

M10/4/PHYSI/SPM/FRE/TZ0/XX+



22106522



International Baccalaureate®  
Baccalauréat International  
Bachillerato Internacional

**PHYSIQUE**  
**NIVEAU MOYEN**  
**ÉPREUVE 1**

Lundi 10 mai 2010 (après-midi)

45 minutes

---

**INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS**

- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions.
- Choisissez pour chaque question la réponse que vous estimez la meilleure et indiquez votre choix sur la feuille de réponses qui vous est fournie.

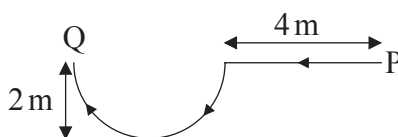
1. Le courant dans une résistance est mesuré comme étant  $2,00\text{ A} \pm 0,02\text{ A}$ . Laquelle des réponses ci-dessous identifie correctement l'incertitude absolue et le pourcentage d'incertitude sur l'intensité du courant ?

	Incertitude absolue	Pourcentage d'incertitude
A.	$\pm 0,02\text{ A}$	$\pm 1\%$
B.	$\pm 0,01\text{ A}$	$\pm 0,5\%$
C.	$\pm 0,02\text{ A}$	$\pm 0,01\%$
D.	$\pm 0,01\text{ A}$	$\pm 0,005\%$

2. Laquelle des listes ci-dessous énumère **uniquement** deux grandeurs vectorielles ?

- A. masse, énergie, travail
- B. quantité de mouvement, travail, vitesse
- C. poids, force, accélération
- D. quantité de mouvement, énergie, déplacement

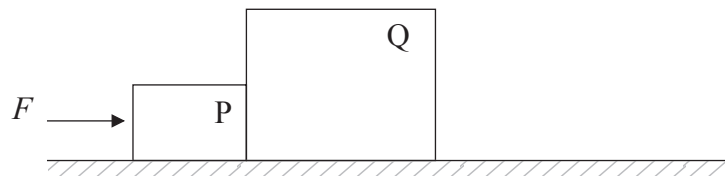
3. Samantha marche le long d'un chemin horizontal dans la direction indiquée. La partie courbe de ce chemin est un demi-cercle.



La grandeur de son déplacement du point P au point Q est environ

- A. 2 m.
- B. 4 m.
- C. 6 m.
- D. 8 m.

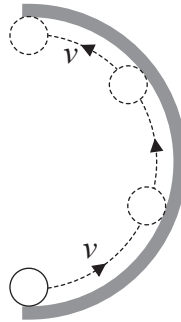
4. Laquelle des grandeurs suivantes peut être déterminée à partir d'un graphique vitesse-temps ?
- A. Déplacement
  - B. Distance
  - C. Puissance
  - D. Force
5. Stephen pousse deux boîtes P et Q, qui restent en contact, le long d'une table rugueuse, avec une force  $F$  de 30N. La boîte P a une masse de 2,0kg et la boîte Q a une masse de 4,0kg. Les deux boîtes se déplacent avec une vitesse constante.



La force résultante sur la boîte Q est

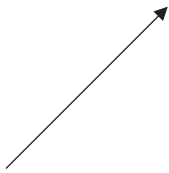
- A. 0N.
- B. 5,0N.
- C. 15N.
- D. 30N.

6. Une balle se déplace le long de l'intérieur d'un anneau semi-circulaire horizontal, comme montré. Le schéma est une vue supérieure.



Quelle flèche représente la direction de la force moyenne sur la balle ?

A.



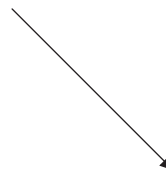
B.



C.

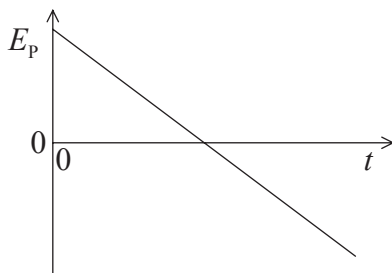


D.

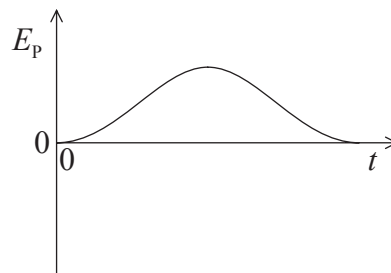


7. Une balle est lancée verticalement vers le haut et redescend. La résistance de l'air est négligeable. Lequel des graphiques ci-dessous montre comment l'énergie potentielle gravitationnelle  $E_p$  varie en fonction du temps  $t$  ?

