



**Xplore
Health**

DÉCOUVREZ LES DERNIÈRES TENDANCES
DE LA RECHERCHE BIOMÉDICALE



**Guide de l'éducateur sur
la mise au point de
médicaments
(Informations sur les outils)**

➡ AUTEURS :



➡ FINANCÉ PAR :



European Commission

www.xplorehealth.eu

Table des matières

| | |
|---|----|
| Table des matières..... | 2 |
| I. Introduction | 3 |
| II. Plans de leçon..... | 3 |
| 1. Expérience virtuelle - Identifiez une cible pour un médicament ! | 4 |
| 2. Expérience virtuelle 2 – Fabriquez un médicament ! | 5 |
| 3. Jeu – Comment sont fabriqués les médicaments ? | 6 |
| 4. Vidéo – La longue et incroyable histoire d’un comprimé..... | 7 |
| 5. Vidéo – Nouveaux médicaments contre de nouvelles menaces | 8 |
| 6. Vidéo – Mise au point de médicaments et éthique | 9 |
| 7. Jeux de continuum de discussion..... | 10 |
| 8. Jeu de décision | 11 |

I. Introduction

Ce document fournit des informations sur les outils disponibles sur le portail Xplore Health pour le premier module. Chaque outil est accompagné d'un tableau d'identification et d'une explication sur la façon d'utiliser l'outil en classe et de l'intégrer dans le programme scolaire.

II. Plans de leçon

Les outils qui ont été créés afin d'aider les enseignants et les élèves à se familiariser avec la mise au point des médicaments sont présentés et décrits ci-dessous.

Les tableaux figurant dans ce document offrent une description de chaque outil, des liens vers ceux-ci et des suggestions sur la façon de les utiliser en classe : introduction, déroulement et conclusion de l'activité.

Les outils sont les suivants :

1. Comment sont fabriqués les médicaments ?
2. Expérience virtuelle 1 – Identifiez une cible pour un médicament !
3. Expérience virtuelle 2 – Fabriquez un médicament !
4. Vidéo 1 – La longue et incroyable histoire d'un comprimé
5. Vidéo 2 – Nouveaux médicaments contre de nouvelles menaces
6. Vidéo 3 – En développement
7. Vidéo 4 – Mise au point de médicaments et éthique
8. Continuum de discussion – Jeux 1 (Accès aux traitements) et 2 (Qui finance la fabrication des médicaments ?)
9. Jeu de décision – Médicaments orphelins

1. Expérience virtuelle - Identifiez une cible pour un médicament !

| | |
|---|---|
| Nom de l'outil | Expérience virtuelle - Identifiez une cible pour un médicament ! |
| Lien vers l'outil | http://www.xplorehealth.eu/fr/media/identifiez-une-cible-pour-un-medicament |
| Description | Activités dans lesquelles cet outil peut être utilisé |
| <p><u>Messages clés :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • La plupart des médicaments fonctionnent en se fixant sur une cible. • Pour créer un nouveau médicament, les scientifiques commencent généralement par produire sa cible, puis recherchent ensuite le médicament qui s'y fixe le mieux. • La plupart des cibles sont des protéines, les molécules qui fabriquent les cellules et contrôlent leurs fonctions. Elles sont produites en laboratoire à l'aide d'ADN bactérien. <p><u>Concepts qui apparaissent :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fixation du médicament sur une cible. • Définition d'une enzyme et, plus particulièrement, d'une enzyme de restriction. • Introduction d'ADN dans un plasmide. • Introduction d'un plasmide dans des bactéries pour produire une protéine. • Résistance des bactéries aux antibiotiques. <p>Manipulation des bactéries.</p> | <p><u>Objectifs pédagogiques :</u> Apprendre aux élèves les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La façon dont les médicaments fonctionnent. <p>Le travail de recherche réalisé lors des étapes initiales de la mise au point d'un nouveau médicament.</p> <p><u>Temps nécessaire :</u> 50 min</p> <p><u>Procédure :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Discussion menée par le professeur lors de l'introduction à l'expérience virtuelle (10 min). • Brève démonstration pour expliquer aux élèves la façon d'utiliser le logiciel d'expérience virtuelle, par exemple, le « glisser-déposer » (5 min). • Activité de l'élève – Expérience virtuelle 1 (25 min) <p>Discussion menée par le professeur pour résumer la leçon (10 min).</p> <p><u>Résultats :</u> Les élèves ont maintenant des connaissances sur les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La façon dont un médicament fonctionne. • Les différents processus des étapes initiales de la mise au point d'un nouveau médicament. • Les équipements de laboratoire nécessaires. • Les techniques de laboratoire utilisées. • La façon dont les bactéries sont utilisées dans la mise au point d'un nouveau médicament. <p>La résistance bactérienne aux antibiotiques.</p> |

