

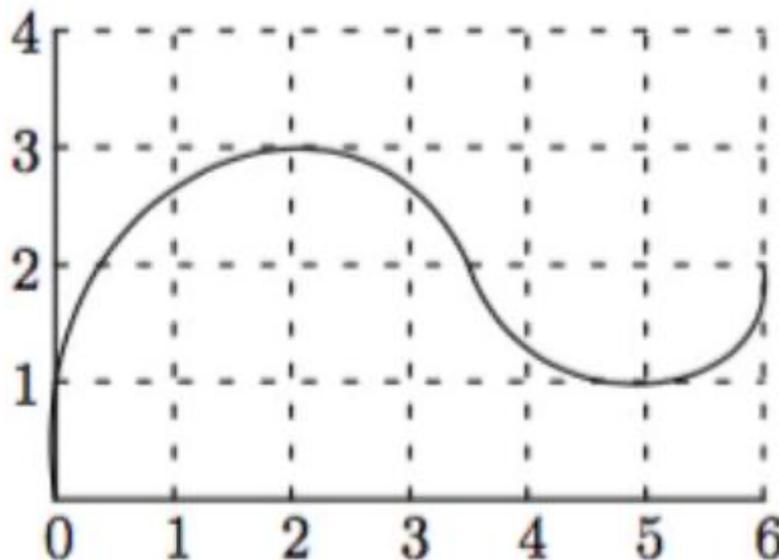


PREPARATION AUX CONCOURS D'ENTRÉE AUX GRANDES ECOLES

EPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Choisir la bonne réponse pour chaque question (sur le dossier du concours)

- Combien de points critiques admet  $f(x) = (x - 1)^3(x + 1)^4$  ?
  - $I = 3$
  - $I = 7$
  - $I = 6$
  - $I = 2$ .
- On pose  $I = \int_0^1 (2^x - 1)dx$ .
  - $I = -1$
  - $I = 1$
  - $I = 0.442$
  - $I = -0.442$ .
- Soit  $f$  une fonction telle que la courbe représentative est donnée ci-dessous



Laquelle des affirmations suivantes est fausse ?

a)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{f(x) - f(5)}{x - 5} = f'(2)$

b)  $f'(1) \leq f'(2)$

c)  $f''(5) \geq 0$

d)  $f''(2) \leq 0$ .

4. Soient  $f$  et  $g$  deux fonctions continues sur  $\mathbb{R}$  telles que

$$f(x) = k - g(x), \int_0^1 g(x) dx = \int_1^2 f(x) dx \text{ et } \int_1^2 g(x) dx = -k. \text{ Donc}$$

on a

a)  $\int_0^1 g(x) dx = k$

b)  $\int_0^1 g(x) dx = 2k$

c)  $\int_0^1 g(x) dx = -k$

d)  $\int_0^1 g(x) dx = -2k$ .

5. Si  $f(x) = \lim_{n \rightarrow +\infty} (x^2 + x^3 + \dots + x^n)$  avec  $|x| < 1$  alors

a)  $f(x) = \frac{1}{1-x}$

b)  $f(x) = \frac{x^2}{1-x}$

c)  $f(x) = x^2 + x^3 + \dots$

d)  $f(x) = 0$ .

6. Soit  $f$  une fonction dérivable en 0. Que peut-on dire de la limite

$$A = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2h) - f(h)}{h} ?$$

a) n'existe pas

b)  $A = 2f'(0)$

c)  $A = 0$

d)  $A = f'(0)$ .

7. Si le nombre de cas de COVID-19 par jour est constant, laquelle des fonctions suivantes peut représenter le nombre de cas cumulés ?

a) Une fonction exponentielle

b) Une fonction parabolique

c) Une fonction affine

d) Une fonction cubique.

8. Laquelle des affirmations suivantes est vraie ?

- a) Toute fonction  $f$  définie sur un intervalle  $I$  est au moins continue en un point de  $I$ .
- b) Toute fonction  $f$  définie sur un intervalle  $I$  est au moins dérivable en un point de  $I$ .
- c) Toute fonction  $f$  continue sur un intervalle  $I$  est au moins dérivable en un point de  $I$ .
- d) Il existe une fonction  $f$  continue sur un intervalle  $I$  et n'est dérivable en aucun un point de  $I$ .

