

Epreuve - Matière : 102 - 9312

Session : 2025

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuillet officiel, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Remplir soigneusement le cadre relatif au concours OU à l'examen qui vous concerne.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuillet officiel.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) sur le nombre total de pages que comporte la copie (y compris les pages vierges).
- Placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre de numérotation des pages.

Partie 1 :

1A-1: Le cycle cellulaire correspond à un ensemble de processus aboutissant à la division de la cellule. Il peut être divisé en 4 grandes phases : G1, S, G2, M. Le contrôle du cycle cellulaire s'effectue à partir de plusieurs facteurs. Tout d'abord, les cyclines et les CDK (cyclin dependent) kinase sont des protéines dont la présence permet l'avancer à chaque étape du cycle. Si les cycline et les CDK correspondantes à chaque étape ne sont pas présentes ou dans une trop faible quantité, la cellule ne pourra pas progresser dans le cycle. Les points de contrôles agissent de manière analogue à des "pépées" où la cellule "vérifie" le bon déroulement du cycle. Le point de contrôle G1/S contrôle la proportion de CDK2/4/6 et des cyclines D et E. Le point de contrôle G2/M correspond à la vérification des préparations pour la mitose. Le contrôle M/G1 est une vérification de la disjonction des chromosomes. La phase G0 ou "phase de quiescence" correspond à une phase d'arrêt du cycle cellulaire où les cellules ne se divisent plus, cela correspond à des cellules spécialisées ayant perdues la faculté de se diviser (exemple : la cellule musculaire striée squelettique). Le document montre également des protéines inhibitrices des cyclines/CDK (p15, p16...) permettant d'inhiber la poursuite du cycle cellulaire. A noter que des cellules lors de la segmentation réalisent des mitoses sans phase G1/G2.

1A-2: Figure 1: Tableau présentant les caractéristiques spécifiques, au niveau histologique et cellulaire de la cancérisation.

Histologique	Cellulaire
Augmentation rapide du volume tissulaire.	Cycle cellulaire rapide et non contrôlé.
Formation de tumeur bénigne (localisé au tissu).	Activité proliférative importante
Les cellules peuvent migrer par la circulation et former des métastases (tumeur maligne) qui atteindra d'autres organes.	Altérations génétiques nombreuses Cellules non soumises à l'apoptose (mort cellulaire programmée).

1A-3: Des altérations du génome peuvent prendre la forme de mutations spontanées (liées à des erreurs de réplication) ou induites (agents externes : UV, radioactivité...) non réparées (exonuclease et endonuclease). Si les gènes touchés sont impliqués dans l'activation ou l'inhibition du cycle cellulaire, la cellule peut se multiplier de façon incontrôlée et devenir une cellule cancéreuse comme c'est le cas pour Henrietta Lacks. Les gènes dont l'altération provoque la multiplication incontrôlée et une activité non apoptotique sont appelés : oncogènes.

1B: On remarque sur le document 4 que l'immunomarquage a révélé une présence faible de la protéine p53 pour la tumeur 1 dont le virus HPV est exprimé proche des cellules tumorales. A l'inverse la tumeur 2 a une expression plus forte de la protéine dans le tissu et où que le virus est plus faiblement exprimé et se limite à la couche basale. A ce stade on peut émettre l'hypothèse : la présence du virus à proximité des cellules cancéreuses inhibe / dégrade la protéine p53. Le document 5 nous montre l'évolution de l'expression de la protéine E6 au cours du développement de la tumeur cervicale. On remarque une augmentation de l'expression et un "déplacement" de son expression vers l'intérieur du tissu en lien avec l'augmentation de la taille de la tumeur. Finalement le document 6 montre que la protéine E6 est impliquée dans la dégradation de la p53 en recrutant le protéasome par les protéines E6AP/UB. Ainsi nous pouvons affiner notre hypothèse : au cours de la prolifération du virus HPV, le virus synthétise la protéine E6 qui va dégrader la protéine p53 qui est impliquée dans l'inhibition du cycle cellulaire, provoquant l'apparition d'une tumeur et son développement dans le col de l'utérus. Ainsi, l'infection du HPV est un exemple d'infection virale pouvant provoquer un cancer.

