

EXAMEN PROBATOIRE

Durée : 3h

JUIN 1985
Coefficient : 4

SCIENCES PHYSIQUES

SERIE : D

***Cette épreuve comporte 4 pages numérotées 1/4, 2 /4 ,3/4, 4 /4
Le candidat traitera les 4 exercices suivants.***

Exercice n° 1 : 4 points.

Un hydrocarbure X de masse molaire moléculaire $M=92\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ contient 91,3% de carbone.

- 1.1 Déterminer la formule brute de X.
- 1.2 Montrer que X n'est ni un alcane, ni un alcène, ni alcyne.
- 1.3 Une analyse a montré que la molécule X contient un noyau

benzénique.

Donner la formule semi-développée et le nom de X.

- 1.4 Dans un erlen-meyer , on place une masse $m=2,3\text{ g}$ du composé X ,

du

brome et de la poudre de fer. Une réaction chimique se produit sur le noyau benzénique. On observe un dégagement gazeux qui fait rougir un papier pH humide, et la formation d'un seul produit Y de masse

$m'=4,3\text{g}$.

- a- S'agit-il d'une réaction d'addition ou de substitution ? Justifier

votre

réponse.

- b- Calculer la masse de Y, en déduire sa formule brute. Ecrire les

formules

semi-développées possibles de Y.

Donner le nom de chacun de ces isomères.

On donne les masses molaires atomiques suivantes :

$$C=12\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}; \quad H=1\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}; \quad Br=80\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}.$$

Exercice n°2: 4 points.

On veut réaliser une pile en associant les deux demi- piles suivantes :

- une lame d'argent trempant dans 150ml d'une solution d'ions Ag^+ de concentration $C=1\text{mol.l}^{-1}$.
- une lame de fer trempant dans 150ml d'une solution d'ions Fe^{2+} de concentration $C=1\text{mol.l}^{-1}$.

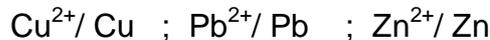
- 2.1 Faire le schéma de la pile. Préciser la polarité de chaque lame.
- 2.2 Calculer la f.e.m. de la pile.
- 2.3 Déterminer les concentrations molaires des deux solutions précédentes

quand la

f.e.m. devient nulle.

pile

- 2.4 Lorsque la pile précédente ne fonctionne plus ($e=0$). On remplace la demi-pile utilisant le couple Ag^+/Ag par une autre demi-pile utilisant un couple M^{n+}/M . Parmi les couples oxydant réducteurs suivants :



Lequel faut-il choisir pour permettre à la solution d'ions Fe^{2+} de retrouver sa concentration initiale $C=1\text{mol.l}^{-1}$ après une certaine durée de fonctionnement

de

cette nouvelle pile.

Ecrire les équations des réactions se produisant à chaque électrode.

On donne les potentiels normaux d'oxydo-réduction :

$$V_{Ag^+/Ag}^0 = +0,80V \quad ; \quad V_{Cu^{2+}/Cu}^0 = 0,34 V \quad ; \quad V_{Pb^{2+}/Pb}^0 = -0,13 V$$

$$V_{Fe^{2+}/Fe}^0 = -0,44 V \quad ; \quad V_{Zn^{2+}/Zn}^0 = -0,76 V.$$

Exercice n° 3: 6 points.

On considère un ressort à spires non jointives, horizontal, de masse négligeable, de constante de raideur K . Une de ses extrémités est fixée en un point F . A l'autre extrémité on accroche un solide ponctuel (S) de masse $m=0,5$ kg.

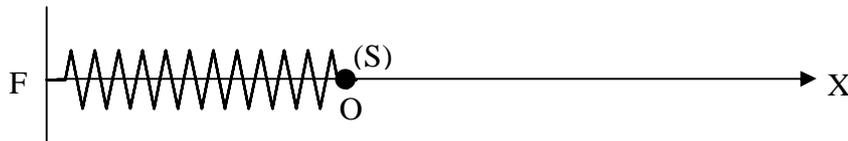


figure)

Le solide (S) peut glisser sans frottements le long d'un axe horizontal Fx . (voir

L'origine O des abscisses correspond à la position d'équilibre du solide (S).

