

# Club de l'Excellence

L'excellence au service de la nation

## CONCOURS D'ENTRÉE EN 1<sup>ère</sup> ANNEE À L'EPT

Session de 2008

Durée : 15 minutes

### Epreuve de Physique

(1) Un corps est lancé vers le haut, à partir du sol, avec une vitesse initiale  $v_0$ . Il atterrit au sol à l'instant  $t$  égal à :

- (a)  $\frac{v_0}{g}$  ; (b)  $\frac{2v_0}{g}$  ; (c)  $2gv_0$  ; (d)  $gv_0$

(2) Le module de la quantité de mouvement d'un corps de masse  $m$  et de vitesse  $v$  est égale à :

- (a)  $\frac{v}{m}$  ; (b)  $\frac{m}{v}$  ; (c)  $\frac{mv}{2}$  ; (d)  $mv$

(3) On observe sur une corde des ondes stationnaires constituées par des fuseaux de 16 cm et 3 cm de large. Quelle est la valeur  $y$  de l'élongation à 8 cm d'un ventre ?

- (a) 8 cm ; (b) 16 cm ; (c) 0 cm ; (d) 3 cm

(4) Un diapason fait vibrer l'air d'un tuyau, où le son se propage à la vitesse de 340 m/s. La longueur d'onde étant de 40 cm, calculer la fréquence du diapason.

- (a) 8,5 (b) 850 (c) 13 600 (d) 6 800

(5) Un mouvement sinusoïdal de fréquence 20 Hz se propage avec une célérité de 1 m/s. Quelle distance des deux points qui sont continuellement en opposition de phase ?

- (a) 5 cm (b) 2,5 cm (c) 10 cm (d) 20 cm

Dans  $\mathbb{R}$ , l'équation  $\ln x = x^2 - 2$  admet :

- a) une solution.
- b) deux solutions de signes contraires.
- c) deux solutions positives.

(15) Une équation de la tangente à la courbe représentative de la fonction exponentielle au point d'abscisse 0 est :

- a)  $y = x + 1$
- b)  $xe^x$
- c)  $e^x$

(16) Une primitive  $F$  de la fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f(x) = e^{-2x}$  est définie par :

- a)  $F(x) = -\frac{1}{2}e^{-2x}$
- b)  $F(x) = \frac{1}{2}e^{-2x}$
- c)  $F(x) = -2e^{-2x}$

(17) Le nombre réel  $e^{-3 \ln 2}$  est égal à :

- a)  $\frac{1}{9}$
- b)  $\frac{1}{8}$
- c)  $-8$

(18)  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^n + 4^n}{2^n + 5^n} = \ell$

- a)  $\ell = +\infty$
- b)  $\ell = -\infty$
- c)  $\ell = 0$
- d)  $\ell = 1$

(19) Simplifier l'expression  $B = \sqrt[3]{20 + 14\sqrt{2}} + \sqrt[3]{20 - 14\sqrt{2}}$ .

- a) 4
- b) 14
- c) 0
- d) 20

(20) La limite de la suite :  $u_n = 1 - \frac{1}{5} + \frac{1}{25} - \frac{1}{125} + \dots + \frac{(-1)^n}{5^n}$  ( $n \geq 0$ ) vaut :

- a)  $\ell = \frac{5}{6}$
- b)  $\ell = \frac{2}{3}$
- c)  $\ell = \frac{5}{4}$
- d)  $\ell = \frac{5}{2}$



(6) Lorsqu'on double la longueur d'un pendule simple, la période est multipliée par :

(a) 2

(b) 4

(c)  $\frac{1}{2}$

(d)  $\sqrt{2}$

(7) Soit  $c$  la vitesse de la lumière dans le vide. Quelle est la vitesse de la lumière dans un milieu d'indice optique  $n$  ?

(a)  $\frac{c}{n}$

(b)  $\frac{c}{n^2}$

(c)  $\frac{n}{c}$

(d)  $nc$

(8) Un rayon lumineux en provenance de l'air tombe sur un liquide d'indice optique 1,33. Pour quelle valeur de l'angle d'incidence  $i$ , le rayon réfléchi est-il orthogonal au rayon réfracté ?

