



CORRIGÉ p. 379

Pour chaque question,
indiquer la proposition exacte.

1 L'absorption des particules polluantes par les feuilles des arbres peut être considérée comme :

- a. un service d'approvisionnement.
- b. une nuisance pour l'Homme.
- c. un service culturel.
- d. un service de régulation.

2 Une des conséquences du déboisement intensif est :

- a. l'augmentation du dioxygène dans l'atmosphère.
- b. d'enrichir le sol en nutriment.
- c. la fragmentation des habitats.
- d. un avantage pour les populations locales.

3 Une espèce invasive :

- a. correspond à une espèce locale dont la population augmente démesurément.
- b. est introduite par l'Homme dans un environnement qui ne correspond pas à son milieu naturel.
- c. est une espèce exotique qui va contribuer à l'équilibre des écosystèmes.
- d. est toujours une espèce végétale qui entraîne des nuisances dans l'écosystème où elle a été introduite.

4 La restauration des écosystèmes :

- a. utilise le fonctionnement naturel des écosystèmes.
- b. ne concerne pas la réparation du milieu de vie des êtres vivants.
- c. agit pour limiter les perturbations anthropiques.
- d. passe par la création de réserves naturelles.

5 Définitions inversées

Retrouver le terme scientifique défini dans chacune des propositions suivantes.

- a. Fonctions d'un écosystème générant un bénéfice gratuit pour l'Homme.
- b. Désigne l'ensemble des actions réparatrices que les Hommes appliquent aux écosystèmes qui ont été dégradés voire détruits.
- c. Attribution d'une valeur économique aux services écosystémiques rendus à l'Homme.

6 Phrases à construire

Écrire une phrase qui contient les mots suivants.

- a. service écosystémique ressources
bénéfices Homme approvisionnement
- b. changement climatique perturbation
biodiversité habitat
- c. restauration successions écologiques
résilience équilibre écosystème

7 Affirmations à corriger

Modifier ces fausses affirmations pour les transformer en phrases justes.

- a. La sylvothérapie correspond à l'ensemble des activités d'exploitation de l'écosystème forestier.
- b. La diminution globale de température entraîne une migration des communautés végétales et animales vers le sud.
- c. Les Hommes exploitent les écosystèmes de manière à en tirer un maximum de bénéfices jusqu'à les épuiser totalement.
- d. La bio-remédiation consiste à réparer un écosystème en réintroduisant des espèces ayant disparu.

8 Vrai / faux

CORRIGÉ p. 379

Indiquer si les affirmations suivantes sont exactes en justifiant votre réponse.

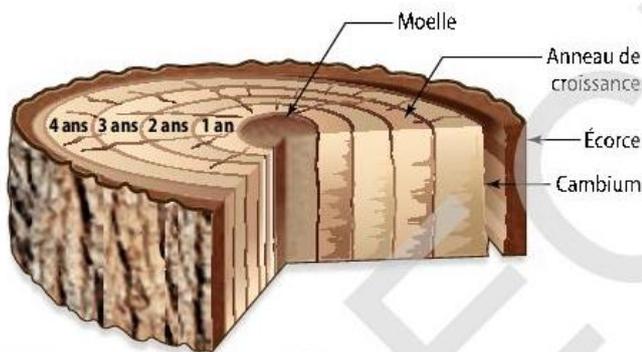
- a. La présence d'espaces forestiers en ville entraîne une augmentation de la température.
- b. Le déboisement intensif assure un service écosystémique d'approvisionnement sur le long terme.
- c. Le cerisier tardif, espèce originaire d'Amérique du Nord, s'est fortement développé dans les forêts françaises au détriment du hêtre, espèce indigène. On parle d'espèce invasive.
- d. La création d'un corridor de déplacement relève de l'ingénierie écologique.

9 Quel âge a cet arbre ?

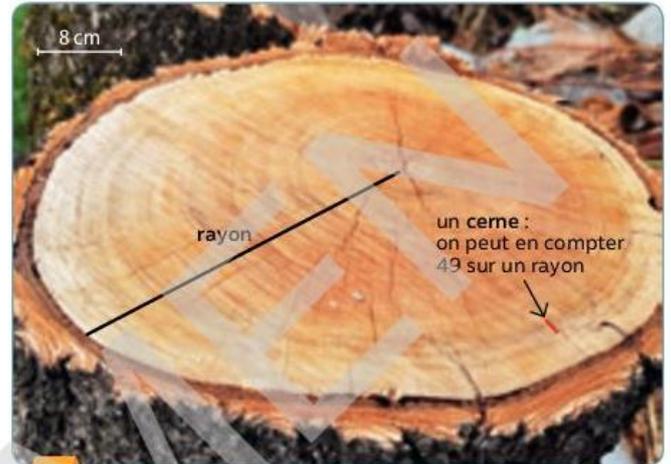
I S'informer à partir de documents pour réaliser un calcul

Vous êtes ouvrier forestier dans une futaie régulière (forêt destinée à produire des arbres de grandes dimensions). Vous devez vous assurer que tous les arbres ont bien le même âge. Cependant, un des chênes attire votre attention : il semble plus imposant. Vous n'avez avec vous qu'un mètre ruban. Celui-ci vous indique que la circonférence du tronc est de 470 cm. Sachant que l'âge moyen de la futaie est de 50 ans, **déterminer** si oui ou non ce chêne a été planté en même temps que les autres.

Le cambium est une couche continue de cellules à la limite du bois et de l'écorce, dont le fonctionnement entraîne l'accroissement en diamètre du tronc. Chez les espèces ligneuses et pérennes (arbres, arbustes, buissons), le fonctionnement du cambium suit un cycle saisonnier (dans les climats comportant des saisons bien tranchées). En région tempérée, le fonctionnement s'interrompt à l'automne et reprend au printemps. Chaque année, un nouveau cylindre de bois est formé à l'extérieur du précédent. Sur une coupe transversale de tronc, ces couches concentriques annuelles s'appellent des cernes. C'est ainsi que les arbres stockent du carbone et qu'ils s'accroissent chaque année en épaisseur et en hauteur.



1 Le fonctionnement du cambium



2 Un chêne voisin coupé

En supposant qu'un arbre ait produit de la matière à vitesse constante au cours de sa vie, sans perturbation, on peut diviser la circonférence ou le périmètre ($2 \times \pi \times \text{rayon}$) du tronc par le nombre de cernes. Nous pouvons ainsi obtenir l'accroissement de la circonférence par an (en centimètre.an⁻¹). On peut ensuite appliquer cette relation aux arbres alentours pour déterminer leur âge.

