

**ANNÉE 2022 / 2023**

**PARCOURS ST/STU**

**CCB n°02**

**CORRECTION**

Livrets 1 à 9

**Durée : 1 heure**

**40 QCM en deux parties**

❖ **Partie 1 : Structure et fonctionnement de la Terre**

1. Si on considère que la densité à l'intérieur de la Terre varie linéairement avec la profondeur, si sont respectivement les densités à la surface et centre de la Terre,  $R_T$  le rayon de la Terre et  $r$ , la distance au centre de la Terre, alors on peut écrire :

- A.  $\rho(r) = \frac{\rho_s - \rho_c}{R_T} r \cdot \rho_c$   
 B.  $\rho(r) = \frac{\rho_s - \rho_c}{R_T} r + \rho_c$   
 C.  $\rho(r) = \frac{\rho_s + \rho_c}{R_T} \cdot \rho_c + r$   
 D.  $\rho(r) = \frac{\rho_s + \rho_c}{R_T} r - \rho_c$

**Réponse : B.**

2. On peut écrire la masse de la Terre comme :

- A.  $\int_0^{R_T} \rho(r) \pi r^2 dr$   
 B.  $\int_0^{R_T} \rho(r) 4\pi r^2 dr$   
 C.  $\int_0^{R_T} \rho(r) \pi r^3 dr$   
 D.  $\int_0^{R_T} \rho(r) 4\pi r^3 dr$

**Réponse : B.**

3. Pour une sphère homogène de rayon  $r$ , le moment d'inertie vaut :

- A.  $\frac{2}{5} MR^2$   
 B.  $\frac{4}{3} \int_V \rho r^2 dV$   
 C.  $0,33 \cdot MR^2$   
 D.  $\frac{4}{3} \int_V \rho r^3 dV$

**Réponse : A.** Cela équivaut à  $0,4 \cdot MR^2$

4. Quelle proposition, parmi les suivantes, est exacte ?

- A. En allant vers le centre de la Terre, la densité et la pression augmentent toujours de façon linéaire
- B. À chaque discontinuité de densité correspond une discontinuité de pression
- C. La formule  $\left(\frac{2\pi}{P}\right)^2 \cdot a^3 = k$  est le résultat de l'expérience de Cavendish
- D. Si la densité moyenne de la croûte était plus élevée, la Terre tournerait plus lentement.

**Réponse : D.**

A : FAUX, la pression augmente linéairement, mais la densité n'augmente linéairement qu'à l'intérieur de chaque assise. Il y a donc des discontinuités.

B : FAUX, la pression ne présente pas de discontinuité

C : FAUX, elle correspond à la Loi des périodes

5. On peut décomposer la Terre en une sphère ayant la densité du noyau dans une sphère creuse ayant le densité du manteau :

- A. On peut alors dire qu'elle est égale à une sphère ayant le rayon et la densité du manteau moins une sphère ayant le rayon et la densité du manteau, plus une sphère ayant le rayon du noyau et la densité du noyau.
- B. On peut alors dire qu'elle est égale à une sphère ayant le rayon et la densité du noyau plus une sphère ayant le rayon et la densité du manteau, moins une sphère ayant le rayon du manteau et la densité du noyau.
- C. On peut alors dire qu'elle est égale à une sphère ayant le rayon et la densité du noyau moins une sphère ayant le rayon et la densité du manteau, plus une sphère ayant le rayon du noyau et la densité du manteau.
- D. On peut alors dire qu'elle est égale à une sphère ayant le rayon et la densité du noyau plus une sphère ayant le rayon et la densité du manteau, moins une sphère ayant le rayon du noyau et la densité du manteau.

**Réponse : D.**

6. Parmi les suivantes, quelle proposition est fausse :

- A. Les ondes P et S sont des ondes volumiques
- B. Les ondes S ne peuvent se propager à travers un fluide
- C. Les ondes T arrivent en troisièmes, après les P et les S
- D. Les ondes P sont des ondes de pression

**Réponse : C.** Après les ondes P et S, arrivent les ondes L (les T n'existent pas).

7. À propos des différentes discontinuités de densité :

- A. Les découvertes de ces dernières ont principalement eu lieu au XIX<sup>e</sup> siècle
- B. Celle de Lehmann ne laisse pas passer les ondes S
- C. Il n'y a plus d'ondes S au-delà de la graine (noyau) liquide
- D. On déduit la composition des assises terrestres en analysant la vitesse de propagation des différentes ondes