9. Soit  $f: D_f \rightarrow \mathbb{R}$  avec  $D_f = ]-1,0[ \cup ]0,1[$ . Laquelle des affirmations suivantes est vraie ?

- a) Si  $f$  est dérivable sur  $D_f$  avec  $f'(x) = 0$  pour tout  $x \in D_f$  alors elle est constante sur  $D_f$ .
- b) Si  $f$  est constante sur  $D_f$  alors elle est dérivable sur  $D_f$  et  $f'(x) = 0$  pour tout  $x \in D_f$ .
- c) Si  $f$  est dérivable sur  $D_f$  avec  $f'(x) \geq 0$  pour tout  $x \in D_f$  alors elle est croissante sur  $D_f$ .
- d) Si  $f$  est dérivable sur  $D_f$  avec  $f'(x) > 0$  pour tout  $x \in D_f$  alors elle est bijective.

10. Soit  $f$  une fonction continue sur  $[0,1]$  telle que  $f(0) = 1$  et  $f(1) = 0$ . Laquelle des affirmations suivantes peut être fausse ?

- a) Il existe  $x_0 \in [0,1]$  tel que  $f(x_0) \geq f(x)$  pour tout  $x \in [0,1]$ .
- b) Il existe  $x_0 \in [0,1]$  tel que  $f(x_0) = 1/2$ .
- c)  $f([0,1]) = [0,1]$ .
- d)  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$  pour tout  $x_0 \in ]0,1[$ .

11. L'aire  $S$  de la surface totale d'un parallélépipède rectangle, de base carrée, de côté  $y$  et de hauteur  $x$  est donnée par

a)  $S = 2x^2 + 4xy$

- b)  $S = 4x^2 + xy$
- c)  $S = 2y^2 + 4xy$
- d)  $S = 4y^2 + xy$ .

12. L'aire  $S$  de la surface totale d'un cylindre droit, de base circulaire de rayon  $r$  et de hauteur  $h$  est donnée par

- a)  $S = 2\pi h^2 + 2\pi rh$
- b)  $S = 2\pi r^2 + 4\pi rh$
- c)  $S = 2\pi rh + 4\pi h^2$
- d)  $S = 2\pi r^2 + 2\pi rh$ .

13. La pente de la tangente à la parabole  $y = -x^2 + 5x - 6$  à ses points d'intersection avec l'axe des  $x$  est donnée par

- a)  $m = 1$  et  $m = -1$
- b)  $m = -1$  et  $m = -1$
- c)  $m = 1/2$  et  $m = -1/2$
- d)  $m = -1/2$  et  $m = -1/2$ .

14. Un liquide remplit un réservoir cylindrique de 6 m de rayon à la vitesse de  $8 \text{ m}^3/\text{min}$ . À quelle vitesse sa surface monte-t-elle ?

- a)  $\frac{9\pi}{2} \text{ m/min}$
- b)  $\frac{2}{9\pi} \text{ m/min}$
- c)  $9\pi \text{ m/min}$
- d)  $\frac{2}{9} \text{ m/min}$ .

15. On considère la fonction définie sur  $[1,3]$  par :

$f(x) = x^2 - 4x + 3$ . La valeur  $x_0$  du Théorème de Rolle pour  $f$  est:

- a)  $x_0 = \frac{3}{2}$
- b)  $x_0 = 1$
- c)  $x_0 = 2$
- d)  $x_0 = 3$ .

16. La valeur  $x_0$  du théorème de Rolle pour  $g(x) = \sin x$  sur  $[0, \pi]$  est

- a)  $x_0 = \frac{\pi}{3}$
- b)  $x_0 = \frac{\pi}{4}$
- c)  $x_0 = \frac{\pi}{6}$
- d)  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

17. La valeur  $x_0$  du théorème des accroissements finis pour  $f(x) = 3x^2 + 4x - 3$  sur  $[1,3]$  est

- a)  $x_0 = 2$
- b)  $x_0 = \frac{3}{2}$
- c)  $x_0 = \frac{5}{2}$
- d)  $x_0 = 1$ .

18. On considère la fonction  $f$  définie par  $f(x) = \frac{1}{x-2}$ . Quelle est la limite  $l = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$ ,  $a \neq 2$  ?

- a)  $l = \frac{1}{(a-2)^2}$
- b)  $l = \frac{-1}{(a-2)^2}$
- c)  $l = \frac{2}{(a-2)^2}$
- d)  $l = \frac{-2}{(a-2)^2}$ .

