

## Exercice 1 (obligatoire) – Niveau première (mathématiques)

### Intérêts composés

Sur 4 points

Marie place le 1<sup>er</sup> janvier 2023 un capital initial de 2 700 € à un taux annuel de 3 %, à intérêts composés.

On rappelle qu'un capital produit des intérêts composés si, à la fin de chaque année, les intérêts générés sont ajoutés au capital pour produire de nouveaux intérêts.

On modélise cette situation par une suite  $(C_n)$  où, pour tout entier naturel  $n$ ,  $C_n$  désigne le capital, exprimé en euros, de Marie après  $n$  années de placement. Ainsi,  $C_0 = 2\,700$ .

On admet que  $(C_n)$  est une suite géométrique.

- 1- Calculer le capital de Marie après une année de placement.
- 2- Montrer que la suite  $(C_n)$  est une suite géométrique. Déterminer sa raison.
- 3- Exprimer, pour tout entier naturel  $n$ ,  $C_n$  en fonction de  $n$ .
- 4- Marie souhaite utiliser ce capital pour s'acheter une moto qui coûte 3 000 € en 2028. Aura-t-elle un capital suffisant ?
- 5- Marie décide finalement de ne pas acheter une moto. Au bout de combien d'années le capital de Marie aura-t-il doublé ? Justifier la réponse.





### Document 1 : Un nano-objet constitué d'or

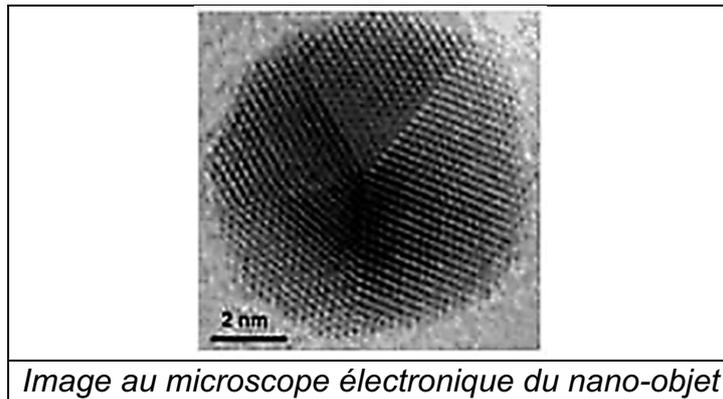


Image au microscope électronique du nano-objet

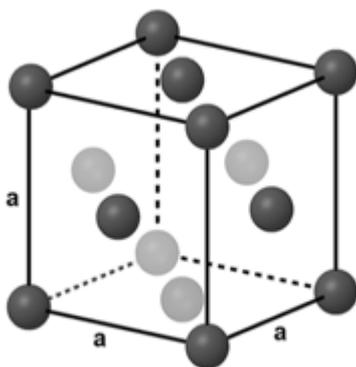
Source : d'après <https://rtflash.fr>

Une nanoparticule est un nano-objet dont la dimension caractéristique est inférieure à 100 nm.

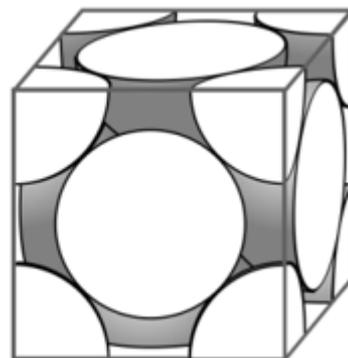
Source : d'après <https://biologiedelapeau.fr>

