

**ÉVALUATION**  
**CORRECTION** Yohan Atlan © [www.vecteurbac.fr](http://www.vecteurbac.fr)

**CLASSE :** Première

**VOIE :**  Générale

**DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 1h00

Sujet 2024 sans maths n°ENSSCI180 et n°ENSSCI181

**ENSEIGNEMENT :** Enseignement scientifique

[sans enseignement de mathématiques spécifique](#)

**CALCULATRICE AUTORISÉE :**  Oui  Non

**DICTIONNAIRE AUTORISÉ :**  Oui  Non

## Températures de surface de quelques objets du système solaire

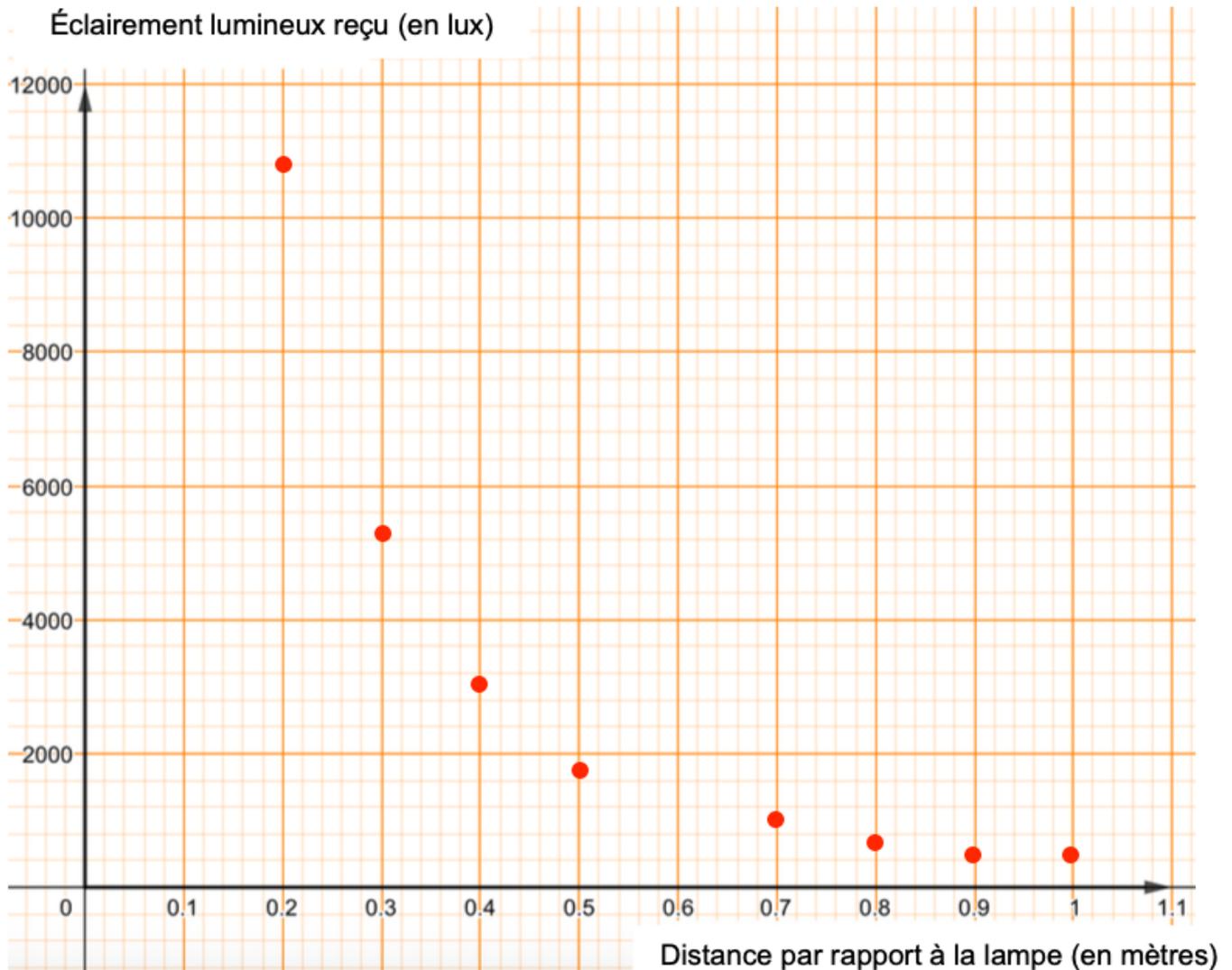
Exercice au choix sur 10 points

Thème « *Le Soleil, notre source d'énergie* »

