



CONCOURS D'ACCES EN 1^{ère} 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 = **1 point** ; 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 : (μ_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 (Δ) 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 (Δ) 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) $\mathcal{M} = -2,3 \text{ N.m}$

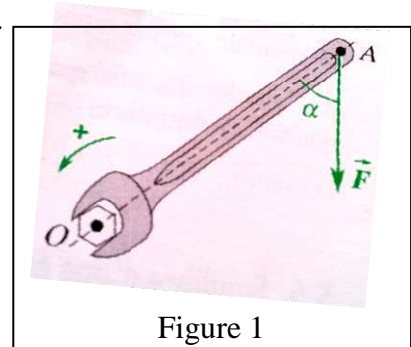


Figure 1

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 $\vec{V} = 0,05 \text{ m.s}^{-1}$, tout en gardant la même direction durant le mouvement.

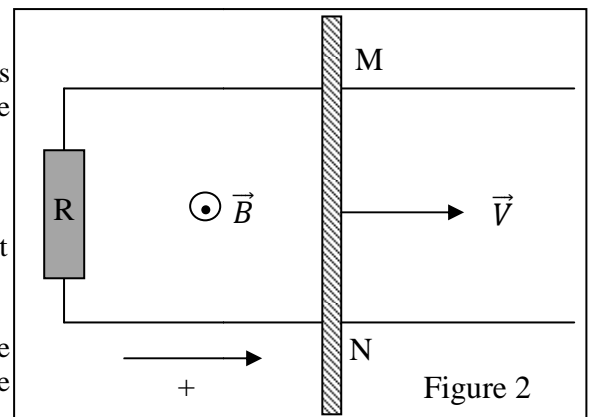


Figure 2

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

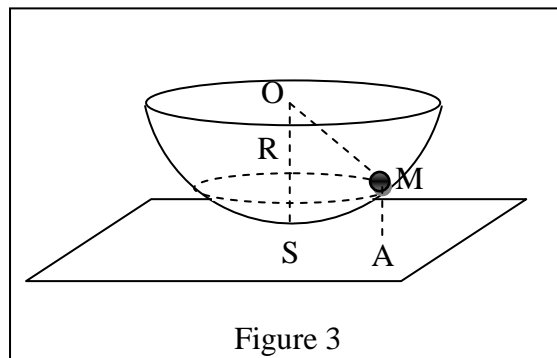
EX 7 : Ce phénomène décrit :

- 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 θ l'angle $(\overrightarrow{OS}, \overrightarrow{OM})$. Soit A la projection de M sur le plan horizontal (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 cours 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) $E_c = 18,05 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

Problème 4

Un transformateur monophasé abaisse une tension sinusoïdale de valeur efficace $U_1 = 380\text{ V}$ en une tension sinusoïdale de valeur efficace $U_2 = 220\text{ V}$

Il alimente, sous une tension de 220 V , un moteur fournissant une puissance utile $P_M = 1,5\text{ kW}$. Le moteur a un rendement de 80% et le transformateur un rendement de 92%.

EX 11 : Si le facteur de puissance du secondaire $\cos\phi_2$ est égal à 0,85, l'intensité efficace I_2 du courant traversant le moteur sera :

- A) $I_2 \approx 5\text{ A}$ C) $I_2 \approx 15\text{ A}$
B) $I_2 \approx 10\text{ A}$ D) $I_2 \approx 20\text{ A}$

EX 12 : La puissance P_{E1} fournie au primaire :

- A) $P_{E1} \approx 2040\text{ W}$ C) $P_{E1} \approx 2060\text{ W}$
B) $P_{E1} \approx 2140\text{ W}$ D) $P_{E1} \approx 2160\text{ W}$

EX 13 : Le rendement global de la chaîne Transformateur-Moteur η_{ch} est :

- A) $\eta_{ch} = 92,6\%$ C) $\eta_{ch} = 12\%$
B) $\eta_{ch} = 80\%$ D) $\eta_{ch} = 73,6\%$

Problème 5

Un circuit électrique comporte une bobine de résistance $R = 10\Omega$. Une source de tension $u = 50\sqrt{2}\sin\omega t$ (ω négligeable), un ampèremètre donnant l'intensité efficace I d'impédance négligeable.

EX 14 : Lorsque $\omega = 10^3\text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$ $I = 0,1\text{ A}$. L'inductance de la bobine est ainsi égale à :

- A) $L \approx 0,5\text{ H}$ C) $L \approx 0,3\text{ H}$
B) $L \approx 1,5\text{ H}$ D) $L \approx 1,3\text{ H}$

Pour les mêmes données ci-dessus, on souhaite placer un condensateur en série avec la bobine.

EX 15 : Afin que l'intensité soit en phase avec la tension u aux bornes de l'ensemble, son intensité C est :

- A) $C = 5\mu\text{F}$ C) $C = 3\mu\text{F}$
B) $C = 4\mu\text{F}$ D) $C = 2\mu\text{F}$

Correction du concours d'entrée en 1^{ère} année du Cycle Préparatoire

Fiche de réponses

Epreuve de Physique (Durée 1h : 30min)

Nom :.....

