

1.4 Les microbes pathogènes



Liens avec le programme national

Cycle 3 : cycle de consolidation

Sciences et technologies

- Classer les organismes, exploiter les liens de parenté pour comprendre et expliquer l'évolution des organismes ;
- Expliquer les besoins variables en aliments de l'être humain ; l'origine et les techniques mises en œuvre pour transformer ou conserver les aliments.

Education morale et civique : La responsabilité de l'individu et du citoyen dans l'environnement et la santé

Cycles 4 : cycle des approfondissements

Sciences de la vie et de la Terre : Le corps humain et la santé :

- Ubiquité, diversité et évolution du monde microbien ;
- Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement.

Enseignements pratiques interdisciplinaires :

Corps, santé, bien être et sécurité.

Education morale et civique : Droits et devoirs des citoyens.

Cycles 3 et 4 : Parcours éducatif de santé

Description

La section 1.4, concernant les microbes pathogènes, présente aux élèves la diversité des infections provoquées par ces microbes.

Les élèves joueront le rôle de chercheurs et devront regrouper des infections 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. Une des activités complémentaires 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 » ? La deuxième activité leur propose d'approfondir l'infection de leur choix sous forme d'exposé.

Objectifs d'apprentissage

Tous les élèves :

- sauront que les microbes peuvent parfois nous rendre malades.

Durée estimée d'enseignement :

50 minutes

1.4 Les microbes pathogènes

Introduction - Guide enseignant (GE1)



Liens avec le programme national

Cycle 3 : cycle de consolidation

Sciences et technologies

- Classer les organismes, exploiter les liens de parenté pour comprendre et expliquer l'évolution des organismes ;
- Expliquer les besoins variables en aliments de l'être humain ; l'origine et les techniques mises en œuvre pour transformer ou conserver les aliments.

Education morale et civique : La responsabilité de l'individu et du citoyen dans l'environnement et la santé

Cycles 4 : cycle des approfondissements

Sciences de la vie et de la Terre : Le corps humain et la santé :

- Ubiquité, diversité et évolution du monde microbien ;
- Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement.

Enseignements pratiques interdisciplinaires : Corps, santé, bien être et sécurité.

Education morale et civique : Droits et devoirs des citoyens.

Cycles 3 et 4 : Parcours éducatif de santé

Contexte

Certains microbes peuvent être dangereux pour l'être humain et provoquer des infections : 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 (pied d'athlète, teigne). De tels micro-organismes sont pathogènes. Chacun de ces microbes peut nous rendre malades de différentes façons.

Les virus, en pénétrant dans l'organisme, parasitent les cellules. 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 ; ce faisant, ils détruisent la cellule-hôte et les particules virales libérées vont parasiter d'autres cellules. Chaque virus a ses cellules-hôtes cibles, ce qui explique les symptômes de l'infection. Ainsi, les cellules cibles du virus de la grippe sont les cellules de la muqueuse des voies respiratoires supérieures, ce qui peut provoquer des symptômes respiratoires, dont la toux. Les bactéries provoquent des infections soit directement, soit par l'intermédiaire de substances dangereuses appelées toxines, qui sont responsables de symptômes. Elles peuvent provoquer un dysfonctionnement de nos organes, comme par exemple la toxine de *Clostridium tetani* qui provoque le tétanos.

Les dermatophytes sont des champignons qui se développent dans l'épiderme car ils se nourrissent des cellules superficielles de notre peau, en provoquant une inflammation et des

Mots clés

Aérosol
Bactérie
Champignon
Coloniser
Dermatophyte
Épidémie
Éruption
Fièvre
Germe
Hygiène
Infectieux
Infection
Inflammation
Pandémie
Pathogène
Toxine
Virus
Zoonose



démangeaisons. Quand quelqu'un a attrapé des microbes responsables d'infection, on dit qu'il (ou elle) est infecté(e). De nombreux microbes pathogènes peuvent se transmettre d'une personne à une autre par des voies diverses : le toucher, l'eau, les aliments, les aérosols, parfois les animaux (zoonoses), etc. Les maladies provoquées par ces microbes pathogènes sont appelées maladies infectieuses. Elles peuvent parfois créer des épidémies ou même des pandémies si leur contagiosité est importante. De nouvelles épidémies graves apparaissent, dues à des pathogènes connus ou nouvellement identifiés : virus Ebola, virus Mers-CoV, etc.

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'humain, les toxines qu'ils libèrent peuvent provoquer de la diarrhée. Certains ne provoquent une infection que s'ils rencontrent une personne fragilisée (sous chimiothérapie par exemple) ou s'ils rencontrent des conditions favorables pour se développer (le Clostridium difficile ne se développe et produit une toxine dans notre intestin que si notre flore intestinale est perturbée après un traitement antibiotique).

Il existe des tests rapides d'orientation diagnostique (TROD) permettant au médecin de préciser la nature du pathogène pour certaines infections telles que l'angine, la grippe, le Chlamydia et le VIH.

Notre organisme réagit pour nous aider à guérir des infections, 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.

- notre défense immunitaire : 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.

