



**CONCOURS D'ACCES EN 1<sup>ère</sup> ANNEE DU CYCLE PREPARATOIRE**  
**08 Août 2011**  
**Epreuve de physique**  
**Durée : 1h15**

**Remarques importantes :**

- 1) Parmi les réponses proposées il n'y a qu'une **SEULE** qui est juste.
- 2) Cochez la case qui correspond à la réponse correcte sur la fiche de réponses et assurez vous que les trois autres cases sont intactes (bien vides)
- 3) Réponse juste = **1point** ; Réponse fausse = **-1 point** ; Pas de réponse = **0 point**.
- 4) Plus qu'une case cochée pour une question = **-1 point**.
- 5) Aucune documentation n'est autorisée.
- 6) L'utilisation des téléphones portables est strictement interdite.

**QUESTION DIRECTES :**

**EX1 : Le moment d'inertie d'une sphère de rayon  $r$  et de masse  $m$  est :**

- A)  $J_{\Delta} = \frac{1}{2} m r^2$
- B)  $J_{\Delta} = \frac{2}{3} m r^2$
- C)  $J_{\Delta} = \frac{1}{12} m r^2$
- D) Aucune des trois réponses

**EX 2 : Le coefficient d'induction d'un solénoïde de longueur  $L$ , de rayon  $R$  formé de  $N$  spires de surface  $S$  est : ( $\mu_0$  perméabilité du vide)**

- A)  $L = \mu_0 N^2 \frac{R}{L}$
- B)  $L = \mu_0 N \frac{S^2}{L}$
- C)  $L = \mu_0 N^2 \frac{S}{L}$
- D)  $L = \mu_0 N \frac{R^2}{L}$

**EX 3 : Dans un circuit RLC en série, la dissipation de la puissance électrique est due à :**

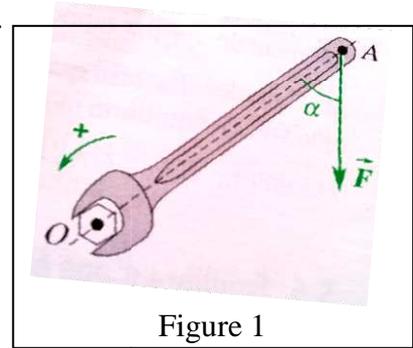
- A) La bobine
- B) Le condensateur
- C) La résistance
- D) La bobine + le condensateur

### Problème 1

Afin de visser un écrou d'axe ( $\Delta$ ) passant par O, on exerce, à l'extrémité d'une clé, une force  $F=20\text{N}$  comme l'indique la figure 1. On donne  $OA = 0,15\text{m}$  et  $\alpha = 50^\circ$ .

**EX 4 : Le moment de  $\vec{F}$  par rapport à ( $\Delta$ ) est :**

- A)  $\mathcal{M} = 3,3 \text{ N.m}$
- B)  $\mathcal{M} = -3,3 \text{ N.m}$
- C)  $\mathcal{M} = 2,3 \text{ N.m}$
- D)  $\mathcal{M} = -2,3 \text{ N.m}$

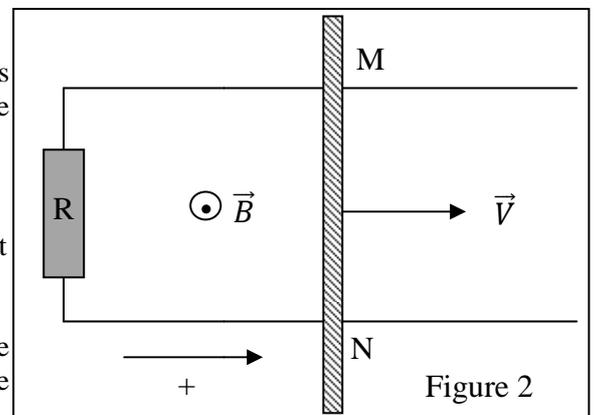


### Problème 2

Une barre MN déposée verticale sur deux rails parallèles distants de  $l=0,26 \text{ m}$  et liés par une résistance  $R=2\Omega$ . (Figure 2).

On dépose l'ensemble dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  dirigé de manière verticale à la surface délimitée par les rails et la barre MN et d'intensité  $0,5 \text{ T}$ .

On fait bouger la barre sur les deux rails avec une vitesse  $V = 0,05 \text{ m.s}^{-1}$ , tout en gardant la même direction durant le mouvement.



