

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. Concepts et méthodesQuestion 1A. Cycle cellulaire et cellules cancéreuses

1A-1. Le cycle cellulaire chez les eucaryotes concerne les cellules en division. Il est constitué de quatre phases : G1, S, G2 et M. La phase G0 est une phase en dehors du cycle, elle concerne les cellules différenciées ou alors une pause lors de la prolifération. La phase G1 prépare la cellule à la réplication, la phase S est la phase de réplication, G2 correspond à la phase de préparation à la division et enfin M correspond à la mitose. Le cycle cellulaire est régi par des couples de protéines CDK/Cycline qui veillent au bon déroulement du cycle. Au cours du cycle cellulaire, il y a également des points de contrôle, en fin de G1 on vérifie si la cellule a bien reçu des signaux de prolifération (EGF pour les cellules épithéliales) et si elle est prête à la duplication. Même chose avant M (G2/M checkpoint) on vérifie si l'ADN est dupliqué correctement et si il est prêt à la division, et enfin le checkpoint M/G1 où on vérifie la division. Enfin en cas de soucis dans le cycle il existe des protéines d'inhibition de CDK/cycline afin de pouvoir stopper le cycle si une potentielle anomalie est détectée.

1. A. 2

Etapas Echelle	Sain	Hyperprolifératif	Adénome	Carcinome	Métastases
Histologique	Tissu organisé	Sur développement à un endroit localisé	Déformation tissu	Tumeur	Rupture des tissu
Cellulaire	Cellules organisées	Entassement de couches de cellules	Prolifération anarchique	Aggrégation massive de cellules	Migration de cellules tumérales
Altération génétique	+	Activation + Inhibition	Activation puis inhibition	Inhibition	Activation

1A.3 Les altérations du génome contribuent aux mécanismes de cancérisation en modifiant par exemple les protéines d'inhibition du cycle cellulaire, sans ces protéines la cellule prolifère sans contrôle. Les altérations sont des mutations, celle qui est responsable de 50% des cancers et une mutation sur la protéine p53 qui induit l'apoptose.

Question 1B. Cancer et infection virale

Lors d'une infection virale, le virus insère son ADN dans le noyau de la cellule infectée modifiant ainsi le génome pour permettre la production de ses protéines et la replication de son génome. Dans le cas du papillomavirus (HPV) l'expression de la protéine virale E6 va engendrer des tumeurs au niveau du col de l'utérus (doc 5).

Le document 6 nous indique que la protéine virale E6 va s'associer au facteur de transcription de p53 et à d'autres protéines cellulaires pour former un protéasome capable de dégrader p53, une protéine induisant l'apoptose, sans cette protéine les cellules peuvent se développer de façon anarchique.

En regardant le document 4 on voit bien que p53 n'est pas exprimé quand il y a l'expression du virus.

Le virus peut donc modifier notre génome, et en produisant ses constituants interagir avec nos cellules et créer des cascades de réactions pouvant mener à des cancers.

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

4C.1

Axes de la thérapie	Anticorps monoclonaux	Vaccins thérapeutiques	Chimiothérapie	Radiothérapie
Principe	Neutralisation de l'interaction PD-1 et PDL-1 entre les cellules tumorales et les $CTCD8^+$. Cette interaction désactive les lymphocytes T cytotoxiques pour empêcher les maladies auto-immunes. Les cellules tumorales surexpriment PDL1 donc on bloque l'interaction avec des anticorps pour détruire la cellule.	Même principe qu'un vaccin ordinaire mais cette fois-ci pour éduquer le système immunitaire à reconnaître les cellules tumorales pour les détruire via $CTCD8^+$.	Consiste à ingérer des médicaments pour bloquer la prolifération anormale de façon chimique.	Consiste à utiliser des radiations ciblées sur la zone cancéreuse pour empêcher ou limiter la prolifération cellulaire.

10.39 / 20

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.

1C.2

A l'échelle tissulaire, l'immunomarquage permet de se rendre compte du niveau d'expression d'une protéine, dans le document 7 on s'intéresse à l'expression du récepteur à oestrogènes ER et de Ki-67, une protéine qui indique la prolifération cellulaire. Plus le stade de la tumeur est avancé, plus les récepteurs seront repartis et plus Ki-67 sera exprimé. Avec le document 8 on sait que la transcription de cycline D imitant le cycle cellulaire est dépendante de ce récepteur.