(a)  $52^\circ$

(b)  $0^\circ$

(c)  $90^\circ$

(d)  $19^\circ$

(9) L'impédance  $Z$  d'une portion de circuit comportant une inductance  $L$  et une résistance  $R$  en série est égale à :

(a)  $Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$

(b)  $R + L\omega$

(c)  $\frac{L\omega}{R}$

(d)  $\frac{R}{L\omega}$

# Club de l'Excellence

L'excellence au service de la nation

## CONCOURS D'ENTRÉE EN 1<sup>ère</sup> ANNEE À L'EPT

Session 2010

Durée : 45 minutes

### Epreuve de Physique

**Question 1** Un ascenseur de 300 kg démarre avec une accélération de  $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ . On donne  $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ . Quelle est la tension du câble qui le soutient quand l'ascenseur commence à monter ?

- a) 2 940                      b) 3 540                      c) 2 340                      d) 600

**Question 2** Un projectile est lancé (on prendra :  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ) avec une vitesse  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  d'un point O situé au sol. Pour atteindre un point A situé au sol à une distance  $d = 1,25 \text{ m}$  du point O, l'angle de tir doit être égal à :

- a)  $15^\circ$                       b)  $30^\circ$                       c)  $45^\circ$                       d)  $60^\circ$

**Question 3** : Quel est en newtons le module de la force nécessaire pour arrêter sur 50 m, un véhicule de 800 kg qui se déplace à la vitesse de 72 km/h sur une route horizontale ?

- a) 800                      b) 3 200                      c) 57 600                      d) 1 600

Quel est en newtons la force exercée sur le sol d'un ascenseur par un homme de 75 kg dans les cinq cas suivants (Questions 4 à 8) ? On prendra  $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

**Question 4** : L'ascenseur est au repos.

- a) 0                      b) 75                      c) 735                      d) 720

**Question 5** : L'ascenseur monte avec une vitesse constante de  $2 \text{ m/s}$ .



- a) 735                      b) 0                      c) 980                      d) 712

**Question 6 :** L'ascenseur descend avec une vitesse constante de  $3 \text{ m/s}$ .

- a) 735                      b) 750                      c) 0                      d) 712

**Question 7 :** L'ascenseur monte avec une accélération constante de  $1,5 \text{ m/s}^2$ .

- a) 900                      b) 735                      c) 847,5                      d) 622,5

**Question 8 :** L'ascenseur monte avec une accélération constante de  $1,5 \text{ m/s}^2$ .

- a) 750                      b) 800                      c) 847,5                      d) 622,5

**Question 9 :** Donner la bonne réponse concernant la vitesse de vibration sinusoïdale d'équation  $x = A \sin(\omega t + \varphi)$ .

- a) 0                      b)  $A \omega \cos(\omega t + \varphi)$                       c)  $-A \omega \cos(\omega t + \varphi)$                       d)  $A \omega$

**Question 10 :** Quel est en  $\mu\text{m}$  la longueur d'onde de la lumière utilisée avec les fentes d'Young écartées de  $0,8 \text{ mm}$ , qui donnent une interférence  $i = 0,304 \text{ mm}$  sur un écran placé à  $0,5 \text{ m}$  des fentes ?

- a) 0,486                      b) 0,304                      c) 0,203                      d) 0,605

**Question 11 :** Quel est en  $\text{nF}$  la capacité équivalente des trois condensateurs suivants montés en série  $C_1 = 2 \text{ nF}$ ,  $C_2 = 4 \text{ nF}$  et  $C_3 = 8 \text{ nF}$  :

- a) 14                      b) 64                      c) 1,14                      d) 0,875

**Question 12 :** Quel est en  $\text{nF}$  la capacité équivalente des trois condensateurs suivants montés en parallèle  $C_1 = 2 \text{ nF}$ ,  $C_2 = 4 \text{ nF}$  et  $C_3 = 8 \text{ nF}$  :

- a) 14                      b) 64                      c) 1,14                      d) 0,875

**Question 13 :** Quel est l'unité internationale d'une différence de potentiel électrique :

- a) Ohm  $\Omega$                       b) Ampère A                      c) Volt V                      d) Watt W

**Question 14 :** Quel est l'unité internationale d'une force électromotrice

- a) Ohm  $\Omega$                       b) Ampère A                      c) Volt V                      d) Watt W

**Question 15 :** Quel est l'unité internationale de l'énergie électrique :

- a) Ohm  $\Omega$                       b) Ampère A                      c) Volt V                      d) Watt W

**Question 16 :** Quel est l'unité internationale de la quantité d'électricité :

- a) Watt W                      b) Coulomb C c) Ampère A                      d) Kilowatt-heure KWh

**Question 17 :** Quelle est en mètre par seconde la vitesse d'un électron soumis à une différence de potentiel de 4 550 V ?

