





## **Exercice 1 – Niveau première**

*Thème « Son, musique et audition »*

### **Audition et apprentissages chez les jeunes enfants**

*Sur 10 points*

En France, il est actuellement obligatoire que les équipes médicales encadrant les nouveaux nés proposent aux parents de réaliser un test de dépistage auditif. En effet, l'audition conditionne bon nombre d'apprentissages de l'enfant, particulièrement dans les domaines du langage et de la communication. Le dépistage d'un éventuel trouble peut ainsi être suivi d'un traitement rapide, adapté et efficace.

Dans cet exercice, on cherche à comprendre le principe et l'intérêt d'un tel dépistage auditif précoce.

#### **Document 1 – Organisation de l'appareil auditif et principe du test de dépistage**

Une sonde placée dans le conduit auditif contient un haut-parleur (« émetteur ») qui émet un son et un microphone (« récepteur ») qui recueille les sons émis par les cellules ciliées de la cochlée. Ce test simple, non invasif et rapide, permet le dépistage d'un problème de surdité cochlaire chez le nouveau-n . Il permet aussi de suivre l'évolution de l'audition chez des sujets à risque victimes d'hypoacusies professionnelles (c'est-à-dire des baisses de l'audition liées à une activité professionnelle) ou victimes d'une hypoacousie li ee à la prise de médicaments oto-toxiques.

Ce test permet de tester l'existence d'une audition entre 0 et 30 dB, pour des fréquences entre 700 et 5000 Hz.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

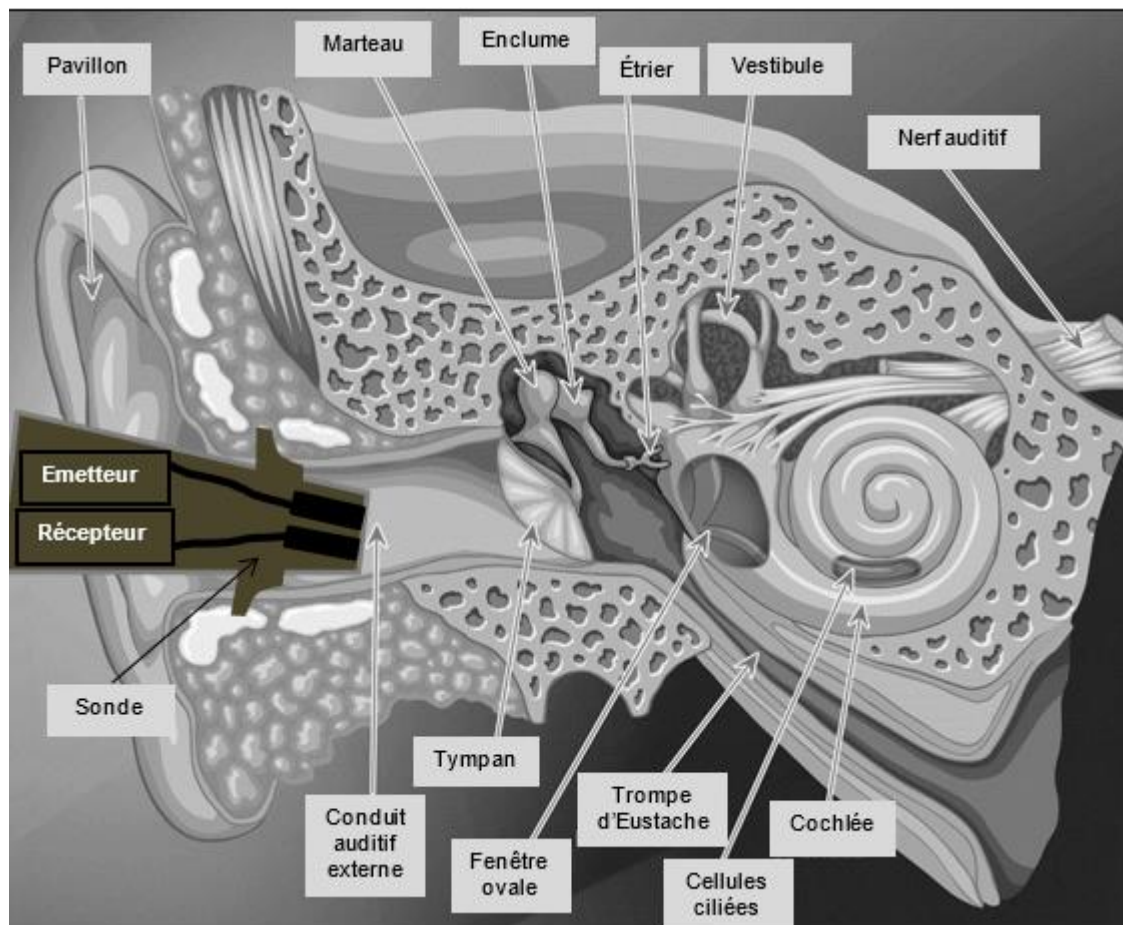
N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1