**Réponse : D.**

A : FAUX, principalement au XX<sup>e</sup> siècle

B : FAUX, c'est la discontinuité de Gutenberg

C : FAUX, les ondes P deviennent en partie des ondes S à l'interface. Des ondes S sont donc créés au niveau de la discontinuité de Lehmann

8. Combien vaut le rayon du noyau externe ?

- A. 2314 km
- B. 3486 km
- C. 4885 km
- D. 5455 km

**Réponse : B.**

9. Quelle est la densité moyenne de la Terre ?

- A. 5,5
- B. 6,5
- C. 7,5
- D. 8,5

**Réponse : A.**

10. La Loi de Snell-Descartes affirme que :

- A.  $\sin\left(\frac{\alpha}{V_1}\right) = \sin\left(\frac{V_2}{\beta}\right)$
- B.  $\sin\left(\frac{\alpha}{V_1}\right) = \sin\left(\frac{\beta}{V_2}\right)$
- C.  $\sin\left(\frac{\alpha}{V_1}\right) = \cos\left(\frac{\beta}{V_1}\right)$
- D.  $\arcsin\left(\frac{\alpha}{V_1}\right) = \arcsin\left(\frac{\beta}{V_1}\right)$

**Réponse : B.**

11. En conséquence, l'angle d'incidence critique vaut :

- A.  $i_c = \frac{V_2}{V_1}$
- B.  $\sin^{-1}(i_c) = \frac{V_1}{V_2}$
- C.  $i_c = \arcsin\left(\frac{V_1}{V_2}\right)$
- D.  $i_c = \arccos\left(\frac{V_1}{V_2}\right)$

**Réponse : C.**

12. On peut démontrer également que :

A.  $\tan i_c = \frac{V_1}{\sqrt{V_2^2 - V_1^2}}$

B.  $\tan i_c = \frac{V_2}{\sqrt{V_2^2 + V_1^2}}$

C.  $\tan i_c = \frac{V_1 + V_2}{\sqrt{V_2^2 + V_1^2}}$

D.  $\tan i_c = \frac{V_1 + V_2}{\sqrt{V_2^2 - V_1^2}}$

**Réponse : A.**

Exercice On imagine une croûte d'une épaisseur  $h = 10\text{km}$  et une vitesse  $V_1 = 5\text{km/s}$ , et le manteau une vitesse  $V_2 = 8\text{km/s}$ .

12. Quel est le temps de parcours de l'onde directe à une distance  $x = 2\text{km}$  ?

- A. 0,40s
- B. 1,40s
- C. 2,40s
- D. 3,40s

**Réponse : A.**

$$V = \frac{x}{t} \Leftrightarrow t_D = \frac{x}{V_1}$$

A.N. :  $t_D = 0,4\text{s}$

13. Quel est le temps de parcours de l'onde réfléchie sur le Moho à une distance  $x = 2\text{km}$  ?

- A. 5,99s
- B. 6,99s
- C. 7,99s
- D. 8,99s

**Réponse : D.**

$$l^2 = \left(\frac{x}{2}\right)^2 + h^2 ; t_R = \frac{2l}{V_1} = \frac{\sqrt{x^2 + 4h^2}}{V_1}$$

A.N. :  $t_R = \sqrt{\frac{2^2 + 400}{5}} = 8,99\text{s}$

14. Le front d'onde peut être défini comme :

- A. La vitesse de propagation de l'onde
- B. La trajectoire de l'onde, son chemin parcouru
- C. Une surface d'égale phase d'une onde, l'ensemble des points ayant le même temps de parcours depuis la source
- D. Le temps du trajet de l'onde, auquel on a retiré le temps dû au déplacement horizontal de l'onde

**Réponse** : C. C'est une définition équivalente de celle donnée en cours : ensemble des points qui séparent le milieu dans lequel l'onde se propage du milieu qui n'a pas encore été atteint.