2. Expérience virtuelle 2 – Fabriquez un médicament !

| | | |
|---|--|--|
| Nom de l'outil | Expérience virtuelle 2 – Fabriquez un médicament ! | |
| Lien vers l'outil | http://www.xplorehealth.eu/fr/media/fabriquez-un-medicament | |
| Description | Activités dans lesquelles cet outil peut être utilisé | |
| <p><u>Messages clés :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Les scientifiques doivent étudier la structure 3D d'une protéine avant de pouvoir identifier et concevoir des molécules qui interagiront avec celle-ci. • Les scientifiques utilisent un large éventail de techniques comme la centrifugation, la chromatographie liquide et la RMN pour séparer, isoler et étudier la structure des protéines. • Les médicaments candidats doivent passer de nombreux essais avant de pouvoir être commercialisés. <p><u>Concepts qui apparaissent :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Centrifugation : séparation des bactéries et du milieu de culture. • Osmose : ajout de sel aux bactéries afin de les faire éclater et d'obtenir la protéine POP qu'ils ont synthétisée. • Chromatographie liquide : autre technique de séparation pour isoler la protéine POP des autres protéines bactériennes. • RMN (résonance magnétique nucléaire) : technique utilisée pour déterminer la structure 3D des protéines. • Interaction entre l'inhibiteur et la cible (protéine POP). • Synthèse de peptide (inhibiteur). <p>Essai biologique : essai visant à tester l'inhibiteur POP (réaction chimique et fluorescence).</p> | <p><u>Objectifs pédagogiques :</u></p> <p>Apprendre aux élèves les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La façon d'étudier la structure 3D d'une protéine. • La façon d'identifier un médicament qui réagira avec la protéine. • La façon de synthétiser un nouveau médicament. • La façon de tester si le nouveau médicament réagit avec la protéine comme attendu. | |
| | <p><u>Temps nécessaire :</u> 50 min</p> | |
| | <p><u>Procédure :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la leçon menée par le professeur, comprenant un récapitulatif de la leçon antérieure où les élèves ont appris les différents processus des étapes initiales de la mise au point d'un nouveau médicament (10 min). • Explication de la façon d'utiliser le logiciel pour l'expérience virtuelle (5 min). • Activité de l'élève : Expérience virtuelle 2 (25 min) <p>Discussion menée par le professeur pour résumer la leçon (10 min).</p> | |
| | <p><u>Résultats :</u> Les élèves ont maintenant des connaissances sur les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les techniques de laboratoire utilisées pour étudier la structure 3D d'une protéine. • La façon d'identifier un médicament qui réagira avec la protéine. • Les techniques de laboratoire utilisées pour synthétiser un nouveau médicament. • La façon de tester si le nouveau médicament joue le rôle pour lequel il a été conçu. <p>Les équipements de laboratoire utilisés dans les</p> | |

| | |
|--|----------------------|
| | processus ci-dessus. |
|--|----------------------|

3. Jeu – Comment sont fabriqués les médicaments ?

| | | |
|---|---|---|
| Nom de l'outil | Fabriquez un médicament dans une course contre la montre ! | |
| Lien vers l'outil | http://www.xplorehealth.eu/fr/media/fabriquez-un-medicament-dans-une-course-contre-la-montre | |
| Description | Activités dans lesquelles cet outil peut être utilisé | |
| <p><u>Messages clés :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • La découverte et la mise au point de nouveaux médicaments s'inscrivent dans un processus long, onéreux et risqué. • Cela peut prendre en moyenne 10 à 15 ans et coûter près de 800 à 1 000 millions de dollars pour transformer une idée en un médicament disponible sur le marché. • Les médicaments antiviraux sont développés pour aider à lutter contre les infections causées par les virus. <p>Concepts qui apparaissent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virus – médicament antiviral/épidémie virale. • Façon dont les médicaments agissent dans le corps. • Séquençage (génomique virale). • Cristallographie aux rayons X (pour déterminer la structure 3D des protéines). • Expérimentation sur les animaux. • Essais cliniques : phase 1 (sujets sains), phase 2 (faible nombre de patients, en double aveugle) et phase 3 (plus grand nombre de patients). <p>Homologation/approbation du médicament par un organisme de réglementation.</p> | <p><u>Objectifs pédagogiques :</u></p> <p>Décrire pas à pas toutes les étapes nécessaires pour mettre au point un médicament, de la recherche fondamentale à la production en masse du médicament (commercialisation finale).</p> | |
| | <p><u>Temps nécessaire :</u> 2 heures (ou plus en fonction du matériel disponible pour cette activité)</p> | <p><u>Procédure :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Matériel nécessaire : projecteur et tableau interactif. <p>L'activité doit être réalisée une fois l'ensemble du sujet traité.</p> |
| | <p><u>Résultats :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Compréhension de ce qui est nécessaire pour mettre au point un médicament avant de pouvoir le commercialiser en vente libre ou sur ordonnance. • Compréhension de tous les aspects techniques de l'étude d'un médicament au niveau moléculaire et de tous les concepts sous-jacents. • Aperçu des techniques de biologie moléculaire élémentaires (génie génétique, méthode de séquençage de l'ADN, purification de la protéine d'intérêt...). <p>Sensibilisation aux questions bioéthiques liées à la manipulation de virus ainsi qu'à l'essai des médicaments chez les animaux et chez l'homme.</p> | |
| | | |

