

## Activité documentaire en puzzle : Les conséquences du rayonnement solaire sur la santé humaine

### Introduction

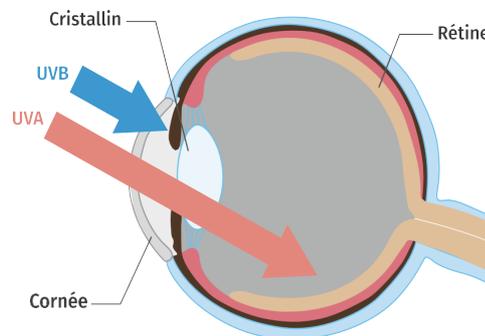
Les êtres humains captent directement l'énergie solaire.  
Quelles sont les conséquences des rayonnements solaires sur la santé humaine ?

Étudiez l'un des quatre dossiers, puis rendez-vous à la consigne de mise en commun en fin d'activité.



### Dossier 1 L'œil et le Soleil

#### Doc. 1



#### Structure de l'œil humain et distance de pénétration des UV

#### Doc. 2 Lumière et bien-être

Des recherches ont démontré l'importance de la durée et de l'intensité de la lumière solaire sur la production de molécules impliquées dans l'humeur ou le sommeil.

La lumière est transformée par la rétine en signaux électriques qui stimulent la production de la sérotonine, molécule aussi appelée « hormone du bonheur ». Celle-ci va permettre la production de mélatonine qui régule le rythme veille-sommeil. Un manque de sérotonine peut entraîner une dépression. Ces connaissances sont à l'origine de traitements médicaux par la lumière (luminothérapie).

#### Doc. 3 Des rayonnements invisibles, mais dangereux

Les UVA et UVB (voir doc. 7) peuvent altérer le cristallin, qui devient alors moins transparent (cataracte, photo a). Ils peuvent aussi brûler la cornée et provoquer une photokératite (photo b) : un véritable coup de soleil de la surface externe de l'œil ! Ce phénomène est appelé « cécité des neiges » car il est accentué en altitude et par la présence de neige, qui réfléchit une partie des rayonnements solaires. Les UVA peuvent aussi causer des lésions irréversibles de la rétine. Ils favorisent l'apparition de la DMLA (Dégénérescence Maculaire Liée à l'Âge) par exemple.



Crédits : Yoanmb/Wikimedia

Photo A



Crédits : Eddie314/Wikimedia

Photo B

Doc. 4

## Une protection adaptée à choisir

Nos yeux doivent être protégés avec des verres filtrant les UVA et UVB. Différentes catégories de verres existent.

Catégorie	Applications	Transmission
0	Confort	80 à 100 %
1	Faible luminosité	43 à 80 %
2	Luminosité moyenne	18 à 43 %
3	Forte luminosité	8 à 18 %
4*	Luminosité exceptionnelle	3 à 8 %

