

Antibiotiques

Présentation et guide d'utilisation des outils

Guide enseignant (GE1)



Introduction

Ce site propose une série de ressources éducatives destinées aux jeunes de 15-18 ans traitant des antibiotiques et de leur action, explorant leur utilisation et l'augmentation des souches de bactéries résistantes.

Une animation et une présentation sont disponibles pour introduire le mode d'action des antibiotiques, leur découverte, expliquer comment apparaît la résistance et comment cette résistance se propage. Un lycéen pose des questions concernant les antibiotiques et l'antibiorésistance à une infectiologue française lors d'un entretien filmé. Les élèves peuvent tester leurs connaissances sur l'utilisation des antibiotiques à l'aide du quiz portant sur les idées reçues / fausses idées répandues, pour certaines questions il est possible de comparer leurs réponses avec celles de leurs camarades en Europe. Une activité propose comme méthode l'éducation par les pairs.

Objectifs

Il s'agit d'acquérir, à partir de ces ressources, les connaissances suivantes sur les infections :

- Les antibiotiques, utilisés pour la santé de l'humain et des animaux, ne sont pas efficaces sur les virus car les bactéries et les virus ont des structures différentes.
- La plupart des infections courantes sont virales et guérissent d'elles même à l'aide de nos défenses immunitaires.
- Dans le cas de l'angine il existe des TROD (tests rapides d'orientation diagnostique) qui permettent aux médecins d'identifier directement à leur cabinet s'il s'agit d'une infection virale ou bactérienne. Ces TROD sont également disponibles en pharmacie.
- Les populations bactériennes développent, par des mécanismes évolutifs, des résistances aux antibiotiques, qui perdent alors leur efficacité.
- La prise d'antibiotiques agit également sur les bactéries utiles au fonctionnement de notre organisme et non pas seulement sur les bactéries pathogènes qui provoquent une infection.
- Les bactéries résistantes aux antibiotiques peuvent être hébergées par des personnes asymptomatiques ayant pris des antibiotiques et peuvent être transmises à l'entourage sans que l'on s'en aperçoive.
- La résistance aux antibiotiques peut se transmettre entre différentes bactéries à l'intérieur de l'organisme.
- La lutte contre la résistance aux antibiotiques est l'affaire de tous, y compris la vôtre.
- Les différentes ressources peuvent être utilisées lors d'une même séance ou séparément.



Lien avec les programmes

Ce cours recouvre plusieurs thèmes abordés dans le programme du lycée:

- Parcours éducatif de santé
- EMC - Éducation Morale et Civique

Classes de Première - Axe 2, les recompositions du lien social : les problèmes éthiques contemporains (le cadre de la recherche, les lois de bioéthique).

- Filières générales et technologiques

Programme de Sciences de la Vie et de la Terre des classes de Seconde générale et technologique (B.O. spécial n°1 du 22 janvier 2019)

Thème Corps humain et santé

Microbiote humain et santé :

Les interactions entre hôte et microbiote jouent un rôle essentiel pour le maintien de la santé et le bien-être de l'hôte ;

Le microbiote se met en place dès la naissance et évolue en fonction de différents facteurs, comme l'alimentation ou les traitements antibiotiques.

Certains microorganismes bénins du microbiote peuvent devenir pathogènes pour l'organisme notamment en cas d'affaiblissement du système immunitaire.

Filière générale (B.O. spécial n°1 du 22 janvier 2019)

Programme de sciences de la vie et de la Terre des classes de Première

- Thème Corps humain et santé

Variation génétique et santé - Variation bactérienne et résistance aux antibiotiques :

L'application d'un antibiotique sur une population bactérienne sélectionne les mutants résistants à cet antibiotique, d'autant plus qu'il élimine les bactéries compétitrices sensibles et permet donc leur développement numérique ;

L'utilisation systématique de traitements antibiotiques en santé humaine, comme en usage agricole ou vétérinaire, conduit à augmenter la fréquence des formes résistantes dans les populations naturelles de bactéries et aboutit à des formes simultanément résistantes à plusieurs antibiotiques ;

Cela constitue un important problème de Santé Publique car le nombre de familles d'antibiotiques disponibles est limité. De nouvelles pratiques, plus responsables des antibiotiques disponibles, doivent donc être recherchées.

