées par le sang et ce liquide corporel est donc également capable de transmettre l'infection.
4. **INSISTER** sur le fait que les méthodes contraceptives sans barrière physique, telles que la pilule, **NE PROTEGENT PAS** contre les IST.

#### Activité principale

Cette activité sera réalisée au mieux comme un exercice en classe. Le déroulement de l'activité se fait dans un ordre avant tout pratique, sans tenir compte de la hiérarchisation des solutions à adopter (voir GE3 - Plénière).

##### Section A

1. Expliquer aux élèves qu'ils vont simuler un échange de liquide corporel, par exemple un contact sexuel en échangeant du liquide entre les deux tubes à essai. Distribuer les tubes à essai dans la classe, en s'assurant que chaque élève obtient un tube rempli de liquide. **NE PAS** permettre aux élèves de savoir que l'un des tubes contient du NaOH (de la soude), bien que l'enseignant devra savoir qui a le tube.
2. Demander à chaque élève d'échanger du liquide avec 5 autres élèves (pour une classe de moins de 25 élèves, réduire le nombre d'échanges à 3 ou 4). Les élèves doivent se rappeler et noter sur **FAE 1** avec qui ils ont échangé du liquide et à quel moment.
3. Dire à la classe que l'un des élèves avait un liquide contenant une IST simulée. L'enseignant devra faire le tour de la classe en versant une goutte de phénolphtaléine dans chaque tube. Si le liquide vire au rose c'est que cette personne est infectée. La classe peut-elle retrouver quelle était la personne avec l'IST simulée ?

##### Section B

4. Répéter cette activité en réduisant le nombre d'occasions où les élèves échangent du liquide (ont des rapports sexuels) à 1 - 2. La classe a-t-elle remarqué la diminution majeure du nombre de personnes infectées ?

##### Section C

5. Choisir 6 personnes dans la classe pour faire une démonstration. Cette fois-ci, montrer aux élèves qui a le tube « infecté ». Distribuer aux 5 autres élèves les tubes restants. **NE PAS** permettre aux élèves de savoir que trois d'entre eux ont un tube contenant du HCl.
6. Demander aux élèves « infectés » d'avoir un échange de liquide corporel, par exemple un 'rapport sexuel' avec chacun des cinq autres élèves. **NB : Ne pas mélanger les liquides** cette fois-ci, laisser simplement l'élève « infecté » verser un peu de son liquide dans les autres tubes au moyen d'un compte-gouttes, le receveur doit bien mélanger son tube.
7. Tester chacun des tubes des élèves à la recherche d'une IST avec de la phénolphtaléine.
  - a. Les tubes contenant du HCl ne changent pas de couleur, indiquant l'absence d'IST.
  - b. Les tubes contenant du NaOH seul virent au rose.
8. Demander aux élèves pourquoi selon eux certains tubes n'ont pas changé de couleur. Indiquer qu'au cours de ces rapports sexuels, les élèves étaient protégés grâce à l'utilisation d'un préservatif et qu'ainsi, ils ne se sont pas infectés.





## 2.3 Transmission des Infections Sexuellement Transmissibles (IST)

### Plan du cours

#### Plénière

Vérifier la compréhension en posant aux élèves les questions suivantes :

**1. Qu'est-ce qu'une IST ?**

Les Infections Sexuellement Transmissibles (IST) sont des infections habituellement transmises d'une personne à une autre durant un contact sexuel. Il existe au moins 25 Infections Sexuellement Transmissibles différentes avec toute une variété de symptômes. Ces maladies peuvent se propager par des rapports sexuels vaginaux, oraux ou anaux.

**2. Qui peut attraper une IST ?**

Toute personne ayant des rapports sexuels non protégés avec une autre personne porteuse d'une IST. Il suffit d'avoir une fois un rapport sexuel avec une personne infectée pour attraper une infection.

**3. Comment peut-on réduire le risque d'attraper ou de transmettre une IST ?**

- L'utilisation du préservatif : Le préservatif (masculin ou féminin) est le meilleur moyen de se protéger du virus du SIDA et des autres IST.
- Parler à son partenaire : Parler avec son partenaire de pratiques sexuelles sans risque, par exemple en utilisant un préservatif.
- « Faire l'amour sans pénétration », en se caressant, peut diminuer les risques d'attraper des IST.
- Se faire dépister et contrôler régulièrement : En période d'activité sexuelle, même en l'absence de symptôme, c'est important de subir des tests réguliers et de consulter son médecin pour s'assurer que l'on n'est pas infecté. Avant de s'engager dans une relation sexuelle sans préservatif, discuter ensemble de la possibilité de se faire tester tous les deux pour les IST, en sachant que la séropositivité du VIH n'apparaît que dans un délai pouvant aller jusqu'à 3 mois après la contamination.

**4. A part le préservatif, les autres méthodes contraceptives protègent-elles des IST ?**

NON. Les autres méthodes contraceptives ne permettent que d'éviter une grossesse, elles NE PROTEGENT PAS contre une IST.

**5. Quels sont les symptômes d'une IST ?**

Les symptômes des Infections Sexuellement Transmissibles sont variables, mais le plus souvent ce sont des douleurs, des grosseurs ou des lésions, des démangeaisons, des douleurs en urinant et/ou des écoulements inhabituels de la région génitale ou des ganglions à l'aîne.

**6. Toutes les personnes atteintes d'IST ont-elles des symptômes ?**

NON, les IST constituent un problème très répandu, parce que beaucoup de gens sont porteurs de l'infection sans s'en rendre compte. Dans certains cas, les femmes ne savent pas qu'elles sont porteuses avant d'avoir des problèmes de fertilité plus tard dans la vie.

**7. En cas de doute :**

Demander conseil à la Médecine Scolaire, à son Médecin traitant, à un Centre de Dépistage Anonyme et Gratuit : (CDAG), à un Centre d'Information et de Dépistage des IST : (CIDIST) ou à un Centre de Planification Familiale.

#### Activité complémentaire

Demander aux élèves :

- Soit en leur donnant une copie de **DCE 1** et **2** de commenter les affirmations figurant dans chacun des dessins. Ceci peut-être réalisé soit à titre individuel ou en groupe, ou en discussion avec toute la classe. Il existe également une présentation PowerPoint de cette bande dessinée sur le site.
- Soit de produire des posters éducatifs sur les IST pour le grand public.





e-Bug

## 2.3 Transmission des Infections Sexuellement Transmissibles (IST)

### Activité complémentaire : Points à discuter



Si Arthur a eu des rapports non protégés avec d'autres personnes, il est possible qu'il ait attrapé une Infection Sexuellement Transmissible. De nombreuses IST ne s'accompagnent pas de symptômes évidents, de sorte qu'Arthur peut ne pas savoir s'il a attrapé une IST ou non. Il peut être amoureux de Julie, mais ce n'est que grâce à un dépistage régulier et en ayant des rapports protégés qu'il peut être certain de ne pas lui transmettre une infection.



Amy prend une très mauvaise décision. Utiliser un préservatif ne diminue pas seulement le risque d'être enceinte, mais aussi celui d'attraper une IST. De nombreuses grossesses et d'IST se sont produites chez des personnes qui se sont dit "Juste pour cette fois-ci, ça ira."



Dans cette scène Julie et Arthur paraissent être très raisonnables en utilisant la pilule contraceptive pour éviter une grossesse indésirable. Il faut se rappeler pourtant que la pilule n'est qu'un médicament contraceptif, elle ne protège pas contre les IST.



Beaucoup de gens, quel que soit leur âge, peuvent se sentir gênés de consulter dans un Centre de Dépistage Anonyme et Gratuit (CDAG) des IST. C'est important d'insister auprès des élèves sur le fait qu'il n'y a AUCUNE raison de se sentir gêné. Attraper une IST et ne pas se faire traiter ou transmettre une IST à quelqu'un à qui l'on tient pourrait avoir des conséquences beaucoup plus embarrassantes et douloureuses.



Ceci est un mythe répandu parmi les adolescents et beaucoup d'adultes. N'importe qui peut attraper une IST, à tout moment, de quelqu'un qui est déjà infecté, s'il ne prend pas les précautions nécessaires.



Il est important d'insister auprès des élèves sur le fait que les IST constituent un problème de plus en plus sérieux. Malheureusement, l'infection à Chlamydia est l'une des IST les plus fréquentes chez les jeunes aujourd'hui. Son « succès » est dû au fait que chez beaucoup de gens, Chlamydia ne donne pas de symptômes avant plusieurs années et cela peut alors être responsable d'infertilité.





Etudie chacun de ces scénarios. Que penses-tu de ces conversations



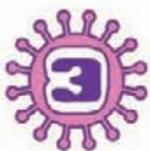
Julie et Arthur discutent de leur vie sexuelle éventuelle. Arthur a déjà eu d'autres partenaires et Julie s'inquiète un peu de la possibilité d'attraper une IST.



Juste pour cette fois, ça ne peut pas faire de mal, ne t'inquiète pas.



Arthur et Julie sont ennuyés parce qu'ils n'ont pas de préservatif.



Est-ce qu'Arthur et Julie ont besoin d'acheter des préservatifs, alors que Julie prend déjà la pilule?





Etudie chacun des scénarios. Que penses-tu de ces conversations ?



Arthur est très gêné d'aller au Centre de Dépistage avec Julie.



Si les résultats des tests de dépistage sont bons, vous pourrez envisager d'arrêter les préservatifs.



J'ai entendu dire que tu ne peux pas l'attraper la première fois.



Julie et Anaïs discutent de ce que ça peut-être la « première fois » et elles s'inquiètent des IST.



Arthur et David parlent de leur cours d'Education Sexuelle et discutent des Chlamydias.



Les Chlamydias ! Ils nous parlent de ça seulement pour nous empêcher de nous amuser.