A l'échelle moléculaire pour imiter la prolifération il faut que l'oestrogène se fixe à son récepteur et à l'aide de coactivateurs / cosuppresseurs et de facteurs de transcription ^{ils} vont permettre la transcription de cycline D, qui va activer CDK4/6, qui vont phosphoryler RB en pRB, pour activer E2F afin de dérouler le cycle cellulaire. Le cycle cellulaire n'est pas différent selon les cellules mais les mécanismes de transcription le sont. Comprendre tous ces mécanismes peut permettre d'envisager un traitement thérapeutique ciblé. Pour le cancer du sein on peut traiter en dégradant le récepteur aux oestrogènes et ainsi inhiber la cascade, traiter par modulateur sélectif ou en inhibant la phosphorylation de RB. On voit dans le document 9, on inhibant CDK4/6 on a une absence totale de pRB sur le western blot et plus de 90% des cellules seront bloquées en G1 ou G0 (peuse) contre 50% sur un témoin.

5. / 16

Partie 2 Reflexion didactique et pédagogique

Question 2 A. Prise en compte des représentations des élèves

2A.1 Les évaluations diagnostiques sont un très bon moyen d'évaluer la qualité des prérequis des élèves avant une nouvelle séquence ou alors pour connaître leurs conceptions initiales sur des nouveaux concepts à aborder. Les élèves ont accès à une multitude d'informations, grâce aux médias, à leur entourage. Malheureusement ces informations ne sont pas toujours fondées et l'évaluation diagnostique peut mettre en avant cela, et pour nous en tant qu'enseignant on pourra insister sur des endroits du cours avant de démonter ces conceptions initiales fausses.

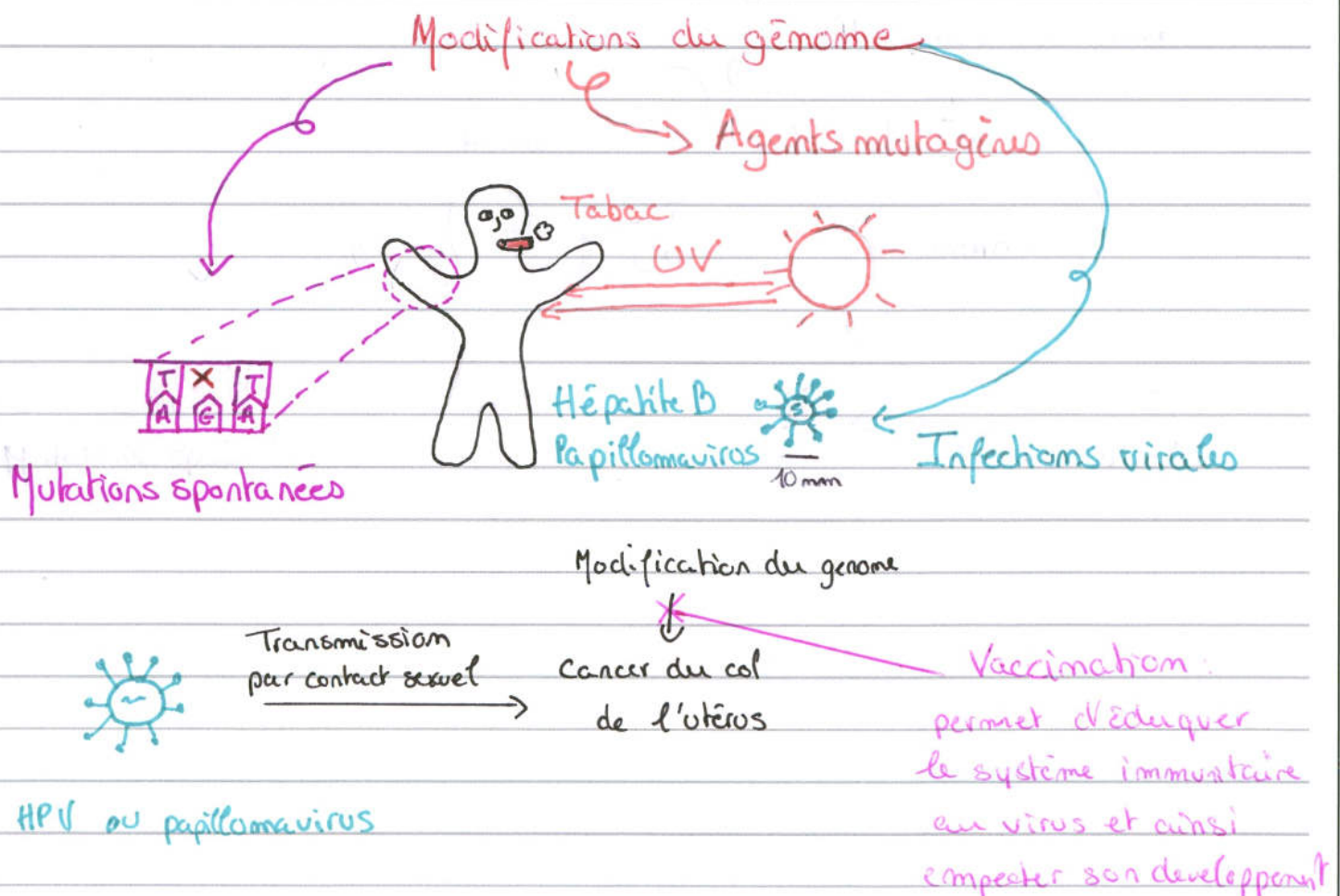
Ces évaluations peuvent prendre différentes formes :