1C-1: Figure 2: Tableau de synthèse des axes de lutte contre le cancer à travers l'exemple du cancer du sein (femme) et de la prostate (homme)

Axe de lutte	Cancer du sein	Cancer de la prostate
Campagne de prévention	Octobre rose est un mois dédié au cancer du sein. à l'origine de diverses campagnes de prévention	Le Mois de novembre, mois de novembre dédié au cancer de la prostate appliqué à la prévention
Surveiller des signes de tumeur	Pelpectation → signe tumoral douloureux.	Douleurs

Prendre rendez vous chez le médecin	Diagnostic par un professionnel	Diagnostic par un professionnel (geste professionnel: touché rectal → tumeur)
Recherche médicale	Campagnes à but non lucratif pour financer la recherche médicale	

12-2: On peut tout d'abord remarquer que dans le cas des différents stades du cancer du sein (document 7) une diminution de l'expression de la protéine du récepteur aux œstrogènes (hormones ovariennes) et une augmentation de l'expression de Ki-67, une protéine impliquée dans la prolifération cellulaire. Le récepteur aux œstrogènes, une fois l'œstrogène fixé, permet la transcription (facteur de transcription spécifique) de différentes protéines de contrôle du cycle cellulaire. Ainsi une diminution de l'expression des récepteurs aux œstrogènes diminue le contrôle du cycle cellulaire et l'augmentation de Ki-67 permet le développement de cellules cancéreuses du sein. On peut également remarquer sur le document 8 divers traitements thérapeutiques de ce cancer:

- inhiber les par un traitement moduler la fixation de ER/E et ses co-récepteurs
- dégrader les ER
- inhiber CDK 4/6.

L'inhibition de CDK 4/6 empêche la phosphorylation de RB et de son activité avec E2F. Le document 9 montre que cette inhibition diminue la pRB par rapport au contrôle. On remarque une différence très significative des différents stades du cycle cellulaire en présence d'inhibiteurs par rapport au témoin. Ces cellules sont à 90% en phase G0/G1 (témoin 50%) montrant un blocage du cycle cellulaire et un empêchement de la prolifération.

Ainsi, le traitement thérapeutique par un inhibiteur CDK 4/6 montre un exemple spécifique de lutte contre le cancer du sein.

Epreuve - Matière : 102 - 9312

Session : 2025

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuillet officiel, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Remplir soigneusement le cadre relatif au concours OU à l'examen qui vous concerne.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuillet officiel.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) sur le nombre total de pages que comporte la copie (y compris les pages vierges).
- Placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre de numérotation des pages.

Partie II :

2A-1 : Une évaluation diagnostique a différents objectifs pédagogiques. Elle permet de remobiliser les acquis des classes antérieures et de faire émerger les représentations sociales des élèves. L'enseignant peut alors ajuster son enseignement afin que tous les élèves progressent. Par cela il peut utiliser l'évaluation diagnostique pour constituer des groupes, prévoir une différenciation pédagogique, appeler des documents d'aides, modifier les activités en vue de la maîtrise de connaissances et compétences. L'évaluation diagnostique peut prendre différentes formes résumées dans ce tableau :