# Infections sexuellement transmissibles



## Section A

Faire la liste des personnes avec lesquelles tu as fait un échange de liquide et préciser s'ils avaient ou non une IST :

Echange de liquide	Nom de la personne	Etait-elle infectée ?
1		
2		
3		
4		
5		

Combien de personnes dans la classe ont attrapé l'infection ? \_\_\_\_\_

As-tu attrapé l'infection ? \_\_\_\_\_

Qui était porteur de l'infection ? \_\_\_\_\_

## Section B

Faire la liste des personnes avec lesquelles tu as eu un 'rapport sexuel' et préciser si elles avaient ou non une IST :

Echange de liquide	Nom de la personne	Etait-elle infectée ?
1		
2		

Combien de personnes dans la classe ont attrapé l'infection ? \_\_\_\_\_

As-tu attrapé l'infection ? \_\_\_\_\_

Y a-t-il eu une diminution du nombre de personnes qui ont attrapé l'infection cette fois-ci ?  
\_\_\_\_\_

Qui était porteur de l'infection ? \_\_\_\_\_

## Section C – Résultats

Personne	Couleur avant	Couleur après	Raison de changement de couleur
Témoin positif			
Témoin négatif			
1			
2			
3			
4			
5			

Que représentent les témoins ?

Positifs : \_\_\_\_\_ Négatifs : \_\_\_\_\_

Peux-tu trouver des raisons pour expliquer pourquoi certaines personnes ne se sont pas infectées bien qu'elles aient eu un "rapport sexuel" avec quelqu'un qui avait une IST ?  
\_\_\_\_\_

**Le savais-tu ? 1 personne sur 9 âgées de 16 à 19 ans au Royaume-Uni a déjà eu une IST.**





e-Bug

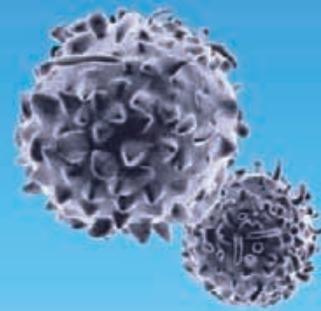
3.1

## Immunologie

# Les défenses naturelles de l'organisme

La section 3.1 traite de la prévention des maladies par les défenses naturelles de l'organisme.

Une présentation détaillée et des animations montrent comment le corps lutte chaque jour contre les microbes nocifs. Cette section apporte les connaissances de base nécessaires pour aborder les 2 dernières sections de ce pack.



Globules blancs

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

**Tous les élèves :**

- Sauront que le corps humain possède de nombreuses défenses naturelles pour combattre les infections,
- Comprendront que notre organisme possède 3 lignes principales de défense,
- Comprendront que parfois, notre organisme a besoin d'aide pour combattre une infection.

### LIENS AVEC LE PROGRAMME NATIONAL

- 3<sup>e</sup> : Risque infectieux et protection de l'organisme.
- 3<sup>e</sup> : Responsabilité humaine : santé et environnement.

**Durée estimée d'enseignement :**  
50 minutes.



\*e-Bug\*

## 3.1 Prévention des Infections

### Les défenses naturelles de l'organisme

#### Mots clés

Anticorps  
Antigène  
Immunisé  
Inflammation  
Pathogène  
Phagocytes  
Phagocytose  
Plasma  
Globules blancs ou leucocytes

#### Matériel nécessaire

- Présentation MS PowerPoint

#### Par élève

- Copie de [DCE 1](#)

#### Liens Internet

- [DCE 1](#) au format MS PowerPoint.
- Une animation sur la réponse immunitaire vis-à-vis des microbes.

#### Contexte

Notre corps dispose de moyens très efficaces pour nous garder en bonne santé. Il possède trois grandes lignes de défense qui s'enclenchent successivement :

1. Empêcher les agents pathogènes de pénétrer dans l'organisme : **les barrières naturelles**.

La peau est la première ligne de défense qui empêche un grand nombre d'organismes nocifs de pénétrer dans notre corps. Le mucus et les cils (poils très fins) présents dans le nez piègent les microbes et les empêchent de pénétrer dans les poumons. Même les larmes produisent des enzymes (bien qu'il s'agisse d'une substance chimique et non pas une barrière physique) qui tuent les bactéries. L'estomac produit de l'acidité capable de détruire de nombreux microbes. C'est une autre barrière chimique. On appelle « flore barrière » la flore naturelle microbienne qui tapisse les muqueuses de la bouche, la gorge, le nez, l'intestin, le vagin et protège contre les microbes dangereux.

2. **Les globules blancs non-spécifiques**

Ces globules sont appelés **phagocytes** et ne sont pas spécifiques car ils vont essayer d'engloutir et tuer n'importe quel envahisseur, ils ne sont pas difficiles ! Ils engloutissent et digèrent les corps étrangers grâce à un processus connu sous le nom de **phagocytose**. Ils déclenchent aussi la **réponse inflammatoire** en faisant affluer le sang (responsable de rougeur et de chaleur) et le **plasma** (responsable du gonflement) dans la zone infectée. Tout cela permet aux différentes cellules de défense d'atteindre la zone et de lutter contre l'infection.

3. **Globules blancs spécifiques**

Ces globules blancs sont spécifiques dans le sens où ils n'ont que les microbes pour cible. Tous les microbes envahisseurs possèdent une molécule particulière sur leur surface, qu'on appelle un **antigène**. Lorsque les globules blancs rencontrent un antigène qu'ils ne reconnaissent pas, ils se mettent à produire des protéines que l'on appelle **anticorps**. Ces anticorps se fixent alors sur les antigènes en les marquant d'un signe pour qu'ils soient plus facilement reconnus et détruits par d'autres globules blancs. L'anticorps va se fixer **UNIQUEMENT** sur l'antigène spécifique qui lui correspond. Les anticorps sont fabriqués rapidement par les globules blancs et circulent dans le sang en se fixant sur le microbe envahisseur ou **pathogène**. Quand tous les pathogènes sont détruits, les anticorps restent dans le sang, prêts à combattre la maladie si elle se reproduit. Ainsi, le corps conserve la mémoire de la maladie et **immunise** contre la plupart des maladies qu'on a déjà eues. Si le pathogène se présente de nouveau, le corps est préparé et produit rapidement des anticorps prêts à l'attaque.

#### Préparation

Copie de [DCE 1](#) pour chaque élève.





# Les défenses naturelles de l'organisme



On n'a pas toujours besoin de médicaments pour soigner une infection. Savais-tu que ton corps travaille dur tous les jours pour combattre les microbes pathogènes, sans même que tu t'en aperçoives ? Le corps possède trois lignes de défense pour empêcher les microbes de provoquer les maladies.

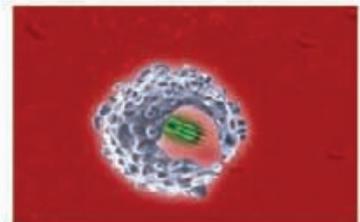
## Première ligne de défense : Les barrières naturelles empêchent les microbes de pénétrer dans le corps

1. La peau empêche les microbes de pénétrer dans le corps, sauf si elle est coupée ou lésée. Même quand elle est lésée, le sang coagule rapidement, fermant la plaie avec une croûte pour empêcher les microbes d'entrer.
2. Le système respiratoire : Le mucus et les minuscules poils dans les narines empêchent les microbes d'atteindre les poumons.
3. Les yeux : Les larmes contiennent des produits chimiques appelés enzymes qui tuent les bactéries à la surface de l'œil.
4. Notre flore naturelle microbienne dans l'intestin, la bouche, la gorge et le nez nous protègent contre les microbes dangereux.

## Deuxième ligne de défense : Les globules blancs non spécifiques

Globules blancs appelés phagocytes

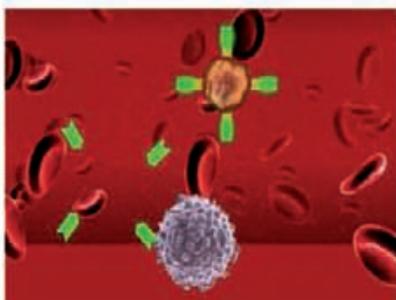
1. En général, ils ramassent tout ce qui est 'étranger' et qui a pu passer la première ligne de défense ;
2. Ils englobent les microbes et les digèrent ;
3. On les appelle non-spécifiques parce qu'ils attaquent **N'IMPORTE QUEL** élément étranger au corps ;
4. Ils déclenchent aussi un gonflement et une rougeur :
  - a. En augmentant l'apport de sang dans la zone concernée,
  - b. En faisant passer du plasma dans la zone concernée.



## Troisième ligne de défense : Les globules blancs spécifiques

Certains produisent des Anticorps

1. Toutes les cellules envahissant l'organisme ont des antigènes bien distincts à leur surface.
2. Lorsque des globules blancs spécifiques rencontrent un antigène étranger, ils produisent des anticorps qui s'adaptent aux cellules envahisseuses en les marquant en vue de leur destruction. Ces anticorps n'attaqueront **QUE** ces antigènes spécifiques et aucun autre.
3. Une fois que les globules blancs savent quels anticorps ils doivent fabriquer, ils les produisent très vite. Ces anticorps :



- a. Se mettent immédiatement à marquer les microbes en vue de leur destruction,
- b. Ou bien restent dans le sang après que l'infection soit guérie, pour être prêts à la combattre si elle se reproduit. C'est pourquoi ton corps est immunisé contre la plupart des maladies que tu as déjà eues : il se souvient comment fabriquer rapidement les anticorps.





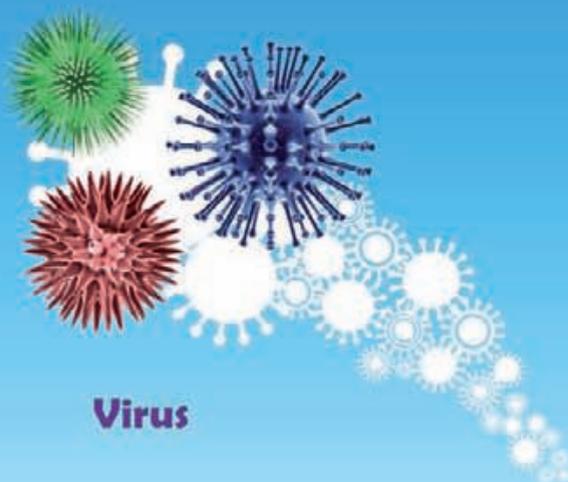
3.2

# Vaccins

La section 3.2 concerne la prévention des maladies par la vaccination.