4. Vidéo – La longue et incroyable histoire d’un comprimé

| | |
|---|---|
| Nom de l'outil | La longue et incroyable histoire d’un comprimé |
| Lien vers l'outil | http://www.xplorehealth.eu/fr/media/la-longue-et-incroyable-histoire-d-un-comprime |
| Description | Activités dans lesquelles cet outil peut être utilisé |
| <p><u>Concepts qui apparaissent :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Processus de mise au point des médicaments. • Recherche pour découvrir des molécules candidates. • Expérimentation sur les animaux. • Essais cliniques : phase 1, phase 2, phase 3. <p>Approbation par un organisme de réglementation.</p> | <p><u>Objectifs pédagogiques :</u></p> <p>Décrire pas à pas toutes les étapes nécessaires pour mettre au point un médicament, de la recherche fondamentale à la production en masse du médicament (commercialisation finale).</p> <p><u>Temps nécessaire :</u> 1 heure (ou plus si les élèves créent un PPT)</p> <p><u>Procédure :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Matériel nécessaire : projecteur, tableau interactif et haut-parleurs pour que toute la classe puisse suivre la présentation. - Activité idéale au début du module afin d'introduire les principaux concepts, étapes et phases qui sous-tendent l'histoire d'un comprimé. <p>Les élèves peuvent créer une diapositive pour résumer exhaustivement toutes les étapes de façon chronologique, en illustrant chacune de celles-ci par une capture d'écran de la vidéo. L'utilisation de TIC est recommandée.</p> <p><u>Résultats :</u></p> <p>Familiarisation avec le processus de mise au point d'un médicament en partant de zéro ou d'un organisme vivant présent dans la nature.</p> <p>Compréhension du fait que la mise au point d'un médicament dépend de nombreux domaines (chimie, industrie pharmaceutique, biologie, médecins...).</p> <p>Compréhension de toutes les exigences auxquelles un médicament doit satisfaire conformément aux directives des agences de réglementation des médicaments.</p> |

5. Vidéo – Nouveaux médicaments contre de nouvelles menaces

| | |
|--|--|
| Nom de l'outil | Nouveaux médicaments contre de nouvelles menaces |
| Lien vers l'outil | http://www.xplorehealth.eu/fr/media/nouveaux-medicaments-contre-de-nouvelles-menaces |
| Description | Activités dans lesquelles cet outil peut être utilisé |
| <p><u>Concepts qui apparaissent :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Exemples de projets de recherche menés en Europe. Virus émergents : travaux de recherche pour trouver des médicaments candidats contre ceux-ci. Processus de recherche : isoler le gène, l'intégrer dans des bactéries, produire la protéine, la purifier, puis étudier la structure 3D. <p>Options de carrière dans un projet de recherche biomédicale.</p> | <p><u>Objectifs pédagogiques :</u> Apprendre aux élèves les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> La façon dont les médicaments fonctionnent. <p>Le travail de recherche réalisé lors des étapes initiales de la mise au point d'un nouveau médicament.</p> |
| | <p><u>Temps nécessaire :</u> 5 séances (50-60 min chacune)</p> |
| | <p><u>Procédure :</u> (il est possible d'utiliser le format de recherche Internet)</p> <ul style="list-style-type: none"> (Tous) Regarder la vidéo. (Professeur) Proposer des questions cibles afin de définir le cadre de l'activité. (Élèves) Rechercher des informations sur l'Internet. (Élèves) Élaborer une production multimédia (vidéo, présentation, animation, podcast...) pour donner une explication sous un jour nouveau. (Tous) Séance de présentation. |
| | <p><u>Résultats :</u> Les élèves ont maintenant des connaissances sur les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> Autre projet de recherche mené en Europe. Production <i>in-vitro</i> de protéines humaines. <p>Façons de mener une recherche sur l'homme.</p> |