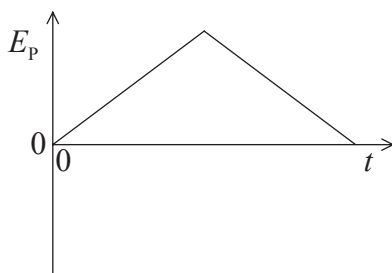
A.



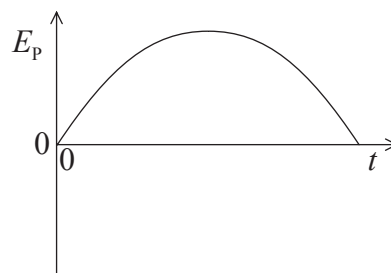
B.



C.



D.



8. Une pompe extrait de l'eau d'un puits d'une profondeur  $h$  à un débit constant de  $R \text{ kg s}^{-1}$ . Quelle est la puissance requise pour élever l'eau ?

A.  $\frac{R}{gh}$

B.  $Rgh$

C.  $\frac{Rg}{h}$

D.  $\frac{hg}{R}$

9. Une boîte qui est au repos par rapport au sol horizontal contient une quantité fixe d'un gaz parfait. L'énergie interne de ce gaz est  $U$  et sa température est  $T$ . Maintenant, on fait se déplacer cette boîte à une vitesse constante par rapport au sol. Laquelle des réponses ci-dessous indique ce qu'il advient de l'énergie interne et de la température du gaz après que la boîte a été déplacée pendant un certain temps ?

	Énergie interne	Température
A.	aucun changement	aucun changement
B.	aucun changement	augmentation
C.	augmentation	aucun changement
D.	augmentation	augmentation

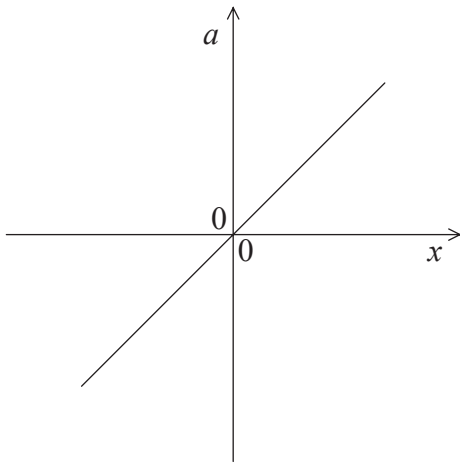
10. L'objet P a une masse  $m_p$  et une chaleur massique  $c_p$ . L'objet Q a une masse  $m_Q$  et une chaleur massique  $c_Q$ . La température de chaque objet augmente de la même quantité. Laquelle des réponses ci-dessous donne le rapport

$$\frac{\text{énergie thermique transférée à l'objet P}}{\text{énergie thermique transférée à l'objet Q}} ?$$

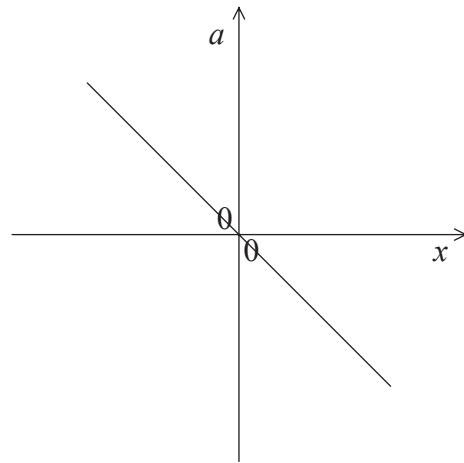
- A.  $\frac{m_p c_Q}{m_Q c_p}$
- B.  $\frac{m_p c_p}{m_Q c_Q}$
- C.  $\frac{m_Q c_Q}{m_p c_p}$
- D.  $\frac{m_Q c_p}{m_p c_Q}$
11. Pour que deux objets soient en équilibre thermique, ils doivent
- A. être en contact l'un avec l'autre.
- B. rayonner des quantités égales d'énergie.
- C. avoir la même capacité thermique.
- D. être à la même température.
12. Les amortisseurs d'une voiture, dans les conditions normales de fonctionnement, font que les oscillations verticales de la voiture sont
- A. aucunement amorties.
- B. légèrement amorties.
- C. modérément amorties.
- D. amorties de façon critique.