3 Une méthode simple pour déterminer l'âge des arbres d'une parcelle

Méthode

Comprendre comment croît un arbre (Doc. 1)

Analyse du Doc. 1 : Le cambium est une couche de cellules qui assure la croissance de l'arbre en largeur et en hauteur. Chaque année, une nouvelle couche de bois est fabriquée de manière concentrique. Chaque couche de bois forme un cerne. En comptant le nombre de cernes, on peut donc déterminer l'âge d'un arbre.

Déterminer l'âge d'un arbre voisin (Doc. 2)

Analyse du Doc. 2 : En comptant le nombre de cernes, on peut voir que l'arbre voisin, qui, lui, est coupé, a 49 cernes, soit environ 50 ans.

Déterminer la vitesse d'accroissement de la circonférence du tronc puis l'âge du chêne d'intérêt (Doc. 2 et 3)

Analyse des Doc. 2 et 3 : Chaque année la circonférence du tronc d'arbre gagne en centimètres et ce de manière régulière à condition qu'il n'y ait pas eu de perturbations. Ainsi, la vitesse d'accroissement de l'arbre du Doc. 2 est d'environ 300 cm ($2 \times \pi \times 48$) en 50 ans, soit 6 cm par an. On connaît la circonférence du chêne d'intérêt (470 cm), donc on peut estimer, qu'à raison de 6 cm par an, cet arbre a 78 ans.

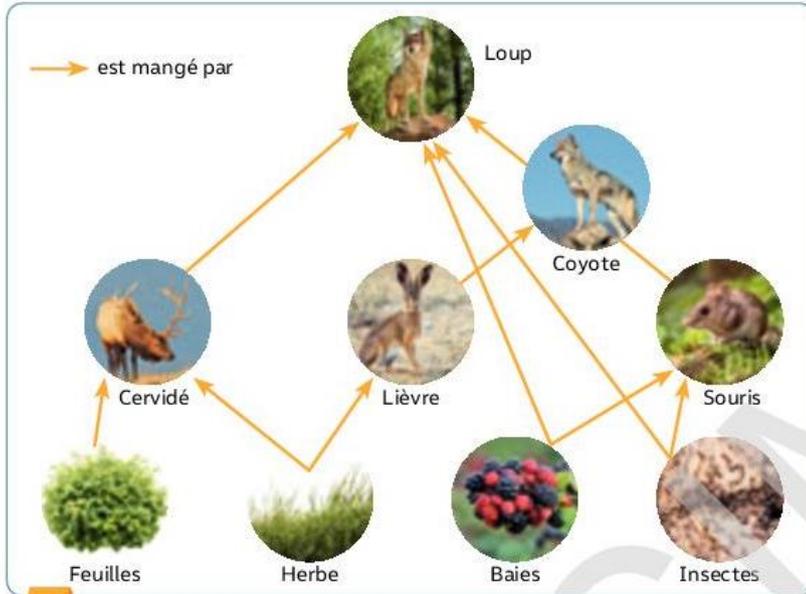
Conclure

Conclusion : Le chêne ayant attiré notre attention a 78 ans. Par conséquent il a été planté avant les autres arbres de la parcelle, qui eux ont 50 ans en moyenne. Il ne respecte donc pas les critères de la futaie régulière.

Solution

10 VERS L'ÉCRIT Un exemple de conservation de la biodiversité

Dans le parc national de Yellowstone (États-Unis), la population de loups, autrefois prédateur principal, a été éradiquée par la chasse dans les années 1920. En 1995, des loups ont été réintroduits, donnant aux chercheurs une occasion unique d'étudier ce qui se passe lorsqu'un superprédateur (espèce au sommet de la chaîne alimentaire, qui n'est donc la proie d'aucune autre espèce) revient dans un écosystème.



1 Chaîne alimentaire du loup, superprédateur



Barrage de castor dans le Yellowstone

3 Les arbres, ressources pour des animaux

Les arbres sont des habitats privilégiés (oiseaux), une ressource essentielle de nourriture (insectes) et de matériaux (« espèces ingénieurs », comme le castor). Un barrage de castor modifie la géographie des cours d'eau et génère de nouveaux habitats pour d'autres espèces : poissons, loutres, etc.

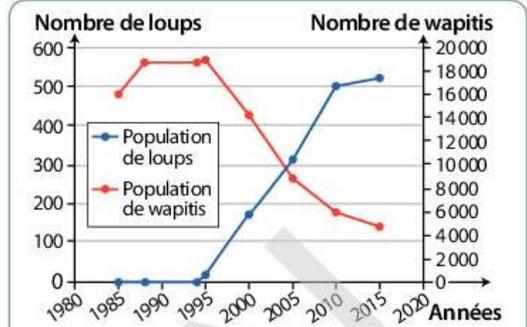
11 Restauration d'un cours d'eau

Sur la Bresle (rivière normande), un vestige de moulin modifiait l'écoulement naturel du cours d'eau depuis des décennies. En 2016, une restauration écologique a été réalisée pour le supprimer et restructurer le cours d'eau.

« Le cycle de vie des poissons migrateurs nécessite une transition entre mer et rivières. Durant leur parcours, des obstacles peuvent se présenter, comme des barrières physiques (barrages, etc.) impactant leur sens de migration. De plus, les retenues d'eau engendrées modifient les paramètres physico-chimiques (écoulement, dioxygène, température, turbidité) rendant inhospitalière cette portion de rivière. »

Florian Deshayes, hydrobiologiste à Seine Normandie Migrateur (Seinormigr)

1 L'impact humain sur les poissons migrateurs



a. Évolution de la population de cervidés (wapiti) et de loups au cours du temps

Source : Yellowstone Science, 24 (2016)

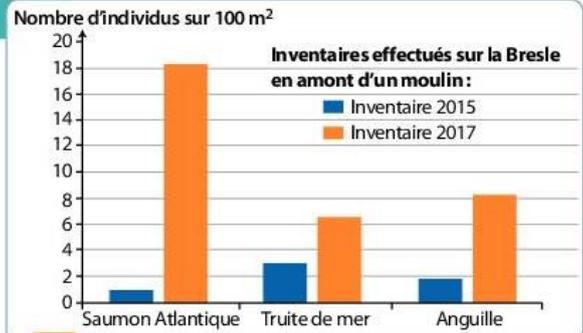
b. Une modification des comportements

La pression de prédation du loup a modifié les habitudes de pâturage des cervidés. Ils ont alors cessé de se nourrir à travers les vallées et les gorges où les loups pouvaient facilement les attaquer et se sont déplacés ailleurs sur le territoire. La diminution de la pression de broutage a permis aux diverses communautés végétales en place d'évoluer et à la forêt de retrouver une dynamique de régénération.