**EX 5 : La force électromotrice est :**

- A)  $e=5\text{mV}$
- B)  $e=-5\text{mV}$
- C)  $e= 5\text{V}$
- D)  $e=-5\text{V}$

**EX 6 : l'intensité du courant induit est :**

- A)  $6 \text{ mA}$
- B)  $4,5 \text{ mA}$
- C)  $2,5 \text{ mA}$
- D)  $0,5 \text{ mA}$

**EX 7 : Ce phénomène décrit :**

- A) Courants de Foucaud
- B) Bobine de Helmholtz
- C) Loi de Faraday- Linz
- D) Aucune des trois réponses

### Problème 3

Une demi-sphère creuse, d'épaisseur négligeable, de centre  $O$  et de rayon  $R = 80 \text{ cm}$ , repose par son sommet  $S$  sur un plan horizontal. Elle est maintenue fixe dans cette position.

Un petit solide  $S_o$  de masse  $m = 10\text{g}$  assimilable à un point matériel peut glisser sans frottement sur la surface interne de la demi-sphère. On désigne par  $M$  sa position et par  $\theta$  l'angle  $(\overline{OS}, \overline{OM})$ . Soit  $A$  la projection de  $M$  sur le plan horizontal (figure 3).

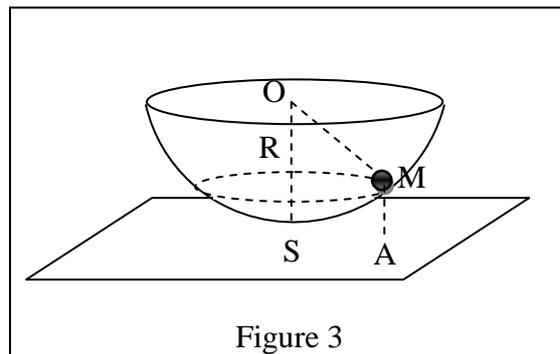


Figure 3

On communique à ce solide, à partir d'une position initiale  $M$ , une vitesse  $\vec{V}$  tangente à la demi-sphère et parallèle au plan horizontal de façon à ce que le solide décrive un cercle horizontal passant par  $M$ . On donne l'accélération de la gravitation  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

**EX 8 : Pour la position de  $M$  telle que  $SA = R/2$ , On aura :**

- A)  $\|\vec{V}\| = 1,9 \text{ m/s}$
- B)  $\|\vec{V}\| = 1,6 \text{ m/s}$
- C)  $\|\vec{V}\| = 1,5 \text{ m/s}$
- D)  $\|\vec{V}\| = 1,3 \text{ m/s}$

**EX 9 : Pour la même position de  $M$ , nous aurons :**

- A)  $\omega = 3,25 \text{ rad/s}$
- B)  $\omega = 3,75 \text{ rad/s}$
- C)  $\omega = 4 \text{ rad/s}$
- D)  $\omega = 4,75 \text{ rad/s}$

**EX 10 : L'énergie cinétique du solide  $S_o$  au court de ce mouvement sera :**

- A)  $E_c = 8,45 \cdot 10^{-3} \text{ J}$
- B)  $E_c = 11,25 \cdot 10^{-3} \text{ J}$
- C)  $E_c = 12,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$
- D)  $E_c = 18,05 \cdot 10^{-3} \text{ J}$





Tanger le 08/08/2011

CONCOURS D'ENTREE EN 1<sup>ère</sup> ANNEE DU CYCLE  
PREPARATOIRE  
Epreuve de Physique

(Nombre de pages 4 et une fiche réponse à remettre au surveillant, correctement remplie, à la fin de l'épreuve)

Parmi les réponses proposées, une seule est juste. Pour chaque question répondre sur la fiche réponse par une croix dans la case correspondante.

(Barème : une réponse juste : +1, une réponse fausse : -1, pas de réponse : 0)

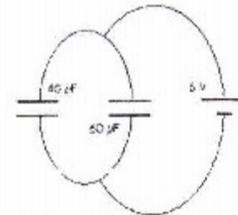
ELECTRICITE

La figure suivante montre deux condensateurs reliés à une pile de 6V.

Question 1 :

Déterminer la charge que porterait le condensateur équivalent aux deux condensateurs s'il était sous la même tension de 6V.

- a)  $4 \cdot 10^{-4} \text{ C}$     b)  $6 \cdot 10^{-4} \text{ C}$     c)  $8 \cdot 10^{-4} \text{ C}$



Question 2 :

Si l'intensité dans un circuit fermé est 5 A alors la charge qui traverse ce circuit en 10s sera :

- a) 2C    b) 50C    c) 100C

Un faisceau continu d'électrons dirigé vers une cible transporte  $1,6 \mu\text{C}$  de charge négative pendant 100ms.