13. Les graphiques montrent comment l'accélération  $a$  de quatre particules différentes varie en fonction de leur déplacement  $x$ . Laquelle de ces particules exécute un mouvement harmonique simple ?

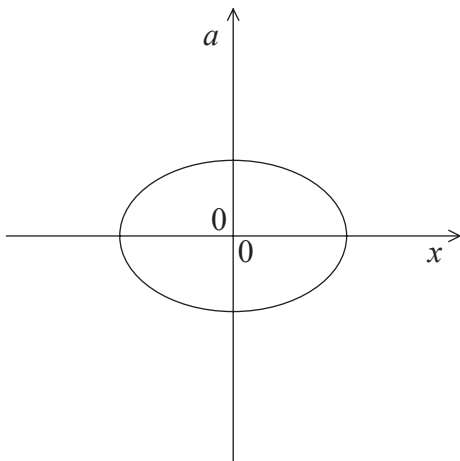
A.



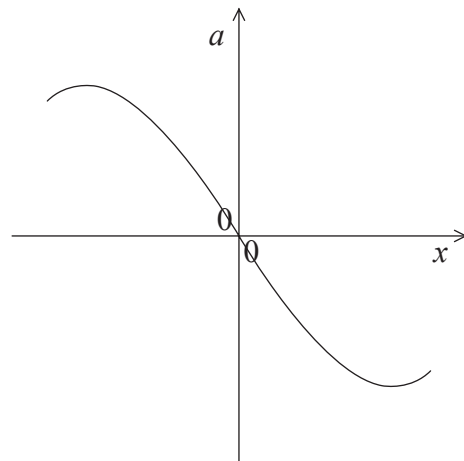
B.



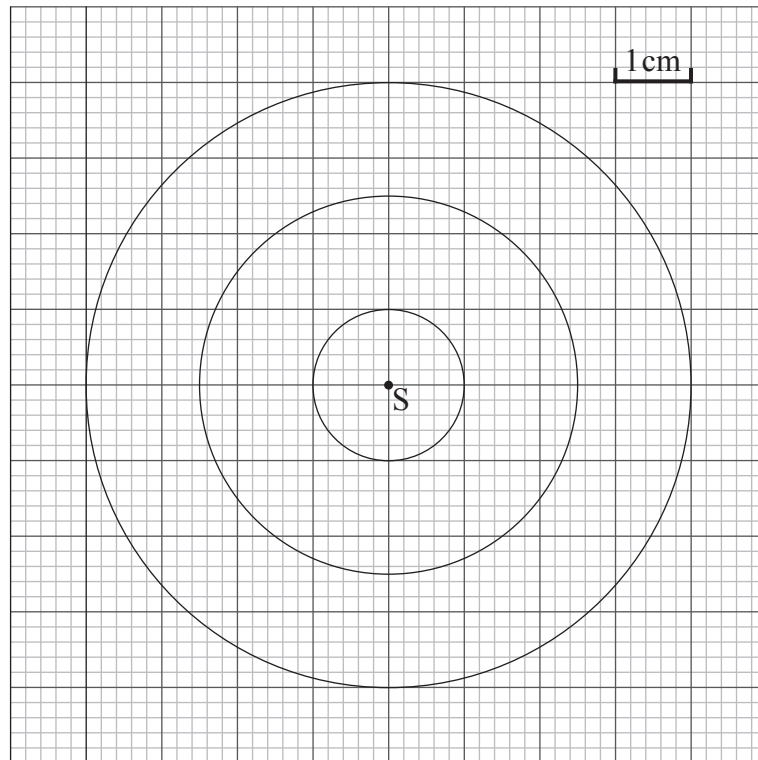
C.



D.



14. Le schéma ci-dessous est un instantané de fronts d'onde d'ondes circulaires émises par une source ponctuelle S à la surface de l'eau. Cette source vibre à une fréquence  $f = 10,0 \text{ Hz}$ .