2 Conséquence de la réintroduction du loup sur les populations de cervidés

Faire des liens entre les documents afin de résoudre un problème scientifique

Montrer comment la réintroduction du loup a permis d'augmenter la biodiversité au sein du parc du Yellowstone et plus globalement de modifier l'écosystème.



2 Résultat d'inventaires

Source : AFB, Seine Normandie Migrateur, EPTB Bresle, Piscipôle

Analyser un graphique

Expliquer l'évolution des populations de poissons après restauration de la Bresle.

12 VERS L'ORAL Réagir pour limiter notre impact sur la nature

Reprendre la main sur son propre impact écologique est le premier pas pour transformer son environnement et être à même d'inciter les gouvernements et les industriels à agir.

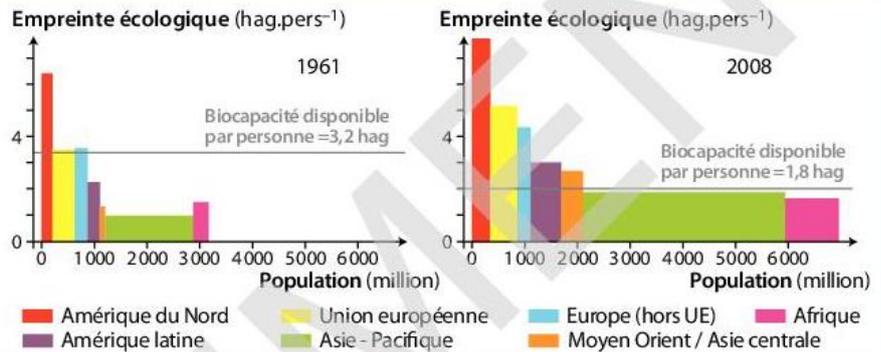
L'empreinte écologique est une estimation de la superficie terrestre nécessaire pour subvenir à nos besoins, et qui varie selon notre mode de vie. Elle s'exprime en hectare global (hag) et nous permet de mesurer notre influence directe sur l'environnement.

Calculer votre empreinte écologique sur :

- <https://www.wwf.ch/fr/vie-durable/calculateur-d-empreinte-ecologique>
- http://www.cite-sciences.fr/archives/francais/ala_cite/expo/tempo/planete/portail/labo/empreinte.html

1 Quantifier votre propre impact sur l'environnement

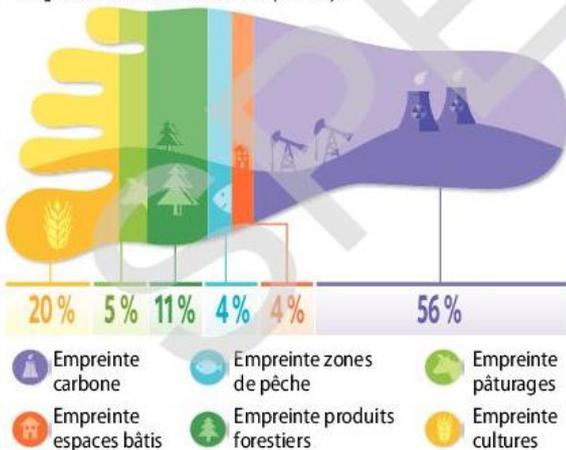
L'empreinte écologique estime les surfaces terrestres et maritimes biologiquement productives nécessaires à la fourniture des biens et des services que nous consommons. Elle peut être comparée à la superficie disponible (la « biocapacité » de la Terre).



2 Empreinte écologique calculée en hectares globaux par personne (hag.pers⁻¹) en 1961 et 2008 dans le monde

Source : Living planet report, WWF (2012)

Aujourd'hui, la composante carbone liée à la combustion d'énergies fossiles représente plus de la moitié de l'empreinte de la France (56 %). Elle est suivie des composantes cultures (20 %) et produits forestiers (11 %).



3 Répartition de l'empreinte écologique en France en six catégories

Source : wwf.fr

S'exprimer à l'oral, argumenter

Convaincre vos camarades qu'à leur échelle, ils peuvent limiter leur impact sur la forêt.

SOBRIÉTÉ

- Réduire notre consommation, plus spécialement de protéines animales (volailles, œufs, produits laitiers).

EFFICIENCE

- Apprendre à conserver les produits plus longtemps, les faire réparer et recycler, acheter d'occasion.
- Privilégier les transports en commun, le vélo et la marche à pieds.

QUALITÉ

- Acheter des produits certifiés ou garantissant la préservation de la forêt (FSC, Rainforest).
- Éviter l'huile de palme et les animaux alimentés au soja.

PRESSION

- Faire pression sur les entreprises agro-alimentaires pour exiger la traçabilité des produits qu'ils utilisent (service consommateurs, réseaux sociaux, etc.).
- Cesser d'acheter les produits ayant un impact sur l'environnement.
- Être vigilant : poser des questions sur la provenance des produits aux restaurants ou à la cantine. Ils ne pourront peut-être pas vous répondre, mais si plusieurs personnes posent la question, ils finiront par se la poser aussi.

4 Exemples d'action pour réduire notre impact

Source : envol-vert.org



Pour chaque question,
indiquer la proposition exacte.

CORRIGÉ p. 379

- 1 **L'origine d'un cancer :**
 - a. est parfois une mutation induite par des substances mutagènes.
 - b. est toujours une modification du génome par des virus.
 - c. ne nécessite pas forcément de modifications génétiques des cellules.
 - d. est toujours héréditaire.
- 2 **Le risque de déclarer un cancer est augmenté par :**
 - a. certains facteurs environnementaux.
 - b. toutes les infections virales.
 - c. l'immunothérapie.
 - d. une mutation, quelle qu'elle soit.
- 3 **Le but des campagnes de sensibilisation contre le cancer est de :**
 - a. faire de la publicité pour les médicaments anti-cancéreux.
 - b. prévenir plutôt que de guérir.
 - c. récolter des fonds uniquement pour la recherche sur le cancer.
 - d. d'éviter les grossesses tardives.
- 4 **Un oncogène :**
 - a. stimule la multiplication cellulaire, contrairement à un anti-oncogène non muté.
 - b. provient de la mutation d'un anti-oncogène.
 - c. permet d'arrêter le cycle cellulaire comme les anti-oncogènes.
 - d. peut subir une mutation qui entraîne toujours un cancer.