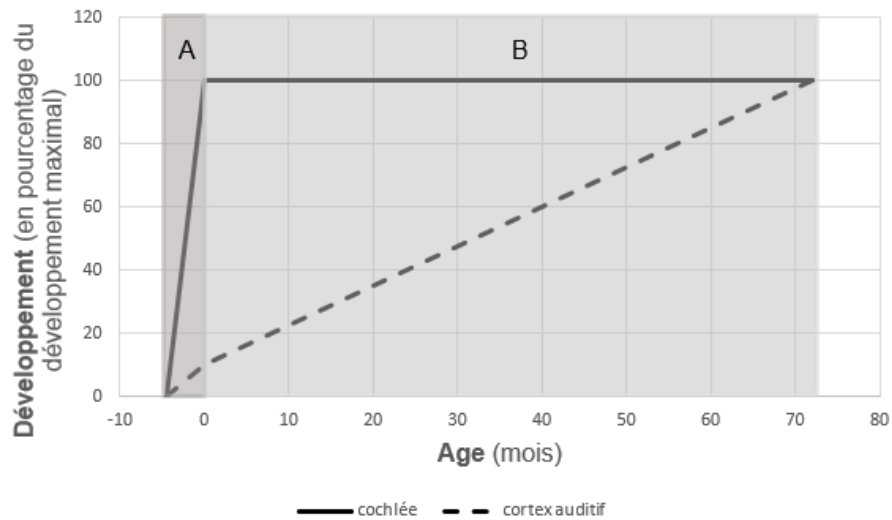
Source : d'après nosoreilles-onytient.org

- 1- À l'aide des connaissances et du document 1, indiquer si le test ci-dessus permet de tester l'intégralité du domaine des fréquences audibles.
- 2- Expliquer l'intérêt d'effectuer le test pour des niveaux sonores compris entre 0 et 30 dB.
- 3- Identifier la bonne proposition ci-dessous et la recopier sur votre copie.  
L'oreille interne a pour rôle :
  - a- la réception des ondes sonores
  - b- l'amplification des ondes sonores
  - c- la transmission des ondes sonores
  - d- la conversion des ondes sonores en messages nerveux

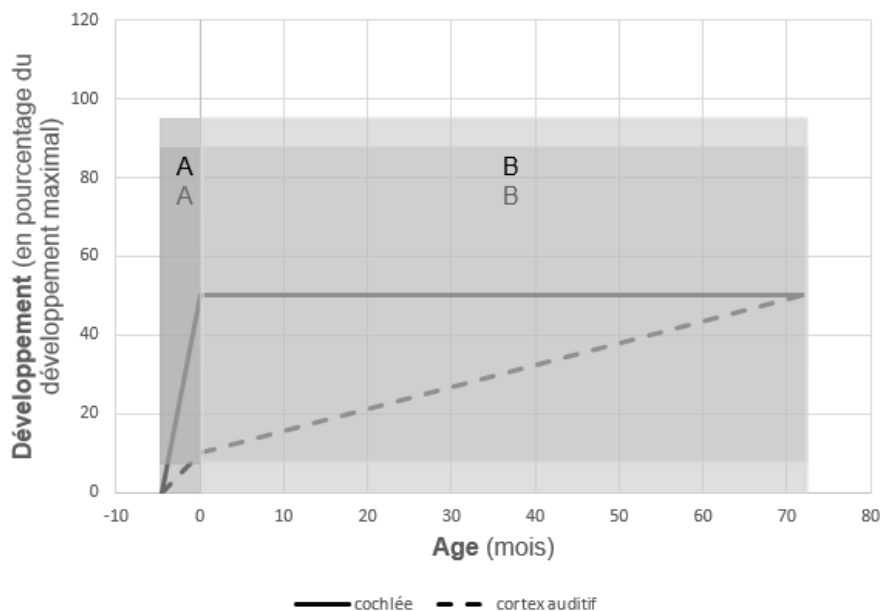


## Document 2 – Lien entre le développement cérébral et le développement cochléaire

**En absence d'anomalie du développement cochléaire :**



**En cas d'anomalie du développement cochléaire :**



Zone A : De 4 mois ½ de grossesse à la naissance (= 0 mois)

Zone B : De la naissance à 6 ans (= 72 mois)