\*Interdit pour la conduite



## Pistes de réflexion

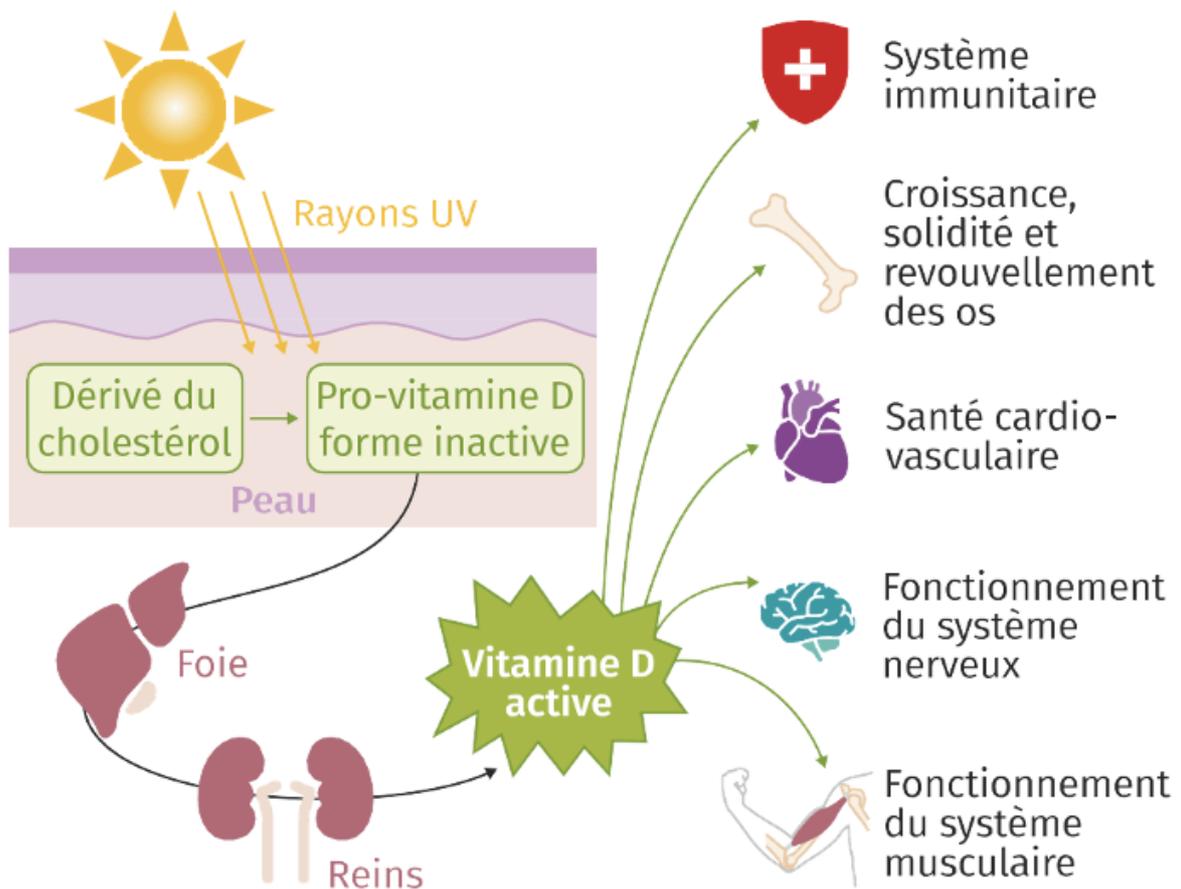
- Quelles structures oculaires sont atteintes par les rayons du Soleil ?
- Quels sont les effets bénéfiques du Soleil ?
- Quels sont les dangers pour nos yeux ? Comment les protéger ?



## La synthèse de la vitamine D grâce au Soleil

Les rayonnements solaires nous permettent de produire 80 % des besoins en vitamine D (le reste est apporté par l'alimentation). 15 à 20 minutes d'exposition solaire par jour sont recommandées.

Parmi de nombreuses fonctions, la vitamine D joue un rôle essentiel dans la fixation du calcium sur les os. Des études ont également montré une amélioration des fonctions cérébrales en cas de maladie d'Alzheimer ou de sclérose en plaques, maladies atteignant le système nerveux.



**Doc. 6****Le rachitisme, une carence en vitamine D**

Le rachitisme carenciel est une maladie de la croissance et de l'ossification observable dès le plus jeune âge. Il se manifeste par des déformations osseuses, mais aussi des troubles cardiaques et des infections pulmonaires. Dans les pays européens, les enfants sont actuellement supplémentés en vitamine D à la naissance, puis au cours de l'hiver.



Crédits : Mrich/Wikimedia

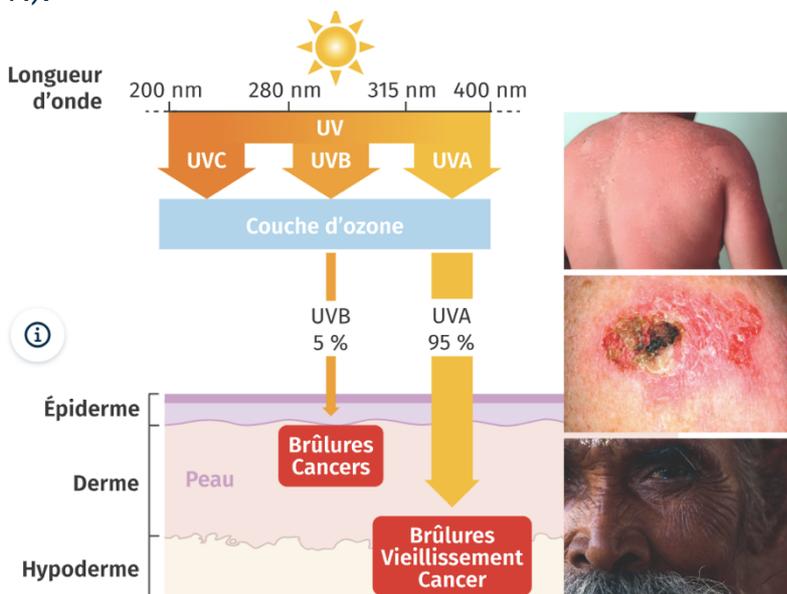
Radiographie d'un enfant atteint de rachitisme. Il présente des fémurs et des tibias arqués ainsi qu'une baisse de l'opacité des os, indiquant un déficit de minéralisation osseuse.