5 Définitions inversées

Retrouver le terme scientifique défini dans chacune des propositions suivantes.

- a. Processus qui transforme une cellule normale en cellule anormale qui prolifère.
- b. Tumeur secondaire apparue suite à la dissémination de certaines cellules de la tumeur principale, transportées par le sang.
- c. Ensemble de cellules formant une grosseur anormale dans un tissu ou un organe.
- d. Méthode chimique de lutte contre le cancer qui consiste à bloquer la prolifération cellulaire et à détruire les cellules anormales : ces méthodes efficaces touchent cependant la multiplication de toutes les cellules du corps et entraînent des effets secondaires importants.

6 Phrases à construire

Écrire une phrase qui contient les mots suivants.

- a. cancer poumon tabac
agents mutagènes
- b. papillomavirus col de l'utérus cancer
vaccination
- c. prévention traitement radiothérapie
chimiothérapie vaccination

7 Vrai/faux

CORRIGÉ p. 379

Indiquer si les affirmations suivantes sont exactes en justifiant votre réponse.

- a. Plus on vieillit et plus le risque de contracter un cancer augmente.
- b. Les études épidémiologiques sont des travaux de recherche visant à créer de nouveaux traitements pour soigner les cancers.
- c. Toutes les cellules d'une tumeur cancéreuse ont le même génotype que les autres cellules somatiques.
- d. Quelle que soit la précocité de dépistage d'un cancer du sein, le taux de survie est identique.

8 Phrases à compléter

Compléter les phrases suivantes.

- a. Les mutations à l'origine des cancers peuvent être ... ou provoquées par des substances ... ou par des infections ...
- b. Le fait de posséder des allèles de prédisposition ne suffit pas pour développer un cancer, il faut en revanche éviter les facteurs ...
- c. La plupart des cancers se guérissent bien s'ils sont détectés rapidement, d'où les campagnes de ... à partir d'un certain âge.
- d. Contre les virus responsables de certains cancers, on développe la ...

9 Le cancer colorectal

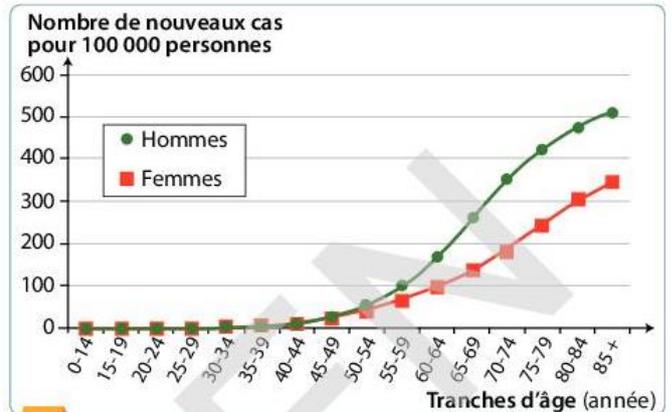
Mettre en relation des données pour résoudre un problème
Recenser, extraire, organiser et exploiter des informations à partir de documents

Informateur Nicolas, âgé de 51 ans, des risques qu'il encourt de développer un cancer colorectal, puis lui proposer des mesures de prévention à mettre en place s'il souhaite diminuer son risque.

Chances de guérison	
Stade 1	Apparition de petites excroissances tumorales (polypes), qui se développent très lentement (10 ans), ce qui laisse du temps pour les détecter et les retirer. 94 %
Stade 2	La tumeur, toujours localisée dans l'intestin, devient cancéreuse, se développe et peut l'obstruer. 80 %
Stade 3	La tumeur se propage aux tissus voisins et aux ganglions lymphatiques. 47 %
Stade 4	Le cancer se dissémine à d'autres organes (métastases). 5 %

1 Différents stades du cancer colorectal affectant le gros intestin

Source : adcn.fr et cancer.ca



2 Le cancer colorectal en fonction de l'âge et du sexe

Chaque année en France, 43 000 nouveaux cas de cancer colorectal et 18 000 décès par an font de ce cancer le deuxième cancer le plus meurtrier au-delà de 75 ans.

Source : Association française d'urologie, 2004.

Facteurs augmentant le risque de cancer

- Alcool, viandes rouges, charcuterie
- Obésité, sédentarité

Facteurs diminuant le risque de cancer

- Fibres alimentaires, produits laitiers
- Activité physique (risque diminué de 25 %)

3 Impacts de différents facteurs sur le risque de développer un cancer colorectal

Source : Rapport INCa, 2016

Le gène *kras* est un proto-oncogène. Sa forme mutée, *kras2*, est un oncogène.

	Acides aminés à partir de la position 10
Individu sain	...-Gly-Ala-Gly-Gly-Val-...
Nicolas	...-Gly-Ala-Asp-Gly-Val-...

