

## CORRECTION

### Activité 3

### Origine et rôle de la couche d'ozone

Le dioxygène est apparu dans l'atmosphère terrestre il y a seulement 2,4 milliards d'années. L'élément oxygène est présent sous deux formes indispensables à la vie d'une grande partie des êtres vivants aériens : le dioxygène ( $O_2$ ) et l'ozone ( $O_3$ ).

**Objectif** : On cherche à déterminer comment s'est formée la couche d'ozone et son rôle.

#### Consignes

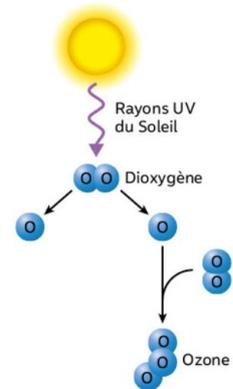
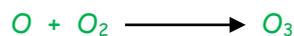
1- A partir de l'exploitation des documents 1 à 5 de l'annexe sur mon site, **répondre** aux différentes questions du QCM ci-dessous.

#### QCM (plusieurs réponses possibles pour certaines questions)

##### 1) L'ozone présent dans l'atmosphère :

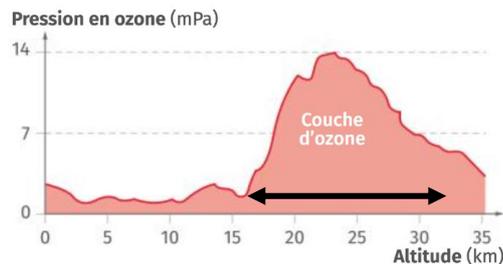
- c) est obtenu par dissociation d'une molécule de dioxygène puis association avec une molécule de  $O_2$

L'ozone est une molécule de formule  $O_3$ . Elle est fabriquée à partir de dioxygène présent dans l'atmosphère ( $O_2$ ) et des UV solaires. Les UV dissocient une molécule de  $O_2$  en 2 atomes d'oxygène. 1 atome d'oxygène libre se lie ensuite à une molécule de  $O_2$ .



##### 2) La couche d'ozone se situe essentiellement :

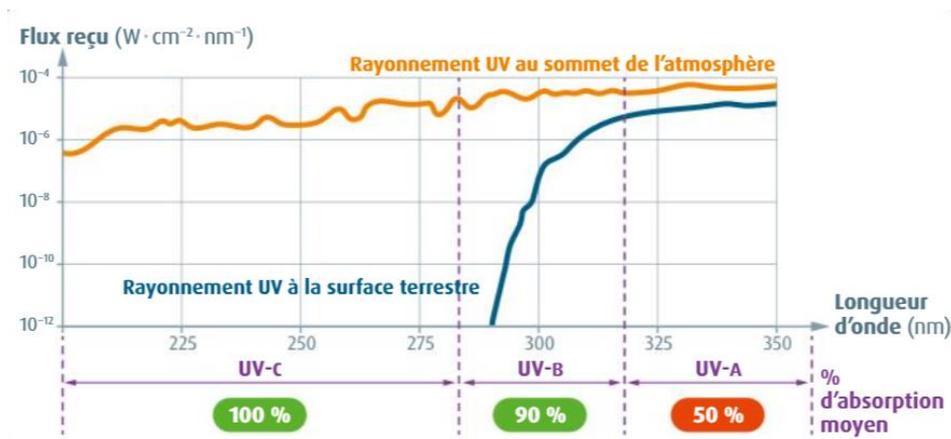
- b) entre 15 et 30 km



La couche d'ozone correspond à la zone où la concentration en ozone est maximale dans l'atmosphère.