Filière technologique (B.O. spécial n°1 du 22 janvier 2019)

Programme de Biotechnologie de Première STL (Sciences et Technologies de Laboratoire)

- Thématique santé

Prophylaxie et traitements :

Hygiène et sécurité dans le domaine hospitalier, maladie nosocomiale

Antibiothérapie : sérothérapie, phagothérapie

Thématique Bio-industries : pharmaceutique et cosmétique ;

Médicaments : mesure de l'action d'antibiotiques.



Filière professionnelle

Programme de Prévention Santé Environnement (seconde, Bac pro)

Sous la thématique A : l'individu responsable de son capital santé (approche très superficielle avec les agents d'origine bactérienne).

Mots clés

Antibiotique, Bon usage des antibiotiques, Conseils pour les infections, Mesures barrières, Résistance aux antibiotiques, Conséquences médicales, Consommation des antibiotiques, Élaboration des antibiotiques, Spectre large, Spectre étroit, Virus, Transfert horizontal de gènes, Transfert vertical de gènes

Ressources en ligne

- Vidéos (playlist Antibiotiques/antibiorésistance sur notre chaîne Youtube <https://www.youtube.com/playlist?list=PLZ1Dsoh7nFiVmX5pC-AC-rSU2rPZjfhSn>),
- Présentations et autres documents de travail disponibles sur le site : <https://e-bug.eu/fr-fr/ressources-lycée>

Contexte scientifique (Pour les enseignants)

Les antibiotiques sont utilisés pour traiter des infections bactériennes graves: méningites, tuberculose, pneumonies... Nous traitons ici surtout l'exemple de l'humain, mais les antibiotiques sont également utilisés chez l'animal (voir outils Une seule santé <https://e-bug.eu/fr-fr/une-seule-sant%C3%A9>). Les antibiotiques ont pour cible des structures spécifiques des bactéries; ils n'endommagent donc pas les cellules humaines (ou animales) et ne tuent pas les virus. Comme ils sont inefficaces sur les virus, il n'est donc pas possible de traiter des infections virales comme le rhume, la bronchite, les angines virales et la grippe avec des antibiotiques.

Les antibiotiques sont soit bactéricides, c'est-à-dire qu'ils tuent les bactéries, soit bactériostatiques, c'est-à-dire qu'ils ralentissent la multiplication des bactéries. La pénicilline est un antibiotique bactéricide qui a pour cible la couche de peptidoglycane de la paroi cellulaire bactérienne, conduisant à la mort cellulaire. Les antibiotiques bactériostatiques interfèrent avec les étapes nécessaires à la multiplication des bactéries, telles que la production de protéines, la réplication de l'ADN ou le métabolisme.

Il y a des antibiotiques à spectre étroit, ciblant quelques espèces bactériennes, ou à spectre large, ciblant de nombreuses espèces différentes y compris les bactéries utiles au fonctionnement de notre organisme, par exemple du tube digestif. Du fait de la destruction de ces bactéries intestinales utiles de notre microbiote, les antibiotiques à large spectre ont davantage tendance à provoquer de la diarrhée.

Les bactéries s'adaptent continuellement pour survivre. Lorsqu'elles ne sont plus détruites par les antibiotiques on parle de résistance aux antibiotiques. Cette résistance apparaît en raison de mutations de l'ADN bactérien. Les gènes codant pour la résistance aux antibiotiques peuvent se transmettre entre différentes bactéries à l'intérieur du corps par transfert horizontal de gènes : transformation, transduction et conjugaison.