**Doc. 7****UV et peau : attention danger !**

Les rayons ultraviolets émis par le Soleil sont pour certains absorbés par l'ozone de la stratosphère (appelé « couche d'ozone »).

Les UVA sont responsables du bronzage car ils activent la synthèse de mélanine (le pigment brun de la peau) mais aussi du photovieillissement (destruction du collagène et des fibres élastiques du derme). Ils sont aussi à l'origine de certains cancers du derme. Les UVB altèrent l'ADN, ce qui peut conduire à des mélanomes (cancers de la peau) mais aussi à des brûlures, les « coups de soleil ».

Les UVC, quant à eux, sont potentiellement mortels pour les êtres vivants (lésions irréversibles de l'ADN).



Crédits : Jorge Royan/Wikimedia.  
National Cancer  
Institute/Wikimedia. Habib  
M'henni/Wikimedia

Les trois photos montrent respectivement, de haut en bas, un coup de soleil, un mélanome et les effets du vieillissement cutané.

## **Vocabulaire**

**Carence** : absence ou manque dans l'organisme d'un nutriment nécessaire à son fonctionnement.



### **Pistes de réflexion**

- Pourquoi les UV n'atteignent-ils pas tous notre peau ?
- Quels sont les effets bénéfiques du Soleil ?
- Quels sont les dangers du Soleil pour notre peau ?

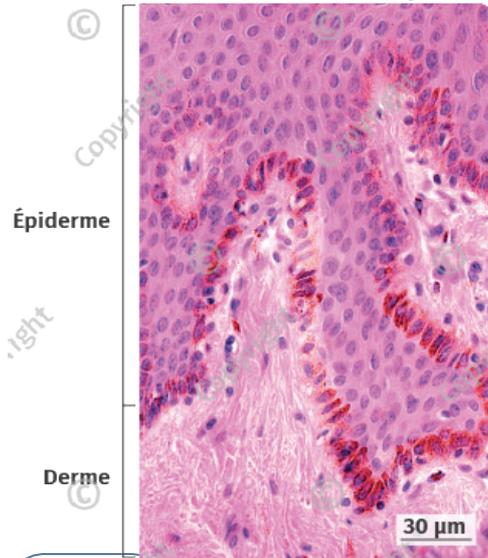


Doc. 8

## La localisation et la production de mélanine

La mélanine est un pigment sombre formé par les mélanocytes, des cellules spécialisées situées à la base de l'épiderme. Elle est ensuite transférée vers les couches supérieures de la peau.

La synthèse de mélanine dépend de facteurs génétiques mais aussi de l'environnement. Sous l'effet des rayons UV, l'ensemble des réactions de synthèse de la mélanine sont activées, et la peau est alors plus brune (bronzage).



