

Altérations du génome et cancérisation

Première cause de mortalité, le cancer est un problème de santé publique majeur en France. L'étude du génome, de ses altérations et de leurs conséquences est abordée dès le cycle 4 et se poursuit au lycée. Ce thème contribue à l'acquisition de nouveaux savoirs ainsi qu'à la construction de compétences scientifiques et transversales. En outre, ce sujet, en lien avec la santé publique, peut être exploité dans le cadre des « Éducatifs à » (sexualité, médias et information...) afin de favoriser le développement de l'esprit critique des élèves.

L'objectif de l'épreuve est d'élaborer une séquence d'enseignement pour le niveau de première spécialité SVT. Afin d'aboutir à cet objectif final, vous répondrez aux différentes questions, organisées selon trois parties, à l'aide de l'exploitation de documents et de vos connaissances.

Une séquence d'enseignement s'entend comme un ensemble de séances, articulées entre elles dans le temps et organisées autour d'une ou plusieurs activités en vue d'atteindre un ou plusieurs objectifs d'apprentissages.

PARTIE 1

Concepts et méthodes en SVT
Durée approximative conseillée : 1 h 30

PARTIE 2

Réflexion didactique et pédagogique
Durée approximative conseillée : 2 h

PARTIE 3

Construction d'une séquence d'enseignement en première spécialité SVT
Durée approximative conseillée : 1 h 30

Partie 1. Concepts et méthodes (durée : environ 1 h 30) 6 questions

Remarque : dans cette première partie de l'épreuve, le niveau scientifique attendu pour les réponses ne se limite pas à celui d'un élève de fin de lycée.

Question 1A. Cycle cellulaire et cellules cancéreuses

Document 1. Vue générale du cycle cellulaire et des régulateurs des points de contrôle.

Document 2. Les cellules HeLa.

Document 3. Le cancer colorectal : un processus multi-étapes.

1A-1. À l'aide du **document 1** et de vos connaissances, exposez les modalités de contrôle du cycle cellulaire chez les eucaryotes. (20 lignes maximum).

1A-2. En vous appuyant sur vos connaissances et les **documents 2 et 3**, présentez sous la forme d'un tableau les caractéristiques spécifiques de la cancérisation aux niveaux histologique et cellulaire.

1A-3. À l'aide des **documents 1 et 3**, expliquez comment des altérations du génome peuvent contribuer aux mécanismes de cancérisation. (10 lignes maximum)

Question 1B. Cancer et infection virale

On estime que les infections virales sont responsables de plus d'un cancer sur six dans le monde. Huit virus, une bactérie et trois parasites sont aujourd'hui classés agents cancérogènes certains.

Document 4. Niveaux d'expression de p53 et d'intégration du HPV (Human papillomavirus) dans des cancers du col de l'utérus.

Document 5. Expression de la protéine E6 du HPV dans des tumeurs cervicales de différents stades.

Document 6. Mécanisme d'action de la protéine virale E6 après une infection HPV.

1B. À partir de l'exemple du HPV (**documents 4 à 6**) et de vos connaissances, expliquez comment une infection virale peut induire un cancer. (20 lignes maximum)

Question 1C. Prévention, dépistage et approches thérapeutiques des cancers

Document 7. Lien fonctionnel entre niveau d'expression du récepteur aux œstrogènes et prolifération cellulaire dans les cancers du sein.

Document 8. Voie de signalisation des œstrogènes.

Document 9. Impact du traitement par inhibiteurs de CDK4/6 sur Rb et le cycle cellulaire.

1C-1. À partir de vos connaissances, proposez des axes de lutte contre le cancer en termes de santé publique (vous les présenterez sous la forme d'un tableau synthétique en vous appuyant sur des exemples divers que vous choisirez).

1C-2. En oncologie, l'histoire biologique d'un clone tumoral est unique. Pour l'éradiquer, la connaissance des mécanismes moléculaires mis en jeu est nécessaire.

En vous aidant des **documents 7, 8 et 9**, exposez en quoi l'approche médicale pour traiter le cancer du sein peut être considérée comme une thérapeutique ciblée. (20 lignes maximum).

Partie 2. Réflexion didactique et pédagogique (durée : environ 2 h) 14 questions

Question 2A : Prise en compte des représentations des élèves

Document 10. Résultats, tels que produits par des élèves, d'une évaluation diagnostique réalisée via le site Wooclap®.

Document 21a. Extrait du programme première spécialité SVT.

Vous avez réalisé une évaluation diagnostique en classe de première spécialité SVT sur les cancers (**document 10**), en lien avec les attendus du programme (**document 21a**).

2A-1. Justifiez l'intérêt pédagogique des évaluations diagnostiques et mentionnez des formes qu'elles peuvent prendre en précisant leurs apports spécifiques et leurs limites. (20 lignes maximum)

2A-2. En vous appuyant sur les résultats de cette évaluation diagnostique (**document 10**), indiquez quels seraient vos points de vigilance durant la construction de votre séquence pédagogique sur cette partie de programme. (15 lignes maximum)

Question 2B. Transposition didactique d'un document scientifique

Document 11. Étiologie de l'infection par le papillomavirus humain (HPV).

Document 21a. Extrait du programme première spécialité SVT.

2B. À partir des **documents 21a et 11**, réalisez un schéma récapitulant les notions attendues dans le programme de première spécialité SVT en vous appuyant sur les caractéristiques de l'infection par le HPV.