Partie 1 – Des données expérimentales à un modèle mathématique possible

1-

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



2-

2-a-

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

$$f(d = 0,4) = \frac{432}{0,4^2}$$

$$f(d = 0,4) = 2700$$

$$f(d = 0,6) = \frac{432}{0,6^2}$$

$$f(d = 0,6) = 1200$$

$$f(d = 1) = \frac{432}{1^2}$$

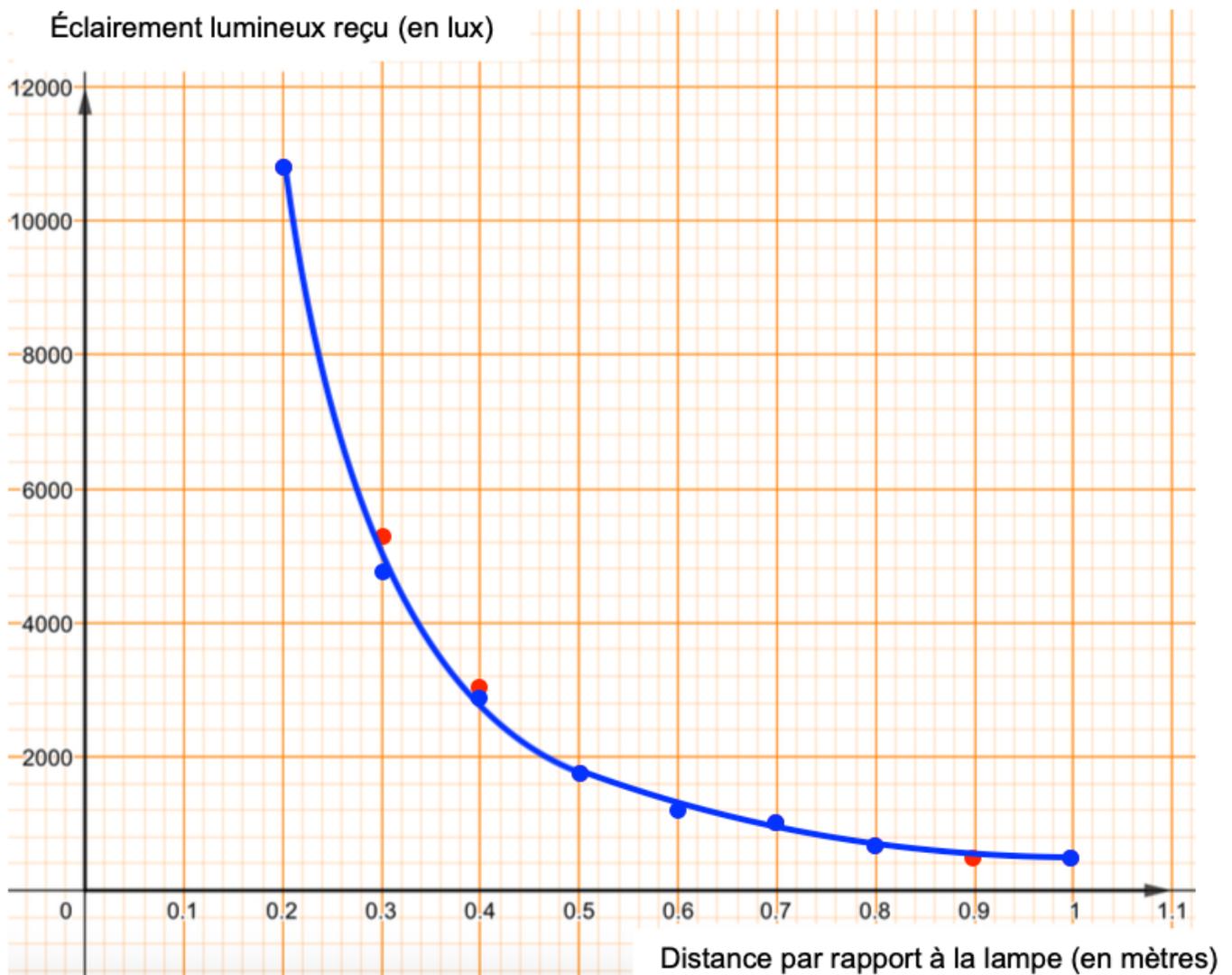
$$f(d = 1) = 432$$

**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	<b>2 700</b> ...	1 728	<b>1 200</b> ...	675	<b>432</b> ...

2-b-

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



2-c-

Les points expérimentaux sont très proches de la courbe théorique, indiquant que cette modélisation mathématique est pertinente pour caractériser la relation entre l'éclairement lumineux reçu par le capteur et la distance à la source lumineuse.

3-

« 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 ».

- **proportionnelle** : k
- **inversement** : 1/x
- **carré de la distance** : d<sup>2</sup>

**inversement proportionnelle** au **carré de la distance** :  $k \times 1/d^2$ .

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

La distance Soleil-Venus est environs deux fois plus grande que la distance Soleil-Mercure.

Comme 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 :  $P = k \times 1/d^2$ .

d est au carré, donc 2<sup>2</sup>=4 et comme elle est inversement proportionnel ¼.