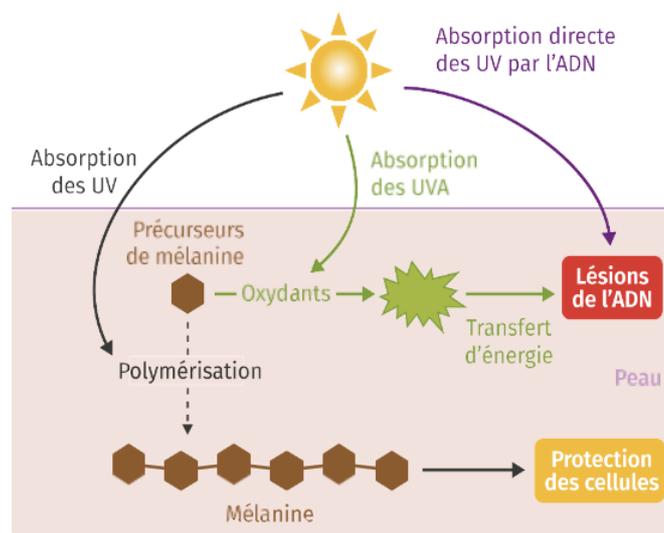
Crédits : Jose Calvo/Wikimedia

Coupe de peau humaine observée au microscope optique. Les granules bruns observables dans les cellules (dont le noyau est coloré en violet) correspondent à la mélanine.

Doc. 9

## Le rôle de la mélanine face aux UV

La mélanine absorbe une partie des rayons UV reçus par la peau et protège ainsi l'ADN des lésions qu'ils peuvent directement causer. Paradoxalement, des chercheurs ont montré que dans le même temps, sous l'effet des UVA, les précurseurs de la mélanine pouvaient eux-mêmes être transformés en composés oxydants capables de générer des lésions dans l'ADN. Ces altérations de l'ADN peuvent être responsables de cancers de la peau.



En fonction de la quantité de mélanine présente dans la peau, on définit des phototypes permettant d'évaluer la capacité à bronzer sans brûler, ainsi que la sensibilité aux rayons UV.

Phototype	Couleur de la peau avant exposition au Soleil	Bronzage obtenu facilement	Sensibilité au Soleil
I	Laiteuse	Aucun	Extrêmement sensible
II	Claire	Léger	Très sensible
III	Mate	Foncé	Modérément sensible
IV	Très mate	Très foncé	Peu sensible
V	Foncée	Très foncé - Noir	Très peu sensible
VI	Très foncée - Noire	-	Extrêmement peu sensible



Crédits : Nuria Studio Angelica Dass

Travail photographique d'Angelica Dass *Humanae* correspondant à différents phototypes.



## Pistes de réflexion

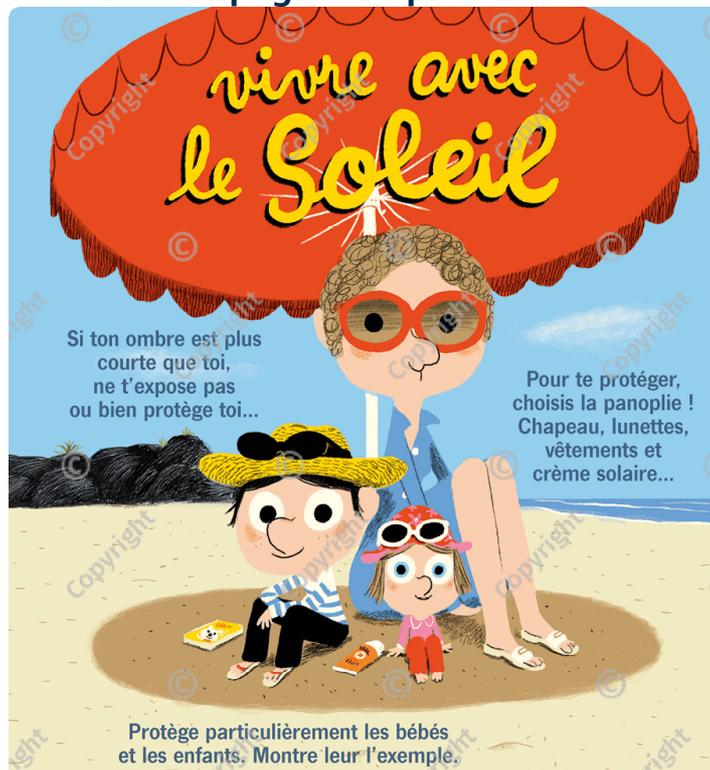
- Quand et comment est produite la mélanine ?
- Quelles conséquences la présence de mélanine a-t-elle sur la peau ?
- Quelles sont les conséquences de l'absorption des UV par la peau ?



L'Indice de protection (IP), appelé *Sun protection factor* (SPF) en anglais, exprime l'efficacité des produits de protection solaire contre les UVA et les UVB. Plus il est élevé, plus il filtre efficacement ces rayons UV. La plupart des instances recommandent d'utiliser une crème IP 30 ou plus, en complément de la protection vestimentaire.

