

Exercice 1 (D'après bac STL SPCL Métropole Juin 2013)

Le rayonnement ultraviolet (UV)

Ayant une peau très sensible au soleil, Maurice choisit de se protéger efficacement, tout en ayant un comportement éco-responsable quant au choix de sa protection solaire. Il vous demande de lui fournir des informations et des explications concernant le rayonnement solaire et les différents types de crèmes solaires disponibles sur le marché.

1. Calculer l'énergie E_1 d'un photon de longueur d'onde $\lambda_1 = 350$ nm (dans le vide) et préciser d'après l'annexe D1 le domaine dans lequel se situe le rayonnement correspondant et s'il est visible.

On rappelle que :

· L'énergie transportée par un photon vaut $E = h \cdot \nu$, où $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J.s (constante de Planck), ν désigne la fréquence en Hz.

· La célérité de la lumière dans le vide, c , vaut $3,0 \cdot 10^8$ m.s⁻¹.

2. Calculer l'énergie E_2 d'un photon de longueur d'onde $\lambda_2 = 300$ nm (dans le vide).

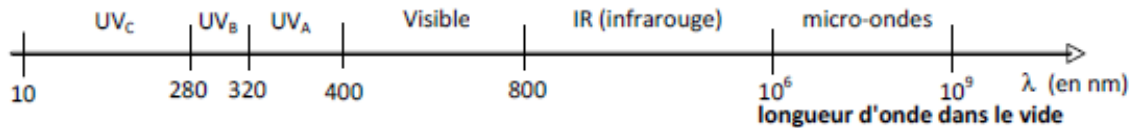
3. D'après les calculs précédents, et pour une même intensité du rayonnement, indiquer en justifiant la réponse, lequel de ces rayonnements semble, a priori, le plus nocif.

4. L'annexe D2, modifie-t-elle le jugement apporté à la question D3. Justifier la réponse.

Maurice s'interroge quant à la crème solaire à utiliser pour protéger la peau des rayonnements. Il souhaiterait utiliser de préférence une crème solaire "bio" dont l'impact sur l'environnement serait minime. L'annexe D3 reproduit un extrait de presse sur les crèmes solaires.

5. Expliquer la différence de mode d'action entre les deux types de crèmes solaires et indiquer si la préférence de Maurice est justifiée.

D1 - Une partie du spectre électromagnétique



D2 - Principaux effets biologiques des rayonnements UV (extrait)

Effets biologiques	UV _A	UV _B
Production de vitamine D	faible	oui
« Bronzage » avec épaissement de l'épiderme	faible	oui
Pigmentation immédiate de la peau (sauf phototypes I et II)	oui	non
« Coup de soleil »	faible	oui
Domage à l'ADN	oui	oui
Cancers cutanés	oui	oui
Vieillessement cutané	oui	oui
Effets sur l'œil (cataracte...)	oui	oui

D3 - Les crèmes solaires

Les crèmes solaires

On distingue deux types de crèmes solaires pour se protéger du rayonnement ultraviolet :

- les crèmes solaires minérales dites "bio" qui agissent comme un écran physique : elles contiennent des fines particules (ZnO, TiO₂, talc,...) qui réfléchissent les UV. Par le passé, ces crèmes étaient assez difficiles à étaler, mais actuellement, l'utilisation de nanoparticules (dont l'innocuité est contestée...) corrige ce défaut.
- les crèmes solaires organiques qui agissent comme un filtre chimique : elles contiennent des molécules organiques (oxybenzone,...) qui absorbent les UV, tout comme la mélanine produite (avec un retard gênant...) par notre organisme. Elles sont faciles à étaler sur la peau, incolores, mais sont ensuite difficiles à éliminer dans les stations d'épuration et dangereuses en cas d'ingestion.