B : FAUX, c'est le rai

D : FAUX, c'est le temps réduit

15. Le temps de parcours d'une onde réfractée conique peut s'écrire :

- A.  $t = \frac{x}{V_2} + \frac{2h}{V_1} \cos i_c$
- B.  $t = \frac{x}{V_2} - \frac{2h}{V_1} \cos i_c$
- C.  $t = \frac{x}{V_1} - \frac{2h}{V_2} \cos i_c$
- D.  $t = \frac{x}{V_1} + \frac{2h}{V_2} \cos i_c$

**Réponse** : A.

16. Le paramètre du rai peut être défini comme :

- A. Le coefficient directeur de l'hodochrone
- B. Le rapport entre la vitesse du milieu supérieur  $V_1$  et la vitesse du milieu inférieur  $V_2$
- C. La fonction donnant le temps d'arrivée d'une onde à une station sismologique en fonction de la distance épacentrale
- D. Le modèle de référence pour l'intérieur de la Terre

**Réponse** : A.

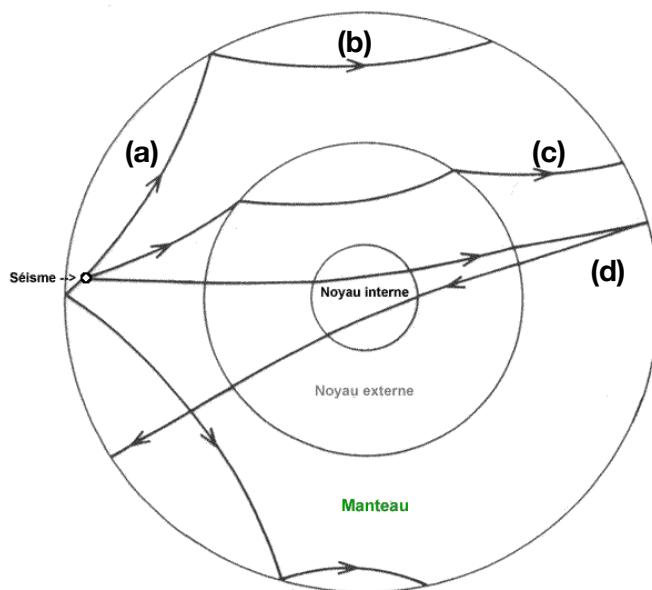
C : FAUX, c'est l'hodochrone

D : FAUX, c'est le PREM

17. La profondeur du Moho vaut :

- A. 30 km
- B. 38 km
- C. 42 km
- D. 46 km

**Réponse** : B.



18. L'onde (a) correspond à l'onde :

- A. PKP
- B. PKIKP
- C. P
- D. PP

**Réponse : C.**

19. L'onde (b) correspond à l'onde :

- A. PKP
- B. PKIKP
- C. P
- D. PP

**Réponse : D.**

20. L'onde (c) correspond à l'onde :

- A. PKP
- B. PKIKP
- C. P
- D. PP

**Réponse : A.**

21. L'onde (d) correspond à l'onde :

- A. PKP
- B. PKIKP
- C. P
- D. PP

**Réponse : B.**

❖ **Partie 2 : Energie solaire et atmosphère**

22. L'étude du GIEC de 2001 a conclu que :

- A. Le forçage radiatif positif que la Terre subit depuis deux siècles est attribuable en partie à des causes naturelles et à des causes anthropiques
- B. Le forçage radiatif positif que la Terre subit depuis deux siècles est attribuable uniquement à des causes anthropiques
- C. Le forçage radiatif positif que la Terre subit depuis deux siècles est attribuable uniquement à des causes naturelles
- D. Le forçage radiatif négatif que la Terre subit depuis deux siècles est attribuable en partie à des causes naturelles et à des causes anthropiques

**Réponse : B.**

23. Parmi les causes du réchauffement climatique on retrouve :

- A. Les décharges, la fonte des glaciers et la désertification
- B. L'érosion des sols, les décharges et l'élevage
- C. L'élevage, l'extraction de combustibles fossiles et les tempêtes
- D. L'extraction de combustibles fossiles, les décharges et l'élevage

**Réponse : D.**

A : FAUX, la fonte des glaciers et la désertification sont des conséquences

B : FAUX, l'érosion des sols est une conséquence

C : FAUX. : les tempêtes sont des conséquences

24. Le trou d'ozone :

- A. Se situe dans la troposphère
- B. Se définit ainsi quand il correspond à une couche détruite à plus de 70%
- C. Se résorbe de plus en plus
- D. S'est formé à cause des différents GES présents dans l'atmosphère

**Réponse : C.**

A : FAUX, dans la stratosphère

B : FAUX, 50%

D : FAUX, il s'est formé uniquement à cause des CFC, qui sont des GES

25. À propos du pergélisol :

- A. Existe sous trois formes : étendu, discontinu et sporadique
- B. Sa fonte est cause d'émission de GES
- C. Se concentre principalement autour de l'équateur
- D. Sa forme sporadique fond l'été