On donne :  $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  C et  $m = 9,1 \cdot 10^{-28}$  g

- a)  $2 \cdot 10^7$  m/s                      b) 0                      c)  $16 \cdot 10^{14}$  m/s                      d)  $4 \cdot 10^7$  m/s

**Question 18 :** L'impédance complexe d'un circuit RL série est :

- a)  $jRL$                       b)  $R + jL$                       c)  $R + jL\omega$                       d)  $jL\omega$

**Question 19 :**

La période T d'un pendule composé de masse m, de moment d'inertie I, ayant un facteur b désignant la distance qui sépare le centre de gravité de l'axe de rotation est :

- a)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{mgb}{I}}$                       b)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgb}}$                       c)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{b}}$                       d)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{b}{g}}$

**Question 20 :** Quel angle critique (seuil de disparition du rayon réfracte) correspond au passage de la lumière du verre (indice de réfraction 1,54) à l'eau (indice de réfraction 1,33).

- a)  $60^\circ$                       b)  $45^\circ$                       c)  $30^\circ$                       d)  $15^\circ$



# Club de l'Excellence

L'excellence au service de la nation

## CONCOURS D'ENTRÉE EN 1<sup>ère</sup> ANNÉE À L'EPT

Session de 2012

Durée : 45 minutes

### Epreuve de Physique

(1) L'équation horaire d'un mobile sur une trajectoire rectiligne est :  $x = 3t^2 - t$ .

$x(m)$ ,  $t(s)$  pour les questions 1, 2, et 3.

Question 1 : La vitesse instantanée à  $t = 0$  est :

A : 0

B : 2

C : -2

D : -1

Question 2 : La vitesse moyenne entre  $t = 0$  et  $t = 1$  s est :

A : 3

B : 6

C : 2

D : 4

Question 3 : Sachant que les réflexes moyens d'un chauffeur sont de l'ordre de 0,7 s et que sa voiture peut freiner à raison de  $5 \text{ m.s}^{-2}$  ; quelle sera en mètres la distance parcourue avant de s'arrêter, quand il roule à 36 km/h ?

A : 12,8

B : 6,4

C : 40

D : 8

Question 5 : Une boule décrit une trajectoire circulaire horizontale de rayon  $r = 0,5 \text{ m}$  avec une vitesse angulaire constante de 120 tours par minute. Quelle est en  $\text{m.s}^{-2}$  la valeur de la composante radiale de l'accélération ?

A : 79

B : 31

C : 240

D : 99

Une roue en rotation passe de 1800 tours/min à 1200 tours/min en 2 s (questions 6 et 7).

Question 6 : Quelle est en  $\text{radians.s}^{-2}$  le module de l'accélération angulaire ?

A : 15,7

B : 12,2

C : 22,2

D : 31,4

Question 7 : Quelle est le nombre de tours effectué pendant ces deux secondes ?

A

B

C

D

10

20

70

60

Question 8 : Un objet glisse sans frottement sur un plan incliné. Il démarre avec une vitesse nulle et parcourt 7,20 m durant la troisième seconde. Quelle est en degrés la valeur, par rapport à l'horizontale, de l'angle du plan incliné ?  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ .

A

B

C

D

17

34

54

28

Question 9 : On remplace un oscillateur harmonique de période  $T$  constitué d'un ressort de raideur  $k$  par un autre ressort de raideur  $4k$  et de période  $T'$ .

A

B

C

D

$T' = T$

$T' = 2T$

$T' = 4T$

$T' = \frac{T}{2}$

Question 10 : Donner en mètres la longueur d'onde dans l'eau d'un son de fréquence 256 Hz, sachant que la célérité du son dans l'eau est de 1 500 m/s.

A

B

C

D

6,35

5,98

11,43

0,167

Question 11 : Quel est en volts le potentiel électrique au centre d'un carré de 1 m de côté dont les sommets sont occupés par les charges :

$$q_1 = 10^{-8} \text{ C} ; q_2 = 2 \cdot 10^{-8} \text{ C} ; q_3 = -10^{-8} \text{ C} ; q_4 = 3 \cdot 10^{-8} \text{ C}. \text{ On donne } \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ SI}$$

A

B

C

D

240

120

360

636

Question 12 : Quel est en joules l'énergie électrique emmagasinée dans un condensateur de capacité  $6 \mu\text{F}$  soumis à une d.d.p de 10 V ?