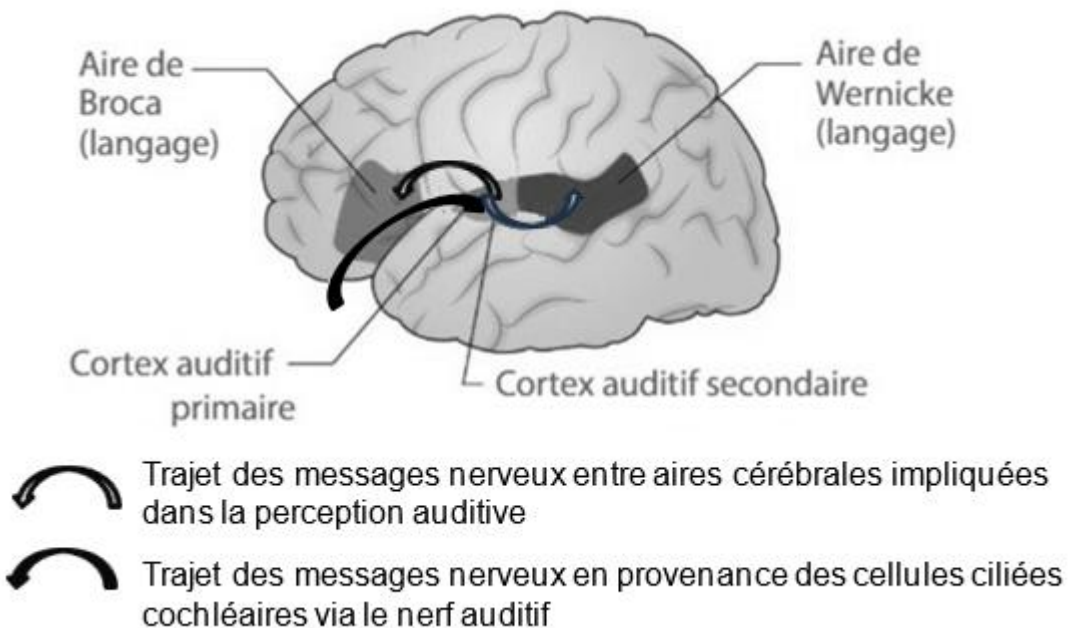
Source : d'après [www.cochlea.eu](http://www.cochlea.eu)

### Document 3 – Communication neuronale entre aires cérébrales impliquées dans la perception auditive

Le cortex auditif primaire traite les sons en provenance de l'oreille interne via le nerf auditif. Il intervient dans la perception/sensation sonore. Il communique avec le cortex auditif secondaire où l'analyse se précise. Les facultés du langage mettent en jeu des aires cérébrales telles que l'aire de Broca ou de Wernicke. Ainsi, par communication entre aires cérébrales, les sons peuvent être interprétés et produits via la parole.

La communication entre les aires cérébrales est permise par le réseau de neurones qui les constituent. En effet, les neurones sont des cellules pourvues d'un corps cellulaire et de prolongements par lesquels les messages nerveux circulent. En établissant des contacts entre eux par ces prolongements, les neurones communiquent.

#### Aires cérébrales impliquées dans la perception auditive :



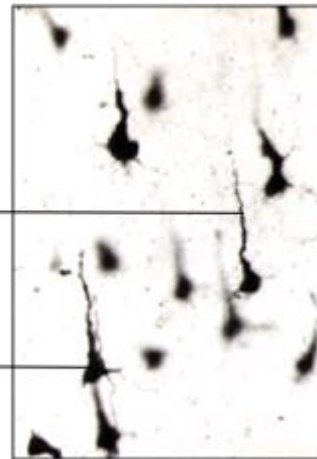


**Neurones du cortex auditif primaire au moment où la cochlée commence à fonctionner (fœtus de 5 mois) :**

Sans cochlée (surdité de naissance), le cerveau auditif va rester dans cet état immature

Prolongement

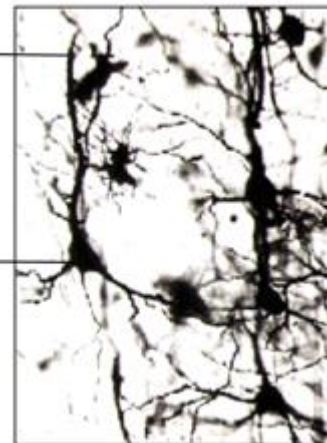
Corps cellulaire



**Neurones du cortex auditif primaire à la fin du développement de la cochlée ( quivalent à un cerveau humain de 6 ans) :**

Prolongement

Corps cellulaire



Source : d'après Hatier 1<sup> re</sup> enseignement scientifique et [www.cochlea.eu](http://www.cochlea.eu)

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

- 4- À partir du document 2, identifier dans chacune des deux séries de propositions celle qui est juste et la recopier sur la copie :

Dans un cas normal, le développement de la cochlée :

- a- débute à la naissance
- b- est achevé à la naissance
- c- débute à 6 ans
- d- est achevé à 4 mois ½ de vie fœtale

Dans un cas normal, le développement des centres auditifs cérébraux :

- e- est indépendant du développement de la cochlée
- f- est maximal après celui de la cochlée
- g- est maximal avant celui de la cochlée
- h- est achevé à la naissance

- 5- Après avoir comparé les neurones du cortex auditif primaire chez un fœtus de 5 mois et chez un enfant de 6 ans (document 3), expliquer comment s'effectue l'apprentissage normal du langage.
- 6- À partir de la mise en lien des documents 2 et 3, rédiger un argumentaire destiné à montrer l'intérêt d'un dépistage auditif précoce pour optimiser les apprentissages, notamment de langage, chez l'enfant.



