



Exercice 1 (obligatoire) – Niveau première (mathématiques)

Production de calculatrices

Sur 8 points

Les deux parties sont indépendantes.

L'entreprise CALCULMAT, spécialisée dans la fabrication de calculatrices, souhaite ouvrir une nouvelle chaîne de production afin de commercialiser un nouveau produit.

Partie A

L'entreprise possède actuellement deux chaînes de production, l'une pour des calculatrices de niveau collège, l'autre pour des calculatrices de niveau lycée. Il arrive que les batteries des calculatrices fabriquées aient un défaut. Dans ce cas, on dira que les calculatrices sont défectueuses.

On prélève 500 calculatrices sur la production actuelle de l'entreprise et on obtient les résultats suivants :

- 300 calculatrices sont de niveau collège ;
- parmi les calculatrices de niveau collège, 6 sont défectueuses ;
- parmi les calculatrices de niveau lycée, 192 ne présentent aucun défaut.

1- Recopier et compléter le tableau croisé des effectifs suivant :

	Calculatrices niveau collège	Calculatrices niveau lycée	Total
Calculatrices sans défaut			
Calculatrices défectueuses	6		
Total			500

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

2- Une calculatrice est choisie au hasard parmi les 500 calculatrices prélevées.

On considère les événements suivants :

- C : « la calculatrice prélevée est une calculatrice de niveau collègue » ;
- D : « la calculatrice est défectueuse ».

Les résultats de cette question 2- seront donnés sous forme de fractions.

À l'aide du tableau croisé des effectifs, répondre aux questions suivantes :

2-a- Calculer la probabilité qu'une calculatrice prise au hasard soit de niveau collègue et soit défectueuse.

2-b- Calculer la probabilité qu'une calculatrice prise au hasard soit défectueuse.

2-c- Sachant que la calculatrice prise au hasard est défectueuse, calculer la probabilité que ce soit une calculatrice de niveau lycée.

3- En 2019, l'usine de production de l'entreprise CALCULMAT a fabriqué au total 112 000 calculatrices de niveaux collègue et lycée. La production a augmenté de 23 % entre 2019 et 2020, puis elle a baissé de 5 % entre 2020 et 2021.

3-a- Calculer le nombre de calculatrices fabriquées en 2020 et puis, en 2021.

3-b- Est-il vrai que le taux moyen d'évolution de la production de calculatrices entre 2019 et 2021 est de 18 % ? Justifier la réponse.

Partie B

En 2023, pour la première année, la nouvelle chaîne de production va fabriquer 5 000 nouveaux produits. Il est ensuite prévu que la production augmente de 2 % tous les ans. On admet que la situation peut être modélisée par une suite (a_n) dont le terme général a_n , donne, pour tout entier naturel n , la quantité de produits fabriqués pendant l'année 2023 + n arrondie à l'entier. On a ainsi $a_0 = 5 000$.

4- Justifier que $a_1 = 5100$.

5- Montrer que pour tout entier naturel n , $a_n = 5 000 \times 1,02^n$.

6- Selon ce modèle, calculer le nombre de produits qui seront fabriqués en 2030.

7- Ce modèle est-il réaliste pour estimer l'année où la production dépassera pour la première fois 9 000 produits ? Justifier la réponse.



Exercice 2 (au choix) – Niveau première

Thème « La Terre, un astre singulier »