Les gènes de résistance peuvent aussi se propager par transfert vertical lorsque le matériel génétique est transmis d'une génération à la suivante au cours de la reproduction bactérienne.

Les bactéries résistantes aux antibiotiques peuvent être hébergées par des personnes malades comme par des personnes en bonne santé et peuvent être transmises aux personnes de notre entourage comme le sont n'importe quel autre type de microbe, par exemple en se serrant la main (d'où l'importance de l'hygiène des mains) ou par le contact avec des animaux, des aliments, ou par intermédiaire d'objets ayant été contaminés par ces bactéries.

La résistance aux antibiotiques peut apparaître chez les bactéries qui sont hébergées dans notre organisme ou chez les animaux, en raison d'une utilisation excessive ou inappropriée des antibiotiques par le mécanisme de pression de sélection. Plus une personne prend souvent des antibiotiques, plus elle a des chances d'héberger dans son organisme des bactéries résistantes aux antibiotiques. Pour empêcher que cette résistance apparaisse, les antibiotiques ne doivent être utilisés que sur prescription médicale et en respectant l'ordonnance. Les points importants à retenir sont les suivants:

1. Il est inutile de prendre des antibiotiques lorsqu'on a un rhume, la grippe, une bronchite ou la plupart des maux de gorge, douleurs d'oreille ou sinusites. Ces infections sont généralement d'origine virale et passent d'elles-mêmes. Certains médicaments peuvent soulager les symptômes mais les antibiotiques n'ont aucune action sur les virus.
2. Si un médecin juge la prescription d'antibiotiques nécessaire, il est important de prendre les antibiotiques exactement comme ils ont été prescrits et de prendre la totalité du traitement, afin de réduire le risque d'émergence de bactéries résistantes.
3. Les antibiotiques sont des médicaments personnels qui sont prescrits à un individu donné pour une infection particulière. Il ne faut ni les partager avec d'autres ni les utiliser pour une autre infection.

La résistance bactérienne aux antibiotiques a pour conséquence médicale de rendre le traitement des infections bactériennes graves de plus en plus de difficile. Par exemple, une infection courante telle qu'une infection urinaire peut nécessiter un traitement par perfusion à l'hôpital. Le risque des interventions chirurgicales sera accru par l'impossibilité de traiter une éventuelle infection. Les infections sexuellement transmissibles aux gonocoques sont déjà très difficiles à traiter. Les infections bactériennes graves telles que la méningite, la pneumonie, la tuberculose, la septicémie redeviendront mortelles en l'absence d'antibiotiques efficaces. Les patients immunodéprimés, plus sensibles aux infections (VIH, cancer...) courront davantage de risques.



Récapitulatif des ressources

[Disponibles sur le site](#)

- Présentation ppt : « Découverte des antibiotiques et apparition des résistances »
- Interview d'expert : vidéo
- Présentation ppt :
 - « Antibiotiques Quiz Mythes ou réalités » avec un document complémentaire d'élève 1 (DCE 1): réponses aux quiz
 - « Découverte des antibiotiques et apparition des résistances »
- Fiche « Conseil pour les infections courantes virales » avec 2 scénarios à discuter
- Cartes de débat
- Vidéo Antibiotiques
 - Document guide enseignant (GE 3) à utiliser en parallèle avec les 3 vidéos (clip 1 à 3)
 - Document de travail à compléter par les élèves (DTE 1) sans réponses
 - Document Réponse Enseignant (DRE 1) avec réponses
 - Clip 1 : Comment agissent les antibiotiques ? (vidéo)
 - Clip 2 : Comment se développe la résistance aux antibiotiques ? (vidéo)
 - Clip 3 : Comment se propage la résistance aux antibiotiques ? (vidéo)
- Education par les pairs (Documents pour les enseignants et les élèves)

Présentation détaillée des différentes ressources et exemples d'utilisation

[Disponibles sur le site](#)

Présentation ppt : « Découverte des antibiotiques et apparition des résistances »

(Durée : 15minutes)

Cette présentation explique la découverte des antibiotiques et l'apparition et l'évolution des résistances. La difficulté de découvrir de nouveaux antibiotiques et les conséquences médicales y sont aussi abordées.