### Document 2 : Organisation microscopique d'une nanoparticule d'or

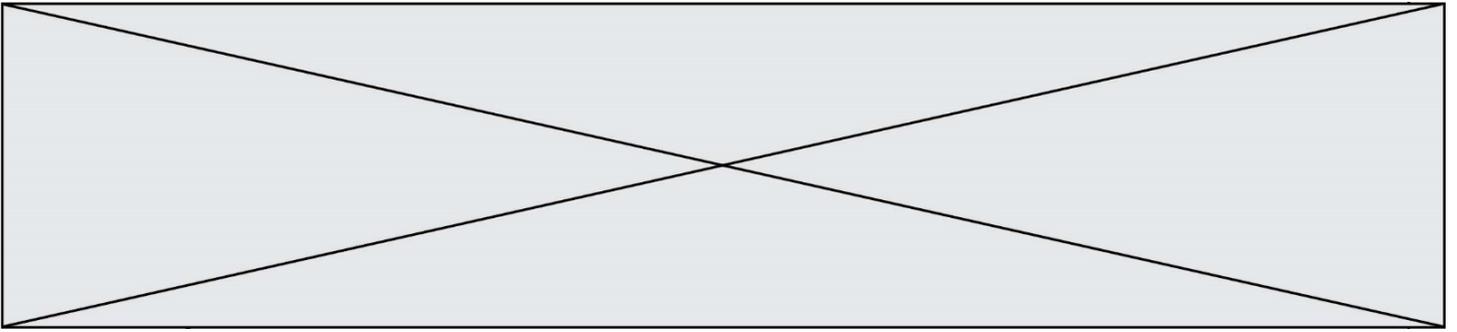
À l'état microscopique, les nanoparticules d'or sont organisées selon un réseau dont les mailles élémentaires sont dites « cubiques faces centrées ». Une maille élémentaire de ce type est représentée ci-dessous de deux manières en perspective cavalière.



$a = 408 \text{ pm}$







- 1- Vérifier que le nano-objet photographié au document 1, sur lequel les atomes sont clairement visibles, est bien une nanoparticule et que celle-ci relève de l'état cristallin.
- 2- Montrer que cette maille élémentaire contient 4 atomes d'or et calculer leur masse totale.
- 3- À l'aide du paramètre  $a$  de la maille élémentaire, calculer son volume.
- 4- Dédire des questions 3- et 4- que la masse volumique d'une maille élémentaire de nanoparticule d'or est égale à celle de l'or métallique à savoir  $19,3 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ .
- 5- Louis Pasteur, pionnier de la microbiologie, a affirmé : « Dans la nature, le rôle de l'infiniment petit est infiniment grand ». Commenter cette affirmation en analysant le cas des nanoparticules d'or greffées d'ampicilline, illustré par les documents de l'exercice.





- 1- À l'aide du document 1, montrer en quoi l'étude des glaciers actuels dans le Massif du Mont Blanc témoigne de l'existence d'un réchauffement climatique récent.

**Document 2 – Albédo sur différentes surfaces**

Type de surface	Albédo (0 à 1)
Surface d'un lac	0,02 à 0,04
Surface de la mer	0,05 à 0,15
Sol sombre	0,05 à 0,15
Glace	0,60 environ
Neige tassée	0,40 à 0,70

*Source : d'après Wikipédia*

- 2- Définir l'albédo terrestre.
- 3- À l'aide du document 2, expliquer en quoi la fusion des glaciers accélère l'augmentation de la température terrestre.
- 4- En exploitant l'ensemble des documents de cet exercice (le document 3 page suivante compris) et ses connaissances personnelles, présenter les différents problèmes soulevés par le recul des glaciers continentaux tels que ceux du Massif du Mont Blanc.
5. En exploitant l'ensemble des documents de cet exercice (le document 3 page suivante compris) et ses connaissances personnelles, proposer des solutions possibles pour limiter le recul des glaciers.

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 – Extension de la mer de Glace



bâche blanche sur le glacier

accès à la grotte de glace du glacier

#### La Mer de Glace durant l'été 2024

L'accès à la Mer de Glace a été réaménagé plusieurs fois afin que 450 000 touristes par an puissent parvenir au glacier. Ils empruntent le petit train électrique reliant la gare de Chamonix à la station de Montenvers, le point d'accès à la Mer de Glace. À la sortie du train, il faut désormais monter dans une télécabine puis descendre près de 600 marches pour atteindre enfin le glacier et visiter la grotte creusée dans la glace depuis 1946 par la famille Claret.

Des bâches blanches géotextiles ont été posées sur le glacier. Elles favorisent l'albédo en réfléchissant la lumière, tout en maintenant en dessous une température inférieure à la température ambiante, ce qui aide donc à la préservation de la neige.

Source : Photos personnelles



## Exercice 3 (au choix)

### **Niveau première**

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

### **La photosynthèse artificielle**

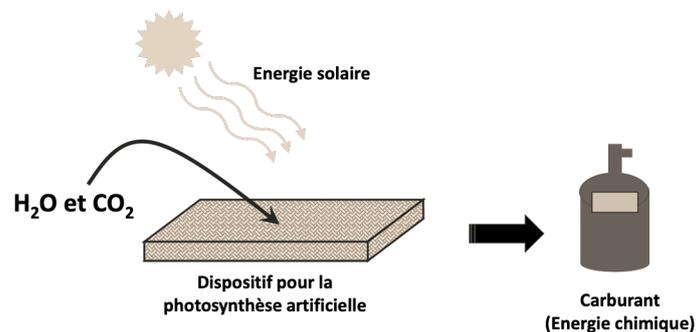
Sur 8 points

La photosynthèse est une réaction biochimique qui se produit chez les végétaux et certains micro-organismes. Depuis la fin des années 1980, des laboratoires cherchent à mettre au point des technologies de photosynthèse dite « artificielle » qui s'inspirent du processus naturel dans le but de produire de la matière organique pouvant constituer une ressource d'énergie verte pour produire de l'électricité.

