



Classe de première

Voie générale

Épreuve de spécialité
non poursuivie en classe de terminale

Sciences de la vie et de la Terre

ÉVALUATION

Durée de l'épreuve : 2 heures

Les élèves doivent traiter les deux exercices du sujet.

Les calculatrices ne sont pas autorisées.



Exercice 2 – Pratique d'une démarche scientifique – 10 points

Corps humain et santé
Variation génétique et santé

Le gène P53 et les tumeurs cancéreuses

Dans la plupart des cas, les cellules lésées meurent par apoptose. Mais parfois, elles peuvent au contraire proliférer de façon incontrôlée et engendrer un cancer.

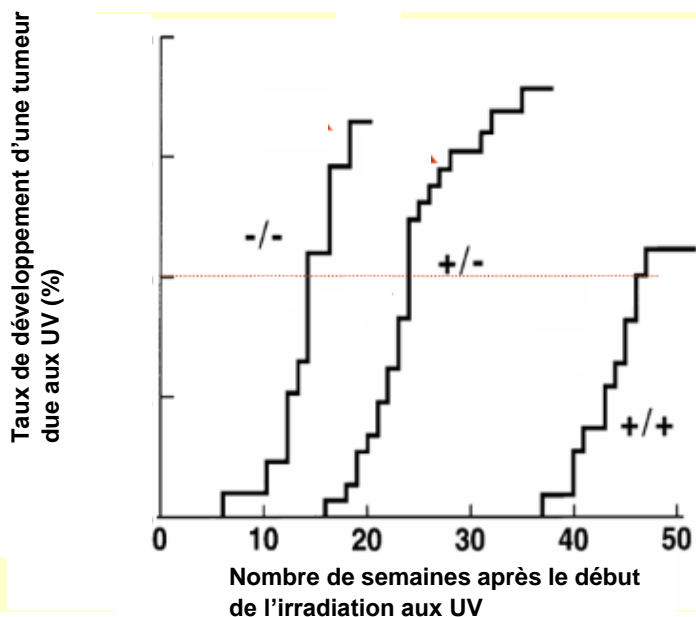
Cette prolifération a pour origine les mutations de certains gènes qui entraînent un dérèglement du cycle cellulaire. Dans un cancer sur deux, le gène p53 est concerné de manière plus ou moins directe.

D'après Futura - sciences – Cancer : une réaction en chaîne à l'origine des tumeurs, 2012

Expliquer le lien entre le gène P53 et l'apparition de tumeurs cancéreuses.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Document 1 - Suivi du taux de développement de tumeurs de la peau dans 3 lots de souris génétiquement différentes exposées aux UV



Des souris génétiquement différentes sont soumises à des UV 3 fois par semaine pendant 3 semaines. On évalue en % le taux de souris qui développent une tumeur due aux UV.

- (-/-) : Souris présentant 2 allèles mutés de p53
- (+/-) : Souris présentant un allèle normal et un allèle muté de p53
- (+/+) : Souris présentant 2 allèles normaux de p53

Modifié d'après (May, 2016)



Document 2 - Interaction de la protéine p53 avec l'ADN

Dans une cellule normale, il y a très peu de protéine p53. Sa quantité augmente lorsque la cellule se trouve en situation de stress, par exemple quand l'ADN est altéré.

Cette protéine est un facteur de transcription, c'est-à-dire qu'elle se fixe sur les régions régulatrices de gènes dont elle contrôle l'expression : elle peut ainsi stimuler l'expression du gène Bax.

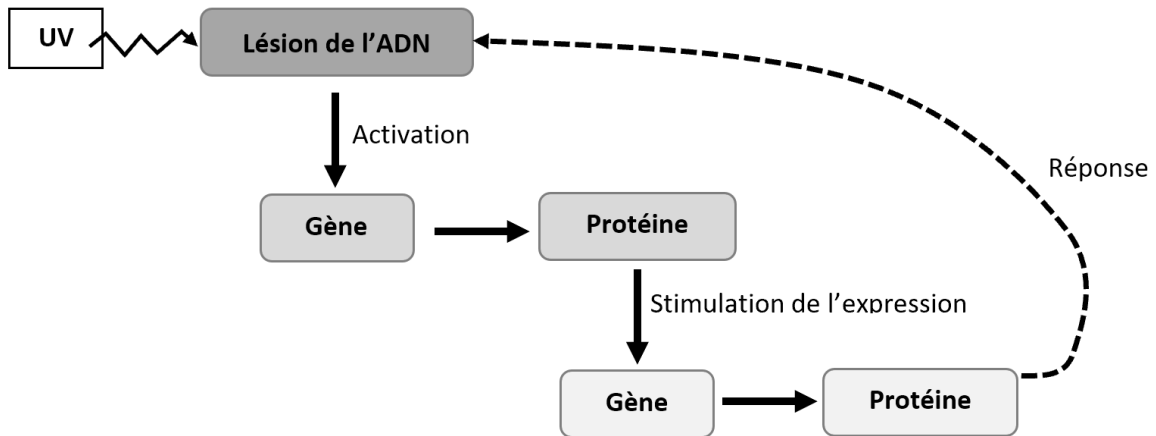


Schéma montrant l'expression du gène BAX enclenchée par p53 en cas de lésion dans l'ADN.

Modifié d'après The European Bioinformatics Institute EMBL-EBI (Family: P53, s.d.)

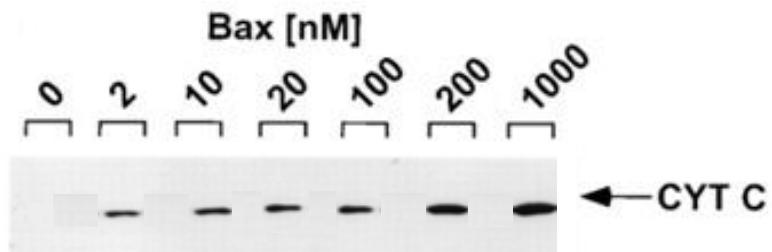
Document 3 - Déclenchement de l'apoptose d'une cellule cancéreuse

Les mitochondries sont des organites situés dans le cytoplasme des cellules. Ils sont responsables de la respiration cellulaire dans laquelle un complexe protéique tient une part importante : le cytochrome C. S'il se retrouve dans le cytoplasme, il peut entraîner une cascade de réactions menant à la mort de la cellule par apoptose.

On met en présence des mitochondries isolées avec des protéines BAX (codées par le gène BAX) de concentration croissante.

Par une technique appelée Immunoblot utilisant des anticorps anti-Cyt C, on peut visualiser et quantifier la présence des cytochromes C à l'extérieur des mitochondries, qui se retrouvent donc dans le cytoplasme.

Résultat de l'immunoblot révélant la présence de cytochromes C dans des puits en fonction de la concentration en BAX dans le milieu



D'après : (Juliane M. Jürgensmeier, 1998)

L'épaisseur des traits est proportionnelle à la concentration de cyt C.