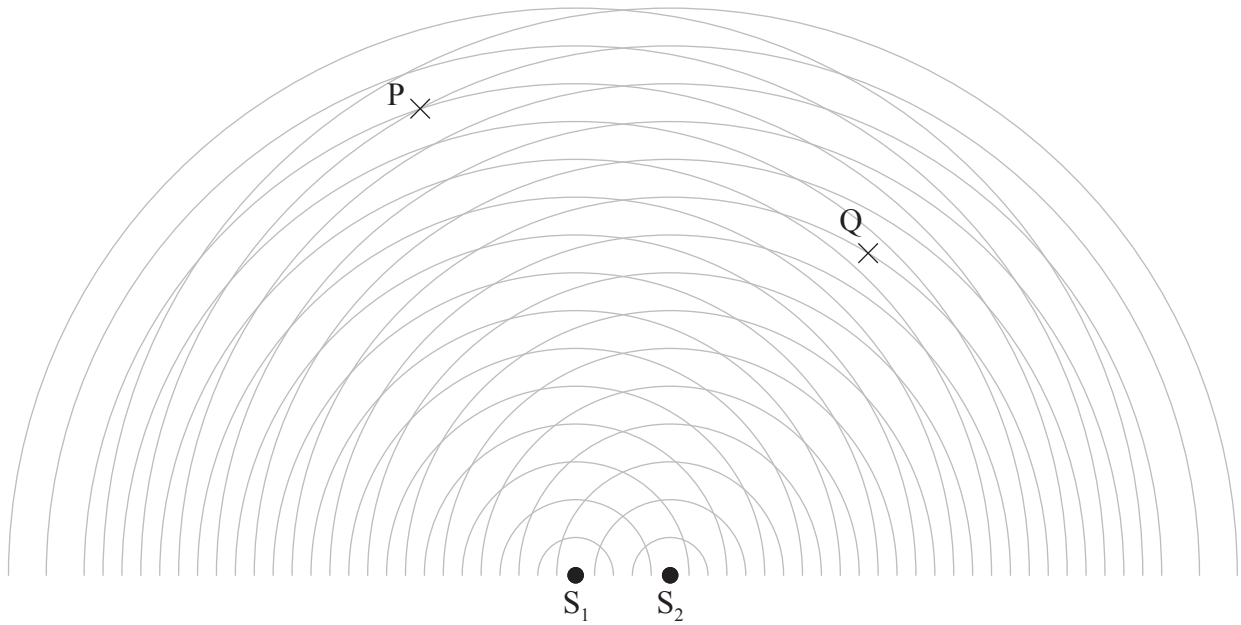


La vitesse de ce front d'onde est

- A.  $0,15 \text{ cm s}^{-1}$ .
- B.  $1,5 \text{ cm s}^{-1}$ .
- C.  $15 \text{ cm s}^{-1}$ .
- D.  $30 \text{ cm s}^{-1}$ .



15. Deux sources ponctuelles cohérentes  $S_1$  et  $S_2$  émettent des ondes sphériques.



Laquelle des réponses ci-dessous décrit le mieux l'intensité des ondes en P et en Q ?

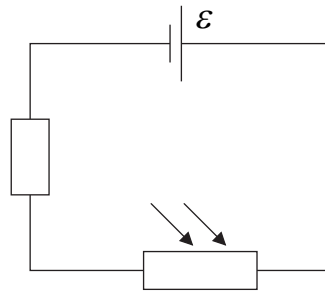
	<b>P</b>	<b>Q</b>
A.	maximum	minimum
B.	minimum	maximum
C.	maximum	maximum
D.	minimum	minimum

16. Une particule alpha est accélérée au moyen d'une différence de potentiel de 10kV. Son gain en énergie cinétique est
- A. 10eV.
  - B. 20eV.
  - C. 10keV.
  - D. 20keV.

17. Un fil en cuivre, d'une résistance électrique  $R$ , a une longueur  $L$  et une surface de coupe transversale  $S$ . Un autre fil en cuivre a une longueur  $2L$  et une surface de coupe transversale  $\frac{S}{2}$ . Laquelle des réponses ci-dessous donne la résistance de ce fil ?