Suggestions d'utilisation:

- Cette présentation peut servir à introduire la notion d'antibiotiques.
- L'enseignant peut demander aux élèves d'approfondir le problème de la découverte de nouveaux antibiotiques en faisant des recherches sur internet. En effet, la découverte de nouveaux antibiotiques s'est ralentie et de nombreuses compagnies pharmaceutiques n'investissent plus d'argent dans la recherche de nouveaux antibiotiques. La plupart des cibles « évidentes » chez les bactéries ayant déjà été exploitées il est difficile de savoir quelles recherches il faut mener pour trouver un nouveau produit efficace. La mise sur le marché d'un nouveau médicament coûte plus d'un demi-milliard d'euros, que la durée d'un traitement antibiotique est courte et que, si quelqu'un découvrait un nouvel antibiotique susceptible d'être utilisé pour traiter des infections résistantes aux antibiotiques existants, il faudrait utiliser ce dernier avec parcimonie pour empêcher que la résistance ne s'étende à cette nouvelle molécule d'antibiotiques. Les firmes pharmaceutiques ont, par conséquent, beaucoup de peine à investir dans la recherche de nouveaux antibiotiques, le retour sur l'investissement étant aléatoire.



Interview d'expert

(Durée 7'55 minutes)

Un lycéen français pose des questions sur les antibiotiques et l'antibiorésistance à une infectiologue française pour mieux comprendre cette problématique, en quoi lui et ses pairs sont concernés et ce qu'ils peuvent faire en pratique pour améliorer la situation

<https://www.youtube.com/watch?v=RmNHMSN1QAY>

Présentations ppt : « Antibiotiques Quiz Mythes ou réalités »

Durée : 55min (quiz + échange/discussion + test élève, variable en fonction de l'utilisation)

Cette présentation permet aux élèves de tester leurs connaissances sur l'utilisation des antibiotiques et ouvre la discussion portant sur les idées reçues fréquemment associées aux antibiotiques à l'aide d'un quiz avec des réponses explicatives.

Vous pouvez demander aux élèves de voter vrai/faux avant de comparer, pour certaines questions, leurs réponses avec celles de leurs camarades français ou européens* pour ensuite discuter des différences ou bien consulter la réponse explicative.

(*Les réponses proposées sont basées sur de réelles enquêtes récentes)

À la fin de chaque quiz une réponse explicative apparaît.

Le document complémentaire d'élève (DCE 1), contient les réponses au quiz et peut être distribué aux élèves à la fin de l'exercice.

Vous pouvez également demander aux élèves de rédiger un texte basé sur les idées reçues couramment répandues dont ils ont pris connaissance pendant cette présentation ppt

« Antibiotiques Quiz Mythes ou réalités ».

Vous pouvez proposer aux élèves de réfléchir aux problématiques suivantes:

1. Quelles sont les idées reçues les plus répandues concernant les antibiotiques et pourquoi y a-t-il autant de malentendus ?
2. Lesquelles t'ont le plus surpris ?
3. Comment la remise en cause des idées reçues sur les antibiotiques pourrait-elle aider à ralentir ou à empêcher l'augmentation de la résistance ?
4. Quelles méthodes ou quelles approches faudrait-il utiliser pour combattre ces idées reçues à ton avis ?
5. Des expériences personnelles, familiales ou des exemples pris dans l'entourage peuvent être utilisés, comme par exemple : la prise d'antibiotiques pour une infection virale courante. Comment aurait-on pu éviter telle ou telle situation ?

Une autre piste de réflexion/discussion intéressante pourrait être de réfléchir sur leur responsabilité en tant que consommateur et de proposer des hypothèses pour expliquer la consommation d'antibiotiques chez les animaux en France (qui a beaucoup baissé et qui est inférieure à la moyenne Européenne) et celle des humains (qui reste bien supérieure à la moyenne en Europe).