Mesure de la circonférence de la Terre

Sur 12 points

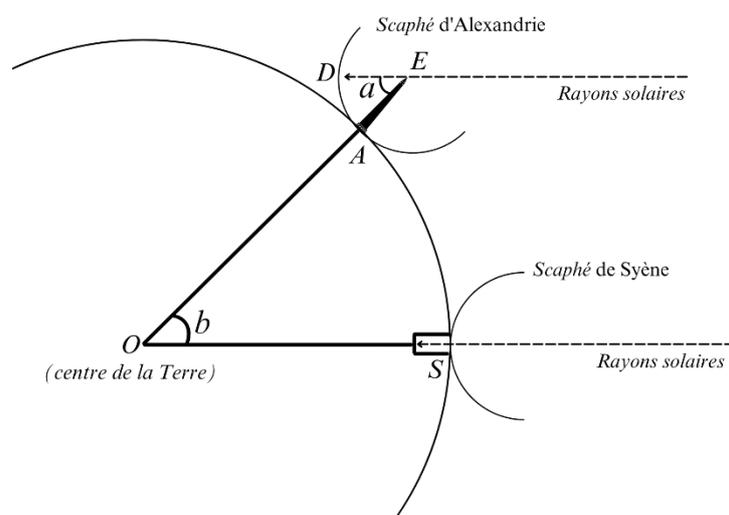
Ératosthène de Cyrène est un astronome, géographe, philosophe et mathématicien grec du III^e siècle av. J.-C. (né à Cyrène vers 276 av. J.-C. et mort à Alexandrie, en Égypte, vers 194 av. J.-C.). Il est connu pour avoir établi une méthode qui permet d'estimer la mesure de la circonférence de la Terre.

Il avait observé, qu'à midi, lors du solstice d'été, un puits situé à Syène (actuelle Assouan en Égypte) ne projetait aucune ombre, tandis qu'à Alexandrie, plus au nord, au même moment, un obélisque projetait une ombre mesurable.

Les deux villes, situées très proches d'un même méridien, sont à une distance l'une de l'autre estimée à 5 000 stades. (Un stade est une ancienne unité de longueur correspondant à la longueur du stade d'Olympie, soit environ 157,5 mètres).



Document 1 – Modélisation de la démarche expérimentale d'Ératosthène



Le scaphé était un ancien instrument de mesure d'angle, de forme circulaire.



6- Parmi les hypothèses suivantes, recopier celle(s) nécessaires au calcul de la circonférence de la Terre effectué par Ératosthène, le jour du solstice d'été.

- * La Terre est supposée plate.
- * Les deux villes sont proches l'une de l'autre.
- * La Terre est supposée sphérique.
- * Les rayons du Soleil sont parallèles entre eux.
- * La Terre et le Soleil sont proches l'un de l'autre.
- * Les deux villes sont sur un même méridien.

7- Comparer les deux modélisations (observations, hypothèses, mesures réalisées, mesure obtenue) présentées dans le document 2.

Expliquer alors que, seules, des observations ne permettent pas nécessairement de construire un savoir scientifique, à l'aide de vos connaissances et du document 2.

La pratique de la démarche scientifique concourt à la mise en cohérence de faits, à l'identification de paramètres pertinents, à l'élaboration de concepts et à la construction de modèles et de théories.

8- Expliquer en quoi la méthode d'Ératosthène, pour établir la mesure de la circonférence de la Terre, est un exemple de démarche scientifique.