4 Extrait des séquences protéiques du gène *kras*

Source : ncbi.nlm.nih.gov

Méthode

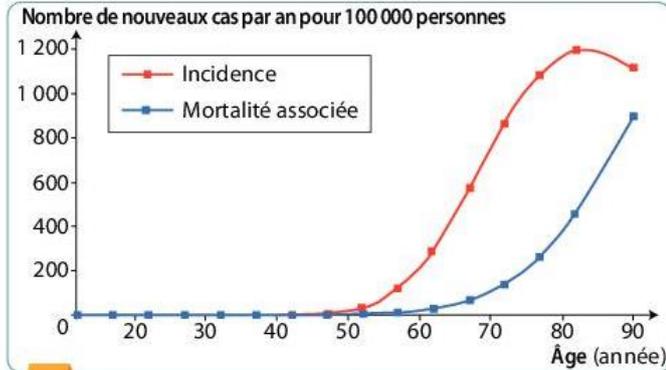
Solution

- Analyser les risques de cancer (Doc. 2) → **Analyse du Doc. 2** : On constate qu'à partir de 50 ans (Nicolas a 51 ans) le risque de développer un cancer colorectal augmente de façon significative. Ceci est d'autant plus vrai chez les hommes.
- Comparer les séquences protéiques (Doc. 4) → **Analyse du Doc. 4** : On constate que Nicolas présente une mutation du gène *kras* (Gly→Asp). Le gène *kras* est un proto-oncogène et sa forme mutée *kras2* un oncogène.
- Utiliser ses connaissances → **Connaissances** : Or, on sait que les oncogènes sont des gènes qui stimulent de façon anarchique les mitoses et peuvent ainsi favoriser l'apparition de tumeurs.
- Mettre en relation les documents (Doc. 2 et 4) → **Analyse des Doc. 2 et 4** : On peut donc dire que Nicolas présente un risque relativement élevé car c'est un homme, il a plus de 50 ans, il possède l'allèle *kras2* du gène *kras*. Pour toutes ces raisons, il faut lui parler de méthodes de prévention.
- Faire un point sur les méthodes de prévention (Doc. 1 et 3) → **Analyse des Doc. 1 et 3** : On constate que plus les tumeurs sont détectées tôt, plus le taux de survie est important (94 % de survie au stade 1 et 5 % au stade 4). On constate aussi que la pratique d'une activité physique diminue le risque de développer un cancer. Enfin, l'alimentation influence sur le risque de développer un cancer (les boissons alcoolisées augmentent ce risque, contrairement aux fibres alimentaires).
- Conclure → **Conclusion** : Nicolas, présentant un risque relativement élevé de développer un cancer, doit réaliser des tests de dépistage réguliers afin de détecter une éventuelle tumeur, de façon précoce. De plus, il lui est conseillé de pratiquer une activité physique et de surveiller son alimentation.

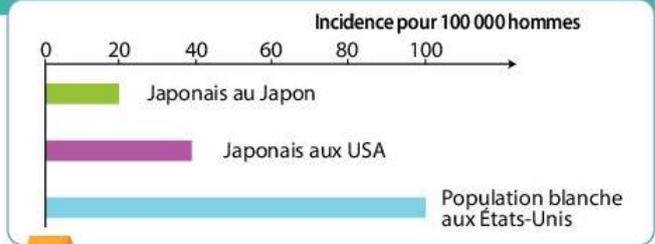
10 Le cancer de la prostate

En France, le cancer de la prostate est fréquent et la mortalité associée est importante. C'est devenu un problème de santé publique. L'âge moyen d'apparition d'un cancer de la prostate est de 73 ans.

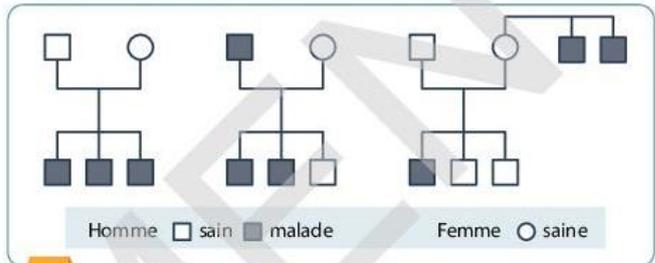
L'incidence est le nombre annuel de nouveau cas par année.



1 Incidence du cancer de la prostate en fonction de l'âge et mortalité associée chez l'homme
Source : Progrès en urologie, 13 (2003)



2 Étude de l'incidence du cancer de la prostate chez différentes populations
Source : IARC, 2013



3 Arbres généalogiques de trois familles touchées par le cancer de la prostate
Source : cerepp.org

Facteurs nutritionnels (en excès)	Localisation du cancer	Niveau de preuve
Boissons alcoolisées	Bouche, pharynx, œsophage, foie, colon-rectum et seins (femmes)	Convaincant*
Surpoids et obésité	Œsophage, pancréas, reins, colon-rectum, seins et endomètre (femmes)	Convaincant
Viande rouge	Colon-rectum	Convaincant
Sel	Estomac	Probable*
Alimentation riche en calcium	Prostate	Probable

*Convaincant : fort niveau de preuves ; *Probable : niveau de preuve moyen

Source : rapport du WCRF/AICR (2007)

4 Relations probables entre facteurs nutritionnels et risque de cancer

Extraire et organiser des informations pour en tirer des conclusions

Présenter les différents facteurs de risque de développer un cancer de la prostate.

11 VERS L'ORAL Bronzage et cabines à UV

En 2009, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a déclaré que les cabines à UV étaient cancérigènes pour l'Homme. Cette conclusion provient de vingt études épidémiologiques qui ont révélé que le risque de développer un cancer de la peau pour les individus de moins de 30 ans ayant eu recours aux UV artificiels au moins une fois dans leur vie augmente de 75 %. Pourtant, en France 2,5 millions de personnes pratiquent encore en moyenne sept séances de bronzage par an.

Sites possibles de recherche :

- Danger des UV : http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/7036/2012_09_20.pdf
- Danger de cabines à UV : <https://www.anses.fr/fr/content/cabines-de-bronzage-1%E2%80%99anses-rappelle-le-risque-av%C3%A9r%C3%A9-de-cancer-de-la-peau>

L'indice UV est une évaluation de la nocivité du rayonnement.



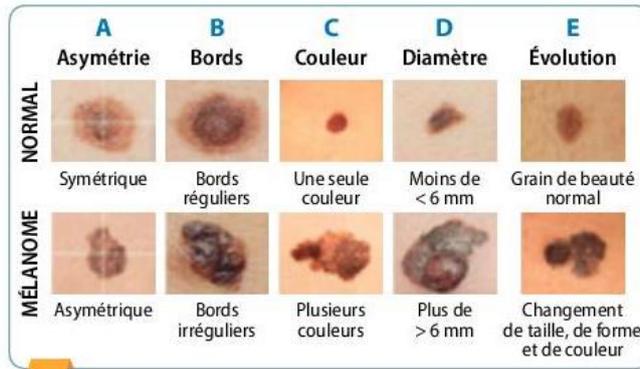
Indices UV, Soleil et cabines de bronzage
Source : D'après science-et-vie.com

Extraire et organiser des informations pour en tirer des conclusions - S'exprimer à l'oral

À l'oral, présenter le risque d'une exposition prolongée aux UV (cabines à UV).