Au cours de cette activité, les élèves participent à une simulation pour voir comment les vaccins sont utilisés pour prévenir la transmission des infections et découvrent la signification de l'immunité de groupe.

L'activité complémentaire permet aux élèves d'étudier quels vaccins sont nécessaires pour se rendre dans certains pays du monde et pour quelle raison.



Virus

## OBJECTIFS

### D'APPRENTISSAGE

**Tous les élèves :**

- Sauront que les vaccins permettent de prévenir différentes infections bactériennes et virales,
- Sauront qu'on ne dispose pas de vaccins pour toutes les infections.

**Objectifs facultatifs :**

- Savoir que des infections autrefois fréquentes sont actuellement devenues rares grâce aux vaccins,
- Savoir qu'on ne peut pas prévenir la plupart des infections courantes telles que les rhumes ou les angines.

## LIENS AVEC LE

### PROGRAMME NATIONAL

3<sup>e</sup> : Risque infectieux et protection de l'organisme.

3<sup>e</sup> : Responsabilité humaine : santé et environnement.

**Durée de l'enseignement :**  
50 minutes.





## 3.2 Prévention des Infections

### Vaccinations

# Plan du cours

#### Introduction

1. Commencer le cours en demandant aux élèves quels vaccins/immunisations ils ont reçu, par exemple poliomyélite, tétanos, coqueluche, rougeole/oreillons/rubéole, tuberculose ou vaccinations en vue d'un voyage et s'ils savent pourquoi ils ont été vaccinés.
2. Mettre l'accent sur le fait que le terme « immunisé » signifie résistance à la maladie et que « l'immunisation » est une manière d'augmenter la résistance de l'organisme vis-à-vis à la fois des maladies bactériennes et virales.
3. Expliquer que les vaccins/immunisations contiennent une petite quantité inoffensive du microbe ou de son enveloppe, qui apprend à notre organisme comment combattre le microbe nocif dans le cas où il nous attaquerait.
4. Expliquer comment fonctionnent les vaccins à l'aide de la [section 3.1](#) et de [GE 1](#). Expliquer que les anticorps passent de la mère à l'enfant au cours de la grossesse et à travers le lait maternel et ceci aide à protéger les nouveau-nés contre les maladies.
5. Rappeler aux élèves que les microbes changent d'enveloppe très rapidement et que certains d'entre eux le font si vite que les chercheurs ne peuvent pas fabriquer un vaccin pour chaque infection, ou bien ils doivent en fabriquer un neuf chaque année, comme le vaccin contre la grippe.

#### Activité principale

1. Cette activité sera réalisée au mieux avec toute la classe. Expliquer qu'on va faire une simulation en classe, pour montrer comment les vaccinations empêchent les gens de tomber malades, avec l'exemple d'une maladie moyennement contagieuse (une seule personne infectée/jour pour chaque personne contagieuse) et d'évolution rapidement favorable (2 jours).
2. Distribuer à chaque élève une carte rouge (infecté), blanche (immunisé), bleue (convalescent, mais toujours contagieux), jaune (vacciné) et rose (réceptif).

#### Scénario 1 :

#### Démonstration de l'immunité naturelle et de la transmission de l'infection

1. Sélectionner une personne au milieu de la classe et lui demander de lever sa carte rouge. Expliquer que cette personne est maintenant infectée par une maladie. Lui demander de toucher quelqu'un autour d'elle. Cette autre personne est maintenant infectée et doit lever sa carte rouge. Ceci marque la fin du premier jour. *On dit que c'est la fin du premier jour, car c'est le temps nécessaire à l'incubation avant que les premiers symptômes ne se manifestent.*
2. Au bout de quelques secondes, dire à la classe que c'est maintenant le deuxième jour. L'élève 1 doit maintenant lever sa carte bleue, il est convalescent mais toujours contagieux. L'élève 2 doit maintenant lever sa carte rouge. Demander à ces élèves de toucher quelqu'un d'autre autour d'eux. Ces deux personnes sont maintenant infectées et doivent lever leur carte rouge. Ceci marque la fin du deuxième jour.
3. Au bout de quelques secondes, dire à la classe que c'est maintenant le troisième jour.
  - a. L'élève 1 doit maintenant lever la carte blanche : il est à présent immunisé. *Il s'agit d'une personne normale en bonne santé, avec un système immunitaire performant. Par conséquent, elle a pu lutter contre la maladie et développer une immunité.*
  - b. L'élève 2 doit maintenant tenir une carte bleue, il est convalescent mais toujours contagieux.
  - c. Les élèves 3 et 4 doivent tenir une carte rouge : ils sont maintenant infectés.
4. Poursuivre les étapes 1 – 3 pendant 7 jours et demander aux élèves de compléter la section du Scénario 1 dans leur fiche d'activité.





## 3.2 Prévention des Infections Vaccinations

# Plan du cours

### Activité principale

#### Scénario 2 :

#### Démonstration de la transmission de l'infection et de l'immunité par la vaccination

1. S'assurer que chaque élève dispose de toutes ses cartes de l'exercice précédent. Expliquer à la classe que dans ce scénario, ils vont observer ce qui se passe au cours des programmes de vaccination. Le déroulement sera le même seulement cette fois-ci, certains élèves seront vaccinés (immunisés).
2. Expliquer que vous allez distribuer à chacun une carte portant soit le mot « vacciné » soit « réceptif ». Ils ne doivent pas montrer leur carte aux autres et ne doivent pas lever leur carte de « vacciné » (jaune), sauf s'ils sont touchés par une personne infectée.
  - a. 25 % vaccinés : 75 % réceptifs  
Donner à **25%** des élèves la carte portant le mot « vacciné » et au reste de la classe la carte avec le mot « réceptif ». Répéter les étapes 1 à 4 du premier scénario. Cependant, lorsqu'une personne vaccinée est exposée à l'infection, elle doit lever sa carte jaune ("vaccinée") et ne transmettra pas l'infection à qui que ce soit d'autre.  
50 % vaccinés : 50 % réceptifs  
Comme ci-dessus, mais donner à **50%** des élèves la carte portant le mot « vacciné » et au reste de la classe la carte avec le mot « réceptif ».
  - b. 75 % vaccinés : 25 % réceptifs  
Comme ci-dessus, mais donner à **75%** des élèves la carte portant le mot « vacciné » et au reste de la classe la carte avec le mot « réceptif ».  
*Les élèves observeront une tendance décroissante du nombre d'infections à mesure que davantage de personnes sont vaccinées.*
  - c. L'immunité de groupe est un type d'immunité qui se produit lorsque la vaccination d'une partie de la population protège les individus non vaccinés.





## 3.2 Prévention des Infections Vaccinations

### Plan du cours, suite et Activité complémentaire

#### Plénière

Vérifier la compréhension du cours en discutant les points suivants :

- a. Pourquoi la vaccination est-elle non seulement une question de santé individuelle, mais aussi une question de Santé Publique ?

*De nombreuses maladies infectieuses sont extrêmement contagieuses, nous pouvons nous faire vacciner contre la maladie, mais d'autres personnes qui ne sont pas vaccinées peuvent l'attraper et la transmettre à d'autres personnes non vaccinées. Si davantage de personnes sont vaccinées, cela empêche la maladie de circuler. C'est pourquoi l'immunité de groupe prévient les épidémies. Dans notre société contemporaine où les voyages internationaux sont relativement bon marché et aisés, une personne infectée peut transporter une maladie à travers le monde en l'espace de 24 heures.*

- b. Que faut-il pour éliminer complètement une maladie infectieuse ?

*Un programme de vaccination élargi qui atteint en permanence tous les groupes-cibles de manière continue est le seul moyen d'éliminer complètement une maladie. Toutefois, il n'est pas possible d'éliminer toutes les maladies infectieuses de cette façon car certaines d'entre elles, comme la grippe aviaire, possèdent d'autres réservoirs (endroits où l'agent infectieux peut vivre et se multiplier, par exemple les oiseaux, les moustiques...) que l'homme.*

- c. Pourquoi le vaccin contre la grippe n'a-t-il pas éliminé le virus ?

*Un vaccin agit en leurrant l'organisme pour qu'il fabrique des anticorps contre une maladie infectieuse particulière, ces anticorps s'attachent ensuite aux antigènes présents sur l'enveloppe du virus. Mais le virus de la grippe a la capacité de se transformer (mutation) et modifie son enveloppe rapidement, nécessitant la mise au point chaque année de nouveaux vaccins. De plus, tout le monde n'étant pas vacciné, loin de là, le virus circule donc facilement.*

#### Activité complémentaire

1. Distribuer aux élèves un exemplaire de [FAE 2](#).
2. Chaque élève (ou chaque groupe) étudiera la carte du monde fournie et notera sur celle-ci quels vaccins sont nécessaires pour se rendre dans chacun des pays qu'il aimerait visiter. Les élèves nommeront également la maladie contre laquelle le vaccin protège et le microbe responsable de la maladie. On pourra trouver des informations sur le site [www.who.int](http://www.who.int), ou <http://cmip.pasteur.fr/cmed/voy/listpays.html>.





## 3.2 Prévention des Infections

### Vaccinations

## Fiche réponse enseignant

### Scénario 1 - Résultats

Jour	Nombre d'élèves		
	Infectés	Convalescents mais contagieux	Immunisés
1	1	0	0
2	1	1	0
3	2	1	1
4	3	2	2
5	5	3	4
6	8	5	7
7	13	8	12

Peux-tu prédire combien de personnes seraient infectées au bout de 2 semaines ?