Question 2C. Élaboration d'une activité expérimentale

*Document 12. Cultures de levures *Saccharomyces cerevisiae* Ade2⁻ exposées aux UV.*

*Document 13. Voie de biosynthèse de l'adénine chez les levures *Saccharomyces cerevisiae*.*

Document 14. Comparaison des séquences de deux allèles du gène Ade2.

Document 21a. Extrait du programme première spécialité SVT.

2C-1. Montrez en quoi le modèle que constitue les levures Ade2⁻ peut conduire à travailler plusieurs notions, que vous préciserez, du programme de première spécialité SVT (**document 21a**).

2C-2. En vous aidant des **documents 12, 13 et 14**, proposez une activité expérimentale en précisant les consignes données aux élèves, y compris au niveau de la sécurité.

2C-3. Listez les consignes de sécurité au laboratoire de SVT concernant les cultures microbiologiques et la gestion des déchets générés.

2C-4. Citez les grandes étapes qui devraient figurer dans le compte-rendu des élèves sur ce travail expérimental (**question 2C-2**). Précisez ce qui est attendu pour la présentation des résultats et rédigez la partie interprétation. Vous proposerez une grille d'évaluation.

2C-5. Montrez en quoi cette activité développe chez les élèves des compétences qui pourront être évaluées lors de l'évaluation des compétences expérimentales (ECE) de l'examen terminal du baccalauréat. (10 lignes maximum)

Question 2D. Former l'esprit critique des élèves en science

Le développement de l'esprit critique est au centre de la mission assignée au système éducatif français. Présent dans de nombreux programmes d'enseignement, renforcé par l'attention désormais portée à l'éducation aux médias et à l'information, le travail de formation des élèves au décryptage du réel et à la construction, progressive, d'un esprit éclairé, autonome, et critique est une ambition majeure de l'École.

D'après le site Éduscol – consulté en 2024

Document 15. Consommation de tabac et cancer du poumon.

Document 16. « L'effet cigogne ».

Document 17. Méta-analyse analysant le risque relatif de développer un cancer du poumon lorsque l'on est fumeur versus non-fumeur

Document 18. Les niveaux de preuve en science.

Document 21c : Extraits du programme de SVT cycle 4.

2D-1. Expliquez ce que l'on entend par « esprit critique » et en quoi cela est important de le travailler avec les élèves. (10 lignes maximum)

L'esprit critique se travaille dès les cycles 3 et 4 au collège.

2D-2. À partir des **documents 15 à 18 et 21c**, que vous didactiserez au besoin, rédigez les consignes d'une activité, pour des élèves de collège, ainsi que les réponses attendues, permettant de travailler l'esprit critique en prenant appui sur le lien tabac – cancer du poumon. (20 lignes maximum)

2D-3. Proposez des activités pédagogiques co-construites avec deux autres acteurs du collège aux expertises professionnelles complémentaires aux vôtres, permettant de travailler l'esprit critique au collège. (Vous limiterez votre réponse à 10 lignes par acteur.)

Question 2E. Élaboration d'un débat en classe visant à contribuer au parcours éducatif de santé

2E-1. Après avoir cité et rappelé ce que sont les parcours éducatifs, précisez dans quels buts ils ont été mis en place et en quoi le professeur de SVT peut y jouer un rôle important. (10 lignes maximum)

Document 19. Réduire l'exposition aux nitrites et aux nitrates dans l'alimentation.

Document 20. Interview de Bernard Vallat, président de la Fédération française des Industriels Charcutiers Traiteurs.

Document 21b. Préambule et extrait du programme de première enseignement scientifique.

Document 22. Les compétences psychosociales (CPS).

2E-2. En vous appuyant sur les **documents 19, 20 et 21b**, montrez qu'il peut être pertinent d'organiser dans le cadre de l'enseignement scientifique de première, un débat sur la présence de nitrites dans la charcuterie. Vous présenterez votre organisation pédagogique pour réaliser ce débat en classe.

2E-3. En vous aidant du **document 22**, choisissez deux compétences psycho-sociales et expliquez comment vous pourriez les travailler au cours de cette activité. (5 lignes maximum par compétence psycho-sociale)

Partie 3. Construction d'une séquence d'enseignement en classe de première spécialité (durée : environ 1 h 30)

Tous les documents du dossier sont mobilisables pour la construction de cette séquence, mais l'exhaustivité n'est toutefois pas attendue

L'oncologie s'appuie sur les données scientifiques récentes et fiables. L'utilisation d'article(s) issu(s) de la recherche peut être l'occasion de mieux comprendre comment se fait la science.

L'objectif de cette partie est la conception d'une séquence d'enseignement sur la partie du programme de première spécialité SVT « Altérations du génome et cancérisation ».
Cette thématique est l'occasion de travailler l'esprit critique et la rigueur scientifique avec les élèves.

Dans cette séquence vous montrerez comment peuvent être intégrés et articulés certains éléments travaillés dans les parties 1 et 2, ainsi que tout autre document du sujet que vous jugerez utile.

Vous ferez clairement ressortir :

- les grandes étapes du scénario pédagogique,
- les activités proposées y compris expérimentales en précisant les objectifs et l'organisation pédagogique, les modalités de mise en activité des élèves,
- la manière dont le travail des compétences autour de l'esprit critique est intégré,
- le bilan notionnel de la séquence incluant une représentation sous forme de carte heuristique (appelée aussi carte mentale),
- une évaluation des élèves en fin de séquence.

Précision importante : Il n'est pas attendu du candidat la construction exhaustive de tous les points du programme mais uniquement l'exploitation, cohérente et intégrée dans une démarche, pour illustrer les notions présentes dans le programme de première spécialité SVT.