- Wordap comme le document 10 où les élèves peuvent ajouter des mots en fonction du thème affichant un nuage avec des mots plus ou moins gros en fonction de leur fréquence. Cette méthode est pratique, rapide et collective.
- Quiz, il est possible d'interroger les élèves en classe ou à la maison sur des applications telles que la quizzinière ou plickers, il faut veiller à ce que les logiciels soient RGPD si les noms des élèves sont rentrés cette technique permet de remobiliser en amont.
- Des questions sur feuille que l'enseignant ramasse, plus chronophage mais plus détaillé et plus individuel.

2A.2 Pendant la construction de la séquence, il faudra veiller à mettre une définition claire du cancer la grande majorité des élèves se limitent à dire que c'est une maladie comme on pourrait qualifier un rhume en indiquant que c'est un développement anarchique de cellules de notre corps suite à une modification du génome.

Au niveau des facteurs il faudra faire un point, trop d'élèves pensent que le surpoids ou le stress peuvent causer des cancers. Pour le reste il faudra dédramatiser la situation en parlant du risque et non d'induction systématique de cancer en s'appuyant sur des données chiffrées et vérifiées par exemple pour le tabagisme. Il faudra cependant faire de la prévention sur ce tabagisme et l'exposition aux UV ou encore les agents cancérogènes dans l'alimentation en s'appuyant sur l'actualité par exemple avec l'aspartame. Enfin il faudra présenter aux élèves d'autres méthodes que la chimiothérapie pour élargir leurs connaissances sur le sujet.

Question 2B : Transposition didactique d'un document



Question 2.C Elaboration d'une activité

2C.1 Le modèle que constitue les livres Ade²⁻ permet d'aborder la notion d'agent mutagène avec l'utilisation d'UV. Les mutations qui sont augmentées par cet agent ainsi que la diversité et les modifications engendrées.

2C.2

Titre : Réaliser un protocole pour identifier l'impact d'un agent mutagène

Prérequis : Définition mutation / agent mutagène.

Durée : 1 heure

Organisation : Travail en binôme pour favoriser la coopération et limiter le matériel

Compétence : Suivre un protocole
Utilisation d'un logiciel numérique
Extraire et analyser des informations
Argumenter

Différenciation : fiche technique logiciel Genegen

Objectifs pédagogiques : Montrer l'influence d'agents mutagènes physiques
Relation mutation-effet

Autres ressources : Document 13
Protocole

Consignes : En suivant le protocole, effectuer trois expositions différentes de 15, 45 et 90 secondes aux UV sur vos cultures de livres. Attention seul le professeur est autorisé à manipuler la machine, les boîtes de livres doivent impérativement garder leurs couvercles.

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.

Suite 2C. 2

Comparer les colonies de levures entre elles et avec la boîte témoin.
Puis à l'aide de Geniegène comparer les séquences alléliques Ade2^{allele1.adn}
et Ade2^{allele2.adn}.

Conclure sur les effets d'un agent mutagène sur l'ADN et les conséquences
possibles en s'appuyant sur vos observations, geniegène et le document 13.

2C. 3: En laboratoire de SVT, les cultures de microorganismes doivent
être réalisées dans les règles suivantes :

- pas de culture pathogène
- cultures possibles que sur des microorganismes issus de l'alimentation
(levures, bactéries lactiques)
- la destruction doit être immédiate après manipulation.