Question 3 :

Déterminer le nombre d'électrons envoyés par seconde.

- a)  $1 \cdot 10^{14}$  électron/s    b)  $1,1 \cdot 10^{14}$  électron/s    c)  $1,2 \cdot 10^{14}$  électron/s

Question 4 : La différence de potentiel entre les électrodes d'une pile voltaïque quand elle ne débite aucun courant est égale :

- a) nulle    b) 15 V    c) f.é.m.

Question 5 :

En général, plus une pile voltaïque est grande:

- a) plus la tension qu'elle peut fournir est grande  
b) plus l'intensité qu'elle peut débiter est grande  
c) plus le potentiel qu'elle peut développer est grande

Une pile produit 49,9 V lorsqu'elle débite un courant de 5,5 A et 58,0 V lorsqu'il s'en écoule 1,8 A.

Question 6 :

Calculez sa f.é.m. et sa résistance interne :

- a) 62 V et  $2,2 \Omega$     b) 42 V et  $2 \Omega$     c) 82 V et  $3 \Omega$

Une centrale électrique fournit 560 kW à une usine au moyen d'une ligne de tension ayant une résistance de  $3,2 \Omega$ .

Question 7 :

Déterminez la quantité de puissance économisée si l'électricité est transportée sous une tension de 40 000 V plutôt que de 12 000 V :

- a) 3342 W    b) 6342 W    c) 5342 W

L'intensité d'un courant se traduit par l'équation suivante :  $I = 24 \sin 377t$ , où I est exprimé en ampères et t en secondes.

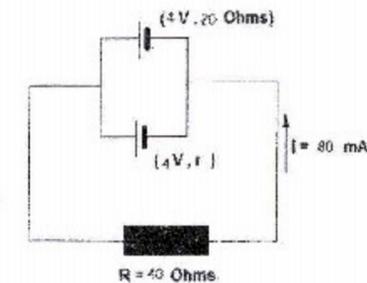
Question 8 : La fréquence du courant est : a) 40 Hz    b) 35 Hz    c) 60 Hz

Sur le circuit ci-dessous, deux sources de tension égales sont montées en parallèle.

Question 9 :

Calculer la résistance interne r. r est égale à :

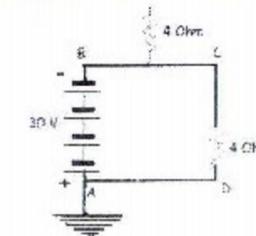
- a) 30 Ohm    b) 20 Ohm    c) 10 Ohm



Question 10 :

Sur le circuit ci-dessous, les tensions aux bornes B et D sont :

- a) 12 V, 12 V    b) -12V, 12 V    c) -12V, 0V



## MECANIQUE

Deux corps **A** et **B** de masses différentes ( $m_A > m_B$ ) entament au même temps une chute libre sans vitesse initiale à partir de la même hauteur.

**Question 11 :**

Quel est le corps qui va atterrir le premier :

- a) **A**      b) **B**      c) au même temps

**Question 12 :**

Considérons le corps **A** en deux cas de chute libre : sans vitesse initiale (cas 1) et avec vitesse initiale horizontale  $v$  (cas 2).

Comparer les temps des chutes  $t_1$  et  $t_2$  dans les deux cas 1 et 2 :

- a)  $t_2 > t_1$       b)  $t_2 = t_1$       c)  $t_2 < t_1$

**Question 13 :**

Soit  $\alpha$  l'angle que fait la vitesse initiale de chute libre d'un corps **A** avec la verticale.

Pour la même hauteur, le temps de chute :

- a) augmente si  $\alpha$  décroît      b) augmente si  $\alpha$  croît      c) indifférent

Un pendule simple formé d'une bille de masse  $m$  et d'un fil inextensible de longueur  $l$  oscille autour de la position d'équilibre (verticale) sans frottement.

**Question 14 :**

Si  $\theta_0$  est l'angle maximal atteint par le pendule, l'énergie mécanique de la masse  $m$  sera :

- a)  $E_m = mg \cos \theta + (\frac{1}{2}) m l^2 (d\theta/dt)^2$       b)  $E_m = mgl(1 - \cos \theta) + (\frac{1}{2}) m l^2 (d\theta/dt)^2$   
c)  $m g l \cos \theta_0$

**Question 15 :**

La vitesse maximale atteinte par la masse du pendule simple est :

- a)  $l\omega_0 \theta_0 \cos \omega_0 t$       b)  $l\omega_0 \theta_0 \sin \omega_0 t$       c)  $l\omega_0 \theta_0$

**Question 16 :**

La pulsation des oscillations est :

- a)  $\omega_0 = l/g$       b)  $\omega_0 = \sqrt{g/l}$       c)  $\omega_0 = \sqrt{l/g}$

**Question 17 :**

Un corps **A** de masse  $m$  de vitesse  $V_0$  heurte élastiquement un corps **B** au repos et de même masse.