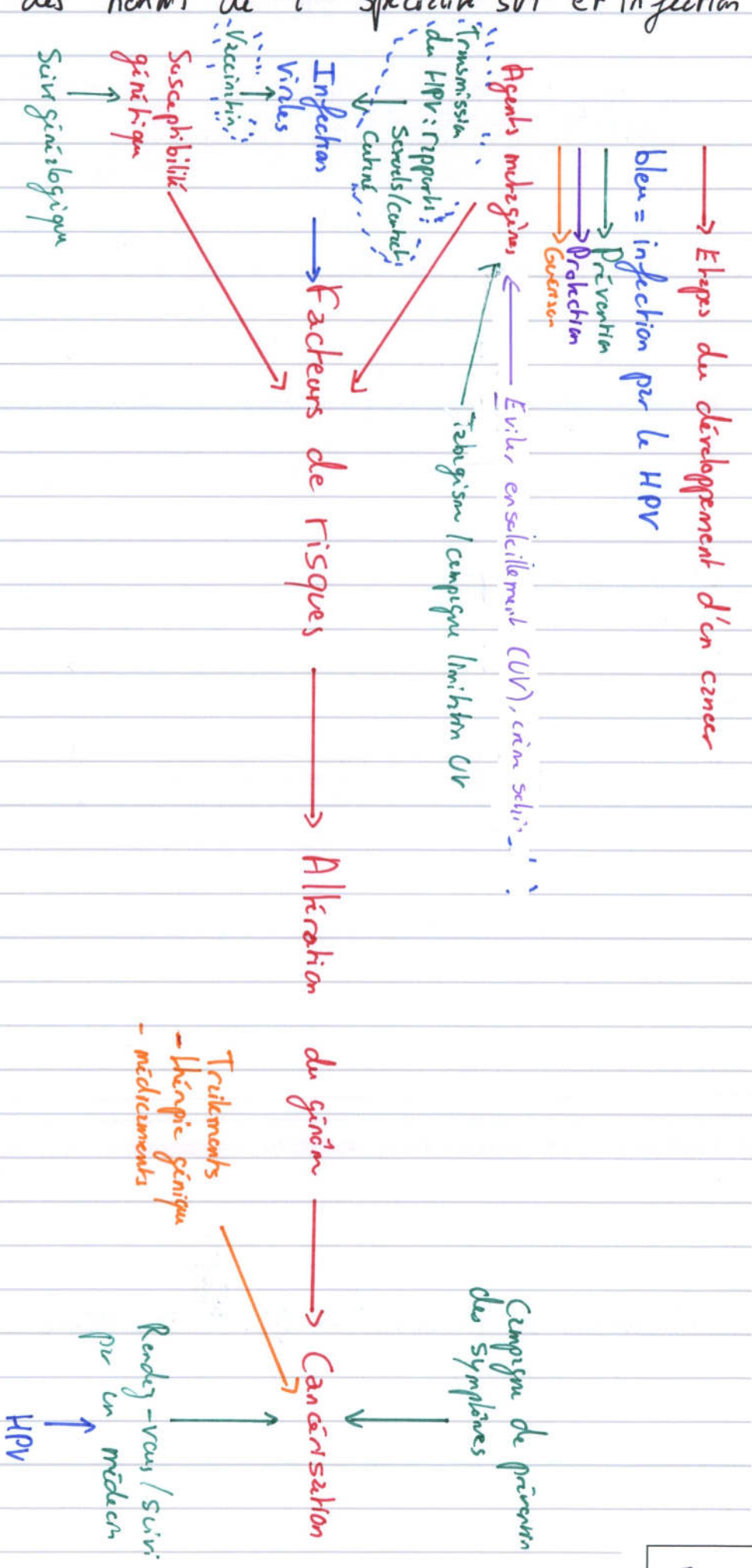
Figure 3: Tableau présentant les avantages et limites des différentes formes d'évaluation diagnostique

Formes d'évaluations diagnostiques	Avantages	Limites
Utilisation d'un outil numérique type Word	Interactivité accrue par les élèves, permet d'encourager l'apprentissage. Participation de l'ensemble de la classe	Utilisation du téléphone en classe Dérives possibles en cas de non régulation Potentiellement élève sur téléphone