Note :.....

Prénom :.....

C. N. E. :.....

N° d'examen :

Remarques Importantes :

- 1) La documentation, les calculatrices et les téléphones portables sont interdits.
- 2) Parmi les réponses proposées il n'y en a qu'une qui est juste.
- 3) Cochez la case qui correspond à la réponse correcte sur cette fiche.
- 4) Réponse juste = **1 point** ; Réponse fausse = **- 1 point** ; Pas de Réponse = **0 point**.

Noter Bien : Plus qu'une case cochée = - 1 point.

Réservé aux correcteurs

	A	B	C	D
Exercise 1				X
Exercise 2			X	
Exercise 3			X	
Exercise 4				X
Exercise 5		X		
Exercise 6			X	
Exercise 7			X	
Exercise 8			X	
Exercise 9		X		
Exercise 10		X		
Exercise 11		X		
Exercise 12	X			
Exercise 13				X
Exercise 14	X			
Exercise 15				X

R^+	R^-
Total	

Tanger le 08/08/2011

**CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ère} 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 fautive : -1, pas de réponse : 0)

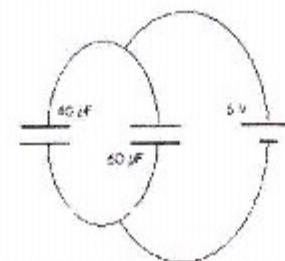
ELECTRICITE

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

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 2Ω c) 82 V et 3Ω

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.

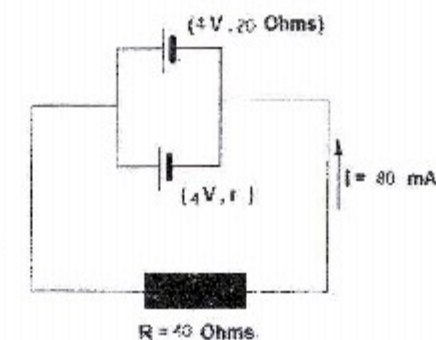
Question 8 : La fréquence du courant est : a) 40 Hz b) 35 Hz c) 60 Hz

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 :

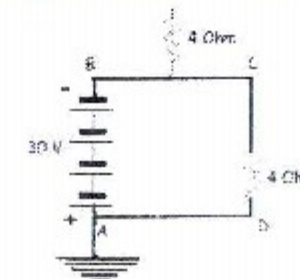
- a) 30 Ohm b) 20 Ohm c) 10 Ohm



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 α 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 α décroît b) augmente si α 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 θ_0 est l'angle maximal atteint par le pendule, l'énergie mécanique de la masse m sera :

- a) $E_m = mgl \cos \theta_0 + \frac{1}{2} m l^2 (d\theta/dt)^2$ b) $E_m = mgl(1 - \cos \theta_0) + \frac{1}{2} m l^2 (d\theta/dt)^2$
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 Δl 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 $\delta = 13,5^\circ$

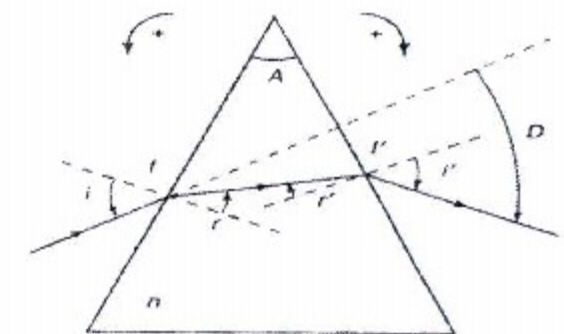
Question 23 : Quel est l'indice n du liquide ?

- 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 α 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 α décroît b) augmente si α 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 θ_0 est l'angle maximal atteint par le pendule, l'énergie mécanique de la masse m sera :

- a) $E_m = mgl \cos \theta_0 + \frac{1}{2} m l^2 (d\theta/dt)^2$ b) $E_m = mgl(1 - \cos \theta_0) + \frac{1}{2} m l^2 (d\theta/dt)^2$
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 Δl 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 $\delta = 13,5^\circ$

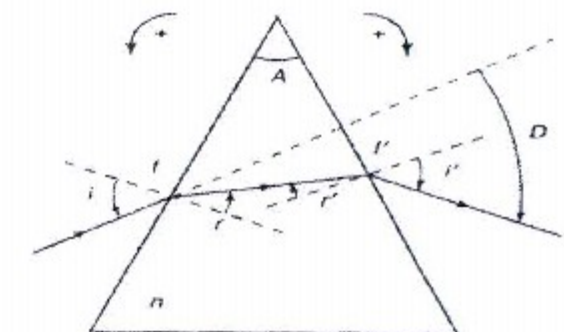
Question 23 : Quel est l'indice n du liquide ?

- 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) $D = i - i' + A$