Après le choc élastique :

- a)  $V_A = V_B = 0$       b)  $V_A = 0$  et  $V_B = V_0$       c)  $V_A = V_B = \frac{V_0}{2}$

Une masse  $m$  est accrochée à un ressort de raideur  $K$  dont l'autre extrémité est fixée. La masse est lâchée sans vitesse initiale après son écartement de sa position d'équilibre.

**Question 18 :**

La pulsation des oscillations est :

- a)  $\omega_0 = \sqrt{k/m}$       b)  $\omega_0 = \sqrt{m/k}$       c)  $\omega_0 = K/m$

**Question 19 :**

Si  $\Delta l$  est l'allongement du ressort alors l'énergie potentielle du système horizontal (ressort + masse) sera :

- a)  $E_p = (K/2m) \Delta l^2$       b)  $E_p = (K/2) \Delta l^2$       c)  $E_p = mg \Delta l$

**Question 20 :**

Deux coureurs **A** et **B** entament à l'instant initiale une course tel que **B** devance **A** de 20m et que **A** devrait courir 100m pour franchir la ligne d'arrivée.

Si **B** a une vitesse constante de 10m/s, quelle est la vitesse que **A** devrait avoir pour franchir la ligne d'arrivée au même temps que **B** :

- a) 10.5m/s      b) 11,5m/s      c) 12,5 m/s

## OPTIQUE

On place un objet **AB** de dimension 10 mm à la distance 200 cm en avant d'une lentille convergente de focale 100 cm.

**Question 21 :** A quelle distance de la lentille se trouve l'image de **AB** ?

- a) 200 cm      b) 300 cm      c) 150 cm

**Question 22 :** Quelle est la dimension de l'image de **AB** ?

- a) -10 mm      b) -20 mm      c) -15 mm

Un rayon lumineux dans l'air tombe sur la surface d'un liquide ; il fait un angle  $\alpha = 56^\circ$  avec le plan horizontal.

La déviation entre le rayon incident et le rayon réfracté est  $\delta = 13,5^\circ$

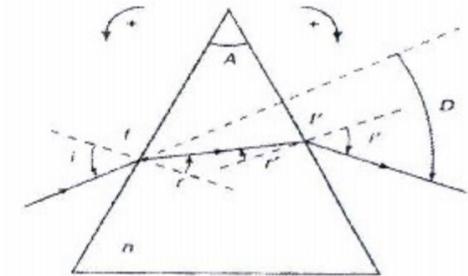
**Question 23 :** Quel est l'indice  $n$  du liquide ?

- a) 1,6      b) 1,98      c) 1,33

Sur la figure ci-contre d'un prisme, les orientations des angles sont choisies pour que les valeurs des angles  $i, i', r, r'$  et  $D$  soient positives.

**Question 24 :** Exprimer  $A$  en fonction de  $r$ , et  $r'$ .

- a)  $A = r + r'$       b)  $A = r - r'$   
c)  $A = -r - r'$



**Question 25 :** Exprimer  $D$  en fonction des angles  $i, i', A$ .

- a)  $D = i + i' - A$       b)  $D = i + i' + A$       c)  $D = i - i' + A$

## MECANIQUE

Deux corps **A** et **B** de masses différentes ( $m_A > m_B$ ) entament au même temps une chute libre sans vitesse initiale à partir de la même hauteur.

**Question 11 :**

Quel est le corps qui va atterrir le premier :

- a) **A**      b) **B**      c) au même temps

**Question 12 :**

Considérons le corps **A** en deux cas de chute libre : sans vitesse initiale (cas 1) et avec vitesse initiale horizontale  $v$  (cas 2).

Comparer les temps des chutes  $t_1$  et  $t_2$  dans les deux cas 1 et 2 :

- a)  $t_2 > t_1$       b)  $t_2 = t_1$       c)  $t_2 < t_1$

**Question 13 :**

Soit  $\alpha$  l'angle que fait la vitesse initiale de chute libre d'un corps **A** avec la verticale.