##### 3) L'ozone absorbe essentiellement :

- c) les UV-C et une partie des UV-B



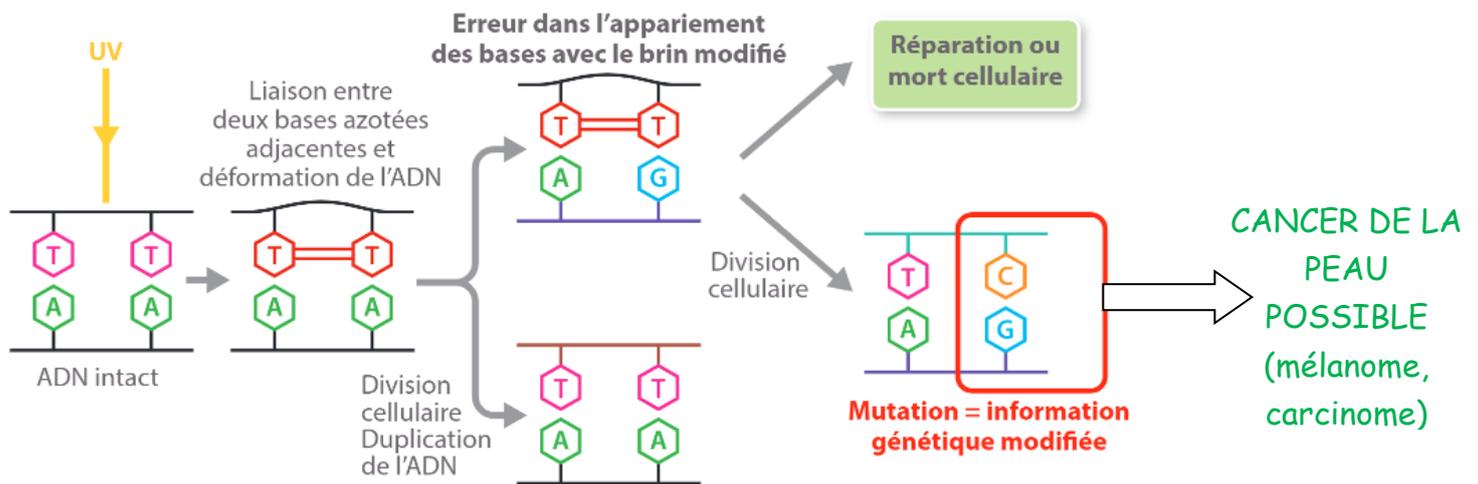
##### 4) L'ADN absorbe essentiellement :

- c) les petites longueurs d'ondes correspondant aux UV (moins de 340 nm)



### 5) Les rayons UV :

- a) peuvent entraîner l'apparition de mutation au niveau de l'ADN
- c) peuvent entraîner le développement de cancer



### 6) Les rayons UV les plus mutagènes sont :

- c) les UV-C

Tous les UV provoquent des mutations dans l'ADN mais comme les UV-C sont les rayons les plus absorbés par l'ADN alors ce sont les plus mutagènes. (Attention : les UV-A et les UV-B provoquent aussi des mutations de l'ADN mais moins que les UV-C).

### 7) La couche d'ozone :

- a) protège les êtres vivants en absorbant une grande partie des rayons UV du soleil, réduisant ainsi le risque de mutation de l'ADN et donc de cancers

Avant la formation de la couche d'ozone, tous les rayons UV du Soleil atteignaient la surface de la Terre ce qui rendait le milieu aérien très hostile à la vie. Lorsque la couche d'ozone a pu se former (après l'arrivée de  $O_2$  dans l'atmosphère), une partie des UV solaires a été absorbée et seule une partie des UV-B et A arrivent à la surface terrestre. Les êtres vivants ont ainsi pu conquérir l'espace aérien et vivre hors de l'eau.

(Néanmoins, des chercheurs ont des arguments (fossiles) en faveur de la présence de bactéries aquatiques présentes sur les continents (dans un lac, une mare ?) mais ce sont des formes de vie très simples. Des êtres vivants plus complexes ne s'y sont pas développés avant l'arrivée de l'ozone).

2- En bilan, **écrire** un texte bref résumant l'origine, la localisation et le rôle de l'O<sub>3</sub> atmosphérique.

L'ozone s'est formé à partir de 2Ga environ à partir du dioxygène atmosphérique et des UV solaires. Sa formation nécessite une dissociation d'une molécule de O<sub>2</sub> puis l'ajout d'un atome d'oxygène sur une molécule de dioxygène.

Sa concentration est maximale dans la haute atmosphère, entre 15 et 30km d'altitude.

Elle filtre les rayons UV, notamment les UV-C et B, très nocifs pour la santé car ils sont très absorbés par l'ADN et mutagènes.

**Bilan :**

- \* Sous l'effet du rayonnement **ultraviolet solaire**, le **dioxygène** de la haute atmosphère (stratosphère) peut se dissocier ce qui initie une transformation chimique qui aboutit à la **formation d'ozone (O<sub>3</sub>)**.
- \* L'ozone s'accumule dans la **stratosphère** et forme une **couche permanente** de concentration maximale située à une altitude d'environ **30 km**. C'est la **couche d'ozone**.
- \* La couche d'ozone **absorbe une partie du rayonnement ultraviolet solaire** et **protège les êtres vivants** de ses effets mutagènes sur l'ADN ce qui a permis aux êtres vivants de conquérir l'espace aérien. A partir de **500Ma**, on trouve donc des traces de vie sur les continents (végétaux).
- \* La couche d'ozone est fragile. En 1985, une diminution de sa concentration a été découverte : on parle de **trou de la couche d'ozone**. Grâce à des décisions mondiales (Protocole de Montréal signé en 1987 et ratifié par tous les pays du monde en 2009), celui-ci **se résorbe progressivement**. On estime qu'il persistera jusqu'en 2060 environ.