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

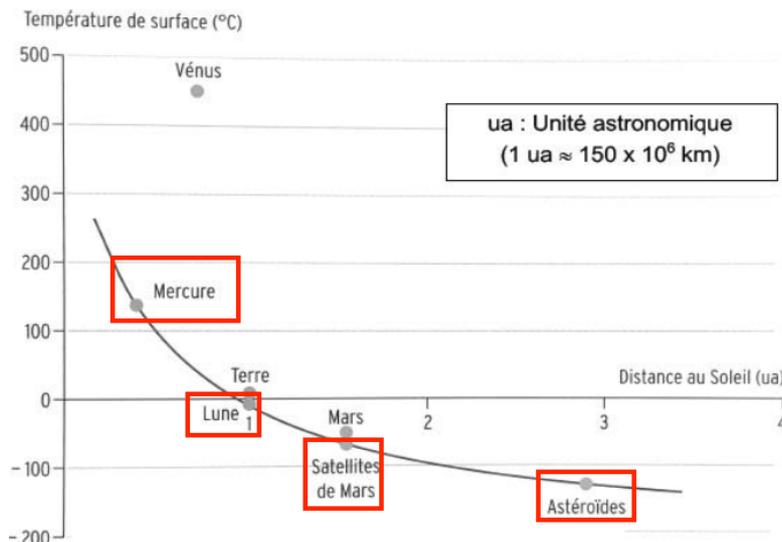
- a) ~~deux fois plus grande que celle reçue sur Mercure ;~~
- b) ~~quatre fois plus grande que celle reçue sur Terre ;~~
- c) ~~deux fois plus petite que celle reçue sur Terre ;~~
- d) quatre fois plus petite que celle reçue sur Mercure.

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

4-

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, sont ceux qui sont sur la courbe soit :

- Mercure
- La lune
- Les satellites de Mars
- Les astéroïdes.



Ces objets ont en commun un albédo très faible 0,07.

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

5-

L'albédo influence la température terrestre moyenne en déterminant la quantité de lumière solaire réfléchiée par la surface de la Terre : un albédo élevé renvoie plus de lumière et réduit l'absorption de chaleur, abaissant ainsi la température.

L'effet de serre, en revanche, réchauffe la Terre en emprisonnant la chaleur dans l'atmosphère grâce aux gaz à effet de serre, augmentant la température moyenne.

6-

Vénus a un albédo élevé et un effet de serre atmosphérique très marqué. Ces deux paramètres contribuent à une augmentation de la température sur Vénus (voir question précédente).

C'est pourquoi la température de Vénus est « anormalement » élevée par rapport aux autres objets considérés.

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