*377 infectées, 233 convalescentes, 342 immunisées (chaque jour le nombre de personnes infectées et convalescentes est égal à la somme de celles des 2 jours précédents et le nombre de personnes immunisées est égal à la somme des immunisés et convalescents du jour précédent).*

A ton avis que deviendraient les résultats si la 2<sup>ème</sup> personne infectée avait un système immunitaire déficient ?

*Si la 2<sup>ème</sup> personne a un système immunitaire affaibli, elle peut mettre plus longtemps à fabriquer des anticorps pour combattre l'infection et acquérir une immunité. De ce fait, cette personne sera contagieuse durant plus de deux jours et le nombre de nouvelles personnes infectées chaque jour augmentera. Dessine un graphique du nombre de personnes infectées au cours du temps.*

### Scénario 2 - Résultats

Jour	Nombre d'élèves vaccinés					
	25 %		50 %		75 %	
	Infectés	Immuns.	Infectés	Immuns.	Infectés	Immuns.
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Les résultats de ce tableau dépendront du nombre d'élèves dans la classe et où se trouvent les personnes vaccinées par rapport aux personnes réceptives. Il y aura cependant une tendance décroissante des personnes infectées à mesure que davantage de gens sont vaccinés.

Au fur et à mesure que plus de personnes sont vaccinées, que devient la transmission de l'infection ?

*Les programmes de vaccination limitent fortement la transmission des maladies dans une communauté. A mesure que les gens sont vaccinés, ils s'immunisent contre la maladie qui ne peut donc plus se propager.*

### Conclusions

1. Qu'est-ce que l'immunité de groupe ?

*L'immunité de groupe est un terme qui décrit le type d'immunité observé lorsqu'une partie de la population qui est immunisée protège les autres qui ne le sont pas.*

2. Que se passe-t-il quand le nombre de personnes vaccinées diminue dans une communauté ?

*Quand le taux de vaccination chute à un niveau bas, les gens attrapent de nouveau la maladie, ce qui conduit à sa ré-émergence.*

3. Pourquoi un vaccin est-il considéré comme une mesure de prévention et non pas comme un traitement ?

*Les vaccins sont utilisés pour stimuler l'immunité de l'organisme : ainsi, lorsqu'un microbe parvient à pénétrer dans le corps, le système immunitaire est prêt à le combattre, empêchant ainsi le microbe de provoquer une infection grave.*





# Vaccins



Infecté	Infecté	Infecté	Infecté
Infecté	Infecté	Infecté	Infecté
Infecté	Infecté	Infecté	Infecté
Infecté	Infecté	Infecté	Infecté
Infecté	Infecté	Infecté	Infecté
Infecté	Infecté	Infecté	Infecté





# Vaccins



Convalescent  
mais  
toujours  
contagieux





\*e-Bug  
\*\*



# Vaccins



**Immunisé**





\* \* \*  
\* e-Bug  
\* \* \*



# Vaccins



Vacciné	Vacciné	Vacciné	Vacciné
Vacciné	Vacciné	Vacciné	Vacciné
Vacciné	Vacciné	Vacciné	Vacciné
Vacciné	Vacciné	Vacciné	Vacciné
Vacciné	Vacciné	Vacciné	Vacciné
Vacciné	Vacciné	Vacciné	Vacciné





# Vaccins

Réceptif	Réceptif	Réceptif	Réceptif
Réceptif	Réceptif	Réceptif	Réceptif
Réceptif	Réceptif	Réceptif	Réceptif
Réceptif	Réceptif	Réceptif	Réceptif
Réceptif	Réceptif	Réceptif	Réceptif
Réceptif	Réceptif	Réceptif	Réceptif





e\*-Bug



# Vaccins



## Scénario 1 - Résultats



Jour	Nombre d'élèves		
	Infectés	Convalescents mais contagieux	Immunisés
1	1	0	0
2	1	1	0
3	2	1	1
4	3	2	2
5	5	3	4
6	8	5	7
7	13	8	12

Peux-tu prédire combien de personnes seront infectées au bout de 2 semaines ?

A ton avis, que deviendraient les résultats si la deuxième personne infectée avait un système immunitaire déficient ?

Dessine un graphique du nombre de personnes infectées au cours du temps.

## Scénario 2 - Résultats



Jour	Nombre d'élèves vaccinés					
	25 %		50 %		75 %	
	Infectés	Immun.	Infectés	Immuni	Infectés	Immuni.
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

A mesure que davantage de personnes sont vaccinées, que devient la transmission de l'infection ?

Dessine un graphique pour illustrer les résultats.

## Conclusions



1. Qu'est-ce que l'immunité de groupe ?

2. Que se passe-t-il quand le nombre de personnes vaccinées diminue dans une communauté ?

3. Pourquoi un vaccin est-il considéré comme une mesure de prévention et non pas comme un traitement ?





**e-Bug**

Dans les cases, fais la liste des vaccins nécessaires, s'il y en a, pour visiter chaque région de la carte

Canada :

Europe de l'Ouest :

Russie :

Extrême-Orient :

Asie :

Afrique :

Australie :

Amérique du Sud :



e-Bug

## 4

# Traitement des infections

## Antibiotiques, médicaments et hygiène de vie

Dans la section 4, sur le Traitement des Infections, il est question de l'utilisation des antibiotiques et des médicaments pour le traitement des différentes maladies et situations pathologiques.

Au cours de cette activité, on utilise des solutions de pH différent et des boîtes de gélose pour simuler les antibiotiques et les bactéries. En groupe, les élèves testent une série d'antibiotiques (solutions d'acidité différente) sur des bactéries (indicateur de pH coloré dans la gélose ou l'agar) cultivées à partir de prélèvements sur un patient et déterminent de quelle maladie souffre le patient à partir d'une liste.

L'activité complémentaire encourage les élèves à rechercher des « sujets brûlants » concernant l'utilisation actuelle des antibiotiques.



Gélules d'antibiotiques

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

#### Tous les élèves sauront que :

- La plupart des infections usuelles guérissent spontanément avec du temps, du repos, des boissons abondantes ;
- Si des antibiotiques sont prescrits, le traitement doit être suivi jusqu'au bout ;
- Il ne faut pas utiliser les antibiotiques prescrits à quelqu'un d'autre ni ceux qui restent d'une prescription antérieure.

#### Objectifs facultatifs :

- L'utilisation excessive d'antibiotiques peut nuire à la flore bactérienne normale ;
- Les bactéries deviennent résistantes aux antibiotiques en raison de leur utilisation excessive ou inadaptée.

### LIEN AVEC LE PROGRAMME NATIONAL

3<sup>e</sup> : Risque infectieux et protection de l'organisme.

3<sup>e</sup> : Responsabilité humaine : santé et environnement.

Durée estimée d'enseignement :  
50 minutes.



e-Bug

## 4. Traitement des Infections

### Antibiotiques, médicaments et hygiène de vie

#### Mots clés

Antibiotique  
Large spectre  
Maladie  
Défenses naturelles  
Système immunitaire  
Barrière naturelle  
Infection  
Médicament  
Spectre étroit  
Sélection naturelle  
Symptôme

#### Matériel nécessaire

##### Par élève

- Copie de **FAE 1**
- Copie de **FAE 2**
- Gants

##### Matériel de laboratoire

- Boîtes de Pétri
- Gélose (agar)
- Plaque chauffante
- Rouge phénol\*
- Marqueur
- Compte-gouttes
- Acide chlorhydrique
- Perce bouchon
- Tubes à essai
- Portoir

\* pour d'autres indicateurs voir [www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu)

#### Consignes de sécurité

- S'assurer que les élèves ne touchent pas l'acide et qu'ils se lavent les mains à la fin de l'activité.
- Certaines écoles peuvent exiger le port de blouses, de gants et de masques de protection.

#### Contexte

L'organisme possède de nombreuses **défenses naturelles** qui l'aident à lutter contre les microbes pathogènes responsables d'infections. En général, respecter les repères de consommation alimentaire (cf. [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr)), son temps de sommeil et d'activité physique aident ces défenses à fonctionner.

**Les barrières naturelles** fonctionnent quotidiennement pour nous maintenir en bonne santé – par exemple, la peau empêche les microbes de pénétrer à l'intérieur du corps, le nez est muni d'une muqueuse sécrétant du mucus qui permet de piéger les microbes inhalés, les larmes contiennent des substances qui tuent les microbes et l'estomac produit de l'acidité capable de détruire de nombreux microbes s'ils sont ingérés. Cependant, dans certains cas, les microbes peuvent franchir ces barrières et pénétrer dans l'organisme.

Le **système immunitaire** du corps doit alors détruire les microbes. Les principales cellules du système immunitaire sont les globules blancs (leucocytes). Il en existe différents types avec deux fonctions principales : avaler les microbes pour les détruire et fabriquer des **anticorps**.

La plupart du temps, le système immunitaire vient à bout des microbes nocifs qui pénètrent dans l'organisme. Toutefois, il arrive que le système immunitaire ait besoin d'aide. Les **antibiotiques** sont des médicaments spécialisés utilisés par les médecins pour détruire les **bactéries** nocives. Certains antibiotiques empêchent les bactéries de se multiplier et d'autres les tuent. Les antibiotiques sont utilisés pour traiter les maladies graves causées par des bactéries, telles que les méningites bactériennes, la tuberculose et les pneumonies. Ils sont **sans effet** sur les **virus**. Les antibiotiques ne peuvent donc pas soigner des maladies comme le rhume ou la grippe qui sont provoquées par des virus. Il y a plusieurs familles d'antibiotiques et parmi les plus couramment utilisés la pénicilline, l'érythromycine et les fluoroquinolones.