**L'objectif de ce sujet est d'expliquer l'intérêt de la photosynthèse artificielle et d'étudier la possibilité d'utiliser des dispositifs de photosynthèse artificielle pour alimenter un foyer en électricité.**

### **Partie 1 – La conversion de l'énergie solaire en énergie chimique par les photosynthèses**

Les dispositifs de photosynthèse artificielle sont conçus avec des matériaux spéciaux qui sont capables de capter et convertir l'énergie solaire en énergie chimique stockée dans les carburants formés (produits carbonés et/ou dihydrogène).



Principe de la photosynthèse artificielle

*Produit par l'auteur*

Cette énergie chimique pourra ensuite être convertie en électricité. La photosynthèse artificielle s'appuie sur le principe de la photosynthèse naturelle qui nécessite de l'énergie lumineuse.





## Partie 2 – Efficacité énergétique de la photosynthèse artificielle

L'efficacité énergétique (rapport entre l'énergie chimique reçue et l'énergie solaire utilisée) de la photosynthèse naturelle ne dépasse pas les 1 % chez les végétaux. À l'heure actuelle, l'efficacité énergétique de la photosynthèse artificielle est également faible.

**2-** La puissance solaire reçue par le dispositif est égale à 0,35 W.

Calculer l'énergie solaire reçue par le dispositif pour une durée d'ensoleillement de 6 h par jour.

L'énergie reçue et stockée chimiquement par le dispositif pour une durée d'ensoleillement de 6 h par jour est égale à  $1,8 \times 10^2$  J.

**3-** Calculer l'efficacité énergétique du dispositif. Comparer cette valeur avec celle de la photosynthèse naturelle.

Pour la question suivante, on admettra que toute l'énergie stockée chimiquement par le dispositif peut être convertie en électricité pouvant alimenter un foyer. Le nombre de dispositifs  $N$  nécessaire pour fournir quotidiennement en électricité le foyer de 5 personnes est de  $6,0 \times 10^5$  dispositifs. La surface d'un dispositif de photosynthèse artificielle est de  $10 \text{ cm}^2$ .

**4-** Calculer la surface totale occupée par l'ensemble des dispositifs.

Conclure sur la possibilité d'utilisation des dispositifs de photosynthèse artificielle pour alimenter quotidiennement un foyer en électricité.





## Niveau terminale

Thème « Le futur des énergies »

### L'agrivoltaïsme

Sur 8 points

L'agrivoltaïsme est un système qui permet de combiner sur une même surface, une production agricole et une production d'électricité d'origine photovoltaïque. La première centrale agrivoltaïque en France a été implantée en 2018 à Tresserre, commune située à une vingtaine de kilomètres de Perpignan. Elle est constituée de panneaux, recyclables à 90 %, situés à environ 4,50 m de hauteur afin de pouvoir laisser passer tous les engins agricoles. Les panneaux sont mobiles, pilotés à distance grâce à un algorithme complexe, au gré des besoins : à plat pour protéger la production d'une pluie battante, d'un soleil brûlant, du gel ou de la grêle, ou à la verticale pour laisser passer un maximum de lumière et de pluie.

#### Document 1 – Caractéristiques de la centrale agrivoltaïque à Tresserre



Surface agricole	4,5 hectares*
Nombre de panneaux	7 800
Surface couverte par les panneaux	40 %
Coût du projet	20 millions d'euros
Puissance électrique produite	2,2 MW**

\* 1 hectare (ha) = 10 000 m<sup>2</sup>

\*\* 1 mégawatt (MW) = 1 000 000 W

Source : <https://sunagri.fr>

- 1- Décrire la chaîne de transformation énergétique représentant la conversion d'énergie qui a lieu au niveau des panneaux solaires.
- 2- À partir du document 1, calculer la surface totale des panneaux photovoltaïques de la centrale photovoltaïque de Tresserre.