Exemple de pistes de réflexion :

- Des Lois de plus en plus sévères pour la consommation d'antibiotiques chez l'animal, l'utilisation des antibiotiques comme facteur de croissance est interdite dans l'UE depuis 2006.
- Ce sont les humains qui gèrent la consommation des animaux.
- Les animaux ne font pas les erreurs des humains : par exemple réclamer des antibiotiques pour des infections virales, prendre le traitement de quelqu'un d'autre sans prescription, ne pas finir son traitement etc



Vous pouvez également utiliser la fiche « Conseil pour les infections courantes virales » lors de la discussion.

Fiche « Conseil pour les infections courantes virales » (Durée 15-20 minutes)

<https://e-bug.eu/fr-FR/conseils-pour-les-infections>

Cette fiche, qui peut être distribuée aux élèves, résume de façon synthétique des conseils pour les infections courantes virales fréquentes chez les élèves, telles que le rhume, l'angine, la bronchite aiguë et la grippe. Elle constitue un complément intéressant aux autres ressources. Les 2 scénarios expliqués dans DCE5 et DCE6 peuvent être utilisés comme support de la discussion.

Cartes de débat (Durée 55 minutes)

Les cartes de débat peuvent vous aider à organiser en classe, un débat structuré autour de ce sujet majeur de Santé Publique et d'actualité. Les différentes étapes du débat aident les élèves à réfléchir aux enjeux et à reconsidérer leurs opinions. La structure du débat leur montre également comment construire une discussion et étayer leur opinion avec des faits concrets. Le débat se construit autour de l'implication de chacun sur le phénomène des résistances aux antibiotiques, en mettant en scène des personnages qui se sentent concernés ou pas par cette problématique. Vous pouvez également utiliser la fiche « Conseil pour les infections courantes virales » lors de la discussion.

Vidéos sur les antibiotiques

Cette animation permet de montrer le mode d'action des antibiotiques, les mécanismes de résistance et leur propagation.

Elle se présente sous forme de 3 clips. Un document pour l'enseignant est disponible pour accompagner les vidéos au cas où vous souhaiteriez apporter des informations complémentaires. Au cours de chaque vidéo, des pauses sont possibles pour permettre des discussions avec les élèves.

Un document de travail pour les élèves (DTE 1) à leur faire compléter est disponible ainsi qu'un document avec les réponses pour l'enseignant (DRE 1).

Vous pouvez également demander aux élèves de rédiger un texte basé sur les principaux messages qu'ils ont retenus de ces vidéos.

La dernière question sur le DTE 1 propose aux élèves d'imaginer un slogan ou un titre de poster qui pourrait servir à promouvoir une utilisation correcte des antibiotiques à destination du public.

Préparation

Vous pouvez regarder la présentation PowerPoint « Découverte des antibiotiques et apparition des résistances », l'animation et les diapos interactives « Antibiotiques Quiz Mythes ou réalités » à partir du [site](#).

Tous les fichiers sont téléchargeables à partir de ce site.



Remerciements

La version anglaise de ces ressources a été conçue par l'équipe e-Bug de Public Health England au Royaume Uni.

Cette version a été traduite puis adaptée aux conditions françaises, épidémiologiques, socioculturelles et d'enseignement par l'équipe de coordination française du projet e-Bug au Département de Santé Publique du CHU de Nice, avec une relecture des partenaires institutionnels. Ce travail a été réalisé avec le soutien financier de Santé Publique France, de la DGS et du CHU de Nice. Nous remercions en particulier Sonia Thibaut du réseau de l'équipe de MedQual-Ville de la région Pays de la Loire pour les données fournies de résistances bactériennes via ce réseau et de consommations d'antibiotiques via la collaboration avec le Dr Jacques Pivette de la Direction Régionale du Service Médical, Pays de la Loire.