2.C.4 Grandes étapes du compte-rendu.

- Entête : Norms / Prénoms / Activité
- Description de la manipulation
- Observation
- Analyse séquences alléliques génogén
- Analyse document 13
- Conclusion.

Interprétation possible : On remarque au fur et à mesure de l'irradiation une baisse d'individus et lors d'une exposition la majorité des levures deviennent rouge.

Grâce aux séquences d'allèles, on remarque une mutation sur le nucléotide 103 où un G chez la souche blanche remplacé est remplacé par un T chez la souche rouge.

On remarque avec le document 13 que la souche exprime un pigment rouge lors de sa biosynthèse de l'adénine au niveau de AIR.

Le mécanisme qui transforme AIR en CAIR est dépendant de Ade2.

J'en conclus que les cellules rouges ont subi une mutation qui empêche la fin de la synthèse d'adénine. Ils sont bloqués entre AIR et CAIR ce qui induit la pigmentation rouge, car Ade2 n'est plus fonctionnel à cause de la mutation causée par les radiations.

2C.5

Pendant les ECE, les élèves sont amenés à argumenter, établir un protocole (stratégie de résolution) et de le suivre. Des activités comme celle-ci sont de bons entraînements.

Question 20. Former l'esprit critique des élèves en science

20.1 L'esprit critique sous-entend de permettre aux élèves de prendre du recul sur les documents et leur valeur par exemple. L'objectif de l'esprit critique est d'éduquer à la réflexion dans la vie civique des élèves. Vérifier une source, critiquer un modèle... favorise le renforcement de l'esprit critique.

20.2

Didactisation :

Consignes : Avec les graphiques à ta disposition, identifie les problèmes qui font que les données ne sont pas exploitables.

20.3 EPI

SVT - Documentaliste : Cette combinaison permet la vérification des sources et la recherche internet pour des articles scientifiques par exemple.

SVT - Maths : Les mathématiques vont permettre de savoir comment construire un graphique et son analyse en SVT

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.

Question 2E. Débat en classe

2E.1 Il existe 4 parcours éducatifs :

- Parcours éducatif à la santé qui permet que l'élève prenne connaissance des bonnes pratiques de vie pour être en bonne santé : sport, alimentation. L'enseignant joue un rôle essentiel avec la nutrition, les maladies, les effets du sport, la vaccination...
- Parcours éducatif citoyenneté qui permet aux élèves de prendre conscience de la vie en collectivité, de ses droits devoirs... En SVT c'est possible lorsqu'on aborde le développement durable par exemple.
- Parcours avenir, pour aider les élèves à choisir leur voie professionnelle en SVT la présentation de métiers rentre dans ce parcours.
- Parcours artistique et culturel pour élargir l'horizon des élèves sur les arts et la culture qui peut être abordé avec la culture scientifique en SVT.

2.E.2 Le cœur de l'enseignement scientifique vise à faire de chaque élève des personnes lucides, des citoyens responsables capable d'avoir un esprit critique.

Le débat est un moyen intéressant de travailler l'esprit critique.

Un débat sur les nitrites rentre dans la partie des toxiques cellulaires présents dans l'environnement.

Les nitrites est un thème qui fait débat de part son pouvoir de conservation mais aussi cancérigène.

Pour mettre en place ce débat, en groupe TP serait l'idéal, on attribue à chaque élève un rôle : militant, médecin, charcutier, chef d'entreprise, plusieurs consommateurs, ouvrier...

Il faut distribuer aux élèves des arguments à extraire de documents et ainsi lancer un débat en contrôlant les flux de paroles et la participation de tout le monde.

2.E.3 Compétences psychosociales

- Communication constructive, en leur faisant travailler leur arguments au préalable

- Savoir penser de façon critique, en intégrant des arguments non recevables de part les sources.

Partie 3. Elaboration d'une séquence :

Fim de séance séquence précédente : Accroche sur l'albinisme,
Evaluation diagnostique sur les prérequis ramassée pour faire
un état des lieux sur la notion d'allèle, phénotype, génotype,
mutation.