12 Dépistage des cancers de la peau

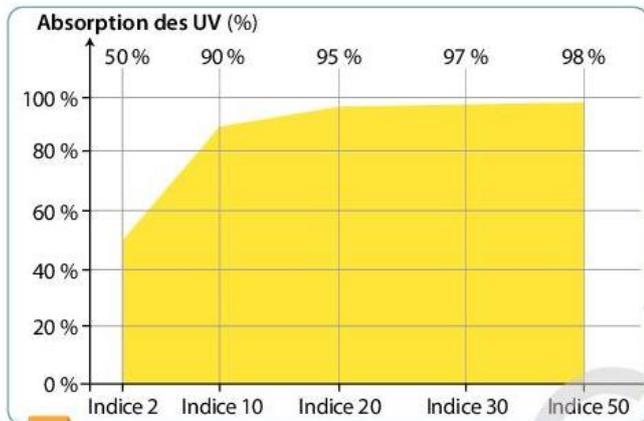
Chaque année en mai, une semaine de prévention et de dépistage des cancers de la peau est organisée par le Syndicat national des dermatologues : un diagnostic gratuit d'éventuels cancers de la peau comme le mélanome est proposé. L'objectif de cette action est de sensibiliser toutes les personnes au dépistage précoce et de les inciter à surveiller régulièrement leurs grains de beauté, qui peuvent être des mélanomes. Ce risque est augmenté par une exposition aux UV.



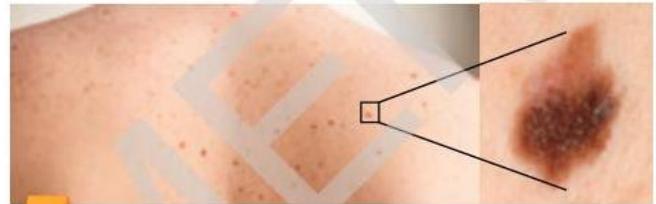
1 Cinq caractéristiques d'un mélanome



2 Crème solaire utilisée par Thomas



3 Importance des crèmes solaires dans la protection de la peau

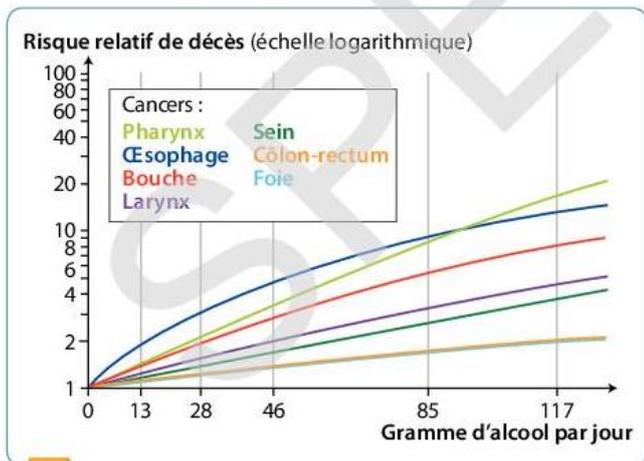


4 Thomas de dos et zoom du grain de beauté encadré

Etablir un diagnostic - Recenser, extraire, organiser et exploiter des informations à partir de documents

Conseiller Thomas sur l'attitude qu'il doit adopter, en particulier face au Soleil.

13 Alcool et cancer



1 Les cancers attribuables à l'alcool en France en 2015

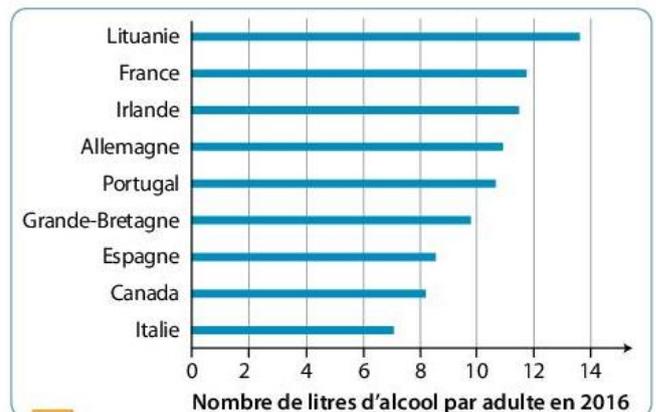
Mettre en relation des données pour résoudre un problème - Recenser, extraire, organiser et exploiter des informations à partir de documents

Justifier la nécessité de développer des campagnes de prévention contre l'alcool et en particulier en France.

	France (2015)	Australie (2010)	Royaume-Uni (2015)
Hommes	8,5	3	3,1
Femmes	7,5	2,4	3,5
Total	8	2,8	3,3

2 Pourcentages de cancers attribuables à l'alcool dans différents pays

Source : Invs



3 Consommation d'alcool pur des adultes en 2016

Source : OMS, 2016



Pour chaque question,
indiquer la proposition exacte.

CORRIGÉ p. 379

1 Les antibiotiques sont des médicaments qui permettent de lutter contre :

- a. les virus.
- b. les bactéries.
- c. tous les microbes.
- d. le cancer.

2 Pour lutter contre la résistance aux antibiotiques :

- a. je cesse de prendre mes antibiotiques dès que je me sens mieux.
- b. je prends les antibiotiques que j'ai en réserve dès que je me sens malade.
- c. je garde les antibiotiques non utilisés de mon armoire à pharmacie « au cas où ».
- d. je ne les utilise que s'ils sont prescrits par mon médecin.

3 Un antibiogramme permet :

- a. de déterminer la souche bactérienne à l'origine d'une infection.
- b. de déterminer le ou les antibiotique(s) efficace(s) contre la souche testée.
- c. de mesurer la taille des bactéries.
- d. de détruire les bactéries pathogènes.

4 Dans les élevages, les antibiotiques peuvent être utilisés comme :

- a. accélérateurs de croissance uniquement.
- b. traitement de certaines maladies.
- c. accélérateur de croissance et traitement de certaines maladies.
- d. ni l'un, ni l'autre : leur usage est réservé à l'Homme.

5 Définitions inversées

Retrouver le terme scientifique défini dans chacune des propositions suivantes.

- a. Mécanisme qui empêche l'action d'une molécule antibiotique.
- b. Enveloppe protectrice bactérienne qui constitue la cible privilégiée de certains antibiotiques.
- c. Groupe de bactéries non sensibles à un traitement antibiotique.
- d. Molécule qui empêche la croissance de microorganismes.