## Exercice 2 – Niveau première

Thème « Une longue histoire de la matière »

### Roches et structures microscopiques de la silice

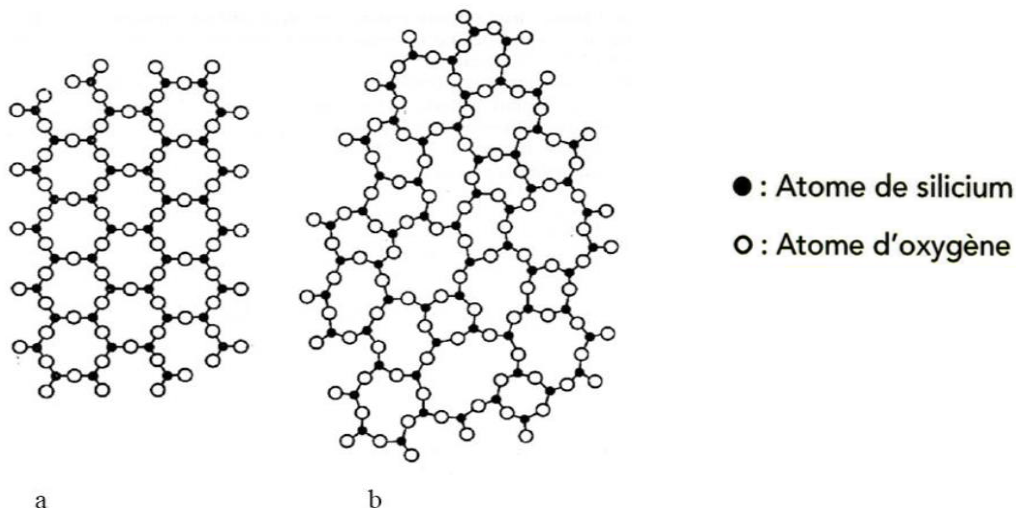
Sur 10 points

La silice de formule chimique  $\text{SiO}_2$  entre dans la composition de nombreux minéraux (quartz, etc.). La silice représente 60,6 % de la masse de la croûte terrestre continentale. De nombreuses roches sont constituées de silice (granite, basalte, gabbro, etc.) et l'étude des différentes structures possibles permet d'en savoir plus sur les conditions de formation des roches.

Le verre utilisé dans l'industrie est un solide non cristallin (amorphe), dur, fragile (cassant) et transparent. Sa composition chimique contient une part importante de silice.

#### Partie A – La silice : une structure amorphe ou cristalline

##### Document 1 – Deux structures en coupe de la silice



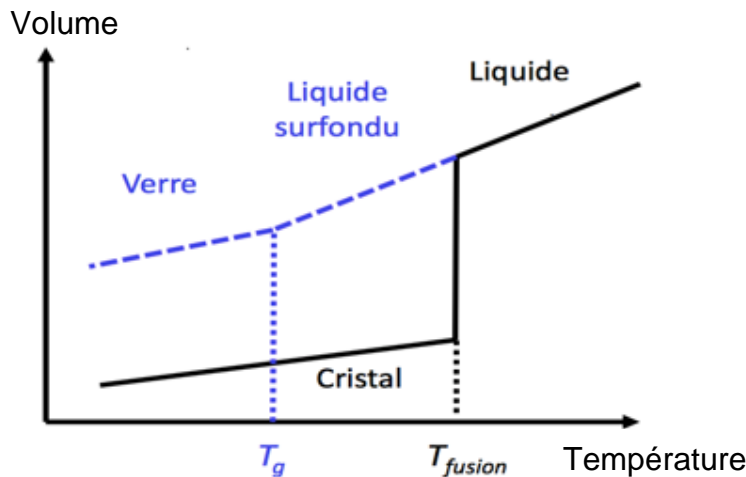
Source : d'après CHAGUETMI, Salem (2010), *Élaboration et caractérisation de nouveaux verres de fluorohafnates de strontium et de phosphosulfates*. Thèse, Université Mohamed Khider Biskra <http://thesis.univ-biskra.dz/1006/3/Chapitre%201.pdf>

- 1- La figure du document 1 montre deux structures possibles de la silice. L'une d'elles est dite cristalline, l'autre amorphe (verre). Préciser la représentation, a ou b, qui correspond à une structure cristalline. Justifier le choix.



