



Exercice 1 (obligatoire) – Niveau première (mathématiques)

Étude de la population en Argentine et précarité

Sur 8 points

Le tableau ci-dessous indique la population de l'Argentine, en millions d'habitants, tous les dix ans, de 1970 à 2020, ainsi que le taux d'évolution de la population, en pourcentage, arrondi à 0,1 %, d'une décennie sur l'autre.

Année	1970	1980	1990	2000	2010	2020
Population en millions d'habitants	23,88	27,90	32,62	36,87	40,79	45,38
Taux d'évolution (en %)		+16,8	+16,9	?	+10,6	+11,3

Source : www.donneesmondiales.com

Ainsi, on lit qu'entre 1970 et 1980, la population de l'Argentine a augmenté de 16,8 % environ.

Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.

Partie A

1- Calculer le taux d'évolution de la population de l'Argentine entre 1990 et 2000. Le résultat sera donné en pourcentage arrondi à 0,01 %.

2- On admet que le taux d'évolution global de la population de l'Argentine entre 1970 et 2020 est de 90 % environ.

Montrer que le taux d'évolution annuel moyen de la population de l'Argentine entre 1970 et 2020 est d'environ 1,3 %.



Exercice 2 (au choix) – Niveau première

Thème « Une longue histoire de la matière »

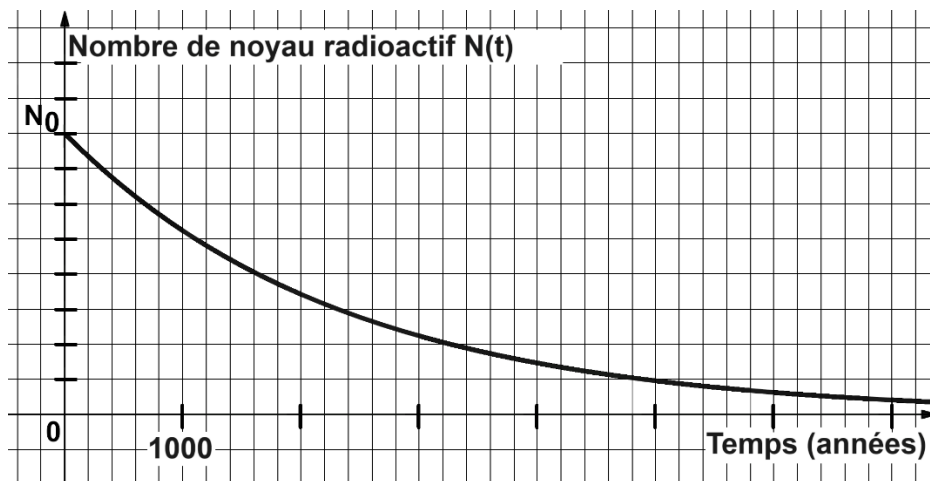
Le radium : découvertes, applications et protections

Sur 12 points

À la fin du XIX^e siècle, le physicien français Henri Becquerel découvre la radioactivité en étudiant des sels d'uranium extraits d'un minerai de pechblende (1896). C'est également dans la pechblende que Marie et Pierre Curie isolent par la suite le polonium (juillet 1898) puis le radium (août 1898).

Ces découvertes ont ouvert la voie à de nombreuses applications médicales, militaires ou encore commerciales.

Document 1 – Décroissance radioactive du radium



Source personnelle

- 1- Définir la demi-vie d'un noyau radioactif.
- 2- Déterminer, à l'aide du graphique du document 1, la demi-vie du radium.
Comparer cette valeur à l'espérance de vie moyenne d'un être humain en France.



- 6- Justifier l'emploi du plomb comme matériel de protection pour les objets ayant été manipulés par Marie Curie dans son laboratoire.

Document 3 – Applications médicales et commerciales du radium

Après sa découverte, Pierre Curie fournit du radium à un dermatologue qui l'utilisera pour traiter le lupus (maladie chronique caractérisée par une éruption cutanée).

Dès 1905, l'action bénéfique des rayons du radium pour le traitement des tumeurs cancéreuses de la peau et du col de l'utérus est reconnue. Dès lors, la radiumthérapie, ancêtre de la radiothérapie* connaîtra des développements significatifs.

Parallèlement à cela, des cosmétiques contenant en quantité infime du radium (marque Tho-radia), se développent : des crèmes de beauté, puis des poudres, savons, dentifrices mais également des peintures et des réveils, principalement pour leurs propriétés lumineuses. Le succès commercial est immense.

Ce n'est qu'en 1937, à la suite de nombreux décès dus au cancer dans les industries et instituts travaillant sur le radium, que celui-ci sera interdit dans les produits non pharmaceutiques.

