

## Impact du rayonnement solaire sur la santé

- OBJECTIFS**
- Extraire des informations de documents (textes, schémas)
  - Travailler en groupe pour produire un document de synthèse (poster) montrant les effets du rayonnement solaire

### Consignes

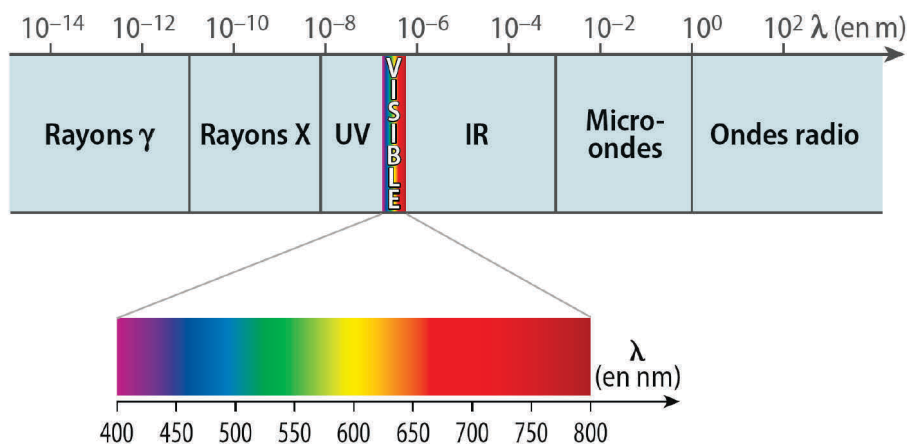
- À partir des documents proposés ci-après, éventuellement complétés par des recherches personnelles, réaliser un poster pour expliquer les impacts du rayonnement solaire sur la santé humaine.

Un code couleur pourra permettre de distinguer les effets positifs des effets négatifs. Certaines notions pourront être présentées sous la forme de schémas de synthèse.

### Documents

#### Document 1 Le rayonnement solaire

Le rayonnement solaire correspond à l'ensemble des ondes électromagnétiques émises par le Soleil. On distingue plusieurs domaines dans le spectre électromagnétique selon la longueur d'onde dans le vide (notée  $\lambda$ ).



Domaines du spectre électromagnétique et spectre du visible.

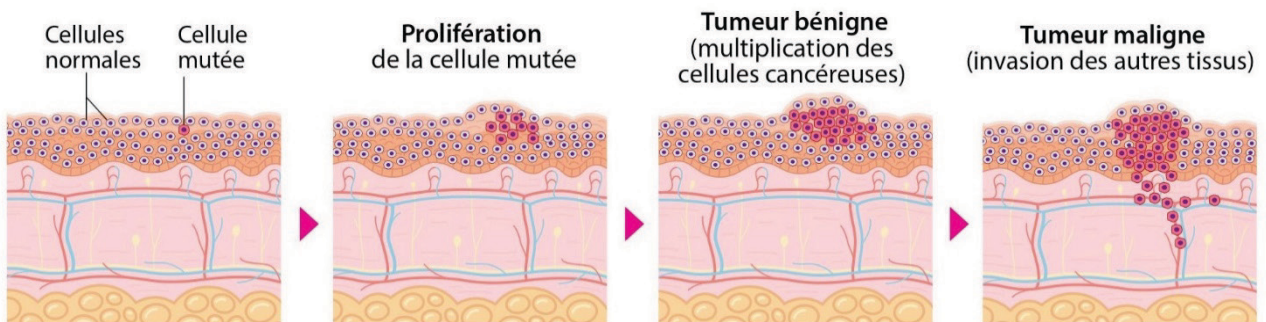
## Document 2 Rayons ultraviolets et santé

Parmi les ondes lumineuses invisibles à l'œil nu, les rayons ultraviolets (UV) ont des effets sur la santé humaine. Il en existe trois types, en fonction de leurs longueurs d'onde dans le vide.

- De longueurs d'onde comprises entre 315 et 400 nm, les **rayons UVA** sont les moins énergétiques mais pénètrent profondément dans la peau. Ils sont responsables de son vieillissement prématuré (rides, perte d'élasticité, taches de vieillesse), mais ils sont moins susceptibles de causer des coups de soleil que les UVB. Par ailleurs, les UVA peuvent pénétrer profondément dans l'œil : ils sont associés notamment au développement de la cataracte et de certains cancers de l'œil.
- De longueurs d'onde comprises entre 280 et 315 nm, les **rayons UVB** pénètrent moins profondément dans la peau, mais sont plus énergétiques que les UVA. Ils sont responsables de la majorité des coups de soleil et sont également impliqués dans le développement de cancers de la peau. Cependant, ils sont nécessaires à faible dose pour la production de vitamine D, essentielle pour la santé des os. Par ailleurs, les UVB sont absorbés par la cornée, couche transparente antérieure de l'œil, et peuvent induire des lésions oculaires.
- Les **rayons UVC** ont les plus courtes longueurs d'onde (de 100 à 280 nm) et sont les plus énergétiques. La grande majorité des rayons UVC émis par le Soleil sont absorbés par l'atmosphère avant d'atteindre la surface de la Terre. Ainsi, ils ne sont pas un problème majeur pour la santé humaine.