6 Phrases à construire

Écrire une phrase qui contient les 3 mots suivants.

a. antibiotique utilisation massive

antibiorésistance

b. paroi bactérienne antibiotique inhibition

c. infection nosocomiale germe résistance

7 Phrases à compléter

CORRIGÉ p. 379

Compléter les phrases suivantes.

- a. Les antibiotiques ont une action sur les ... , ils peuvent inhiber ... ou ...
- b. Une souche ... est un groupe de bactéries résistantes à plusieurs ...
- c. Les infections nosocomiales sont en ... à cause de ...
- d. La pénicilline est le premier ... découvert, elle est sécrétée par ...

8 Vrai / faux

Indiquer si les affirmations suivantes sont exactes en justifiant votre réponse.

- a. L'apparition de l'antibiorésistance est corrélée à l'importance de la consommation d'antibiotiques.
- b. Un antibiotique est toujours un médicament d'origine synthétique.
- c. Une bactérie résistante ne peut être détruite par aucun antibiotique.
- d. Les campagnes de prévention visent à préserver l'efficacité durable des antibiotiques.

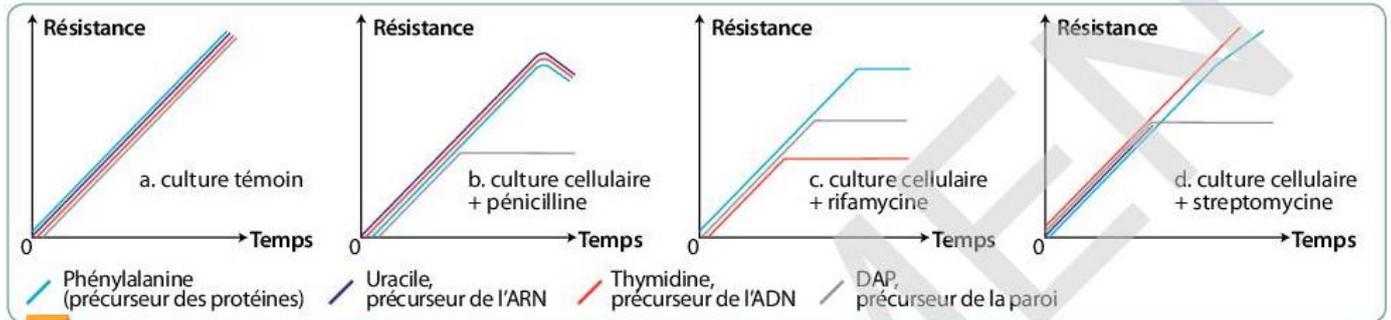
9 Les différents mode d'action des antibiotiques

Interpréter des résultats expérimentaux et conclure

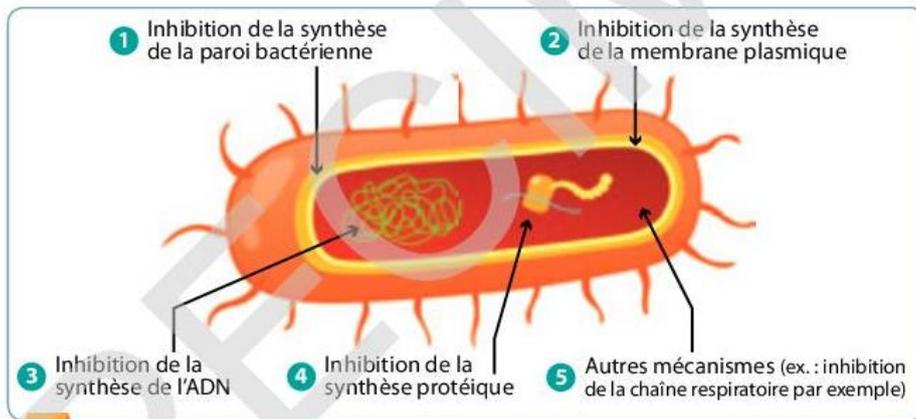
Grâce à l'utilisation des documents, **montrer** que la pénicilline, la rifamycine et la streptomycine ont des actions différentes sur la cellule bactérienne.

Pour évaluer le mode d'action des antibiotiques, on utilise quatre cultures bactériennes auxquelles on ajoute des précurseurs radioactifs (marqueurs des protéines, de l'ADN, de l'ARN et de la paroi) afin d'étudier différentes fonctions cellulaires bactériennes transcription de l'ARNm,

traduction en protéines, réplication de l'ADN, etc. L'arrêt de l'incorporation des marqueurs par les cellules signifie l'inhibition de la fonction. Les marqueurs radioactifs sont ajoutés dans les quatre cultures au temps T_0 .



1 Évolution de la radioactivité de différents précurseurs dans des cultures bactériennes



2 Les différentes cibles et 5 mécanismes d'action des antibiotiques au niveau de la cellule bactérienne

Méthode

Comparer les différents graphiques (Doc. 1) pour identifier sur quel marqueur agit chaque antibiotique

Relier les marqueurs du document 1 à une fonction cellulaire (Doc. 2)

Conclure

Solution

Analyse du Doc. 1 :

La pénicilline limite l'incorporation du DAP (précurseur de la paroi).
La rifamycine limite l'incorporation de l'uracile (précurseur de l'ARN).
La streptomycine limite l'incorporation de la phénylalanine (précurseur des protéines).

Analyse du Doc. 2 :

Le DAP est nécessaire à la synthèse de la paroi bactérienne.
La phénylalanine est un acide aminé constitutif des protéines.
L'uracile est un nucléotide composant de l'ARN, or la synthèse de l'ARN est une étape de la synthèse protéique.

Conclusion :

La pénicilline empêche la synthèse de la paroi bactérienne.
La rifamycine et la streptomycine empêchent la synthèse des protéines bactériennes (par inhibition de la transcription de l'ARN pour la première et sa traduction en protéines pour la seconde).

10 VERS L'ORAL Le bon antibiotique

Madame M. est hospitalisée à son retour d'un voyage autour du monde. Les médecins diagnostiquent une infection bactérienne. On cherche alors à déterminer quel est l'antibiotique le plus efficace pour traiter la malade.