*Radiothérapie : traitement locorégional des cancers qui consiste à utiliser des rayonnements pour détruire les cellules cancéreuses en bloquant leur capacité à se multiplier.

Source : d'après le site internet du Musée Curie <https://musee.curie.fr>



Anciens produits commerciaux à base de radium

Sources : Travus, Wikimedia, Collections du Musée Curie

- 7- Identifier, d'après le document 3, les utilisations variées des propriétés radioactives du radium.

Le savoir scientifique autour de la radioactivité s'est construit tout au long du XX^e siècle.

- 8- Expliquer l'influence que ce savoir (la découverte du radium puis de ses propriétés radioactives), a pu (ou peut) avoir sur les sociétés modernes et comment désormais ces dernières se protègent des risques radioactifs grâce aux connaissances scientifiques.



- 1- À partir du document 1, décrire l'évolution de l'anomalie de la température de la Terre et celle de la puissance surfacique solaire reçue par la planète depuis 1900.

Document 2 – L'énergie solaire

Depuis son existence il y a 4,6 milliards d'années, le Soleil fournit en permanence à la Terre l'énergie indispensable à la vie. L'énergie solaire est issue de réactions de fusion nucléaire ayant lieu au cœur du Soleil à une température très élevée (environ 15 millions de Kelvin) en comparaison avec celle de la surface (environ 6 000 Kelvin).

Ainsi, ce sont 620 millions de tonnes d'hydrogène qui, chaque seconde, sont transformées en 615,7 millions de tonnes d'hélium. Cela signifie que, chaque seconde, l'énergie libérée par des réactions de fusion qui se produisent au sein du Soleil est de $3,9 \times 10^{26}$ J soit une puissance totale émise par le Soleil de $3,9 \times 10^{26}$ W. Cette valeur fluctue selon un cycle de 11 ans avec l'activité du Soleil.

La puissance surfacique solaire à la distance Terre-Soleil en Watts s'exprime ainsi :

$$P_S = \frac{P_{\text{soleil}}}{4 \times \pi \times d_{TS}^2}$$

Avec P_{soleil} , la puissance émise par le Soleil en Watts et d_{TS} , la distance Terre-Soleil en mètres.

Donnée : $d_{TS} = 1,5 \times 10^8$ km

Source : d'après l'article du CEA « De l'étoile à l'énergie domestique », 2009

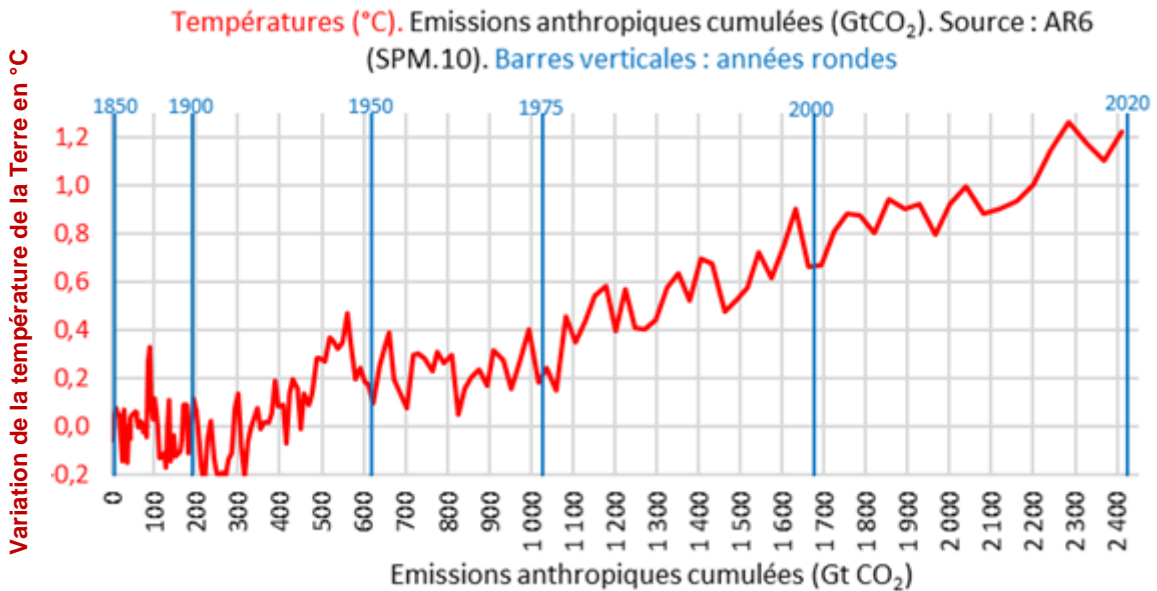
- 2- Montrer par un calcul que la valeur de la puissance surfacique solaire P_S reçue sur Terre est voisine de 1400 W.m^{-2} . Comparer cette valeur à celle du document 1.
- 3- Préciser à partir du document 2, l'origine de la puissance du rayonnement solaire reçue sur la Terre.
- 4- À l'aide des documents 1 et 2, justifier que l'activité du Soleil n'est pas un facteur du réchauffement climatique au cours de la dernière soixantaine d'années.