## Document 3 Effet mutagène des UV

Le rayonnement UVB en particulier peut induire des altérations chimiques des nucléotides de la molécule d'ADN des cellules. Cela peut entraîner des mutations, c'est-à-dire des modifications de nucléotides et donc de la séquence d'ADN. Si certaines sont sans conséquence, d'autres peuvent modifier le métabolisme cellulaire et conduire à l'apparition de cellules cancéreuses. Ainsi, une exposition solaire prolongée et/ou répétée sans protection engendre un risque accru de cancer de la peau.



Processus de cancérisation de la peau.

### Document 4 C'est quoi le bronzage ?

Le bronzage est un processus par lequel les cellules de la peau synthétisent un pigment, la mélanine, en réponse à l'exposition aux UV, principalement UVB, émis par le Soleil. Ce pigment brun, produit par des cellules de l'épiderme appelées mélanocytes, est à l'origine de la coloration de la peau. En fonction du type de peau de chacun, il est plus ou moins synthétisé. Ainsi, certaines peaux très blanches ne bronzent pas. La mélanine agit comme un bouclier naturel pour protéger les cellules des effets nocifs, notamment mutagènes (voir doc. 3), des UV. Cependant, la mélanine ne protège pas d'une exposition excessive aux rayons UV.

### Document 5 La prévention solaire contre un problème de santé publique

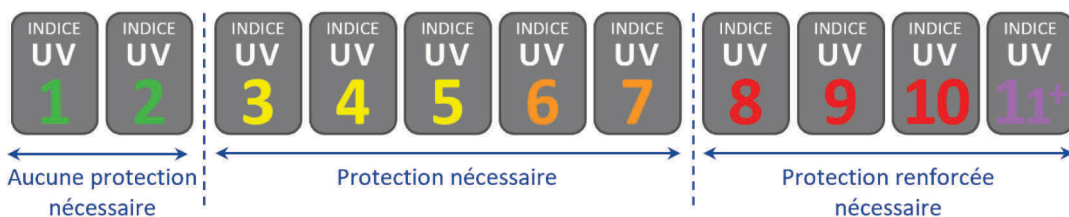
Avant chaque été, des organismes de santé et les pouvoirs publics font de la prévention pour encourager à adopter les bons réflexes afin de se protéger des effets néfastes d'une exposition prolongée au soleil :

- éviter de s'exposer entre 12 h et 16 h ;
- se mettre à l'ombre dès que possible ;
- se couvrir la tête, le corps, les yeux ;
- mettre de la crème solaire, indice 30 minimum, toutes les 2 h.



Affiche de la campagne 2023 de l'Institut national du cancer.

Les chaînes météo communiquent quotidiennement l'**indice UV**. Cette valeur, qui peut aussi être mesurée avec un smartphone, représente l'intensité du rayonnement ultraviolet solaire en fonction du risque pour la santé. Elle permet d'avoir une indication du niveau de protection à utiliser : plus l'indice UV est élevé, plus le rayonnement est intense et plus il faut se protéger.



Échelle des indices UV et mesures de prévention correspondantes (d'après OMS).

### **Document 6 Rayonnement solaire et synthèse de vitamine D**

La vitamine D est un micronutriment indispensable à l'organisme. Elle peut soit être apportée par l'alimentation (poissons gras, jaune d'œuf, chocolat noir), soit être synthétisée dans les kératinocytes, cellules de la couche superficielle de la peau, lorsque cette dernière est exposée aux rayons UVB du Soleil. À partir de la vitamine D<sub>3</sub>, des réactions métaboliques permettent la synthèse d'autres molécules actives.

La vitamine D<sub>3</sub> et les dérivés issus de sa transformation régulent la concentration sanguine du calcium, favorisant ainsi son absorption intestinale, et participent à la fixation du calcium par les os. Par ailleurs, la vitamine D<sub>3</sub> et ses dérivés auraient également un rôle protecteur pour l'organisme : des études montrent notamment des propriétés anticancéreuses et une action à la fois stimulante et de régulation sur le système immunitaire.

### **Document 7 Influence des rayons solaires sur l'humeur**

Les rayons infrarouges émis par le Soleil sont à l'origine d'une sensation de chaleur qui peut être agréable ou brûlante en fonction du lieu, de la saison et du moment de la journée.

L'exposition modérée au soleil a des effets positifs sur le moral et la bonne humeur en général. En effet, la lumière du soleil stimule la libération d'un neuromédiateur\* associé à l'amélioration de l'humeur : la sérotonine. Cette molécule est impliquée dans la régulation du cycle circadien (l'horloge biologique basée sur un rythme veille/sommeil), la régulation de l'humeur, la gestion du stress et la réduction de l'anxiété.

Le manque de soleil, arrivant généralement en automne/hiver, est impliqué dans des dépressions saisonnières. En Scandinavie, la durée d'ensoleillement est faible pendant l'hiver : par exemple, en décembre à Helsinki, le jour ne dure que 6 h environ, et certaines régions proches du cercle polaire arctique sont privées de soleil pendant plusieurs semaines. Pour ne pas trop souffrir de ce manque de soleil, les Scandinaves ont recours à la lumbinothérapie. Ce traitement consiste à s'exposer à une lumière blanche, dite à large spectre, imitant celle du soleil et ses propriétés. Cet apport de lumière favorise le maintien d'un bon rythme circadien, la synthèse de vitamine D (voir doc. 6) et la production de sérotonine.

\*Neuromédiateur : molécule chimique qui transmet une information au sein du système nerveux.