

Exercice 1. Ensoleillement à Nancy. 9 points. 20 minutes.

D'après Bouchaud. Infoclimat.fr 2025 (consulté le 3/12/2025)

La station météorologique de Nancy-Essey est située à proximité de Nancy (département de Meurthe-et-Moselle, région Grand Est).

Ses coordonnées sont : altitude 212 m, latitude 48,69°N, longitude 6,22°E

Les tableaux suivants mesurent les températures (en °C) et les radiations solaires maximales (en W.m^{-2}) heure par heure à deux dates différentes (intervalle 8h00-18h00).

Relevé du 21 décembre 2021

	Température (°C)	Ensoleillement (W.m^{-2})
8h00	-4,2	0
9h00	-3,8	8
10h00	-1,8	47
11h00	-0,5	155
12h00	+0,9	244
13h00	+1,8	294
14h00	+2,5	294
15h00	+2,6	247
16h00	+1,6	158
17h00	-0,1	50
18h00	-1,9	0

Relevé du 21 décembre 2024

	Température (°C)	Ensoleillement (W.m^{-2})
8h00	+7,8	0
9h00	+8,0	0
10h00	+8,6	2
11h00	+9,0	36
12h00	+9,2	72
13h00	+9,7	66
14h00	+9,8	50
15h00	+10,8	30
16h00	+10,6	16
17h00	+10,7	0
18h00	+10,7	0

1. **Préciser** à quoi correspond la date étudiée. *1 point*
2. **Représenter** graphiquement l'évolution de l'ensoleillement au cours de la tranche 8h-18h pour les deux années (courbes tracées à main levée sur le même graphique, avec une échelle permettant de distinguer les évolutions). *3 points*
3. **Expliquer** scientifiquement la faiblesse de l'énergie reçue à cette date. **Accompagner** votre explication par un schéma légendé. *4 points*
4. **Proposer** une hypothèse expliquant les différences de puissance solaire constatées entre les deux années étudiées. *1 point*

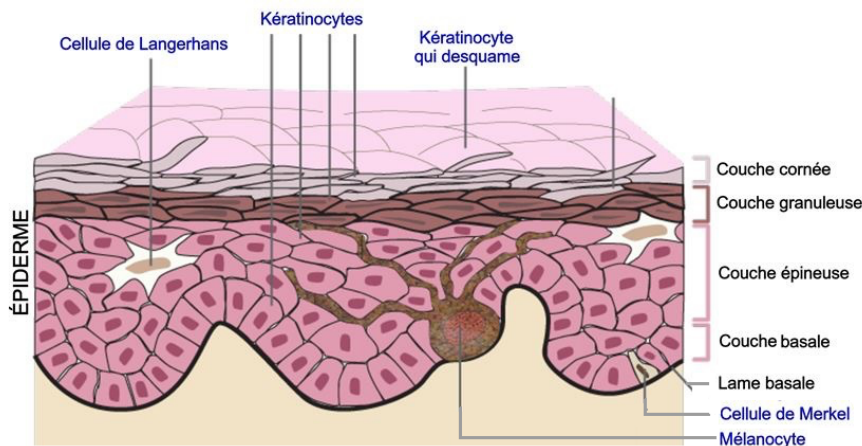
Exercice 2. Kératinocytes et UV. 8 points. 20 minutes.

D'après Enseignement scientifique première Le Livre Scolaire 2023 et <https://microbiologiemedicale.fr> (consulté le 4/12/25)

La peau est un organe constitué de trois tissus. La structure du plus superficiel, l'épiderme, est présentée dans le document 1. Dans l'épiderme, on trouve des mélanocytes, mais aussi des kératinocytes.

Les kératinocytes constituent 90 à 95 % des cellules épidermiques. Ils prolifèrent dans la couche basale puis se différencient progressivement pour former les différentes couches de l'épiderme en migrant depuis la profondeur vers la surface. Les kératinocytes de la couche la plus superficielle sont appelés cornéocytes et forment la couche cornée. Ce sont des cellules mortes, complètement aplaties, formant des lamelles et dépourvues de noyaux. Les cornéocytes finissent par se détacher : c'est le processus de desquamation. L'épiderme se renouvelle donc continuellement.

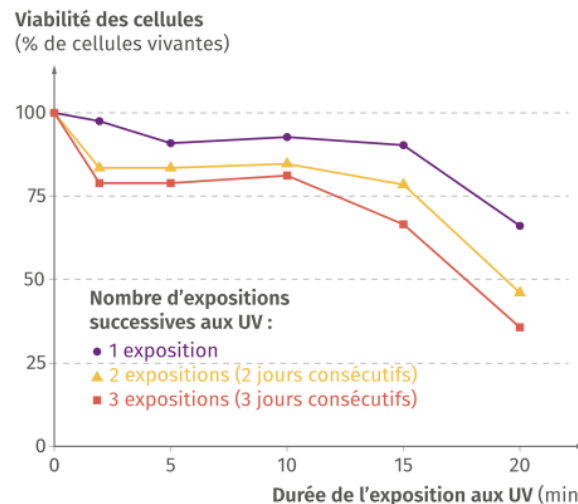
Document 1. Structure de l'épiderme



On trouve également des kératinocytes dans les ongles.