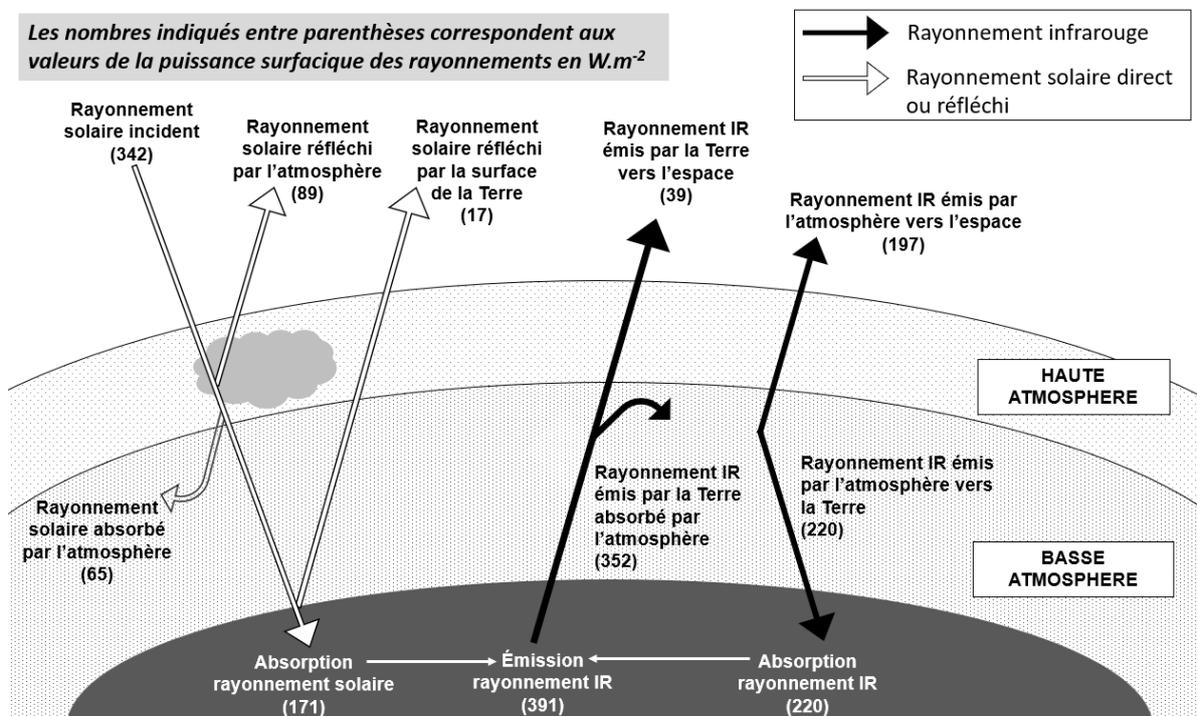
- 3- La Terre intercepte le rayonnement solaire sur une surface correspondant à un disque de rayon $R = 6\,400\text{ km}$. Calculer l'aire de cette surface, exprimée en m^2 .
- 4- La puissance surfacique solaire correspond à la puissance solaire reçue par une surface d'un mètre carré. Montrer par le calcul que la puissance solaire $P_{\text{reçue}}$ reçue par la Terre d'après ce modèle simplifié est voisine de $1,8 \times 10^{17}\text{ W}$.
- 5- La puissance solaire moyenne reçue par la Terre se répartit sur toute la surface de la sphère qu'elle constitue : $P_{\text{moy}} = \frac{P_{\text{reçue}}}{S_{\text{Terre}}}$. Montrer que la puissance solaire moyenne reçue par unité de surface vaut $342\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

Document 2 – Bilan radiatif

La puissance solaire qui est reçue par la Terre peut être réfléchi, absorbée, réémise.

Le schéma ci-dessous présente les flux énergétiques émis, diffusés et réfléchis par les différentes parties de l'atmosphère et de la surface terrestre.

Les nombres indiqués entre parenthèses correspondent aux valeurs de la puissance surfacique des rayonnements en $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$



Source : d'après l'auteur

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

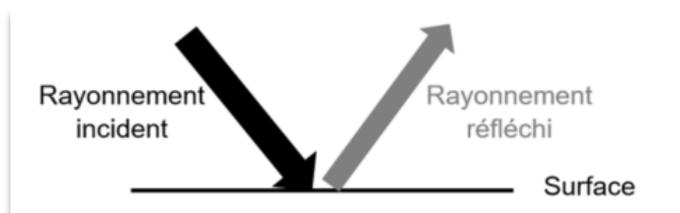
1.1

Document 3 – Albédo

L'albédo A d'une surface permet d'évaluer l'effet de réflexion de la lumière incidente par une surface. C'est le rapport entre la puissance de rayonnement réfléchi par une surface (P réfléchi) et la puissance de rayonnement incident sur cette même surface (P incidente).

