

**Classe de première**

**Voie générale**

Épreuve de spécialité  
non poursuivie en classe de terminale

**Sciences de la vie et de la Terre**

**Épreuve commune de contrôle continu**

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**

La Terre, la vie et l’organisation du vivant  
Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

### **Effets des rayons ultra-violet sur le cycle cellulaire**

L’ADN, par sa stabilité, garantit celle de l’information génétique. Cependant, suite à des erreurs de réplication ou sous l’action d’agents mutagènes, cette stabilité peut être compromise. Les rayons ultra-violet sont un agent mutagène puissant et constituent un problème de santé publique.

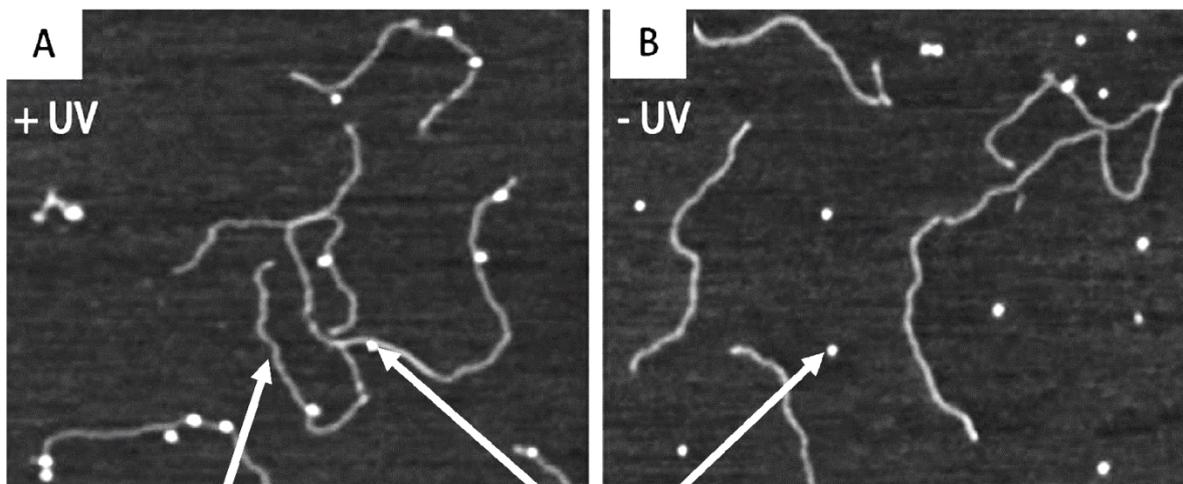
**Expliquer l’effet des rayons ultra-violet (UV) et leurs conséquences sur le cycle cellulaire.**

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

### **Document 1 - Expérience d’immuno-détection des dimères de thymines**

L’immuno-détection est une technique de biologie moléculaire consistant à utiliser des anticorps spécifiques de molécules à identifier. Les documents ci-dessous présentent la détection des dimères de thymine en présence (A) et en absence d’exposition de l’ADN aux UV (B).

Les dimères de thymine témoignent d’erreurs de réplication car la thymine est normalement associée à l’adénine sur la molécule d’ADN.



Molécule d’ADN

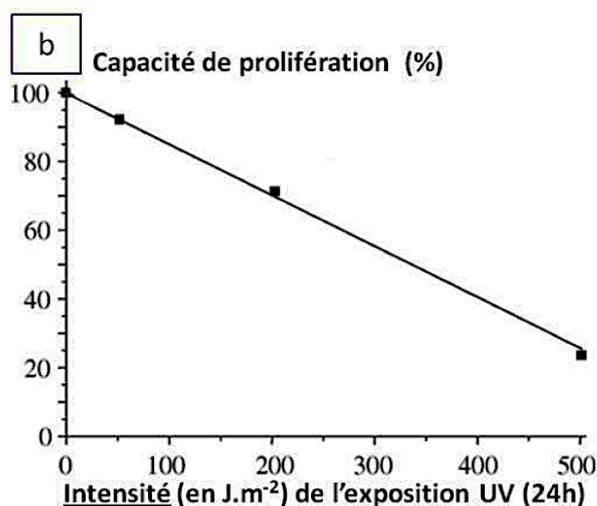
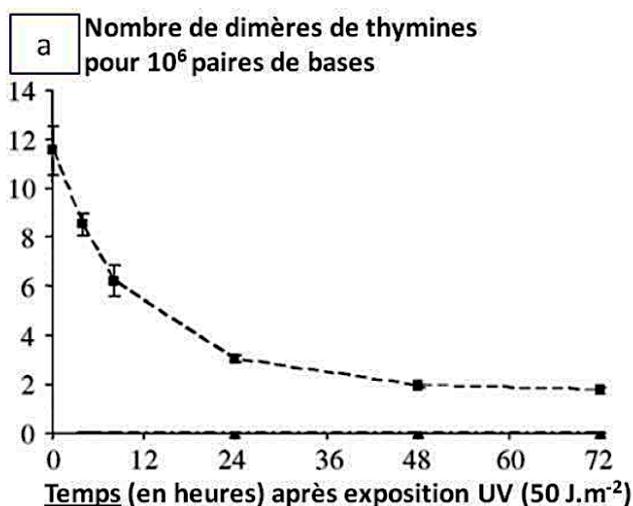
Anticorps anti-dimères de thymines

*Adapté de Jiang, Y. et al. 2009. UVA generates pyrimidine dimers in DNA directly. Biophysical J. 96, 1151–1158*



## Document 2 - Graphiques présentant l'influence des UV sur des cultures de cellules humaines

Des cultures de cellules humaines sont exposées aux rayonnements UV. On détermine ensuite le nombre de dimères de thymines en fonction du temps après exposition (graphique a) et la capacité de prolifération des cellules selon l'intensité de l'exposition aux UV (graphique b).



Adapté de Courdavault, S. et al. 2005. Repair of the three main types of bipyrimidine DNA photoproducts in human keratinocytes exposed to UVB and UVA radiations. *DNA Repair* 4, 836–844

## Document 3 - Tableau présentant l'influence des UV sur le cycle cellulaire

Des cultures de cellules humaines sont soumises aux rayonnements UV et on détermine la proportion de cellules dans différentes phases du cycle cellulaire.

	Pourcentage de cellules en phase G1	Pourcentage de cellules en division	Pourcentage de cellules sorties temporairement du cycle cellulaire
Témoin sans UV	49	50	1
En présence d'UV	55	30	15

Adapté de Courdavault, S. et al. 2005. Repair of the three main types of bipyrimidine DNA photoproducts in human keratinocytes exposed to UVB and UVA radiations. *DNA Repair* 4, 836–844

L'analyse des cellules sorties temporairement du cycle cellulaire montre qu'elles présentent une quantité plus faible d'ADN que les cellules en phase G1. Cette quantité plus faible s'explique par le mécanisme de réparation des dimères de thymine. Des enzymes coupent les fragments d'ADN portant un dimère de thymine et il y a une resynthèse des fragments excisés par l'ADN polymérase.