A

B

C

D

$3 \cdot 10^{-4}$

$3 \cdot 10^{-3}$

$6 \cdot 10^{-1}$

$6 \cdot 10^{-4}$

Question 13 : Deux résistances de  $100 \Omega$  chacune sont montées en parallèle. La résistance équivalente est égale à :

A

B

C

D

 $100 \Omega$  $50 \Omega$  $200 \Omega$  $150 \Omega$ 

Question 14 : Deux inductances 0,1 H et 0,2 H sont placées en série. Elles sont équivalentes à une inductance de :



A

0,06 H

B

0,1 H

C

0,3 H

D

0,2 H

Question 15 : Dans un circuit RLC série, soit  $\varphi$  le déphasage entre la tension et le courant. A la résonance :

A

 $\sin\varphi = 1$ 

B

 $\cos\varphi = 1$ 

C

 $\cos\varphi = 0$ 

D

 $\tan\varphi = 0$ 

Question 16 : Dans un circuit RLC série, soit  $\varphi$  le déphasage entre la tension et le courant. On appelle facteur de puissance :

A

 $\sin\varphi$ 

B

 $\cos\varphi$ 

C

 $\cos^2\varphi$ 

D

 $\tan\varphi$ 

Question 17 : Quelle sera la vitesse en m/s des électrons émis par une cathode incandescente lorsqu'ils atteindront l'anode, si la tension appliquée entre l'anode et la cathode est égale à 200 V ?

A

 $8,4 \cdot 10^6$   
 $3 \cdot 10^{15}$ 

B

 $7 \cdot 10^{13}$ 

C

 $6 \cdot 10^6$ 

D

Question 18 : L'induction magnétique dans un solénoïde est égale à B. Sachant que la longueur du solénoïde est égale à L et qu'il comporte N spires, quelle est l'intensité du courant dans le solénoïde ?

A

 $I = \mu_0 B N L$ 

B

 $I = \mu_0 B / N L$ 

C

 $I = B L / \mu_0 N$ 

D

 $I = B N / \mu_0 L$ 

Question 19 : On branche un condensateur de capacité  $C = 20 \mu F$  sur un réseau de courant alternatif de 50 Hz, 220 V. Quelle sera l'intensité du courant traversant le condensateur ?

A

69 A

B

1,38 A

C

0,22 A

D

30 A

Question 20 : Dans l'expérience des fentes de Young, soient  $a$  la distance entre les deux fentes,  $\lambda$  la longueur d'onde et D la distance entre l'écran et les fentes. L'interfrange est :

A

 $a / \lambda D$ 

B

 $D / \lambda a$ 

C

 $a D / \lambda$ 

D

 $\lambda D / a$

# Club de l'Excellence

L'excellence au service de la nation

## CONCOURS D'ENTRÉE EN 1<sup>ère</sup> ANNÉE À L'EPT

Session du 22 JUIN 2013

Durée : 45 minutes

### Epreuve de Physique

On donne  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ,  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$   $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$   $h = 6,62.10^{-34} \text{ J.s}$

Question 1 : Les équations horaires du point mobile M sont données par :  $\begin{cases} x = A \cos \omega t \\ y = B \sin \omega t \end{cases} A \neq B$

La trajectoire du point M est :

- a) un cercle      b) une hyperbole      c) une droite      d) une ellipse

Question 2 : Un disque tourne horizontalement avec une accélération angulaire constante de  $2 \text{ rad/s}^2$ . Sachant que pendant un intervalle de temps  $\Delta t = 5 \text{ s}$ , il tourne d'un angle de  $100 \text{ rad}$ , combien de temps en secondes avant le début de  $\Delta t$  avait-il commencé à tourner ?

- a) 8,75      b) 7,5      c) 10      d) 5

Question 3 : Quelle est l'unité internationale du travail d'une force :

- a) Watt      b) Joule      c) Kgm      d) N/s

Question 4 : Quel est le module de la résultante de deux forces perpendiculaires de  $30 \text{ N}$  et de  $40 \text{ N}$  ?