L'albédo A est une valeur sans unité, comprise entre 0 et 1.

$$A = \frac{P_{\text{réfléchi}} (W \cdot m^{-2})}{P_{\text{incidente}} (W \cdot m^{-2})}$$

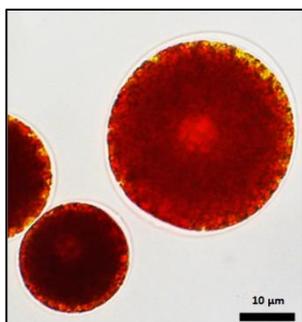


Moins le rayonnement incident est réfléchi, plus la surface chauffe.

Source : <https://planet-terre.ens-lyon.fr>

- 6- À l'aide des documents 2 et 3, montrer que l'albédo terrestre moyen qui correspond à l'albédo de l'ensemble {atmosphère + surface de la Terre} vaut environ 0,3.
- 7- À l'aide du document 2, justifier à l'aide de calculs que le bilan radiatif terrestre est équilibré.
- 8- En vous appuyant sur les documents 2 et 3 et sur vos connaissances, citer deux phénomènes qui peuvent contribuer à déséquilibrer ce bilan et entraîner un réchauffement climatique. Justifier votre réponse.

Partie B – Origine et conséquences de la couleur rose des glaciers



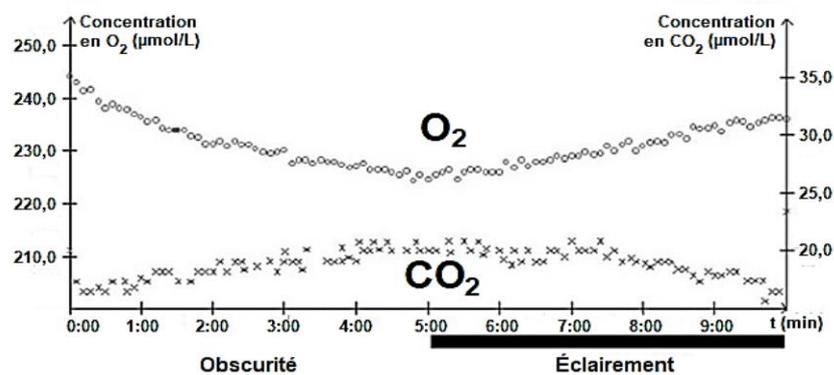
Les algues des neiges sont des algues unicellulaires capables de vivre à une température d'environ 0 °C. La plus courante d'entre elles est la *Chlamydomonas nivalis* (observée au microscope optique sur la photographie ci-contre). C'est une algue verte qui en plus de la chlorophylle, contient un pigment rouge de type caroténoïde à l'origine de la coloration rose-clair des glaciers. Cet organisme, d'une teinte rose-clair, remonte à la surface, en été, pour pouvoir accéder à l'eau liquide et se multiplie activement.

Source : d'après <https://www.semanticscholar.org/>



Document 4 – Identification du métabolisme de cet organisme

De la glace rose contenant des *Chlamydomonas nivalis* est fondue et placée dans une enceinte hermétique. Les teneurs en dioxygène et en dioxyde de carbone dans l'eau sont relevées sous différentes conditions d'éclairage. Le graphique ci-dessous présente l'évolution des teneurs en dioxygène et dioxyde de carbone dans de l'eau contenant *Chlamydomonas nivalis*.



Source : Bac S SVT 2017 Afrique

- 9- À partir de l'étude du document 4 et de vos connaissances, montrer que *Chlamydomonas nivalis* est un organisme photosynthétique.

Document 5 – Mesure de l'albédo de glace présentant différentes teintes

On a mesuré l'albédo de la glace non colorée ainsi que de la glace colorée par différents colorants.

Surface	Albédo
Glace non colorée	0,60
Glace rose	0,42
Glace verte	0,52
Glace bleue	0,48

Source : D'après l'auteur

- 10- D'après l'étude des documents 3 et 5, expliquer en quoi la présence de *Chlamydomonas nivalis* peut être une menace pour les glaciers d'altitude.
- 11- Ce type d'algues de neige s'observe également au niveau des zones polaires. Justifier le fait que les algues des neiges peuvent contribuer au réchauffement climatique.