I Les agents mutagènes et leur conséquence

Activité 1 : Les agents mutagènes

Activité 2 : Manipulation + compte rendu Act 2
(voir 2C.2)

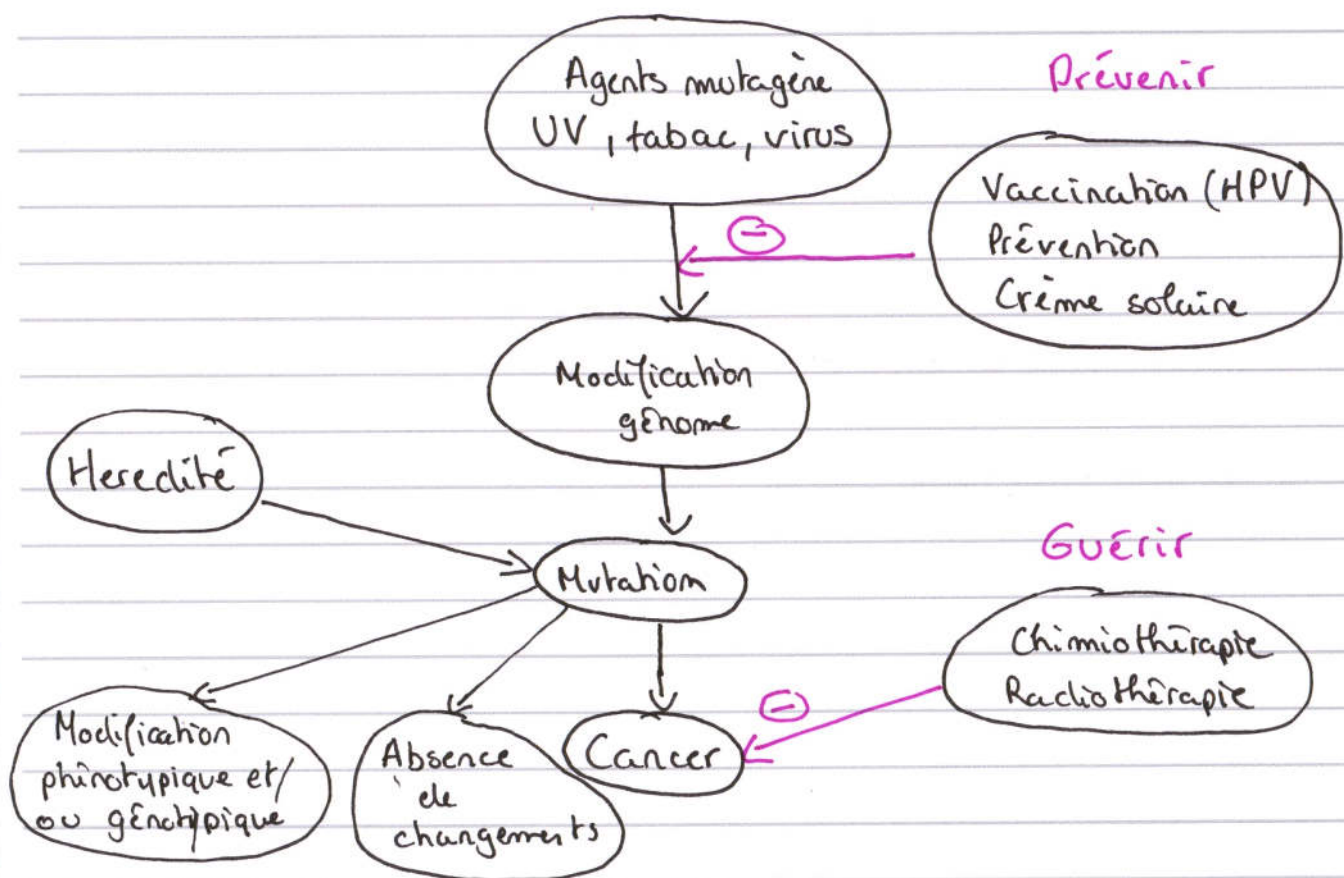
Séance 1

2h

Séance 2 (1h)

Analyse documentaire sur HPV, transmission, conséquences ...
Travail individuel sous forme de texte argumentatif évalué de
façon formative / sommative

Bilan moléculaire :



Evolution fin de séquence :

Durée 1h.

Questions de cours (8 pts)

définitions : agents mutagènes / cancer

rôle de la radiothérapie

pourquoi les cancers ne sont pas héréditaires la plupart du temps ?

Exercices d'applications avec analyse de documents sur :

• hépatite B (6 points), rôle du virus, transmission, symptômes, conséquences

• anticorps monoclonaux (6 pts) : principe, avantage, inconvénients, coût...