Matériel nécessaire

Par groupe :

- Copie de DCE 1, DCE 2, DCE 3, DTE 1

Fait étonnant

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 !

Liens Internet

- <https://e-bug.eu/fr-fr/collège-microbes-pathogènes>
 - Photos agrandies de microbes pathogènes
 - Fiche réponse enseignant GE4 sous format PPT.
- <https://e-bug.eu/fr-fr/ressources-élèves-collège>
révisions, images, fiches sur les infections, galerie de célébrités scientifiques, sciences à domicile.
- <https://www.who.int/news-room/fact-sheets>

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 DTE 1 pour chaque groupe.

1.2 Les microbes pathogènes

Plan du cours - Guide enseignant (GE2)



Introduction

1. Commencer le cours en expliquant à la classe que les microbes peuvent parfois être pathogènes pour l'être humain. 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 infections avec lesquelles ils ont été en contact ou dont ils ont entendu parler. Savent-ils quel type de microbes les provoque ? Leur demander quelle(s) infection(s) les menace(nt) le plus de nos jours à leur avis. Dire aux élèves qu'au début du xx^e siècle, la maladie la plus dangereuse était la rougeole ; beaucoup d'enfants qui l'attrapaient en mouraient.
3. Dire à la classe que les microbes pathogènes se transmettent facilement d'une personne à l'autre et peuvent ainsi provoquer ces maladies infectieuses. Discuter avec la classe de la différence entre un microbe pathogène et non pathogène, et des différentes voies de transmission (toucher, eau, aliments, air et liquides corporels).
4. Dans la liste des infections citées (voir 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 fiches sur les infections figurant dans DCE 1 - DCE 3.
3. Dire à la classe que les scientifiques doivent regrouper les infections par catégorie en fonction de leurs caractéristiques. Chaque groupe examinera les catégories figurant dans la DTE 1.
4. Demander à chaque groupe de compléter la DTE 1 pour la première catégorie (agent infectieux). Au bout de quelques minutes, demander à un rapporteur pour chaque groupe de lire ses résultats. Écrire tous les résultats au tableau en vue d'une discussion.
5. Une fois que chaque catégorie de DTE 1 a été complétée par chaque groupe, discuter l'ensemble des résultats avec la classe.

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). Des tests rapides d'orientation diagnostique (TROD) réalisés par le médecin permettent d'identifier certains microbes pathogènes.

b. Symptômes

Les élèves pourront remarquer que certaines infections provoquent les mêmes symptômes, par exemple fièvre ou éruption. On pourra discuter de l'importance de la consultation médicale pour avoir un diagnostic précis.

c. Transmission

De nombreuses infections 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 »).

1.4 Les microbes pathogènes

Plan du cours, suite et activité complémentaire

Guide enseignant (GE3)



Après le travail des élèves

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

1. Les microbes utiles et pathogènes vivent-ils au même endroit ?

Réponse : 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 endroits.

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

Réponse : une maladie se définit comme un état pathologique caractérisé par un ensemble de signes ou de symptômes reconnaissables.

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

Réponse : c'est une maladie provoquée par un micro-organisme.

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

Réponse : beaucoup d'infections proviennent d'une région ou d'un pays particulier. 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, si la souche est virulente, 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 pathogènes et des infections. Tout doit rester le plus propre possible, y compris nous-mêmes, pour éliminer les microbes dangereux.
 - b. Nous sommes trop propres ! Nos corps ne rentrent pas assez en contact avec différents microbes et ne savent plus se défendre contre les infections, et nous avons donc davantage tendance à tomber malades !

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 !

2. Il existe de nombreuses fiches sur les infections, regroupées par catégorie, permettant aux élèves d'approfondir leurs connaissances ou de réaliser des exposés sur une infection qui les intéresse sur le site www.e-bug.eu. Les élèves trouveront des photos qui peuvent servir à illustrer leurs exposés dans les téléchargements du même site. Demander aux élèves de commencer l'exposé en motivant leur choix.

1.4 Les microbes pathogènes

Fiche réponse enseignant - Guide enseignant (GE4)



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 appel à des antibiotiques pour traiter les infections à SARM, mais le choix se restreint car de nouvelles résistances se développent. Le SARM est souvent transmis par les mains et sa fréquence diminue avec l'amélioration des mesures d'hygiène.

1. Agent infectieux

Microbe responsable	Infection
Bactéries	Méningite bactérienne, Chlamydie, infection à SARM
Virus	Infection à VIH, Varicelle, Grippe, Rougeole, Mononucléose infectieuse
Champignons	Mycose

2. Symptômes

Symptômes	Infection
Asymptomatique	Chlamydie, infection à SARM, Primo-infection VIH
Fièvre	Grippe, Rougeole, Varicelle, Méningite bactérienne, Primo-infection VIH
Éruption	Méningite bactérienne, Varicelle, Rougeole, Primo-infection VIH
Mal de gorge	Grippe, Mononucléose infectieuse
Fatigue	Mononucléose infectieuse
Infections opportunistes	SIDA
Écoulement blanchâtre	Chlamydie, Mycose
Ganglions enflés	Mononucléose infectieuse, Primo-infection VIH