Avant l'invention des antibiotiques, les bactéries nocives pouvaient provoquer des maladies mortelles. Aujourd'hui, de nombreuses infections bactériennes se soignent facilement. Mais les bactéries contre-attaquent ! En raison de l'augmentation de leur exposition aux antibiotiques, les bactéries commencent à leur résister. Cela signifie que les infections bactériennes deviennent de nouveau menaçantes. Nous pouvons empêcher cela de se produire de plusieurs manières :

- N'utiliser que les antibiotiques que notre médecin nous a prescrits car il est important que la prescription soit adaptée à la personne et à l'infection.
- Toujours finir le traitement prescrit et respecter les doses sinon les bactéries sont incomplètement détruites et l'infection peut resurgir.
- Eviter les antibiotiques pour toute infection virale telle qu'un rhume, une simple toux ou une grippe car les antibiotiques sont inefficaces contre les virus mais peuvent au contraire entraîner la résistance de bactéries environnantes.

Les infections provoquées par des bactéries résistantes aux antibiotiques peuvent ne pas répondre aux antibiotiques usuels prescrits par votre médecin, ou nécessiter des antibiotiques plus puissants, avec davantage d'effets indésirables pour les patients. Les bactéries résistantes peuvent transmettre leur résistance à d'autres bactéries identiques ou pas présentes dans l'organisme du patient.

#### Liens Internet

[www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr)

[www.antibiotiquespasautomatiques.com](http://www.antibiotiquespasautomatiques.com)

[www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu)

- Un film de démonstration de l'activité.
- Une présentation sur l'utilisation des antibiotiques et la résistance.
- Une liste d'autres acides/bases et indicateurs utilisables.
- **DCE 1** sous format PowerPoint : Image du résultat de l'expérience.





## 4. Traitement des Infections

### Antibiotiques, médicaments et hygiène de vie

## Plan du cours

### Préparation

1. Réunir un assortiment d'éléments permettant de soigner ou de soulager : médicaments contre la douleur (antalgiques) et contre la fièvre (antipyrétiques comme le paracétamol), médicaments et aliments utilisés pour soigner la toux, le rhume ou d'autres maladies, miel, antibiotiques, thé à la menthe, vitamines, jus d'orange, gingembre, boissons probiotiques (contenant des bactéries utiles aidant à la digestion), crèmes antiseptiques, etc.
2. Télécharger la présentation e-Bug « Utilisation des antibiotiques » sur [www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu).

### Introduction

1. Exposer l'assortiment d'aliments et de médicaments sur la table. Demander aux élèves leur définition de ce qu'est un médicament. Expliquer que le terme de médicament est défini comme une *substance ou une préparation, utilisée pour le maintien de la santé et la prévention, le soulagement ou la guérison d'une maladie*.
2. Demander aux élèves de séparer les objets en deux groupes, en mettant dans l'un ce qu'ils considèrent comme des médicaments et dans l'autre ce qu'ils ne considèrent pas comme des médicaments. La classe va probablement séparer les objets en médicaments de l'industrie et produits alimentaires. Expliquer que de nombreux aliments possèdent aussi des propriétés médicinales utilisées traditionnellement pour soigner et soulager : par exemple, le miel pour soigner une angine, le thé à la menthe pour aider à digérer, le thym pour soigner une toux, le gingembre et l'ail pour soigner les infections, le jus d'orange, qui contient de grandes quantités de vitamine C, pour combattre les infections et la racine de l'échinacée pour soigner des rhumes ou gripes. De nombreux médicaments industriels sont basés sur ces sources alimentaires.
3. Insister auprès de la classe sur l'importance de « bien manger » (en limitant les matières grasses, les produits sucrés et le sel, cf. [www.mangerbouger.fr](http://www.mangerbouger.fr)) pour prévenir des maladies. Par exemple, l'absorption régulière de vitamine C (contenue principalement dans les fruits et les légumes) peut contribuer à réduire l'incidence des rhumes. Les recommandations nutritionnelles invitent à manger cinq portions de fruits et/ou de légumes par jour.
4. Souligner l'importance de n'utiliser les médicaments que dans le cadre de leur indication spécifique. Demander aux élèves pour quelles maladies ils pensent qu'il faut utiliser les antibiotiques. Expliquer que les antibiotiques sont à utiliser **UNIQUEMENT** pour des infections bactériennes et qu'ils n'ont pas d'effet sur les infections virales ni celles dues à des champignons.
5. Une présentation sur la découverte et l'utilisation des antibiotiques est disponible sur le site [www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu).

### Activité principale

**NB :** On peut également opter pour une activité de réflexion sans réaliser l'expérience avec l'aide du [DCE 1](#) illustrant les résultats de l'expérience aussi disponible en PowerPoint sur le site web.

1. Cette activité sera réalisée par petits groupes de 3 à 5 élèves. Pour la préparation à l'avance voir [GE 4](#).
2. Une table de travail sera mise à la disposition de chaque groupe avec :
  - a. 4 boîtes de gélose avec indicateur, chacune portant le nom d'un patient.
  - b. 4 portoirs pour tubes à essai, chacun contenant 5 « solutions d'antibiotiques », un à côté de chaque boîte de gélose.
3. Distribuer aux élèves une copie de [FAE 1](#) et [FAE 2](#).
4. Expliquer que Julie fait un stage dans un laboratoire hospitalier et qu'elle doit réaliser des cultures microbiennes à partir de prélèvements effectués chez des patients dans un cabinet médical. Ensuite, Julie vérifie si ces microbes sont tués par une série d'antibiotiques. Les résultats aident le médecin à déterminer quel est le microbe responsable de l'infection et quels antibiotiques il devra éventuellement prescrire.
5. Expliquer que la couleur rouge représente les microbes poussant sur la gélose ; il peut être utile ici de leur montrer une gélose sans indicateur (jaune), c'est-à-dire sans croissance bactérienne.
6. Placer les boîtes de gélose sur une feuille blanche, les élèves doivent étiqueter chaque trou et verser les « antibiotiques », au compte-gouttes, dans le trou approprié pour le remplir avec l'« antibiotique ».
7. Remettre le couvercle sur la boîte de gélose et laisser agir pendant 5 minutes.
8. Au bout de 5 minutes, les élèves devront mesurer la taille de la zone décolorée (représentant l'inhibition de croissance des bactéries), si elle existe.
9. Les élèves devront compléter leurs fiches d'activité par groupe et discuter avec l'enseignant.





## 4.1 Traitement des Infections

### Antibiotiques, médicaments et hygiène de vie

## Plan du cours, suite et activité complémentaire

### Plénière

Discuter des questions figurant sur la fiche activité avec la classe :

- Les antibiotiques ne guérissant pas les rhumes ni la grippe, que doit prescrire ou recommander le médecin pour que le patient A soit rétabli ?  
*Les antibiotiques ne peuvent traiter que les infections bactériennes et la grippe est due à un virus. Les toux et les rhumes sont dus à des virus et dans la plupart des cas, les défenses naturelles de l'organisme peuvent combattre ces infections. D'autres médicaments aident à tempérer les symptômes de la toux ou du rhume. Le médecin peut prescrire des antalgiques pour aider à réduire la douleur et la fièvre qui accompagnent l'infection.*
- Un antibiotique de la famille de la pénicilline est habituellement le traitement de choix pour une infection à staphylocoque. Qu'arriverait-il à l'infection du Patient C si on lui avait prescrit un antibiotique de cette famille ?  
*Rien ! Le SARM (*Staphylococcus Aureus Résistant à la Méricilline*) est devenu résistant à la pénicilline et de ce fait, cet antibiotique n'a aucun effet sur le SARM. Les infections à SARM deviennent de plus en plus difficiles à traiter et la vancomycine est un des derniers antibiotiques efficaces.*
- S'il te reste de la pénicilline dans ton placard d'une angine passée, en prendrais-tu plus tard pour soigner par exemple une plaie infectée sur la jambe ? Explique ta réponse.  
*Non, il ne faut jamais utiliser les antibiotiques des autres ni des antibiotiques qui ont été prescrits pour une infection précédente. Il existe de nombreux types différents d'antibiotiques pour traiter diverses infections bactériennes. Les médecins prescrivent des antibiotiques spécifiques pour des maladies particulières et à la dose qui convient au patient. En prenant les antibiotiques de quelqu'un d'autre, l'infection peut ne pas guérir.*
- Le Patient D n'a pas pris la totalité du traitement d'antibiotique de la famille de la pénicilline prescrite pour sa plaie infectée.

*« J'ai pris plus de la moitié des gélules que le médecin m'avait déjà prescrit et l'infection a disparu pendant un moment mais ensuite elle a empiré ! »*

Pouvez-vous expliquer pourquoi ?

*Il est très important de terminer la totalité du traitement antibiotique prescrit et de ne pas l'interrompre en cours de route. Si l'on ne prend pas tout le traitement, on risque de ne pas détruire toutes les bactéries qui pourront ensuite devenir résistantes à cet antibiotique.*

### Activité complémentaire

Diviser la classe en groupes. Faire réaliser un poster par chaque groupe sur l'un des sujets suivants :

- En raison de la publicité médiatique, le SARM (*Staphylococcus Aureus Résistant à la Méricilline*) est l'une des bactéries résistantes aux antibiotiques les plus connues. Que fait-on dans les hôpitaux pour résoudre ce problème ?
- Clostridium difficile* a été décrit comme le nouveau « super microbe » (bactérie multirésistante), de quoi s'agit-il et comment le traite-t-on ?
- Comment ou dans quel(s) domaine(s) les antibiotiques sont-ils utilisés en dehors de la santé humaine ? (Médecine vétérinaire et alimentation).