19. Soit la fonction  $g$  définie par  $g(x) = \sqrt{x-4}$ . Trouver la limite  $s = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(a+h) - g(a)}{h}$ ,  $a > 4$

- a)  $s = \frac{1}{\sqrt{a-4}}$
- b)  $s = \frac{-1}{2\sqrt{a-4}}$
- c)  $s = \frac{1}{2\sqrt{a-4}}$
- d)  $s = \frac{2}{\sqrt{a-4}}$ .

20. Que peut-on dire de  $t = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{a_0x^m + a_1x^{m-1} + \dots + a_m}{b_0x^n + b_1x^{n-1} + \dots + b_n}$  avec

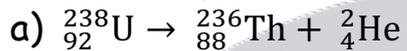
$a_0b_0 \neq 0$  et  $m, n$  des entiers positifs tels que  $m < n$  ?

- a) pas de limite
- b)  $t = \frac{b_0}{a_0}$
- c)  $t = \frac{a_0}{b_0}$
- d)  $t = 0$ .

# EPREUVE DE PHYSIQUE

Mettre une croix sur la bonne réponse (cocher sur le dossier du concours)

1. La désintégration radioactive de l'uranium  ${}_{92}^{238}\text{U}$  donne un noyau fils et une particule  $\alpha$  :



2. L'énergie d'un atome est :

a) continue

b) discontinue

c) nulle

d) constante

3. Quelle est la capacité d'un condensateur plan constitué de deux plaques métalliques de surface  $S = 100 \text{ cm}^2$  séparées par une épaisseur  $e = 1 \text{ mm}$  ? On donne  $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi \times 10^9}$

a)  $C = 88 \cdot 10^{-6} \mu\text{F}$

b)  $C = 8,8 \cdot 10^{-6} \mu\text{F}$

c)  $C = 88 \cdot 10^{-6} \text{ F}$

d)  $C = 88 \cdot 10^{-6} \text{ nF}$

4. Le mouvement d'un satellite autour de la terre est :

a) rectiligne uniforme

b) sinusoïdal

c) circulaire uniforme

d) parabolique

5. Un satellite géostationnaire évolue dans le plan de l'équateur :
- d'Est en Ouest
  - d'Ouest en Est
  - du pôle Nord au pôle Sud
  - du pôle Sud au pôle Nord
6. Quelle est l'énergie cinétique d'une particule  $\alpha$  expulsée avec une vitesse  $v = 20000$  km/s ?  $m(\text{He}) = 4,0026\text{U}$ ;  $1\text{U} = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg;  $1\text{MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13}$  J
- $1,33 \cdot 10^{-12}$  J; 8,3MeV
  - $0,133 \cdot 10^{-12}$  J; 0,83MeV
  - $13,3 \cdot 10^{-12}$  J; 0,083MeV
  - $133 \cdot 10^{-12}$  J; 3,8MeV
7. Un fil d'aluminium de section circulaire possède une résistance électrique de  $1\Omega$ . Quelle est son diamètre ? On donne  $l = 196\text{m}$  ( $l$  : longueur du fil),  $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi \times 10^9}$ .
- $d = 2510^{-3}$  m
  - $d = 2,510^{-3}$  cm
  - $d = 2,5 \cdot 10^{-3}$  mm
  - $d = 2,5$  mm
8. L'expression algébrique de la f.é.m. induite est :
- $e = -\frac{d^2\varphi}{dt^2}$
  - $e = \frac{d\varphi}{dt}$
  - $e = -\frac{d\varphi}{dt}$
  - $e = d\varphi \times dt$
9. Quelle est l'énergie d'un photon de longueur d'onde dans le vide  $\lambda = 450$  nm. On donne  $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  J.s;  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s
- $4,4 \cdot 10^{-18}$  J
  - $4,4 \cdot 10^{-19}$  J
  - $0,2 \cdot 10^{19}$  J
  - $0,2 \cdot 10^{-19}$  J

10. On appelle période radioactive ou demi-vie d'un radionucléide la durée nécessaire à la désintégration :

- a) de la totalité de ses noyaux
- b) du quart de ses noyaux
- c) de la moitié de ses noyaux
- d) du tiers de ses noyaux