À partir de deux échantillons identiques de silice liquide, on peut obtenir soit un verre, soit un cristal selon la vitesse de refroidissement.

### Document 2 – Évolution du volume d'un échantillon de silice lors d'un changement d'état



Température de transition vitreuse :

$$T_g = 1473 \text{ K}$$

Température de fusion :

$$T_{\text{fusion}} = 1996 \text{ K}$$

2- Comparer qualitativement les volumes des deux échantillons obtenus (verre ou cristal) à la température de 1400 K.

3- Proposer une explication à cette différence de volume à l'aide du document 1.

### Partie B – Granite, basalte et gabbro

Granite, basalte et gabbro sont trois roches magmatiques. Le granite est une roche de la croûte continentale tandis que le basalte et le gabbro sont deux roches qui constituent principalement la croûte océanique.

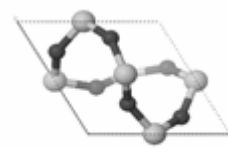
### Document 3 – Du granite aux entités chimiques



**Granite**



**Quartz**



$$a = 491,2 \text{ pm}$$

**Structure élémentaire SiO<sub>2</sub>**

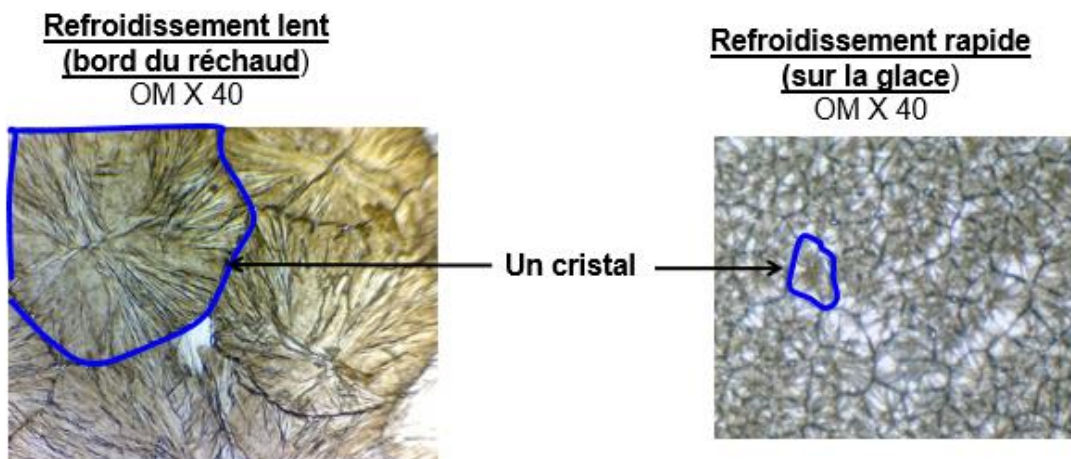
Source : <https://lithotheque.ens-lyon.fr/Lithotheque> et <https://libmol.org/minusc>



- 4- Associer l'un des mots suivants à chaque intitulé d'image en gras du document 3 : *maille*, *roche*, *crystal*, *minéral*.

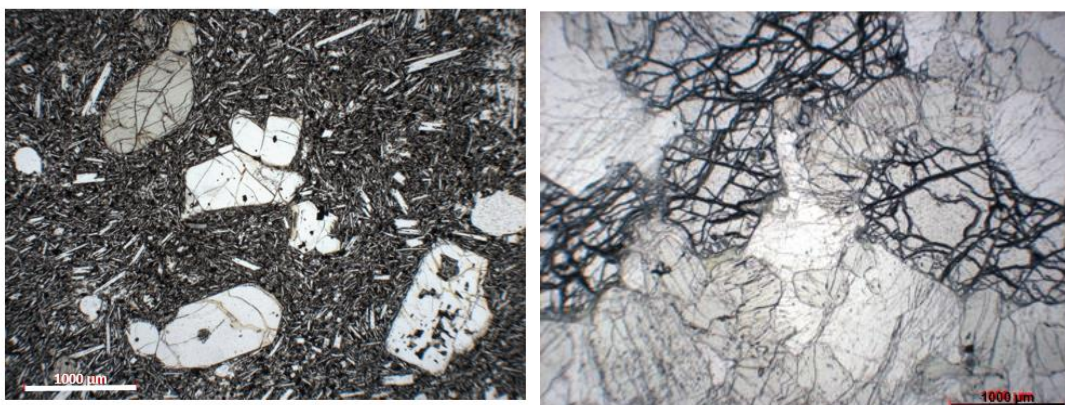
**Document 4 – Un modèle de l'influence des conditions de refroidissement sur la cristallisation**

De la poudre de vanilline a été déposée sur une lame, recouverte d'une lamelle, chauffée jusqu'à devenir liquide, puis refroidie. Les résultats sont observés au microscope polarisant.



