



## 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 = **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 : ( $\mu_0$  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)  $\mathcal{M} = -2,3 \text{ N.m}$

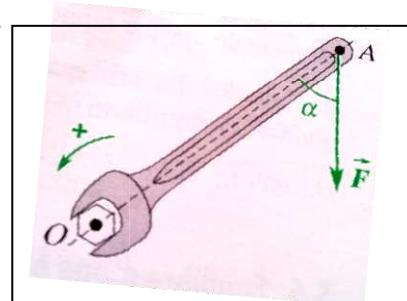


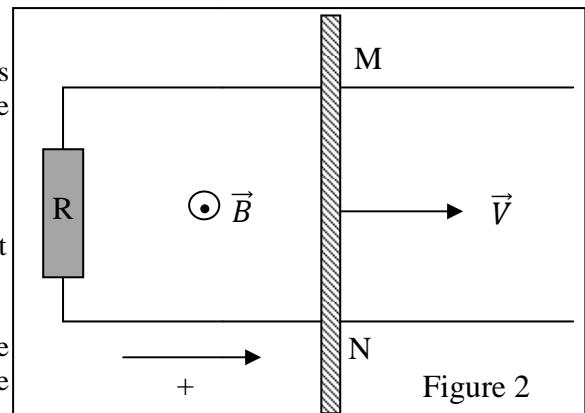
Figure 1

## 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  $V = 0,05 \text{ m.s}^{-1}$ , 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)  $0,5 \text{ mA}$

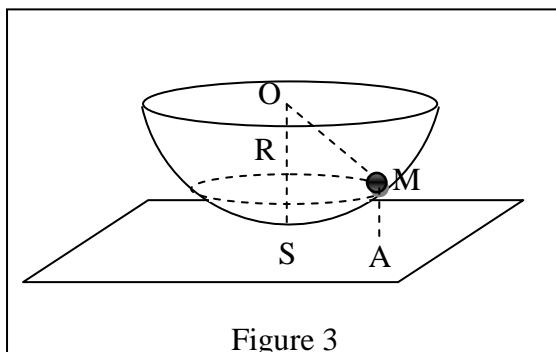
**EX 7 : Ce phénomène décrit :**

- 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  $S_0$  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  $(\overrightarrow{OS}, \overrightarrow{OM})$ . 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  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

**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  $S_0$  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)  $E_C = 18,05 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

### **Problème 4**

Un transformateur monophasé abaisse une tension sinusoïdale de va leur efficace  $U_1 = 380 V$  en une tension sinusoïdale de va leur efficace  $U_2 = 220 V$

Il alimente, sous une tension de 220 V, un moteur fournissant une puissance utile  $\mathcal{P}_M = 1,5 \text{ kW}$ . 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) $I_2 \approx 5A$  | C) $I_2 \approx 15A$ |
| B) $I_2 \approx 10A$ | D) $I_2 \approx 20A$ |

**EX 12 : La puissance  $\mathcal{P}_{E1}$  fournie au primaire :**

- |  |  |
|--|--|
| A) $\mathcal{P}_{E1} \approx 2040 \text{ W}$ | C) $\mathcal{P}_{E1} \approx 2060 \text{ W}$ |
| B) $\mathcal{P}_{E1} \approx 2140 \text{ W}$ | D) $\mathcal{P}_{E1} \approx 2160 \text{ W}$ |

**EX 13 : Le rendement global de la chaîne Transformateur-Moteur  $\eta_{ch}$  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  $u = 50\sqrt{2} \sin \omega t$  ( $\omega$  négligeable), un ampèremètre donnant l'intensité efficace  $I$  d'impédance négligeable.

**EX 14 : Lorsque  $\omega = 10^3 \text{ rad.s}^{-1}$   $I = 0,1 \text{ A}$ . 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) $C = 5\mu F$ | C) $C = 3\mu F$ |
| B) $C = 4\mu F$ | D) $C = 2\mu F$ |