- a) 70 N      b) 10 N      c) 50 N      d) 20 N

Question 5 : Dans le système internationale le moment d'inertie d'un solide s'exprime en :

- a)  $\text{gm}^2$       b)  $\text{kgm}^2$       c)  $\text{gms}^{-1}$       d)  $\text{kgm}^2\text{s}^{-1}$

Question 6 : La vitesse de la lumière dans le vide est:

- a)  $340 \text{ m/s}$       b)  $300 \text{ km/s}$       c)  $300\,000 \text{ km/s}$       d)  $300\,000 \text{ m/s}$



Question 7 : Une onde sonore se déplace à une fréquence de 440 Hz, quelle est sa longueur d'onde en mètre dans l'air sachant que sa vitesse est de 330 m/s ?

- a) 72600                      b) 1,5                      c) 145200                      d) 0,75

Question 8 : Si le coefficient de dilatation linéaire de l'aluminium est de  $23.10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ , quel est le changement de volume en  $\text{cm}^3$  d'une sphère en aluminium de 10 cm de rayon lorsqu'elle est chauffée de 0 à  $100^{\circ}\text{C}$  ?

- a) 6,3                      b) 9,63                      c) 12,6                      d) 28,9

Question 9 : Un objet est lancé sans vitesse initiale du haut d'un pont. On entend 8 secondes plus tard le bruit que fait l'objet en touchant le sol. Quel est en mètre la hauteur du pont ?

- a) 130                      b) 256                      c) 512                      d) 124

Question 10 : Une masse inconnue  $m$  est suspendue à un ressort de raideur  $k$  qui se trouve allongé de 0,098 cm. Donner en seconde la période des oscillations lorsque la masse  $m$  est écartée de sa position d'équilibre.

- a) 0,628                      b) 62,8                      c) 1,256                      d) 0,96

Question 11 : Deux fentes de Young écartées de  $a = 1 \text{ mm}$  sont éclairées par une lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$ . A quelle distance en millimètre, de l'axe de symétrie de la figure, se trouve la cinquième frange sombre sur un écran d'observation placé à la distance  $D = 2 \text{ m}$  des fentes ?

- a) 1                      b) 5,5                      c) 4,5                      d) 9

Question 12 : Considérons un condensateur ayant deux armatures planes, parallèles, de surface  $S$  et distantes de  $d$  dans le vide. Sa capacité est :

- a)  $\epsilon_0 Sd$                       b)  $\epsilon_0 \frac{S}{d}$                       c)  $\frac{d}{\epsilon_0 S}$                       d)  $\frac{2\epsilon_0 S}{d}$

Question 13 : L'énergie emmagasinée dans un condensateur est :

- a)  $\frac{1}{2} CQ^2$                       b)  $\frac{1}{2V} Q^2$                       c)  $\frac{1}{2V} Q^2$                       d)  $\frac{1}{2} QC$

Question 14 : Lorsqu'une boîte d'inductance  $L$  est parcourue par un courant  $i$ , le flux magnétique est égal à :

- a)  $\frac{1}{2} Li$                       b)  $\frac{1}{2} Li^2$                       c)  $Li^2$                       d)  $Li$

Question 15 : Soit  $I_m$  l'amplitude de l'intensité d'un courant alternatif. Sa valeur efficace est :

- a)  $2I_m$                       b)  $\frac{I_m}{\sqrt{2}}$                       c)  $I_m \sqrt{2}$                       d)  $\frac{I_m}{2}$

Question 16 : Dans un circuit RLC série, la pulsation de résonance est égale à :

- a) CLR                      b)  $\frac{L}{C}$                       c)  $\frac{1}{LC}$                       d)  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$

Question 17 : Dans un circuit RLC série, le module de l'impédance est :

- a)  $R + L\omega + \frac{1}{C\omega}$                       b)  $\frac{R}{LC}$                       c)  $\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$                       d)  $\frac{LC}{R}$

Question 18 : Calculer, en électronvolt, l'énergie d'un photon de longueur d'onde 0,6  $\mu\text{m}$ .

- a) 2                      b) 3                      c) 0,5                      d) 5

Question 19 : Les ondes sonores sont des ondes :

- a) Transversales                      b) longitudinales                      c) électromagnétiques                      d) lumineuses

Question 20 : La période T est reliée à la constante radioactive  $\lambda$  par la relation :

- a)  $T = \frac{\ln 2}{\lambda}$                       b)  $T = \frac{\lambda}{\ln 2}$                       c)  $T = \lambda \ln 2$                       d)  $T = \frac{\lambda}{2}$