Réalisation d'un schéma par groupe	Permet de travailler une compétence : réaliser un schéma. Schéma peut être complexe au fil de la séquence. Complémentarité des schémas des différents groupes	Difficultés pour certains élèves pour la réalisation du schéma.
Questions à l'oral	Modélité rapide en début de chapitre	Peu interactif. Ne fait pas participer tous les élèves. Ne travaille pas de compétence

2A-21 Tout d'abord il faudrait éviter le catastrophisme à l'origine de la peur des élèves qu'il faut tempérer par la prévention. Il faudrait insister sur le fait que le cancer n'est pas une maladie comme ils peuvent le comprendre comme une simple infection virale et bactérienne. Le usage du mot sur les facteurs provoquent les cancers qu'il y a une confusion avec le traitement (chirurgie) chimiothérapeutique. Dans la séance sur les traitements thérapeutiques, il faudrait mieux définir les termes de thérapies, médicaments et drogues qui semblent faire l'objet d'une confusion. Ainsi pour organiser mon enseignement en tenant compte des points de vigilance, je prêterai attention à la définition d'un cancer et de maladie, je présenterai différents concepts de prévention (type Octobre rose) pour éviter de laisser une vision catastrophiste aux élèves et je définirai avec les élèves les définitions en lien avec l'approche thérapeutique du cancer.

2B/ Figure 4: Schéma des mécanismes de l'én spécifique SVT et infection par le HPV



2C-1: Le modèle des levures Ade2- permet de travailler la notion d'agent mutagène et la distinction avec une mutation spontanée. Ce modèle permet après une exposition courte aux UV, d'induire un changement au niveau phénotypique des levures (rouges/blanches) permettant d'acquiescer leur compréhension du phénomène de mutation induite et celle d'allèle (déjà vue au dans les classes antérieures). Ade2 est une enzyme impliquée dans la voie de biosynthèse de l'adénine. Le substrat de cette enzyme est impliqué dans la synthèse d'un pigment rouge. Si le gène codant l'enzyme est muté (Ade2 Allele2), alors la souche sera rouge. L'application du rayon UV provoque le rétablissement de la synthèse Ade2 et la souche devient blanche.

2C-2: Activité expérimentale

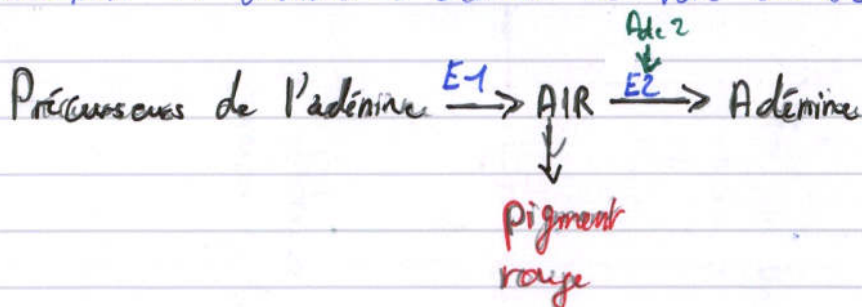
Mise en situation: Une image est projetée au tableau devant les élèves dans laquelle est inscrit une campagne d'été de prévention aux UV naturels (soleil) et soleil de bronze. Il est inscrit que les UV sont dangereux pour notre génome. On demande alors aux élèves d'émettre un problème scientifique à partir de cette situation.

Exemple attendu: Quelles sont les effets des rayons UV sur l'ADN des organismes vivants?

Modalité: par binôme afin de s'assurer du respect des consignes de sécurité pour la manipulation de microorganismes et d'UV

Ressources:

- Boîte de Petri avec cultures Ade⁻
- Appareil à rayonnement UV
- document ts didactisé → écarter la voie de biosynthèse:



- Logiciel Genigen2 et séquence allèle 1 et allèle 2

Epreuve - Matière : 102 - 9312 Session : 2025

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuillet officiel, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Remplir soigneusement le cadre relatif au concours OU à l'examen qui vous concerne.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuillet officiel.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) sur le nombre total de pages que comporte la copie (y compris les pages vierges).
- Placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre de numérotation des pages.