On tire (S) à partir de sa position d'équilibre.

Le ressort s'allonge de $a=6\text{cm}$. On lâche le solide (S) sans vitesse initiale. Le

tableau

ci-dessous indique les abscisses du solide (S) à différents instants.

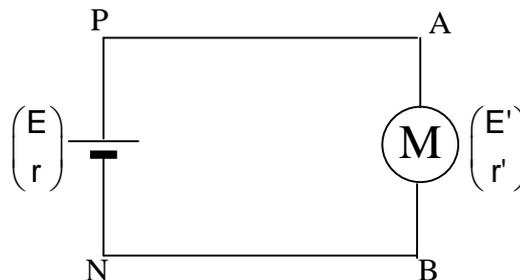
t (s)	0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12
x (cm)	6	5,70	4,85	3,58	1,85	0	-1,85

- 3.1 Déterminer le module v de la vitesse instantanée du solide (S) aux instants $t_1=0,02$ s, $t_2=0,04$ s ; $t_3= 0,06$ s ; $t_4=0,08$ s ; $t_5= 0,10$ s.
 Pour cela on assimilera la vitesse instantanée à la date t à la vitesse moyenne entre les instants $(t - \iota)$ et $(t + \iota)$ avec $\iota = 0,02$ s
 La vitesse en O est-elle maximum ? Justifier votre réponse.
- 3.2 Construire la courbe représentant les variations de v^2 en fonction de x^2 . On utilisera les échelles suivantes :
- 1cm \longrightarrow $2 \cdot 10^{-4} \text{m}^2$
 1cm \longrightarrow $0,1 \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$.
- 3.3 On choisit le point O comme origine de l'énergie potentielle élastique.
- a- Donner l'expression de l'énergie mécanique totale du système Ressort +solide (S).
 Calculer cette énergie pour $x = 0$.
- b- Déduire de la loi de conservation de l'énergie mécanique totale, l'équation de la courbe $v^2 (x^2)$.
 Déterminer graphiquement la valeur de la constante de raideur K du ressort dans le système international d'unités.

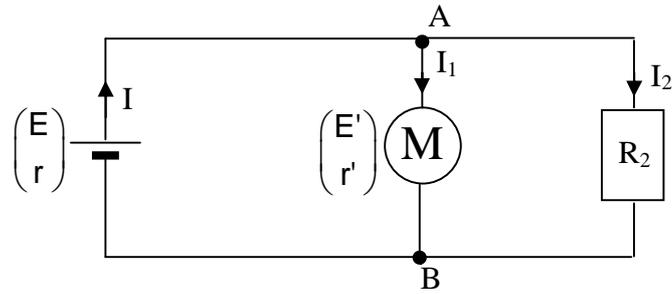
Exercice n° 4 : 6 points.

Un générateur de f.e.m. $E=60$ V de résistance interne $r = 1,5 \Omega$, alimente un moteur électrique M de f.e.m.

$|E'| = 50$ V, de résistance interne $r' = 1 \Omega$



- 4.1 Les fils de jonction ont une résistante totale $R = 4 \Omega$. Calculer l'intensité débitée par le générateur. En déduire les valeurs des tensions U_{PN} et U_{AB} aux bornes respectivement du générateur et du moteur.
- 4.2 Calculer la puissance électrique P_G fournie par le générateur, la puissance électrique P_M absorbée par le moteur.
- 4.3 Calculer la puissance mécanique fournie par le moteur. En déduire le rendement du moteur.
- 4.4 On place en dérivation aux bornes du moteur un résistor de résistance $R_2 = 52 \Omega$
 On néglige maintenant la résistance des fils de jonction.



- Donner les expressions littérales de la tension U_{AB} aux bornes de chaque dipôle en fonction de l'intensité le traversant.
- En utilisant la loi des nœuds en A, calculer la tension U_{AB} .
- Calculer la puissance totale perdue par effet joule dans le circuit. La
à la puissance totale fournie par le générateur.

comparer