3. Transmission

Transmission	Infection
Contact sexuel	Chlamydie, infection à VIH, Mycose
Sang	Méningite bactérienne, infection à VIH
Toucher	Grippe, Rougeole, Varicelle, infection à SARM.
Inhalation	Grippe, Rougeole, Varicelle, Méningite bactérienne
De bouche à bouche	Grippe, Mononucléose infectieuse

4. Prévention de l'infection

Prévention	Infection
Lavage des mains	Grippe, Rougeole, Varicelle, infection à SARM, Méningite bactérienne
Couvrir la toux et les éternuements	Grippe, Rougeole, Varicelle, Méningite bactérienne
Préservatif	Chlamydie, infection à VIH, Mycose
Éviter l'utilisation inappropriée des antibiotiques	Infection à SARM, Mycose
Vaccination	Varicelle, Rougeole, Grippe

5. Traitement de l'infection

Traitement	Infection
Antibiotiques	Chlamydie, Méningite bactérienne, infection à SARM
Antiviraux	VIH/SIDA, certains cas de grippe ou de varicelle
Antifongiques	Mycose
Repos, apport de boissons	Varicelle, Mononucléose infectieuse, Rougeole, Grippe

1.4 Microbes pathogènes

Microbes pathogènes

Document complémentaire élève (DCE1)



Infection à SARM (*Staphylococcus Aureus* Résistant à la Méricilline)

Agent infectieux	Bactérie : <i>Staphylococcus aureus</i>
Symptômes	Infection 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.
Diagnostic	Prélèvement et antibiogramme.
Taux de mortalité	Élevé, en l'absence de traitement antibiotique adapté.
Transmission	Contagieux. Contact direct avec la peau.
Prévention	Lavage régulier des mains.
Traitement	Résistant à de nombreux antibiotiques. Bien que certains antibiotiques soient encore efficaces, le SARM s'adapte continuellement.
Historique	Signalé pour la 1 ^{ère} fois en 1961, en augmentation dans le monde entier.

Rougeole

Agent infectieux	Virus: Paramyxovirus
Symptômes	Fièvre, nez qui coule, yeux rouges et larmoyants, toux, éruption, gorge enflée.
Diagnostic	Examen médical et/ou prélèvement salivaire ou sanguin et recherche d'anticorps.
Taux de mortalité	Bas, mais élevé dans les pays en développement.
Transmission	Très contagieuse, par projections de toux ou d'éternuements, contact avec la peau ou avec des objets sur lesquels les virus sont présents.
Prévention	Prévention par la vaccination, l'hygiène respiratoire et des mains.
Traitement	Se reposer au lit et boire de l'eau.
Historique	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.



Grippe	
Agent infectieux	Virus: Influenza
Symptômes	Maux de tête, fièvre, frissons, courbatures ; parfois mal de gorge, toux, douleurs thoraciques.
Diagnostic	Examen médical. Il existe des tests d'orientation diagnostique rapide (TROD).
Taux de mortalité	Moyen, mais plus élevé chez les tout-petits et les personnes âgées.
Transmission	Très contagieux, par inhalation de virus présents sur des particules dans l'air ou contact direct avec la peau.
Prévention	Vaccination annuelle avant l'hiver adaptée aux souches actuelles, hygiène respiratoire et des mains.
Traitement	Se reposer au lit et boire de l'eau. Antiviraux chez les personnes à risque et/ou âgées.
Historique	Depuis des siècles, des épidémies annuelles et parfois des pandémies sont observées.

1.4 micro-organismes

Les microbes pathogènes

Document complémentaire (DCE2)



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

Infection à Chlamydia	
Agent infectieux	Bactérie : Chlamydia trachomatis
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 vaginal, urétral 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: Neisseria meningitidis
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	Antibiotiques et apports liquidiens.
Historique	Identifiée en 1887. Épidémies fréquentes dans les pays en développement et parfois dans l'UE.

1.4 Microbes pathogènes

Microbes pathogènes

Document complémentaire élève (DCE3)

VIH / SIDA (Syndrome de l'Immuno-Déficience Acquis)	
Agent infectieux	Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH).
Symptômes	Primo-infection : fièvre, ganglions enflés, éruption cutanée. Parfois sans aucun symptôme, elle reste toujours contagieuse. Stade Sida : Système immunitaire défaillant, infections opportunistes pouvant toucher tous les organes.
Diagnostic	Test d'orientation diagnostique rapide (TROD), 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 des muqueuses avec le sang.
Traitement	Il est actuellement 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.

Mononucléose infectieuse (Maladie du baiser)	
Agent infectieux	Virus : Epstein Barr
Symptômes	Mal de gorge, ganglions enflés, fatigue extrême.
Diagnostic	Prélèvement sanguin et recherche d'anticorps.
Taux de mortalité	Faible
Transmission	Peu contagieuse. Se transmet par contact proche tel qu'embrasser ou partager un verre.
Prévention	Éviter 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. Près de 95 % de la population a été infectée mais seuls 35 % présentent des symptômes. Quelques petites épidémies.



Varicelle

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