## 4.1 Traitement des Infections

### Antibiotiques, médicaments et hygiène de vie

# Préparation à l'avance

La préparation suivante est prévue pour un groupe de 5 élèves

Pour une illustration de l'organisation du plan de travail, consulter le site [www.e-bug.eu](http://www.e-bug.eu)

#### Matériel nécessaire

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> 4 boîtes de Pétri   | <input type="checkbox"/> Acide chlorhydrique | <input type="checkbox"/> Marqueur                      |
| <input type="checkbox"/> Gélose (agar)       | <input type="checkbox"/> 20 Tubes à essai    | <input type="checkbox"/> Compte-gouttes à usage unique |
| <input type="checkbox"/> Plaque chauffante   | <input type="checkbox"/> 4 Portoirs          | <input type="checkbox"/> Perce-bouchon                 |
| <input type="checkbox"/> Rouge phénol à 2-4% |  |  |

#### Préparation des boîtes de gélose (agar)

1. Préparer 100 ml de gélose (agar) selon les instructions du fabricant.
2. Lorsqu'il est légèrement refroidi, mais pas encore solidifié, verser dans une boîte (pour pouvoir montrer aux élèves la couleur jaune indiquant l'absence de croissance bactérienne).
3. Ajouter ensuite suffisamment (~10 gouttes) de rouge phénol à 2-4% pour que l'agar prenne une couleur rouge orangée (représentant la croissance bactérienne) et bien mélanger.
4. Verser environ 20 ml dans chaque boîte de Pétri et laisser refroidir.
5. Lorsque l'agar est solidifié, faire 5 trous à l'aide du perce-bouchon également espacés dans chaque boîte d'agar.
6. Marquer chaque boîte de Pétri avec l'un des 4 noms suivants :
  - a. Jean Dupont
  - b. Rémi Martin
  - c. Anne Durand
  - d. Rayan Bensoussan

#### Préparation des « antibiotiques » (tubes à essai)

1. Préparer un portoir avec 5 tubes par patient. Marquer chaque tube comme suit :
  - a. Pénicilline
  - b. Méricilline
  - c. Erythromycine
  - d. Vancomycine
  - e. Amoxicilline
2. Transférer 5 ml d'une des solutions suivantes dans le tube correspondant

	Penicilline	Meticilline	Erythromycine	Vancomycine	Amoxicilline
Jean Dupont	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau
Rémi Martin	10 % HCl	5 % HCl	1 % HCl	0.05 % HCl	5 % HCl
Anne Durant	Eau	Eau	1 % HCl	0.05 % HCl	Eau
Rayan Bensoussan	Eau	0.05 % HCl	0.05 % HCl	0.05 % HCl	Eau

**NB :** Il est très important d'avoir les concentrations exactes d'HCl (antibiotiques) pour chaque patient.

3. Organiser un plan de travail pour le groupe comme suit :
  - a. Placer en quatre emplacements sur le plan de travail la boîte d'agar et le portoir à tubes à essai correspondant à chaque patient.
  - b. Un compte-gouttes pour chaque tube à essai.
  - c. Une règle millimétrique.
  - d. Cela peut être plus facile pour les élèves de placer leur boîte d'agar sur un morceau de papier blanc et d'inscrire sur le papier, en face de chacun des trous dans l'agar, le nom de l'antibiotique correspondant.





## 4.1 Traitement des Infections

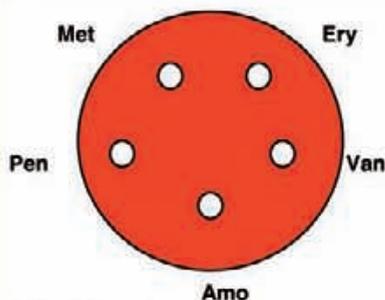
### Antibiotiques, médicaments et hygiène de vie

#### Fiche réponse enseignant

##### Résultats des boîtes

Patient	Sensibilité des microbes aux antibiotiques					Diagnostic
	Pénicilline	Méticilline	Erythromycine	Vancomycine	Amoxicilline	
Jean Dupont	x	x	x	x	x	Grippe
Rémi Martin	✓	✓	✓	✓	✓	Angine
Anne Durand	x	x	x	✓	x	SARM
Rayan Bensoussan	x	✓	✓	✓	x	Infection à staphylocoque

✓ sensible – zone visible, x non sensible – pas de zone visible

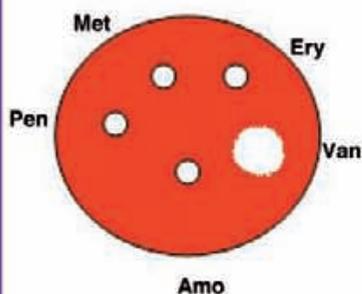
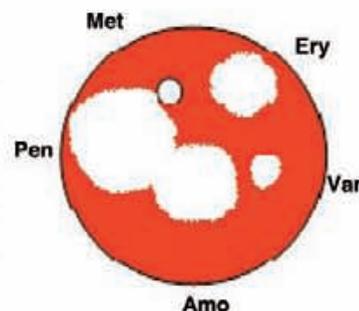


##### Jean Dupont :

La grippe est due à un virus donc aucun antibiotique n'aura d'effet puisque les antibiotiques ne peuvent être utilisés qu'en cas d'infection bactérienne.

##### Rémi Martin:

Les angines sont fréquentes et guérissent généralement spontanément. Dans des cas graves, la plupart des antibiotiques guériront cette infection. La pénicilline est l'antibiotique de choix pour cette infection car le groupe de bactéries responsables (*Streptocoques*) n'a pas encore développé de mécanisme de résistance. Les antibiotiques ne doivent pas être prescrits inutilement pour de simples maux de gorge dont 80 % sont dus à des virus et les autres bactéries pourraient devenir résistantes au cours du traitement

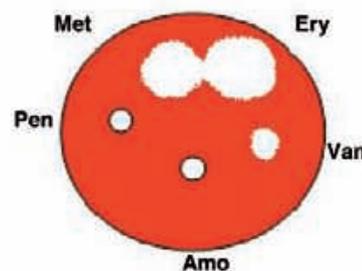


##### Anne Durand :

Les infections à staphylocoque doré résistant à la métilcilline (SARM) deviennent de plus en plus difficiles à traiter. Ces bactéries sont devenues résistantes à la métilcilline. Auparavant, les antibiotiques de cette famille étaient le traitement de choix. La vancomycine est l'une des dernières lignes de défense contre ces bactéries potentiellement mortelles mais on a constaté que certains microbes deviennent résistants même à cet antibiotique !

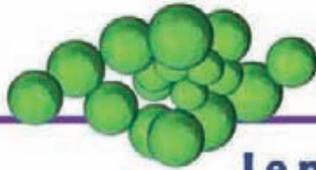
##### Rayan Bensoussan :

La pénicilline fut le premier antibiotique découvert et produit, malheureusement il a été considéré comme un « médicament miracle » et a été utilisé pour traiter de nombreuses infections banales. Ceci a eu pour conséquence que la plupart des staphylocoques sont devenus très rapidement résistants à cet antibiotique. Comme la structure de l'amoxicilline est proche de celle de la pénicilline, les staphylocoques sont devenus résistants également à l'amoxicilline. Les antibiotiques de la famille de la métilcilline sont l'antibiotique de choix pour cette infection à staphylocoque sensible.





# Antibiotiques



## Le problème de Julie

Julie effectue un stage d'été au laboratoire de l'hôpital local. Elle doit lire les résultats des tests et compléter les fiches pour le médecin. Malheureusement, Julie a mélangé certains résultats de tests. Voici ce qu'on lit sur sa fiche de résultats :

Nom du Patient	Sensibilité du microbe aux antibiotiques					Diagnostic
	Pénicilline	Méticilline	Erythromycine	Vancomycine	Amoxicilline	
Jean Dupont						
Rémi Martin						
Anne Durant						
Rayan Bensoussan						

(✓ sensible – zone visible, \* non sensible – pas de zone visible)

Elle a cultivé le microbe isolé chez chaque patient sur des boîtes de gélose. Peut-on répéter le test de sensibilité aux antibiotiques et identifier le diagnostic pour chaque patient ?

Dans la section ci-dessous, noter le nom du patient correspondant à chaque diagnostic et l'antibiotique qu'il faudrait recommander de prescrire au médecin.

## Résultats

Patient A : \_\_\_\_\_

Patient B : \_\_\_\_\_

Grippe (Virus influenza)	Diamètre de la zone d'inhibition (mm)
Pénicilline	
Méticilline	
Erythromycine	
Vancomycine	
Amoxicilline	

Antibiotique recommandé : \_\_\_\_\_

Angine (Streptocoque)	Diamètre de la zone d'inhibition (mm)
Pénicilline	
Méticilline	
Erythromycine	
Vancomycine	
Amoxicilline	

Antibiotique recommandé : \_\_\_\_\_

Patient C : \_\_\_\_\_

Patient D : \_\_\_\_\_

SARM (Staphylocoque doré résistant à la méticilline)	Diamètre de la zone d'inhibition (mm)
Pénicilline	
Méticilline	
Erythromycine	
Vancomycine	
Amoxicilline	

Antibiotique recommandé : \_\_\_\_\_

Plaie infectée (Staphylocoque doré)	Diamètre de la zone d'inhibition (mm)
Pénicilline	
Méticilline	
Erythromycine	
Vancomycine	
Amoxicilline	

Antibiotique recommandé : \_\_\_\_\_

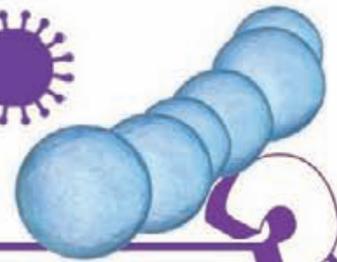




e-Bug



# Antibiotiques



## Conclusions

1. Les antibiotiques ne guérissent ni le rhume ni la grippe. Que doit recommander ou prescrire le médecin au patient A pour qu'il aille mieux ?

---



---



---

2. Les antibiotiques de la famille de la pénicilline sont habituellement le médicament de choix pour traiter une infection à staphylocoque. Que serait-il arrivé à l'infection du patient C si on lui avait prescrit de la pénicilline ?

---



---



---

3. S'il te restait de la pénicilline dans ton placard depuis une autre angine passée, en prendrais-tu pour traiter une plaie infectée sur ta jambe? Explique ta réponse.

---



---



---

4. Le patient D n'a pas pris la totalité du traitement d'antibiotiques de la famille de la pénicilline prescrite pour sa plaie infectée :

*« J'ai pris plus de la moitié des gélules que le médecin m'avait déjà prescrit et l'infection a disparu pendant un moment mais ensuite elle a empiré ! »*

Peux-tu expliquer pourquoi cela s'est produit ?