Document 4 – Le GIEC

Au niveau international, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été créé en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE). Pour chaque rapport, les experts du GIEC analysent plusieurs milliers de publications scientifiques. Unique au monde, ce réseau de scientifiques a pour mission de compiler et de rendre compte des connaissances les plus avancées relatives à l'évolution du climat mondial, à ses impacts et aux moyens de les atténuer. Le GIEC est organisé de manière à garantir la qualité et l'indépendance du travail scientifique.

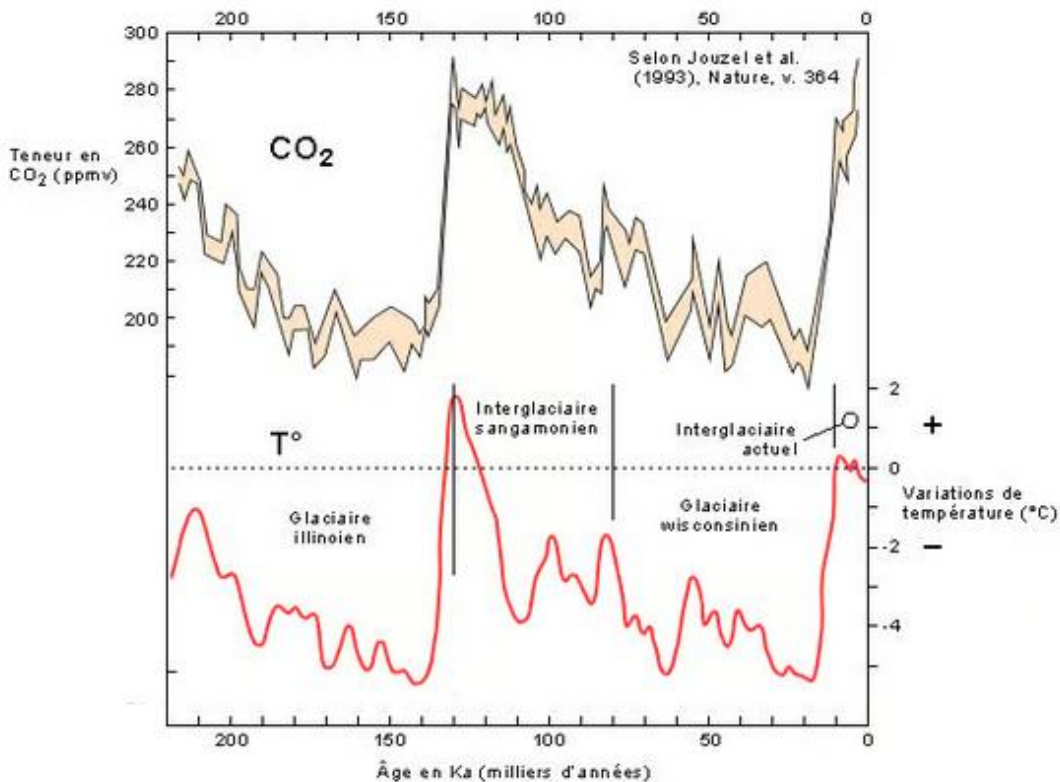
Le GIEC s'appuie sur la représentation ci-dessous pour suggérer une relation entre la température terrestre moyenne et les émissions anthropiques cumulées de dioxyde de carbone, gaz à effet de serre (1 Gt = 1 milliard de tonnes). Cette relation est représentée graphiquement ci-dessous.



Source : <https://www.climato-realistes.fr>

Document 6 – Graphiques représentant les fluctuations des teneurs en dioxyde de carbone et les fluctuations des températures depuis 220 000 ans sur Terre

Les teneurs en CO₂ sont obtenues par l'analyse de minuscules bulles d'air piégées dans la glace d'une carotte prélevée au nord de la Russie. Les fluctuations de température sont indiquées selon leur déviation par rapport aux températures actuelles (1993).



Source : <https://www.futura-sciences.com>

- 8- À l'aide de l'ensemble des documents, développer une argumentation permettant de confirmer ou d'infirmer les propos tenus dans la publication énoncée en introduction : « Le climat a toujours changé, mais cela n'a rien à voir avec l'homme ».