Consignes expérimentales :

- Travailler en milieu stérile
- Eviter les gestes inutiles
- Se laver les mains régulièrement
- Port de la blouse Monette obligatoire
- Mettre le matériel biologique à l'autoclave

Consigne :

1) Emettre une ou plusieurs hypothèses sur l'effet des UV.

2) A partir de l'ensemble du matériel et des documents, proposer un protocole permettant de tester votre hypothèse

→ Appeler l'enseignant pour vérification

(document d'aide éventuel avec le protocole)

3) Mettre en œuvre le protocole expérimental

4) Présenter vos résultats sous la forme de votre choix

5) Interpréter vos résultats.

6) Conclure.

2C-3 : Consignes de sécurité au laboratoire de SVT concernant les cultures biologiques et la gestion des déchets.

- Port des équipements de protection individuelle (EPI)
- Eviter de contaminer le laboratoire en appliquant des gestes précis et réguliers de décontamination (nettoyage, éthanol)
- Les déchets biologiques sont scellés sous autoclave et ne sont pas mélangés avec les autres déchets.
- Vérifier en avant la dangerosité et les gestes préconisés pour les différents cultures.

2C-4 : Dans leur compte rendu les élèves devront présenter une hypothèse permettant d'apporter une explication au problème (ex: "les UV provoquent des mutations de l'ADN"). Ils présentent ensuite une stratégie de résolution en émettant un protocole permettant de mettre en avant le phénomène. Ils présentent leur résultats sous la forme de leur choix puis les interprètent. Ils finissent par conclure sur leur hypothèse et apporter une réponse au problème. Ces différentes étapes permettent de travailler la démarche scientifique.

Présentation des résultats: "La souche Ade-2 présente une coloration rouge avant l'exposition aux UV. Après l'exposition, elle se colore en bleue. L'étude de la séquence Ade-2 mutante montre une mutation (substitution G→T)."

Interprétation : Une exposition aux UV a provoqué des mutations dans la culture. En effet, une mutation sur le gène Ade2 peut rétablir la fonctionnalité de l'enzyme, colorant la souche en blanc.

Figure 5 : Grille d'évaluation de l'activité expérimentale

Critères d'évaluation	Maîtrise insuffisante	Maîtrise fragile	Maîtrise satisfaisante	Très bonne maîtrise
Hypothèse	Je n'ai pas réussi à formuler d'hypothèse	J'ai formulé une hypothèse ne répondant pas au problème	J'ai formulé une hypothèse répondant au problème	Mon hypothèse est précise et répond au problème
Protocole	On a dû me fournir le protocole	On m'a aidé pour fournir le protocole	Manque quelques éléments	Protocole complet
Résultats coloration levure avant/après UV Mutation Ade-2	Je n'ai relevé aucun élément	J'ai relevé 1 élément sur 3	J'ai relevé 2 éléments sur 3	Tous les éléments sont présents
Interprétation UV → mutation Allèle et enzyme Enzyme fonctionnelle et coloration de la souche	Je n'ai relevé aucun élément	J'ai relevé 1 élément sur 3	J'ai relevé 2 éléments sur 3	Tous les éléments sont présents

2C-5 : L'ECE est un modèle présent au baccalauréat de l'évaluation des compétences expérimentales. Elle se compose en 2 parties :

A → Appropriation du problème et conception d'une stratégie de résolution. L'élève doit s'approprier le protocole ou bien le créer. C'est le cas dans notre activité proposée.

Mettre en œuvre le protocole → dans notre cas manipulation des souches et UV ainsi que GenieGen 2.

B → Présentation des résultats, interprétation et conclusion. → ces modèles ont été développées en questions 2C-2 et 2C-4.