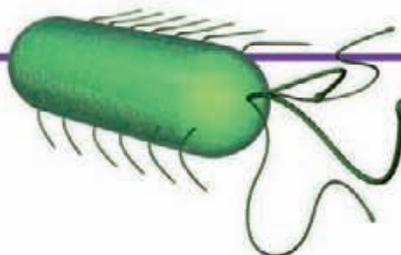
---



---



---





\*e\*-Bug

# Antibiotiques



Illustration des résultats des tests de sensibilité aux antibiotiques

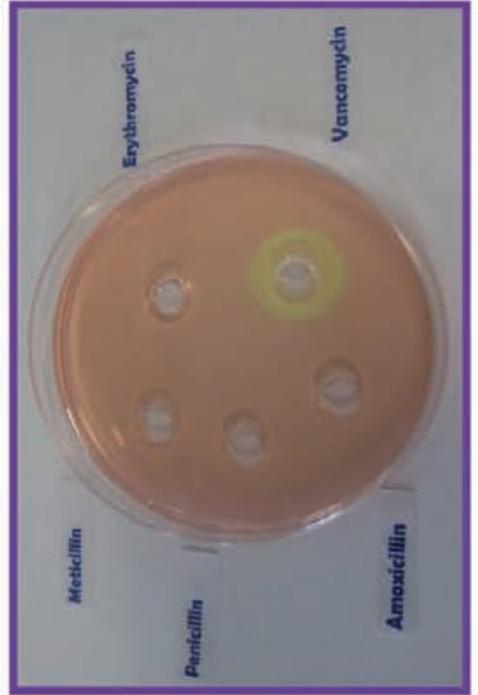
JEAN DUPONT



REMI MARTIN



ANNE DURANT



RAYAN BENSOUSSAN AZ





# Glossaire 1

<b>ADN</b>	Acide désoxyribonucléique. Une molécule en forme d'échelle tordue qui contient le matériel génétique dans le noyau de la cellule.
<b>Aérosol</b>	Gouttelette transmise dans l'air.
<b>Antibiotique</b>	Catégorie de médicaments utilisés pour détruire ou prévenir la croissance des bactéries.
<b>Antibiotique à large spectre</b>	Antibiotique qui détruit une grande variété de bactéries.
<b>Antibiotique à spectre étroit</b>	Catégorie d'antibiotiques qui ne détruit qu'un seul ou quelques types de bactéries.
<b>Anticorps</b>	Protéine produite par les globules blancs qui se lie aux microbes qu'elle reconnaît, rendant ces microbes plus faciles à détruire pour les globules blancs.
<b>Antigène</b>	Partie d'un microbe qui stimule la production d'anticorps par les globules blancs lorsqu'elle est introduite dans l'organisme.
<b>ARN</b>	Acide ribonucléique constitué de nombreux nucléotides formant un polymère.
<b>Bacilles</b>	Bactéries en forme de capsule.
<b>Bactérie</b>	Organisme unicellulaire microscopique qui peut être utile ou nocif pour l'homme.
<b>Bactériophage</b>	Virus qui infecte les bactéries.
<b>Cellule</b>	La plus petite structure d'un organisme capable de fonctionner de manière indépendante.
<b>Champignons</b>	Les plus grands de tous les microbes. A la différence des bactéries et des virus, les champignons sont pluricellulaires.
<b>Chlamydia</b>	Infection Sexuellement Transmissible (IST) provoquée par une minuscule bactérie, <i>Chlamydia trachomatis</i> .
<b>Cils</b>	Structures ressemblant à des poils, présentes sur certaines cellules, permettant à celles-ci de se déplacer grâce à des battements rapides.
<b>Cocci</b>	Bactéries de forme sphérique.
<b>Colonie</b>	Groupe de microbes issus d'une seule cellule parentale.
<b>Coloniser</b>	Aptitude à survivre et à se multiplier chez l'homme sans être nécessairement nocif.
<b>Contagieux</b>	Capable d'être transmis à d'autres personnes par contact direct ou indirect.
<b>Contamination</b>	Présence de microbes sur une surface ou un objet.
<b>Culture</b>	Multiplication de microbes dans un milieu nutritif spécial.
<b>Cytoplasme</b>	Milieu aqueux ou gélatineux situé à l'intérieur d'une cellule.
<b>Dermatophytes</b>	Groupe de champignons se développant volontiers sur la peau ou le scalp.
<b>Epidémie</b>	Propagation rapide d'une maladie infectieuse à de nombreuses personnes dans une région.
<b>Enveloppe</b>	Couche de graisses et de protéines qui entoure certains virus.
<b>Eruption</b>	Changement dans l'aspect de la peau qui peut concerner sa couleur, son apparence ou sa texture.
<b>Expérience</b>	Test réalisé pour vérifier si une idée est juste ou non.



# Glossaire 2

<b>Fermentation</b>	Conversion anaérobie (sans oxygène) de sucre et de dioxyde de carbone en alcool par des levures.
<b>Fièvre</b>	Réaction du corps à une infection, entraînant une augmentation de la température corporelle.
<b>Flagelle</b>	Structure en forme de fouet présente sur certaines cellules, leur permettant de nager.
<b>Germe</b>	Autre terme désignant un microbe nocif ou pathogène.
<b>Globules blancs (leucocytes)</b>	Cellules présentes dans le sang qui aident à protéger l'organisme contre l'infection et la maladie.
<b>Gonorrhée</b>	Une des maladies sexuellement transmissibles les plus répandues, provoquée par la bactérie <i>Neisseria gonorrhoeae</i> .
<b>Hépatite B</b>	Virus qui infecte le foie des êtres humains et provoque une inflammation que l'on appelle hépatite.
<b>Herpès</b>	Virus ADN à double brin, appelé <i>herpes simplex virus</i> , à l'origine d'éruptions cutanées récidivantes buccales, neuroméningées, ophtalmiques ou génitales.
<b>Hygiène</b>	Conditions et pratiques servant à promouvoir et maintenir la santé et à réduire la propagation des infections.
<b>Immuniser</b>	Réaliser des vaccinations ou provoquer une immunité par inoculation d'une substance semblable à la partie du microbe contre lequel on veut protéger.
<b>Immunité de groupe</b>	Type d'immunité qui se produit lorsque la vaccination d'une partie de la population protège les individus non vaccinés.
<b>Incuber</b>	Maintenir à la température assurant les meilleures conditions de croissance et de développement.
<b>Infection</b>	Maladie provoquée par un microbe.
<b>Infectieux</b>	Capable de provoquer une infection. Personne, animal ou objet susceptible de transmettre des microbes.
<b>Infection opportuniste</b>	Infection due à un microbe habituellement peu pathogène, donc n'atteignant des personnes que lorsque leur système immunitaire est affaibli (par exemple lors du SIDA).
<b>Inflammation</b>	Réaction de base de l'organisme à une infection, à une agression ou une lésion, les manifestations principales étant la rougeur, la chaleur, l'œdème et la douleur.
<b>IST</b>	Infection Sexuellement Transmissible.
<b>Maladie</b>	Situation pathologique caractérisée par un ensemble reconnaissable de signes ou de symptômes.
<b>Médicament</b>	Produit utilisé pour traiter une maladie ou une lésion.
<b>Membrane cellulaire</b>	Couche mince et souple constituée de graisses et de protéines qui entoure chaque cellule vivante.
<b>Microbe</b>	Raccourci pour « micro-organisme ».
<b>Micro-organisme</b>	Organisme vivant, trop petit pour être visible à l'œil nu.
<b>Microscope</b>	Instrument d'optique comprenant une lentille ou une combinaison de lentilles pour produire des images agrandies de petits objets, en particulier d'objets trop petits pour être visibles à l'œil nu.
<b>Œdème</b>	Augmentation de volume des organes, de la peau ou d'autres éléments du corps.
<b>Paroi cellulaire</b>	Enveloppe rigide qui entoure les cellules végétales et bactériennes.
<b>Pasteuriser</b>	Chauffer les aliments afin de détruire les organismes nocifs tels que les bactéries, les virus, les protozoaires, les moisissures et les levures.
<b>Pandémie grippale</b>	C'est une épidémie grippale très étendue voire mondiale lors de l'apparition d'un nouveau sous-type de virus grippal.



# Glossaire 3

**Pathogène**

Microbe capable de provoquer une maladie.