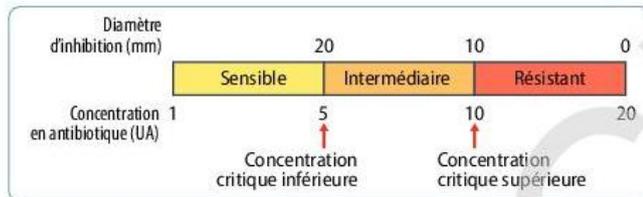
Principe d'un antibiogramme

Voilà plus de dix ans que des chercheurs internationaux, ainsi que des ONG, dénoncent la contamination persistante des eaux par les usines pharmaceutiques indiennes

On dépose sur une culture bactérienne (en boîte gélosée) un disque de papier buvard imprégné d'antibiotique. L'antibiotique diffuse dans la gélose à partir du disque. En fonction de la sensibilité de la bactérie à l'antibiotique, une zone d'inhibition plus ou moins grande apparaît autour du disque, à l'endroit où la croissance bactérienne est stoppée.

Lecture d'un antibiogramme

Pour chaque antibiotique est défini un abaque (grille de lecture) qui indique le rapport entre le diamètre de la zone d'inhibition et la concentration de l'antibiotique.



1 L'antibiogramme

Matériel

- Culture bactérienne en milieu gélosé
- Des disques stériles imprégnés d'antibiotiques
 - 1 : pénicilline
 - 2 : céphalosporines
 - 3 : quinolones
 - 4 : vancomycine
 - 5 : sulfamides
- Eau distillée
- Pince
- Bec électrique
- Alcool
- Becher avec eau de Javel

Protocole

Faire diffuser des substances dans une boîte de Pétri gélosée

- Avec une pince stérile, déposer un disque stérile sur la gélose.
- Renouveler l'opération autant de fois que nécessaire avec un ou plusieurs autre(s) disque(s) stérile(s) en veillant à bien les espacer.
- Stériliser la pince à l'alcool entre chaque prélèvement de disque.

2 Principe de la mise en culture en conditions stériles

Concevoir une stratégie et l'exposer à l'oral

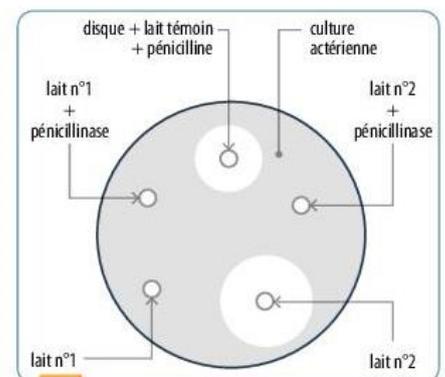
- À partir des ressources proposées, **présenter** une stratégie de résolution réaliste permettant de répondre au problème de départ.
- Préciser** le matériel dont vous aurez besoin pour mettre en œuvre votre stratégie.

11 Recherche d'antibiotiques dans le lait

En France, si une vache est traitée pour une infection, la législation interdit de commercialiser son lait pendant six jours. En effet, la présence d'antibiotiques dans le lait peut nuire aux consommateurs mais aussi perturber les procédés de transformation utilisant les fermentations bactériennes (yaourts, fromages). Des contrôles sont régulièrement effectués pour vérifier le respect de cette interdiction.

Une culture de bactéries est ensemencée sur milieu gélosé coulé en boîte de Pétri. Des disques de papiers filtres imprégnés sont disposés sur cette culture. Les auréoles autour des disques indiquent la disparition des bactéries.

1 Principe de l'analyse du lait



2 Résultats de la culture

Argumenter et formuler une hypothèse

- À l'aide du document 1, discuter de la mise sur le marché des laits 1 et 2.
- Formuler** une hypothèse justifiant l'utilisation de la pénicillinase dans certains disques.

12 Expérience de Lederberg et Tatum (prix Nobel de médecine de 1958)

En 1946, les généticiens américains Joshua Lederberg et Edward Tatum ont fait des expériences sur des souches de bactéries *Escherichia coli* ayant des déficiences nutritionnelles.



La souche A ne peut pas synthétiser l'acide aminé cystine (CYS), ni la biotine (Bio). La souche B ne peut synthétiser ni la thréonine (THR), ni la leucine (LEU), ni la thiamine (THI). Les souches sauvages (non mutées) possèdent les allèles leur permettant les synthèses. Les résultats des cultures sur différents milieux sont présentés dans le tableau suivant :

Expérience	Type de souches d' <i>E. coli</i> cultivées	Milieu de culture (MM = milieu minimum = milieu de culture contenant les éléments nécessaires au développement de la souche sauvage)	Développement des bactéries
1	Souche sauvage	MM	Important
2	Souche A	MM	Aucun
3	Souche A	MM + CYS + Bio	Important
4	Souche B	MM	Aucun
5	Souche B	MM + THR + LEU + THI	Important
6*	Souches A + B	MM	Présent mais non important

* Il est impossible d'obtenir le résultat de l'expérience 6 uniquement par des mutations; la fréquence des mutations étant très faible, de l'ordre de 10^{-7} (1 mutation pour 10 millions de cellules) pour chaque caractère, le phénomène est extrêmement rare.

1 Les expériences

Exploiter des résultats expérimentaux
Raisonnement et élaboration d'une hypothèse

- Exploiter les résultats des expériences 1, 2, 3, 4 et 5 du document 1.
- En utilisant les documents 1 et 2, élaborer une hypothèse expliquant les résultats obtenus dans l'expérience 6.



Electronographie

2 Une conjugaison bactérienne (échange de plasmide entre bactéries)

13 VERS L'ÉCRIT L'industrie pharmaceutique : une nouvelle cause de résistance bactérienne ?

Voilà plus de dix ans que des chercheurs internationaux, ainsi que des ONG, dénoncent la contamination persistante des eaux par les usines pharmaceutiques indiennes. Dans certaines régions d'Inde, les eaux rejetées par ces usines sont mélangées aux eaux usées domestiques pour être traitées. Mais en mélangeant des effluents bourrés d'antibiotiques à des eaux grouillantes de matières organiques (dont des bactéries pathogènes pour l'homme), cela risque de créer les conditions idéales pour l'émergence de superbactéries. En 2016 et 2017, des scientifiques ont ainsi découvert dans les rejets de cette usine des colonies bactériennes résistantes aux trois principales familles d'antibiotiques : les fluoroquinolones, mais aussi les céphalosporines et les carbapénèmes, considérés comme des antibiotiques de dernier recours.

Source : *Le Monde*, Science & Médecine (2018)



Utiliser ses connaissances. Argumenter, Identifier les impacts des activités humaines sur l'environnement et la santé

Expliquer en quoi la pratique décrite ici contribue au développement de l'antibiorésistance.