11. Dans l'atome d'hydrogène, l'électron décrit une orbite circulaire autour d'un noyau constitué d'un seul proton. Le rayon de l'orbite vaut  $r_0 = 0,53 \cdot 10^{-10}$  m. L'intensité des forces d'interaction électrostatiques entre le proton et l'électron vaut :

- a)  $2,8 \cdot 10^{-8}$  N
- b)  $82 \cdot 10^{-8}$  N
- c)  $0,82 \cdot 10^{-8}$  N
- d)  $8,2 \cdot 10^{-8}$  N

On donne :  $k = 9 \cdot 10^9 \text{SI}$

12. Une bobine, comportant  $N = 16000$  spires est assimilée à un solénoïde de longueur 1,0 m. Quelle est la valeur du champ magnétique créé par le passage d'un courant d'intensité  $I = 1,0 \cdot 10^3 \text{A}$  ? On donne :  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{SI}$ .

- a) 20T
- b) 0,20T
- c) 0,020T
- d) 2,20T

13. La puissance moyenne reçue par un circuit (RLC) apparaît sous forme thermique dans :

- a) la bobine pure
- b) le condensateur
- c) la résistance

d) le condensateur et la résistance

14. Quelle est l'intensité des forces d'interaction gravitationnelle entre l'électron et le proton dans l'atome d'hydrogène ?

On donne  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{SI}$ ;  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ;  $m_e = 9,10 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .

- a)  $3,7 \cdot 10^{-47} \text{ N}$   
b)  $3,7 \cdot 10^{-27} \text{ N}$   
c)  $37 \cdot 10^{-47} \text{ N}$   
d)  $37 \cdot 10^{-27} \text{ N}$
15. Une masse marquée 1 kg est maintenue immobile à 3 m au-dessus du sol. Calculer l'énergie mécanique du système. L'énergie potentielle au sol est nulle.  
On donne :  $g = 10 \text{.SI}$   
a) 30 J  
b) 30 kJ  
c) 0,30 J  
d) 0,30 kJ
16. Une pierre est lâchée sans vitesse initiale du haut d'une falaise qui surplombe l'eau. L'observateur entend le bruit du choc de la pierre sur l'eau 4,6 s après le lâcher. La vitesse du son dans l'air est 340 m/s et  $g = 10 \text{.SI}$ . Quelle est la hauteur de la falaise ?  
a) 935 m  
b) 9,35m  
c) 93,5 m  
d) 93,5 km
17. La période des oscillations d'un circuit (LC) d'inductance  $L = 0,10 \text{H}$  et de capacité  $C = 0,10 \mu\text{F}$  est :  
a)  $1,0 \cdot 10^{-4} \text{s}$   
b)  $6,3 \cdot 10^{-3} \text{s}$

c)  $6,3 \cdot 10^{-4}$  s

d)  $3,6 \cdot 10^{-3}$  s

18. Une radiation monochromatique a pour longueur d'onde dans le vide  $\lambda = 0,5 \cdot 10^{-6}$  m. Quelle est sa fréquence ?

a)  $6 \cdot 10^{14}$  Hz

b)  $6 \cdot 10^{10}$  Hz

c)  $6 \cdot 10^{12}$  Hz

d)  $6 \cdot 10^8$  Hz

19. L'impédance d'un dipôle (RLC) est égale à :

a)  $\frac{I_m}{U_m}$

b)  $\frac{I_m^2}{U_m}$

c)  $I_m \times U_m$

d)  $\frac{U_m}{I_m}$

20. Une corde de 30 g possède une longueur de 60 cm. Quelle est la vitesse de propagation des ondes transversales dans la corde si sa tension est de 1,8 N.

a) 6 m/s

b) 0,6 m/s

c) 60 m/s

d) 0,06 m/s

THIAM SCIENCES



# PREPARATION AUX CONCOURS

🎓 Préparez-vous aux concours d'entrée des grandes écoles (EPT, ESP, IPSL, etc.) avec notre groupe Telegram ! Accédez à des ressources pédagogiques de qualité, échangez avec une communauté active, participez à des séances de révision et bénéficiez de conseils personnalisés. Rejoignez-nous pour augmenter vos chances de réussites à ces concours prestigieux ! 📱

**INSCRIPTION: 2.500 FCFA**

**CONTACT: 77-850-82-72**

**DATE: 02 AVRIL 2024**