Source : d'après l'auteur

**Document 5 – Lame de basalte (à gauche) et lame de gabbro (à droite) observées en lumière polarisée non analysée**



Source : <https://lithotheque.ens-lyon.fr/Lithotheque>

- 5- À partir de l'analyse des documents 4 et 5, expliquer la différence de structure observée pour ces deux roches magmatiques que sont le basalte et le gabbro.

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

### Exercice 3 – Niveau première

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

#### Températures de surface de quelques objets du système solaire

Sur 10 points

Le système solaire est formé d'une étoile, le Soleil, autour de laquelle des planètes, des satellites, des astéroïdes sont en orbite. La distance entre ces objets et l'étoile a une influence sur leur température de surface mais il semble que cela ne soit pas le seul facteur entrant en jeu...

#### Document de référence : caractéristiques de quelques objets du système solaire

Planètes internes	Mercure	Vénus	Terre	Mars
Caractéristiques				
Distance au Soleil (10 <sup>6</sup> km)	57,91	108,21	149,6	227,94
Puissance solaire reçue par unité de surface (W.m <sup>-2</sup> )	2290	656	342	148
Importance qualitative de l'effet de serre atmosphérique	Pas d'effet de serre atmosphérique	Effet de serre atmosphérique très marqué	Effet de serre atmosphérique modéré	Effet de serre atmosphérique faible
Albédo du système « planète-atmosphère »**	0,07	0,7	0,3	0,15
Satellites	Aucun	Aucun	La Lune : pas d'atmosphère Albédo : 0,07	Phobos : pas d'atmosphère Albédo : 0,07

\*\* L'albédo mesure le pouvoir réfléchissant d'une surface. C'est la proportion d'énergie lumineuse réfléchi. Sa valeur est comprise entre 0 et 1. Plus une surface est réfléchissante, plus son albédo est élevé. Par exemple, l'albédo de la neige fraîche est de 0,87, ce qui signifie que 87 % de l'énergie lumineuse est réfléchi par ce type de neige. L'albédo d'un système planète-atmosphère est la proportion de l'énergie solaire qui est réfléchi par la planète et son atmosphère vers l'espace. Les éléments qui contribuent le plus à l'albédo du système Terre-atmosphère sont les nuages, les surfaces de neige et de glace et les aérosols.

Source : d'après Géosciences La dynamique du système Terre de Christian Robert et Romain Bousquet, <https://www.actu-environnement.com> et <https://www.futura-sciences.com>



## Partie 1 – Des données expérimentales à un modèle mathématique possible

### Document 1 – Montage expérimental permettant de mesurer la puissance lumineuse reçue par un récepteur en fonction de la distance à la source lumineuse

On dispose d'une lampe et d'un capteur, le luxmètre\*, permettant de mesurer l'éclairement lumineux reçu.

L'expérimentateur réalise une série de mesures en éloignant progressivement le luxmètre de la lampe. On présente ces mesures dans le tableau ci-dessous.

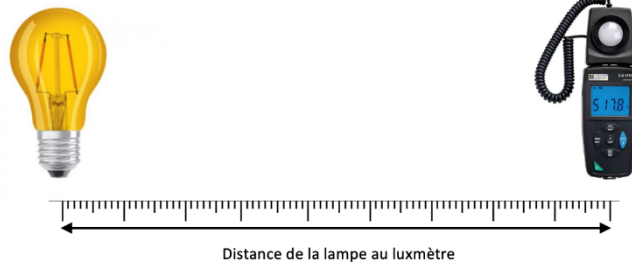


Tableau des mesures réalisées :

Distance par rapport à la lampe (en mètres)	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1
Éclairement lumineux reçu (en lux**)	10 800	5 300	3 100	1 800	1 000	700	500	400

\* Luxmètre : appareil de mesure de l'éclairement lumineux comportant une cellule photosensible.

\*\* Lux : unité de mesure de l'éclairement lumineux (puissance lumineuse reçue par unité de surface).

Source : d'après <https://www.pierron.fr/news/fiches-tp-svt-2nd.html>

- 1- Le graphique de l'annexe 1 (à rendre avec la copie) permet de représenter les variations de l'éclairement lumineux reçu par le capteur en fonction de la distance à la source d'énergie. Reporter sur ce graphique les points expérimentaux obtenus dans le document 1.
- 2- À partir de l'allure du nuage de points obtenu à la question 1, un tableur permet de proposer une modélisation mathématique par une fonction. Cette fonction, notée  $f$ , est définie par

$$f(d) = \frac{432}{d^2}$$

où  $d$  représente la distance à la lampe (en mètres) et  $f(d)$  l'éclairement lumineux reçu (en lux).