- A.  $\frac{R}{4}$
- B.  $\frac{R}{2}$
- C.  $2R$
- D.  $4R$

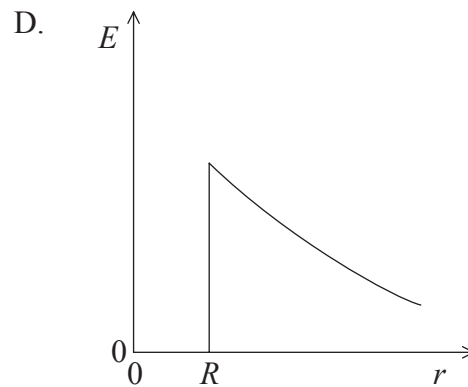
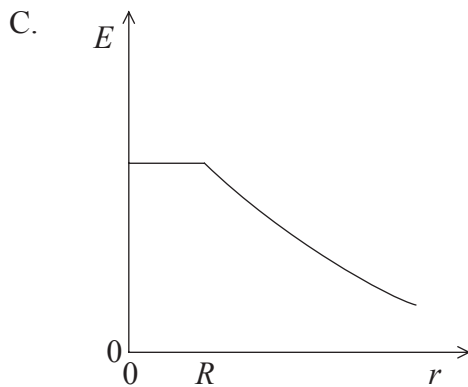
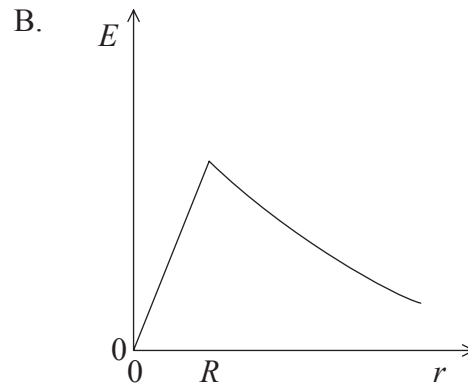
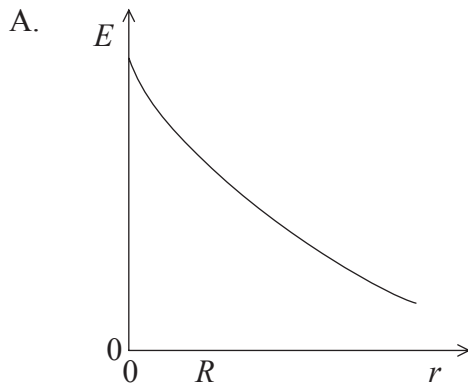
18. Le circuit montre une résistance variable avec la lumière (LDR) en série avec une résistance et une pile. La f.é.m. de cette pile est  $\mathcal{E}$ . La résistance interne de cette pile est négligeable.



Lorsque la lumière brille sur la LDR, la différence de potentiel aux bornes de cette résistance

- A. reste la même.
- B. diminue.
- C. augmente mais elle est toujours inférieure à  $\mathcal{E}$ .
- D. augmente et dépasse  $\mathcal{E}$ .

19. Le rayon d'un conducteur sphérique chargé est  $R$ . Lequel des graphiques ci-dessous montre le mieux comment la grandeur de l'intensité du champ électrique  $E$  varie en fonction de la distance  $r$  du centre de la sphère ?



20. Laquelle des réponses ci-dessous donne l'accélération d'un électron de charge électrique  $e$  et de masse  $m$  dans un champ électrique uniforme d'une intensité  $E$  ?

- A.  $E$   
 B.  $Ee$   
 C.  $\frac{Ee}{m}$   
 D.  $\frac{m}{Ee}$

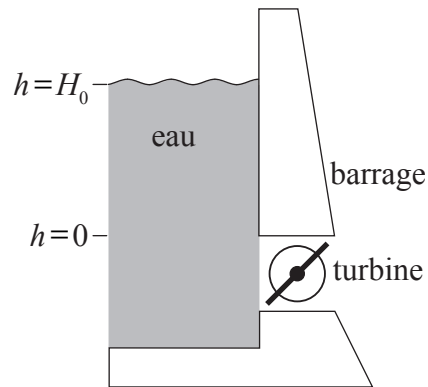
21. Une particule, d'une masse  $m$  et d'une charge  $q$ , se déplace avec un vecteur vitesse  $v$  perpendiculaire à un champ magnétique. La grandeur de la force magnétique agissant sur cette particule en un point particulier est  $F$ . Laquelle des réponses ci-dessous donne la grandeur de l'intensité du champ magnétique en ce point ?
- A.  $\frac{F}{q}$
- B.  $\frac{F}{m}$
- C.  $\frac{F}{v}$
- D.  $\frac{F}{qv}$
22. Laquelle des séquences de désintégration ci-dessous aurait comme résultat que le noyau fille aurait le même nombre de protons que le noyau parent ?
- A. Alpha suivie de gamma
- B. Bêta ( $\beta^-$ ) suivie de gamma
- C. Alpha suivie de bêta ( $\beta^-$ ) suivie de bêta ( $\beta^-$ )
- D. Bêta ( $\beta^-$ ) suivie de gamma suivie de gamma
23. La différence entre la masse d'un noyau  $^{12}_6\text{C}$  et la somme des masses des nucléons individuels est 0,1 u. Laquelle des réponses ci-dessous donne approximativement l'énergie de liaison de ce noyau ?
- A. 90 MeV
- B. 90 MeV c<sup>-2</sup>
- C. 8 MeV
- D. 8 MeV c<sup>-2</sup>