Des chercheurs de deux universités californiennes ont publié les résultats de leur étude sur les effets des lampes UV sèche-ongles. Ces lampes, qui émettent des UVA, sont utilisées pour durcir le vernis semi-permanent des manucures.

Document 2. Mesure de la viabilité cellulaire de kératinocytes humains après exposition aux UVA



Le pourcentage de cellules vivantes est évalué par rapport à des cellules non exposées aux UV.

Questions.

1. **Indiquer** quels sont les deux autres tissus constituant la peau. 1 point
2. **Préciser** quel est le rôle des mélanocytes de la peau. 2 points
3. **Décrire** l'évolution de la viabilité cellulaire des kératinocytes en fonction de l'exposition aux UVA et **conclure** sur leur effet sur ces cellules. 3 points
4. **Donner** un peu plus précisément les modalités d'action des UV sur les kératinocytes grâce à vos connaissances. 1 point
5. Vous êtes propriétaire d'un salon. Quel conseil pouvez-vous donner à vos clients avant une séance de manucure (en lien avec la lampe à UVA pour le durcissement) ? 1 point

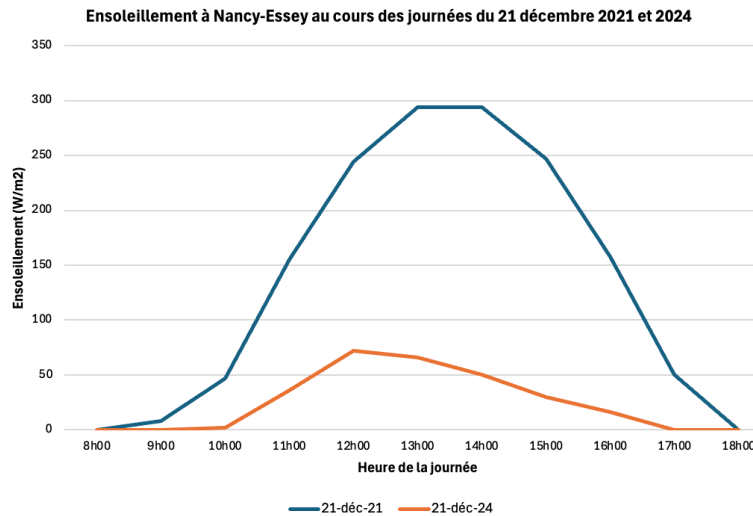
Correction

Exercice 1. Ensoleillement à Nancy. 9 points. 20 minutes.

1. **Préciser** à quoi correspond la date étudiée. 1 point

Il s'agit du solstice d'hiver, soit la durée du jour la plus courte de l'année.

2. **Représenter** l'évolution de l'ensoleillement au cours de la tranche 8h-18h pour les deux années. 3 points



Axes légendés et titre : 1,5 point

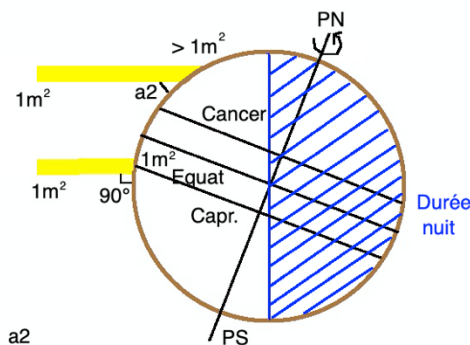
Représentation : 1,5 point

3. **Expliquer** la faiblesse de l'énergie reçue à cette date (avec schéma légendé). 4 points

- En hiver, l'angle d'incidence des rayons solaire est faible par rapport au sol (Soleil bas dans le ciel). 1 point

- La puissance solaire reçue par unité de surface est donc faible (un faisceau d'une surface d'1 m² éclaire une surface plus importante au sol). 1 point

Ensoleillement et solstice d'hiver (possible de cibler sur la France) 2 points



4. **Proposer** une hypothèse expliquant les différences de puissance solaire entre les deux années. 1 point

En théorie à la même date, les deux puissances solaires devraient être égales.

La différence vient d'une nébulosité plus importante le 21 décembre 2021

Exercice 2. Kératinocytes et UV. 8 points. 20 minutes.

1. Indiquer quels sont les deux autres tissus constituant la peau. 1 point

On trouve le derme et l'hypoderme.

2. **Préciser** quel est le rôle des mélanocytes de la peau. 2 points

Ils produisent de la mélanine, responsable de la couleur de la peau, mais également d'une protection face aux UV.

3. **Décrire** l'évolution de la viabilité cellulaire en fonction de l'exposition aux UVA. 3 points

- La viabilité des cellules, initialement de 100 %, diminue avec le temps d'exposition aux UV. 1

- Elle diminue également avec le nombre d'expositions. 1

- Au moins une valeur 1

4. **Donner** un peu plus précisément les modalités d'action des UV sur les kératinocytes. 1 point

Les UV ont un impact sur l'ADN des kératinocytes (= engendrent l'apparition de mutations).

5. Quel conseil pouvez-vous donner à vos clients avant une séance de manucure ? 1 point

On peut proposer de mettre de la crème solaire, qui protégerait l'ADN des mutations. Cela peut permettre d'éviter l'apparition de mutations.