2D-1 / L'esprit critique est une mise en question indispensable en science. Il permet de faire travailler différents champs disciplinaires et de la formation du citoyen (EMI). Il permet de remettre en question certaines opinions et de les confronter aux faits issus de la science.

2/ Consignes : Par groupe de 3 à 4, vous allez présenter chacun un document (document 15 à 17) et présenter leur fiabilité, leurs limites et leur apport sur l'effet du tabagisme. Laquelle vous présenterez aux vues des différents niveaux de preuve en science.

2D-3 / Grâce à l'infirmière (expertise médicale) et les professeurs documentalistes, nous pourrions organiser une campagne de prévention construite avec les élèves s'exposant en CDI sous la forme d'affiches.

Epreuve - Matière : 102-9312 Session : 2025

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuillet officiel, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Remplir soigneusement le cadre relatif au concours OU à l'examen qui vous concerne.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuillet officiel.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) sur le nombre total de pages que comporte la copie (y compris les pages vierges).
- Placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre de numérotation des pages.

2E-1: Les parcours éducatifs ont pour but la formation des élèves dans plusieurs champs comme le parcours avenir par l'orientation, le parcours citoyen, et le parcours de santé. Ces différents parcours se déroulent tout au long de la scolarité des élèves. Le professeur de SVT joue un rôle important car il aborde des thématiques liées aux sciences (parcours avenir) et à la santé au cours du programme au travers de l'éducation à la santé et l'EDD.

2E-2: Un débat permet de confronter les représentations sociales des élèves pour les faire évoluer. Dans le cas de la présence de nitrates dans la circulation, cela peut permettre d'aborder des problématiques de santé publique.

Organisation du débat à la chaise est répartie dans 6 groupes de 5 élèves. Dans chaque groupe, un élève joue le rôle de modérateur du débat et note au papier les problèmes et réponses soulevés. Des questions et des documents sont fournis par l'enseignant qui vérifie entre les groupes l'application des consignes. La formation de groupe permet la formation de conflit-socio-cognitifs. Finalement les arguments étudiés sont discutés aux tableaux par les modérateurs et le groupe chaise sous la gestion de l'enseignant.

2E-3 : Communication efficace : cette compétence est travaillée dans cette activité par l'échange mutuel des arguments et réponses des élèves. Pour valoriser la parole, nous pourrions demander aux médiateurs de noter le nombre de prise de parole par les élèves.

Savoir penser de façon critique : les élèves évaluent les réponses des autres et évaluent leur validité grâce à leur esprit critique lors du débat. Par cela on demande aux élèves d'évaluer les réponses de leur camarades.

Partie 3 :

Cette séquence sur les altérations du génome et la cancérisation fait suite au chapitre sur les mutations de l'ADN lors duquel les élèves ont travaillé la notion de mutation et sur les effets des agents mutagènes travaillés avec l'activité 2C-2 sur les effets des UV.

Mise en situation : Réalisation d'une évaluation diagnostique à partir d'un Woodchip permettant de remobiliser sur les mutations et sur les cancers. Cela permettra d'ajuster l'enseignement par la formation des groupes lors de la séquence. Cela permet d'engager la problématique :

Comment : Survivront les cancers et comment pourrions nous nous en protéger ?

Séance 1: Quels sont les facteurs de concrémentation?

Organisation: Les élèves sont mis par groupes de 3 à partir de l'évaluation diagnostique. Chacun des groupes devra réaliser une recherche documentaire pour un des facteurs suivants: Agents pathogènes, infections virales, susceptibilité génétique.

Le but est de travailler l'esprit critique des élèves en recherchant des ressources de natures différentes: information d'un encyclopédie, sur un réseau social, information d'une Intelligence artificielle (IA), information d'une revue littéraire scientifique, information d'un média quelconque.

Les élèves devront présenter leur recherche sur la base d'un diaporama commenté devant la classe que les autres groupes évalueront en regard du document 18.