**Réponse : B.**

26. Combien vaut l'obliquité terrestre ?

- A. 22,27°
- B. 23,5°
- C. 23,27°
- D. 24,5°

**Réponse** : B. Rappel :  $23^{\circ}27' = 23,5^{\circ}$

27. Qu'est-ce qui est responsable de la variation latitudinaire d'insolation ?

- A. La trajectoire elliptique de l'orbite terrestre
- B. L'obliquité terrestre
- C. La rotation terrestre
- D. La sphéricité

**Réponse** : D.

28. L'inclinaison de l'axe de rotation terrestre par rapport à la perpendiculaire au plan orbital s'appelle :

- A. Écliptique
- B. Obliquité
- C. Méridien
- D. Déclinaison

**Réponse** : B.

29. Parmi les propositions suivantes, laquelle est fautive :

- A. La Terre tourne dans un sens horaire
- B. À l'équateur, peu importe le jour de l'année, il y a 12 heures de jour et 12 heures de nuit
- C. La déclinaison solaire est nulle à l'équinoxe
- D. Les méridiens correspondent à des valeurs de longitudes

**Réponse** : A.

30. Parmi les propositions suivantes, laquelle est fautive :

- A. La révolution terrestre est responsable des saisons
- B. L'incidence, quand la déclinaison et la latitude dans le même hémisphère, se calcule :  
$$i = 90^{\circ} - |d + L|$$
- C. Plus l'incidence solaire(*i*) est grande, plus l'énergie reçue augmente
- D. La zone climatique terrestre dite « tempérée » possède 4 saisons

**Réponse** : A.

31. À propos de la Force de Coriolis :

- A. Elle forme une unique cellule de convection, appelée « Cellule de Hadley »
- B. Elle est maximale à l'équateur
- C. Elle dévie vers la gauche dans l'hémisphère nord
- D. Est due à un transport d'énergie assuré par les enveloppes fluides

**Réponse** : D.

32. Quel est le carrefour entre les différents flux du cycle du carbone ?

- A. Hydrosphère
- B. Biosphère
- C. Atmosphère
- D. Géosphère

**Réponse** : C.

33. Le temps de résidence dans un réservoir se calcule :

A.  $t = \frac{m_C}{\text{flux}}$

B.  $t = \frac{\text{flux}}{m_C}$

C.  $t = \frac{\text{flux}}{V_C}$

D.  $t = \frac{V_C}{\text{flux}}$

**Réponse : A.**

34. Quel est le bilan de la photosynthèse ?

- A. Sucre + oxygène  $\Rightarrow$  eau + gaz carbonique
- B. Sucre + gaz carbonique  $\Rightarrow$  eau + oxygène
- C. Eau + gaz carbonique  $\Rightarrow$  sucre + oxygène
- D. Eau + oxygène  $\Rightarrow$  sucre + gaz carbonique

**Réponse : A.**

35. Combien vaut l'absorption nette annuelle de la photosynthèse ?

- A. 60 Gt
- B. 70 Gt
- C. 80 Gt
- D. 90 Gt

**Réponse : A.**

36. Quelle est la proposition fautive ?

- A. L'altération des carbonates est forte en période d'orogénèse
- B. La solubilité des gaz dans l'eau augmente lorsque la température augmente
- C. Dans les océans, les hautes latitudes constituent des puits de carbone
- D. La dissolution des carbonates est une pompe physique

**Réponse : B. (Cf. Loi de Henry)**

37. Laquelle, parmi les suivantes, n'est pas une conséquence d'une augmentation de la température ?

- A. L'altération chimique plus forte
- B. Une solubilité du  $\text{CO}_2$  qui diminue
- C. La fonte des glaciers
- D. Un cycle du carbone plus rapide

**Réponse : D.**

38. Quel est le composant majoritaire dans les gaz volcaniques ?

- A. O<sub>2</sub>
- B. N<sub>2</sub>
- C. H<sub>2</sub>O
- D. CO<sub>2</sub>

**Réponse : C.**

39. Quel pourcentage de CO<sub>2</sub> anthropique provient de la déforestation ?

- A. 3%
- B. 13%
- C. 23%
- D. 33%

**Réponse : B.**

40. Quel pourcentage de CO<sub>2</sub> anthropique est redistribué par absorption de la végétation ?

- A. 29%
- B. 39%
- C. 49%
- D. 59%

**Réponse : A.** (Rappel : 44% atmosphère, 29% végétation et 22% océans)