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-a-** En utilisant cette modélisation mathématique, compléter le tableau de valeurs donné en annexe 2 à rendre avec la copie. On arrondira les résultats à l'unité.

**2-b-** Représenter la fonction  $f$  dans le repère donné en annexe 1.

**2-c-** Cette modélisation mathématique semble-t-elle pertinente pour caractériser la relation entre l'éclairement lumineux reçu par le capteur et la distance à la source lumineuse ? Justifier.

**3-** On admet que la loi illustrée expérimentalement dans le document 1 est générale : « La puissance lumineuse par unité de surface reçue par un objet est inversement proportionnelle au carré de la distance qui le sépare de la source lumineuse ».

En s'appuyant sur le document de référence, choisir, parmi les affirmations suivantes, celle qui est correcte au regard de ce modèle. L'écrire sur la copie et justifier la réponse donnée.

La puissance lumineuse par unité de surface, provenant du Soleil et reçue sur Vénus est environ :

- a) deux fois plus grande que celle reçue sur Mercure ;
- b) quatre fois plus grande que celle reçue sur Terre ;
- c) deux fois plus petite que celle reçue sur Terre ;
- d) quatre fois plus petite que celle reçue sur Mercure.

## Partie 2 – Confrontation du modèle mathématique à la réalité

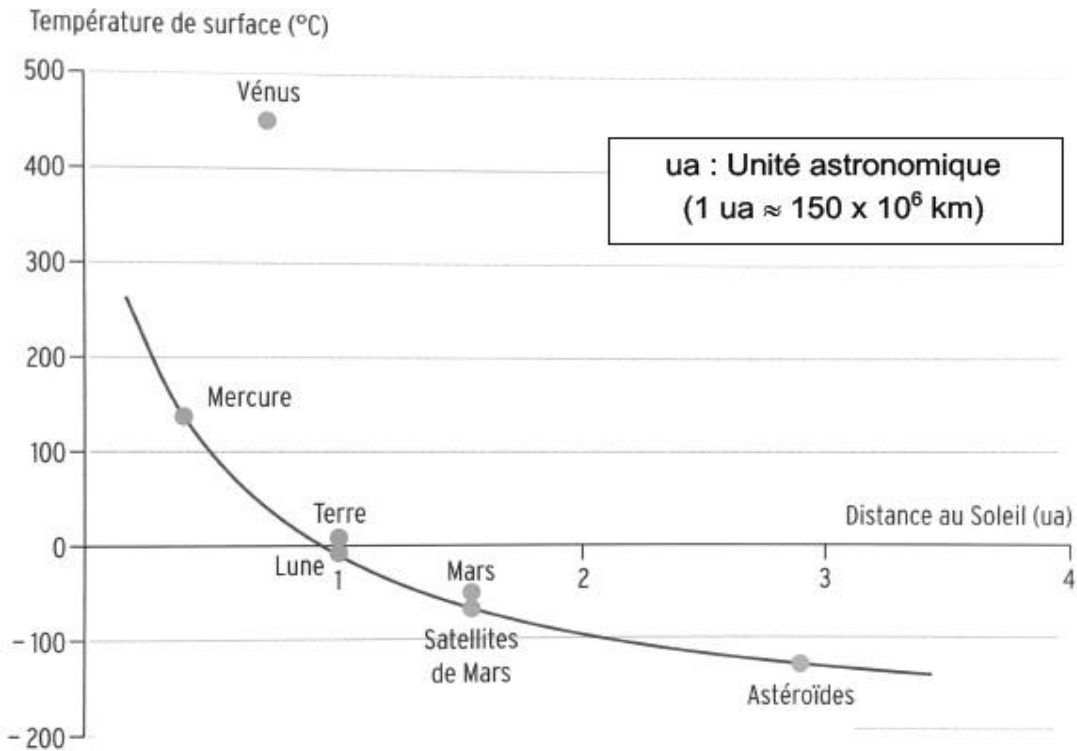
Dans cette partie, on admet que la puissance reçue par unité de surface par les objets du système solaire est inversement proportionnelle au carré de leur distance au soleil, d'une façon analogue à l'étude menée en partie 1. Moyennant certaines hypothèses, on peut en déduire une « loi de variation de la température moyenne des planètes en fonction de leur distance au soleil » (voir le document 2).



## Document 2 – Températures de surface de quelques objets proches du Soleil

Le graphique ci-dessous précise :

- Les températures moyennes effectivement mesurées à la surface de différentes planètes en fonction de leur distance au soleil (points gris) ;
- L'évolution de la température moyenne d'un objet en fonction de la distance au soleil modélisée par la « loi de variation de la température moyenne des planètes en fonction de leur distance au soleil » (courbe continue).