Objectif pédagogique: travailler l'esprit critique des élèves par des sources de natures différentes. Travailler l'éducation aux médias et à l'utilisation de l'IA. Compétence de la recherche d'information et de communication (compétence psychosociale).

Capacité travaillée: "Rechercher, extraire [...], susceptibilité génétique"

Ressources:

- matériel informatique
- document 18
- Internet

Déroulement:

- 1^{ère} séance → présentation de l'activité et recherche documentaire 1h
- 2^{ème} séance → fin de la recherche documentaire et préparation de la présentation orale 1h
- 3^{ème} séance → Présentation par groupe (5-min) et évaluation et échange avec les pairs 1h

Bilan : Les cancers sont des multiplications incontrôlées des cellules de la lignée somatique (toutes les cellules exceptées les cellules sexuelles germinales).
Il existe différents facteurs peuvent provoquer une cancérisation :
- des agents mutagènes peuvent provoquer des mutations (ex : UV)
- des infections virales peuvent provoquer des modifications des cellules au cours du cycle cellulaire (HPV)
- la susceptibilité génétique est un ensemble de gènes transmis par la lignée germinale : augmentent la probabilité de cancer.

Transition : Les cancers sont la 1^{ère} cause de mortalité. Affichez en tableau d'en graphique de l'évolution du nombre de cancer et de leur diversité

Séance 2 :

Problème : Comment pouvons nous nous protéger des cancers ?

Organisation : Les groupes restent les mêmes que précédemment. Réalisation en coenseignement avec l'infirmière et le professeur documentaliste.

Casique : Vous allez créer une affiche qui sera exposée au CDI sur les moyens de prévention, de protection et de traitement du cancer. Le but est de faire une exposition à destination des lycéens sur les cancers et leur protection. Chaque groupe devra choisir entre la consommation du tabac (tabagisme) et la nutrition. Vous pourrez interroger l'infirmière, le professeur documentaliste (recherche supplémentaire) et moi-même.

Objectif : travailler l'esprit critique des élèves (validité des documents proposés). Parcours suivi de l'ensemble des élèves du lycée.

Ressources :

- document 13 à 18 → tabagisme
- document 19 à 20 → alimentation
- papier
- feutres

Déroulement :
- 1H de recherches et de prises de notes
- 1H de préparation de l'affiche
- 1H de présentation à la classe

Epreuve - Matière : 102 - 93 - 12

Session : 2025

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuillet officiel, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Remplir soigneusement le cadre relatif au concours OU à l'examen qui vous concerne.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuillet officiel.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) sur le nombre total de pages que comporte la copie (y compris les pages vierges).
- Placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre de numérotation des pages.

Bilan :

Nous pouvons prévenir des cancers en appliquant des mesures de prévention, de protection et de traitement. Ces différentes stratégies permettent de limiter la survenue et la gravité des cancers.

Cercle heuristique bilan :

→ = prévention

→ = protection

→ = traitement

Agents mutagènes ← Nutrition/Environnement/Tobac

Geste quotidien (palpation...)

Infect. virale → Facteurs de risques → Altération du génome → Cancérisation

↑
gène barrière
↑
Susceptibilité

médicaments

Suivi régulier

Histoire génétique

d'un médecin

général ← étude génétique

Évaluation :

L'évaluation se déroulera sous la forme écrite sur l'étude de la survenue du cancer par le virus HPV. Les élèves devront dans un premier temps expliquer le lien entre infection virale et cancer. Ils devront par la suite relever les informations relatives au virus HPV et sa transmission. Finalement, ils devront réaliser une synthèse des mesures de prévention, protection et traitements permettant de se protéger du HPV et des cancers induits.

Concours section : CAPES EXTERNE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TER

Epreuve matière : Epreuve disciplinaire appliquée

N° Anonymat : **N250NAT1075218** Nombre de pages : 20

14.1 / 20

18. / 20