24. Le processus selon lequel un noyau lourd se divise en deux noyaux plus légers est appelé
- A. fission.
  - B. fusion.
  - C. désintégration radioactive.
  - D. transmutation (induite) artificielle.
25. Laquelle des réponses ci-dessous indique correctement une source d'énergie renouvelable et une source d'énergie non renouvelable ?

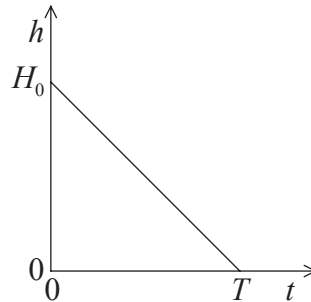
	<b>Renouvelable</b>	<b>Non renouvelable</b>
A.	pétrole	géothermique
B.	vent	biocarburants
C.	vagues de l'océan	nucléaire
D.	gaz naturel	charbon

26. La masse critique désigne la quantité de matière fissile qui
- A. qui permettra de maintenir la fission.
  - B. est équivalente à 235 g d'uranium.
  - C. produira une réaction en chaîne croissante.
  - D. est la masse minimum nécessaire pour que la fission ait lieu.
27. Les variations annuelles de l'énergie solaire incidente par unité de surface à un endroit spécifique de la Terre sont dues principalement au changement de
- A. la distance entre la Terre et le Soleil.
  - B. l'angle auquel les rayons solaires frappent la surface de la Terre.
  - C. l'albédo moyen de la Terre.
  - D. la couverture nuageuse moyenne de la Terre.

28. L'eau dans un réservoir derrière un barrage tombe d'une hauteur initiale  $H_0$  au-dessus d'une turbine de façon à produire de l'hydroélectricité. Au temps  $t=T$ ,  $h=0$ .



Le graphique montre la variation en fonction du temps  $t$  de la hauteur  $h$  de l'eau au-dessus de la turbine.



Laquelle des réponses ci-dessous est une mesure de la puissance électrique théorique maximum disponible ?

- A.  $H_0$  et la pente du graphique
- B.  $T$  et la pente du graphique
- C.  $T$  et l'aire sous le graphique
- D.  $H_0$  et l'aire sous le graphique

29. Chaque mètre carré de la surface du Soleil émet  $S$  joules par seconde. Le rayon du Soleil est  $r$ , et le Soleil est à une distance moyenne  $R$  de la Terre. Laquelle des réponses ci-dessous donne l'énergie solaire incidente par unité de surface de la couche supérieure de l'atmosphère de la Terre ?

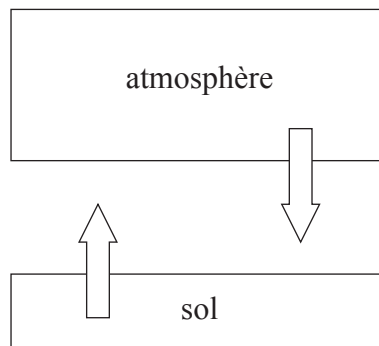
A.  $\left(\frac{r}{R}\right)S$

B.  $\left(\frac{r}{R}\right)^2 S$

C.  $\left(\frac{R}{r}\right)S$

D.  $\left(\frac{R}{r}\right)^2 S$

30. Le schéma montre un modèle climatique simple pour la Terre. La température du sol est  $T_g$  et on suppose qu'il rayonne comme un corps noir. La température de l'atmosphère est  $T_a$  et elle a une émissivité  $\varepsilon$ .



Dans ce modèle, l'intensité rayonnée depuis le sol est égale à l'intensité rayonnée depuis l'atmosphère vers le sol. Quel est le rapport  $\frac{T_g}{T_a}$  ?

A.  $\varepsilon^4$

B.  $\varepsilon$

C.  $\varepsilon^{\frac{1}{4}}$

D. 1