6. Vidéo – Mise au point de médicaments et éthique

| | |
|--|--|
| Nom de l'outil | Mise au point de médicaments et éthique |
| Lien vers l'outil | http://www.xplorehealth.eu/fr/media/mise-au-point-de-medicaments-et-ethique |
| Description | Activités dans lesquelles cet outil peut être utilisé |
| <p><u>Concepts qui apparaissent :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ELSA du développement de médicaments. • Les personnes dans le monde n'ont pas le même accès aux traitements. • Utilisons-nous les médicaments de manière rationnelle dans les pays occidentaux ? | <p><u>Objectifs pédagogiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Compétences en recherche Internet. • Compétences en traitement des informations. • Esprit critique. |
| | <p><u>Temps nécessaire :</u> 4-5 séances (50-60 min chacune)</p> |
| | <p><u>Procédure :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • (Tous) Participer à un brainstorming. • (Tous) Regarder la vidéo. • (Tous) Réaliser le premier débat. Comparer les résultats du brainstorming et les informations de la vidéo. • (Équipes de 4 personnes au maximum avec 1 porte-parole) Comparer avec les informations trouvées sur l'Internet. • Atelier des porte-paroles (les autres écoutent, débat final). |
| | <p><u>Résultats :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Importance des habitudes saines. • Consommation raisonnable de médicaments. • Sensibilisation aux différences sociales. <p>Partage équitable des richesses.</p> |

7. Jeux de continuum de discussion

| | |
|---|--|
| Nom de l'outil | Jeux de continuum de discussion 1 (Accès aux traitements) et 2 (Qui finance la fabrication des médicaments ?) |
| Lien vers l'outil | http://www.xplorehealth.eu/fr/qui-finance-la-fabrication-des-medicaments?arg0=node&arg1=149&arg2=educators http://www.xplorehealth.eu/fr/acces-aux-traitements?arg0=node&arg1=149&arg2=educators |
| Description | Activités dans lesquelles cet outil peut être utilisé |
| <p><u>Concepts qui apparaissent :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Accès aux traitements : surmédicalisation, vaccination et médecine complémentaire et alternative. • Qui finance la fabrication de médicaments ? : essai des médicaments, marketing et effets de la mondialisation. | <p><u>Objectifs pédagogiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire en quoi consistent la surmédicalisation, la vaccination et la médecine complémentaire et alternative. • Couvrir les questions sociales et éthiques liées à l'accès aux traitements médicaux. • Étudier les questions éthiques, légales et socio-économiques liées à la découverte de médicaments et au processus de mise au point, comme l'essai des médicaments, l'investissement en marketing et les effets de la mondialisation. • Présenter plusieurs affirmations et situations concernant les coûts liés à la mise au point de médicaments et à l'investissement pour les maladies rares. • Présenter des opinions propres. • Exécuter des tâches conformément aux instructions. • Analyser le jeu dans le cadre du problème posé. <p>Connaître les règles du travail d'équipe.</p> |
| | <u>Temps nécessaire</u> : 2 x 45 min |
| | <p><u>Procédure :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Travailler avec un texte. • Travailler en équipe. <p>Discuter en groupe.</p> |
| | <p><u>Résultats :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaissances sur le marché pharmaceutique et les problèmes de surmédicalisation. <p>Connaissances sur les questions sociales et</p> |
| | |

| | |
|--|---|
| | éthiques liées à la mise au point de médicaments. |
|--|---|

8. Jeu de décision

| | |
|---|--|
| Nom de l'outil | Jeu de décision : Médicaments orphelins |
| Lien vers l'outil | http://www.xplorehealth.eu/fr/medicaments-orphelins?arg0=node&arg1=149&arg2=educators |
| Description | Activités dans lesquelles cet outil peut être utilisé |
| <p><u>Concepts qui apparaissent :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Accès aux traitements : surmédicalisation, vaccination et médecine complémentaire et alternative. • Qui finance la fabrication de médicaments ? : essai des médicaments, marketing et effets de la mondialisation. | <p><u>Objectifs pédagogiques :</u></p> <p>Apprendre aux élèves les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire en quoi consistent les médicaments orphelins. • Décrire la politique européenne sur les médicaments orphelins. • Présenter des opinions propres. • Décrire une situation multi-aspect liée au remboursement de ce type de médicaments. • Exécuter des tâches conformément aux instructions. • Analyser le jeu dans le cadre du problème posé. <p>Connaître les règles du travail d'équipe.</p> |
| | <p><u>Temps nécessaire :</u> 90 min</p> |
| | <p><u>Procédure :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Travailler avec un texte. • Travailler en équipe. <p>Discuter en groupe.</p> |
| | <p><u>Résultats :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation sociale. <p>Connaissance du terme de médicaments orphelins et de la réglementation européenne applicable à ceux-ci.</p> |

➔ www.xplorehealth.eu

Xplore Health

DISCOVER THE LATEST ON HEALTH RESEARCH



➔ FINANCÉ PAR :



➔ PROJET EN PARTENARIAT AVEC :



UM&Asociados