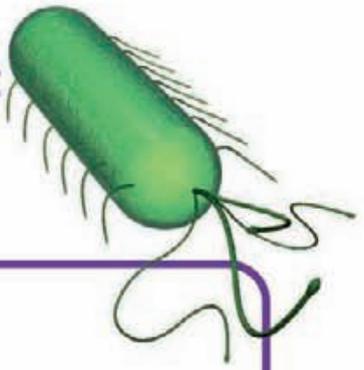
<b>Prédiction</b>	Acte de deviner des événements à venir sur la base de connaissances acquises.
<b>Primo-infection HIV</b>	Infection survenant lors du premier contact avec ce virus. Elle peut donner des symptômes banaux tels que fièvre, ganglions enflés et éruption cutanée, ou bien rester sans symptômes, en étant toujours contagieuse.
<b>Probiotique</b>	Signifie littéralement « pour la vie ». Les probiotiques sont des bactéries qui aident à la digestion humaine.
<b>Rapport anal</b>	Type de comportement sexuel impliquant un contact sexuel anal, l'insertion du pénis en érection dans le rectum.
<b>Rapport oral</b>	Activité sexuelle impliquant la bouche, y compris la langue, les dents et la gorge, pour stimuler les organes génitaux.
<b>Résultat</b>	Issue ou effet concret.
<b>Savon anti-bactérien</b>	Savon qui détruit certaines bactéries. Les savons antibactériens sont de plus en plus présents sur le marché, mais n'ont pas de valeur ajoutée par rapport au savon ordinaire en milieu scolaire.
<b>Sélection naturelle</b>	Processus selon lequel les caractères héréditaires favorables à la survie de l'espèce deviennent plus fréquents au cours des générations successives dans une population d'organismes capables de se reproduire. A l'inverse, les caractères les peu favorables à la survie de l'espèce deviennent plus rares.
<b>Sexe</b>	Se rapporte à la dualité masculin/féminin de la Biologie et la Reproduction.
<b>SIDA</b>	Le Syndrome d'Immunodéficience Acquise est un ensemble de symptômes et d'infections opportunistes résultant d'une défaillance du système immunitaire, provoquée par le Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH) chez l'Homme.
<b>Spire</b>	Bactérie en forme de spirale.
<b>Symptôme</b>	Signe d'une maladie, par exemple maux de tête, fièvre et diarrhée.
<b>Système immunitaire</b>	L'ensemble des organes, tissus, cellules et produits cellulaires tels que les anticorps, qui différencient le soi du non-soi et aide à éliminer les microbes ou les substances étrangères à l'organisme.
<b>Syphilis</b>	Maladie sexuellement transmissible provoquée par la bactérie spiralée <i>Treponema pallidum</i> .
<b>Toxine</b>	Substance nocive produite par certains microbes dangereux.
<b>Transférer</b>	Déplacer d'un endroit à un autre. Propager un microbe.
<b>Transmission</b>	Un moyen de passage d'un endroit à un autre, par exemple transmission (contamination) d'une maladie infectieuse, soit directement d'une personne malade à une personne saine soit par l'intermédiaire d'un vecteur (animal, objet souillé etc.).
<b>Vaccination</b>	Inoculation d'un vaccin afin de protéger contre une maladie particulière.
<b>Vaccin</b>	Microbe atténué ou tué, tel qu'une bactérie ou un virus, ou partie de la structure d'un microbe qui, lorsqu'on l'injecte à quelqu'un, entraîne la production d'anticorps contre ce microbe. Le vaccin lui-même ne peut pas provoquer d'infection.
<b>Verrues génitales</b>	Maladie sexuellement transmissible provoquée par le papilloma virus humain (HPV).
<b>VIH</b>	Le Virus de l'Immunodéficience Humaine est un rétrovirus qui peut entraîner un Syndrome d'ImmunoDéficience Acquise (SIDA).
<b>Virus</b>	Les plus petits de tous les microbes. Les virus ne peuvent pas survivre seuls et doivent se servir du noyau d'autres organismes vivants pour se multiplier.



\*e\*-Bug



# Notes



A large, empty rectangular box with a purple border, intended for writing notes.

# e-Bug

**Une ressource éducative européenne centrée sur le monde des microbes et des infections.**

**Direction européenne au Royaume Uni**  
Dr Cliodna AM McNulty MB BS FRCPath

**Création du matériel pédagogique**  
Dr Donna M. Lecky BSc

**Création du site web et des jeux**  
Mr David Farrell

## **En collaboration avec**

<b>Belgique</b>	Pr. Herman Goossens / Dr Niels Adriaenssens / Dr. Stjin De Cort
<b>République Tchèque</b>	Pr. Jiri Benes / Dr. Tereza Kopřivová Herotová
<b>Danemark</b>	Dr. Jette Holt / Ms. Marianne Noer
<b>Royaume Uni</b>	Dr. Cliodna McNulty / Prof. Julius Weinberg / Dr. Patty Kostkova
<b>France</b>	Pr. Pierre Dellamonica / Dr. Pia Touboul / Dr Brigitte Dunais
<b>Grèce</b>	Pr. Jenny Kremastinou / Dr. Koula Merakou / Dr Dimitra Gennimata
<b>Italie</b>	Pr. Guiseppe Cornaglia / Dr. Raffaella Koncan
<b>Pologne</b>	Pr. Pawel Grzesiowski / Dr. Anna Olczak-Pienkowska
<b>Portugal</b>	Dr. Antonio Brito Avo
<b>Espagne</b>	Dr. José Campos
<b>Croatie</b>	Dr. Arjana Tambic Andrasevic
<b>Finlande</b>	Pr. Pentti Huovinen
<b>Hongrie</b>	Dr. Gabor Ternak
<b>Irlande</b>	Dr. Robert Cunney
<b>Latvie</b>	Dr. Sandra Berzina
<b>Lithuanie</b>	Dr. Rolanda Valinteliene
<b>Slovaquie</b>	Dr. Helena Hupkova
<b>Slovénie</b>	Dr. Marko Pokorn

Avec le soutien de la DG-Sanco de la Commission Européenne

La coordination du projet e-Bug en France est assurée par le  
**Centre Hospitalier Universitaire de Nice** : Département de Santé Publique et Service d'Infectiologie  
Chef de projet : Pr Pierre DELLAMONICA / Coordinateur national : Dr Pia TOUBOUL / Traducteur : Dr Brigitte DUNAIS

En partenariat avec :

- **L'Education Nationale :**
  - Direction Générale de l'Enseignement Scolaire : Dr URCUN / Mme NEULAT ;
  - Inspection Générale : Mme MAMECIER / M. MICHARD / M. CLAUS / M. LOARER ;
  - Académie de Nice : Mme DAEDEN / Dr AZUELOS-FLAMM / Dr BERTOLISSIO / Dr PITTALUGA / M. DEVERRE / Mme ADAM / Mme VIAL / M. SALVADORI ;
  - Académie de Bordeaux : M. BLANC / Mme PEREZ.
- **La Direction Générale de la Santé** : Dr AZANOWSKY.
- **L'Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé (INPES)** : Dr VINCENT / Dr JESTIN / M. HOUSSEAU.
- **Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés** : Mme DE WARREN / Dr PECAULT.
- **L'Association des Professeurs de Biologie et de Géologie (APBG)** : M. ULYSSE, Chargé des Productions APBG / M. LACASSIE, Président National de l'APBG / Mme FERRY, Vice-présidente / Mme FAURE, Présidente Régionale de l'Académie de Nice.

Nous remercions particulièrement les enseignants suivants, leurs établissements scolaires, ainsi que leurs élèves, d'avoir participé à l'évaluation sur le terrain de ce projet :

#### Ecoles élémentaires

##### Académie de Nice :

Mlle BURY, Bon Voyage 2, Saint-André  
Mme NICOLI, Fuon Cauda Mx 2, Nice  
Mme BIANCHERI, René Cassin, Nice  
Mme TINELLI/Mme FABRE, Saint-Philippe, Nice

M. EL OUERGI/M. PELLEGRIN Gérard Philippe, Grasse  
Mme LOMBARD/Mme JOLY, Les Moulins, Nice  
Mme CANTARITI/Mme SCHUAB, Saint-Roch 1 et 2, Nice  
Mme ROBERT /Mme RUIZ, Saint-Philippe, Nice  
Mlle PRASCIOLU/Mlle LAGO, Marcel Pagnol, Nice

##### Académie de Bordeaux :

Mme ASTRUC, Lange, Gradignan  
Mme DELHAES, Saint-Joseph, Léognan  
Mme CHAMOIX, Jean Jaurès, Léognan

M. CHARVIT, Aliénor d'Acquaine, Cadaujac  
Mme GRILLE, Rambaud, La Brède  
M. ROBERT, Saint-Médard d'Eyrans, Saint-Médard d'Eyrans

#### Collèges

##### Académie de Nice :

Mme KERHOAS, Berty Albrecht, Sainte-Maxime  
Mme CALVO, Externat Saint-Joseph, Ollioules  
Mme ROUX, Yves Montand, Vinon s/Verdon  
Mlle BELLOC, Henri Wallon, La Seyne s/Mer  
Mme LASSALE, Joseph D'Arbaud, Barjols  
Mme LONGUEVILLE, Roland Garros, Nice

M. BARRAU, Henri Matisse, Nice  
Mme ALBERTINI, Jean Médecin, Sospel  
Mlle BODINO, Louis Nucéra, Nice  
Mme ESCARRAT, Victor Hugo, Gassin  
Mme THAON, Jean Salines, Roquebilière  
Mme VIGLIETTI, Don Bosco, Nice  
Mme PUPPO, Valéri, Nice

##### Académie de Bordeaux :

Mme DUFFORT, Ausonne, Bazas  
M. BAUDON, Cadaujac, Cadaujac  
Mme MONE, Victor Hugo, Talence  
Mme CARRASSET, Cantelandes, Cestas

Mme BAUDON, François Mauriac, Léognan  
Mme NUNEZ, Pont de la Maye, Villenave d'Ornon  
M. LAVIGNE, Ste Marie Bastide, Bordeaux  
Mme SIDOBRE, A Mauguin, Gradignan

Cette ressource a été élaborée en collaboration avec les organismes anglais suivants :  
Health Protection Agency : Primary Care Unit, City University Londres, International Scientific Forum on Home Hygiene,  
Society for General Microbiology, Department of Health.

e-Bug remercie tous ceux qui ont donné leur permission d'utiliser leurs productions sous droit d'auteur  
(liste complète à [http://www.e-bug.eu/ebug\\_sch.nsf/licenses](http://www.e-bug.eu/ebug_sch.nsf/licenses)).

**L'éducation des enfants dans les domaines de la microbiologie, de l'hygiène et de l'utilisation appropriée des antibiotiques peut contribuer à préserver l'action des antibiotiques à l'avenir. Elle permettra aux enfants de grandir en sachant comment diminuer la transmission des infections et dans quelles circonstances et comment les antibiotiques doivent être ou non utilisés.**

**Ce matériel éducatif comprend des informations scientifiques, suggère des leçons et propose des activités utilisables en classe, pour vous aider à informer et intéresser vos élèves.**

**En France, ces thèmes s'intègrent en particulier dans le programme scientifique national des classes de :**

- 6<sup>e</sup> : Diversité, parenté et unité des êtres vivants ;  
Pratiques au service de l'alimentation humaine.**
- 3<sup>e</sup> : Responsabilité humaine : santé et environnement ;  
Risque infectieux et protection de l'organisme.**



**CITY UNIVERSITY  
LONDON**