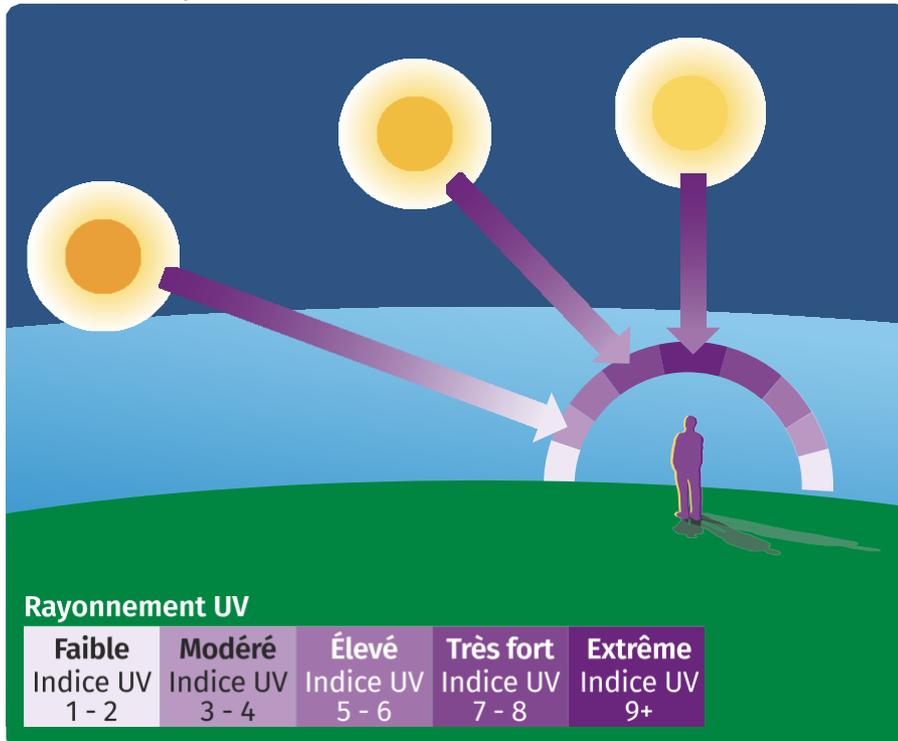


Crédits : ADragan/Wikimedia



Avant d'atteindre la surface terrestre, les rayons du Soleil traversent l'atmosphère. Les UV y sont en partie absorbés, notamment par la couche d'ozone.

Plus l'angle d'incidence des rayons est faible, plus l'épaisseur de la couche d'atmosphère traversée est petite et donc plus la quantité d'UV absorbée est faible. L'indice UV exprime l'intensité du rayonnement UV et le risque qu'il représente pour la santé. Cet indice varie donc en fonction de l'heure de la journée, de la saison mais aussi de la latitude.



Indice UV	Phototype I peau extrêmement sensible	Phototype III peau modérément sensible
Indice UV 11 et +	10 min	20 min
Indice UV 9 et 10	15 min	30 min
Indice UV 7 et 8	20 min	40 min
Indice UV 5 et 6	25 min	50 min
Indice UV 3 et 4	40 min	80 min

Temps au bout duquel une peau sans protection solaire aurait un coup de soleil léger.



### Pistes de réflexion

- Comment varie l'indice UV, et pourquoi ?
- Comment expliquer l'affiche de prévention ?



## Mise en commun

### TEMPS 1 : DECOUVERTE

Former les groupes proposés.

Chaque groupe aura un dossier attribué à étudier.

Prendre connaissance des documents, discuter ensemble et travailler les pistes de réflexion proposées. Chacun doit prendre des notes et se rendre « expert » du dossier car il sera ensuite seul pour en parler.

### TEMPS 2 : PRESENTATION

Reformer des équipes de 4 avec un membre « expert » de chaque dossier. Chaque expert présente aux autres son dossier.

### TEMPS 3 : PRODUCTION FINALE

Réalisez ensuite une affiche avec Canva mettant en évidence les dangers et les bienfaits du Soleil pour la santé humaine. Pensez à relier les différentes informations relevées dans chaque dossier et à réinvestir les informations issues du chapitre pour apporter des explications.