Pour la même hauteur, le temps de chute :

- a) augmente si  $\alpha$  décroît      b) augmente si  $\alpha$  croît      c) indifférent

Un pendule simple formé d'une bille de masse  $m$  et d'un fil inextensible de longueur  $l$  oscille autour de la position d'équilibre (verticale) sans frottement.

**Question 14 :**

Si  $\theta_0$  est l'angle maximal atteint par le pendule, l'énergie mécanique de la masse  $m$  sera :

- a)  $E_m = mgl \cos \theta_0 + \frac{1}{2} m l^2 (\frac{d\theta}{dt})^2$       b)  $E_m = mgl(1 - \cos \theta_0) + \frac{1}{2} m l^2 (\frac{d\theta}{dt})^2$   
c)  $m g l \cos \theta_0$

**Question 15 :**

La vitesse maximale atteinte par la masse du pendule simple est :

- a)  $l\omega_0 \theta_0 \cos \omega_0 t$       b)  $l\omega_0 \theta_0 \sin \omega_0 t$       c)  $l\omega_0 \theta_0$

**Question 16 :**

La pulsation des oscillations est :

- a)  $\omega_0 = l/g$       b)  $\omega_0 = \sqrt{g/l}$       c)  $\omega_0 = \sqrt{l/g}$

**Question 17 :**

Un corps **A** de masse  $m$  de vitesse  $V_0$  heurte élastiquement un corps **B** au repos et de même masse.

Après le choc élastique :

- a)  $V_A = V_B = 0$       b)  $V_A = 0$  et  $V_B = V_0$       c)  $V_A = V_B = \frac{V_0}{2}$

Une masse  $m$  est accrochée à un ressort de raideur  $K$  dont l'autre extrémité est fixée. La masse est lâchée sans vitesse initiale après son écartement de sa position d'équilibre.

**Question 18 :**

La pulsation des oscillations est :

- a)  $\omega_0 = \sqrt{k/m}$       b)  $\omega_0 = \sqrt{m/k}$       c)  $\omega_0 = K/m$

**Question 19 :**

Si  $\Delta l$  est l'allongement du ressort alors l'énergie potentielle du système horizontal (ressort + masse) sera :

- a)  $E_p = (K/2m) \Delta l^2$       b)  $E_p = (K/2) \Delta l^2$       c)  $E_p = mg \Delta l$

**Question 20 :**

Deux coureurs **A** et **B** entament à l'instant initiale une course tel que **B** devance **A** de 20m et que **A** devrait courir 100m pour franchir la ligne d'arrivée.

Si **B** a une vitesse constante de 10m/s, quelle est la vitesse que **A** devrait avoir pour franchir la ligne d'arrivée au même temps que **B** :

- a) 10.5m/s      b) 11,5m/s      c) 12,5 m/s

## OPTIQUE

On place un objet **AB** de dimension 10 mm à la distance 200 cm en avant d'une lentille convergente de focale 100 cm.

**Question 21 :** A quelle distance de la lentille se trouve l'image de **AB** ?

- a) 200 cm      b) 300 cm      c) 150 cm

**Question 22 :** Quelle est la dimension de l'image de **AB** ?

- a) -10 mm      b) -20 mm      c) -15 mm

Un rayon lumineux dans l'air tombe sur la surface d'un liquide ; il fait un angle  $\alpha = 56^\circ$  avec le plan horizontal.

La déviation entre le rayon incident et le rayon réfracté est  $\delta = 13,5^\circ$

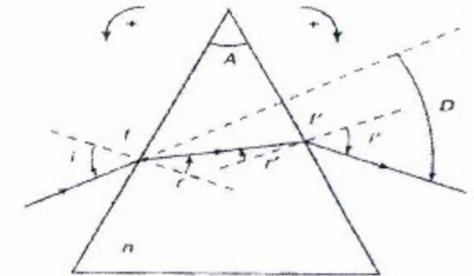
**Question 23 :** Quel est l'indice  $n$  du liquide ?

- a) 1,6      b) 1,98      c) 1,33

Sur la figure ci-contre d'un prisme, les orientations des angles sont choisies pour que les valeurs des angles  $i, i', r, r'$  et  $D$  soient positives.

**Question 24 :** Exprimer  $A$  en fonction de  $r$ , et  $r'$ .

- a)  $A = r + r'$       b)  $A = r - r'$   
c)  $A = -r - r'$



**Question 25 :** Exprimer  $D$  en fonction des angles  $i, i', A$ .

- a)  $D = i + i' - A$       b)  $D = i + i' + A$       c)  $D = i - i' + A$