Source : Collection in vivo, SVT 2<sup>de</sup> 2004, Magnard

- 4- Quels sont les objets considérés dans le document 2 pour lesquels la loi modélisant l'évolution de la température des planètes en fonction de leur distance au Soleil est bien vérifiée ? Quelles propriétés ces objets ont-ils en commun ?
- 5- À partir de vos connaissances, expliquer qualitativement l'influence de l'albédo et de l'effet de serre sur la température terrestre moyenne.
- 6- Proposer une explication du fait que la température de Vénus est « anormalement » élevée par rapport aux autres objets considérés.

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 :



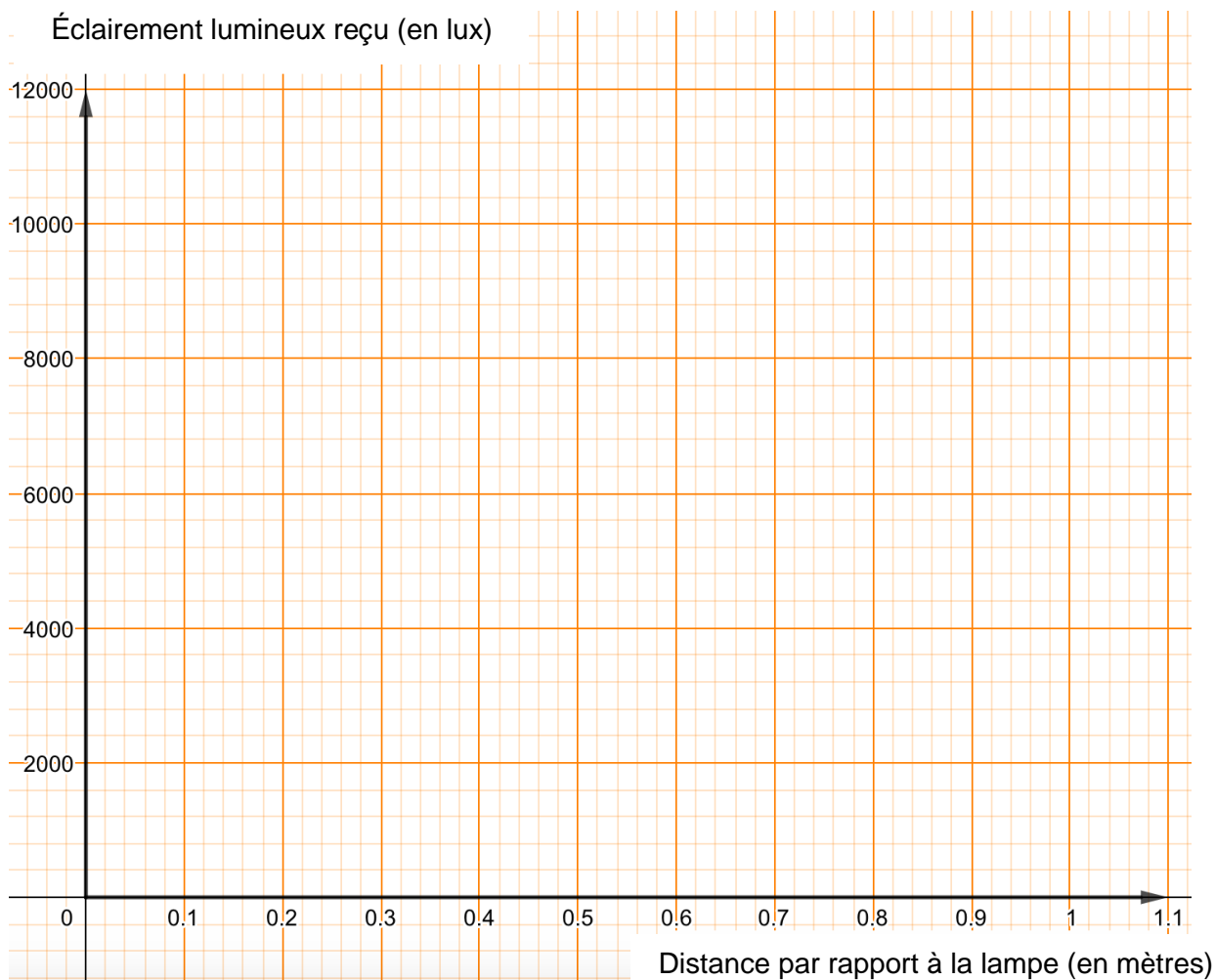
Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

## Document réponse à rendre avec la copie

### Exercice 3

#### Annexe 1 – Partie 1 – Questions 1- et 2-b-



#### Annexe 2 – Partie 1 – Question 2-a-

$d$ (en m)	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1
$f(d)$ (en lux)	10 800	4 800	...	1 728	...	675	...