

## EXAMEN PROBATOIRE

**BACCALAURÉAT PREMIÈRE PARTIE**  
**SESSION DE JUIN 1989**  
Coefficient : 4

Durée : 3h

### SCIENCES PHYSIQUES

#### SERIE D

*Cette épreuve comporte trois pages  
numérotées de 1/3 à 3/3*

#### EXERCICE 1 : 7 pts

*Dans tout l'exercice prendre  $g = 10 \text{ N/Kg}$  et faire une résolution littérale avant de passer aux applications numériques.*

1) Un objet parallélépipédique de masse  $m = 400 \text{ g}$ , est lâché, sans vitesse initiale, d'un point A suivant la ligne de plus grande pente d'un plan incliné parfaitement lisse, faisant un angle  $\beta = 30^\circ$  avec la verticale. En B, il aborde un plan horizontal rugueux. Les forces de frottements sont équivalentes à une force horizontale  $\vec{F}$  de norme  $\frac{1}{5}$  du poids de l'objet.

On admettra qu'au point B de raccordement des trajectoires rectilignes, la norme du vecteur vitesse est conservé.



- Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.
- Déterminer la vitesse  $V_B$  de l'objet au point B tel que  $AB = 0,8 \text{ m}$ .
- Quelle distance parcourt l'objet sur le plan horizontal avant de s'arrêter ?

- 2) Sur le plan horizontal rugueux, on place au point D, tel que  $BD = 1,7 \text{ m}$ , un ressort de masse négligeable, de constante de raideur  $k = 400 \text{ N/m}$  et de longueur à vide  $l_0$ .
- Déterminer la vitesse  $V_D$  de l'objet au moment du choc avec le ressort.
  - Déterminer l'énergie mécanique du système {objet, ressort, terre} au point D.

On prend comme état référence :

- $E_{PP} = 0$  sur le plan BX et,
- $E_{PE} = 0$  pour le ressort à vide

- Déterminer l'énergie mécanique du système lorsque le ressort est à sa position de raccourcissement maximal D' (on posera  $DD' = x$ ).
- En déduire la valeur du raccourcissement maximal x du ressort.

3) On enlève maintenant le ressort et on place au point D un solide S, de masse  $M=600\text{g}$ . L'objet arrive maintenant au point D avec la vitesse  $V_D = 2,6\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ . On suppose que le choc est parfaitement mou, les deux mobiles restant solidaires après le choc. Déterminer la vitesse du système  $\{m, M\}$  juste après le choc.

**La question 3 est indépendante des questions 1 et 2**

**EXERCICE 2 : 5 pts.**

On se propose d'étudier l'image d'un objet, de hauteur  $AB = h = 1\text{cm}$ , donnée par une lentille convergente de distance focale  $f = 5\text{cm}$ . La lentille est utilisée dans les conditions de Gauss et l'objet est placé perpendiculairement à l'axe optique de la lentille. Pour chacun des deux cas suivants, vous devez :

- Faire un schéma à l'échelle réelle où apparaissent l'objet, l'image, la lentille
- Et la marche de quelques rayons lumineux particuliers.
- Déterminer mathématiquement la position, la nature et la taille de l'image.

- 1) L'objet est placé avant la lentille tel que  $\overline{OA} = -10\text{ cm}$ .
- 2) L'objet est placé avant la lentille tel que  $\overline{OA} = -3\text{ cm}$ .

**EXERCICE 3 : 4pts.**

On se propose de déterminer le potentiel redox du couple  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ . Pour cela, on forme la pile associant l'électrode normale à hydrogène avec la demi-pile  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  dans laquelle  $[\text{Cu}^{2+}] = 1\text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ . La f. e. m de la pile vaut  $0,34\text{ V}$ .

- 1)
  - a- À partir d'un schéma, décrire brièvement l'électrode normale à hydrogène
  - b- Quel est le potentiel redox du couple  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  ?
  - c- Quel est le bilan des transformations chimiques qui ont lieu dans la pile ?
- 2) On réalise une nouvelle pile associant les deux demi-piles suivantes :
  - une lame de fer trempant dans  $500\text{ml}$  d'une solution d'ions de concentration  $C = 1\text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ,
  - une lame de cuivre trempant dans  $500\text{ ml}$  d'une solution d'ions  $\text{Cu}^{2+}$  de concentration  $C = 1\text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ .
  - a- Lorsque cette pile débite, sa f.e.m. tend vers 0. Expliquer pourquoi. Ce phénomène est-il général à toutes les piles électrochimiques ?
  - b- Ecrire l'équation de la réaction de la pile en fonctionnement. Justifier-la.
  - c- Déterminer la concentration molaire volumique de chacune des deux solutions et la variation de masse de la lame de fer lorsque  $e = 0$ .

**Données :**

$$V_{\text{H}^+/\text{H}_2}^0 = 0,00\text{V} ; V_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^0 = -0,44\text{V}$$

Masse molaire atomique du fer :  $\text{Fe} = 56\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

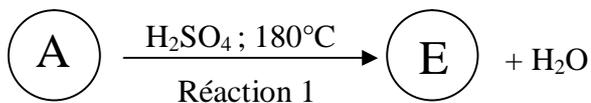
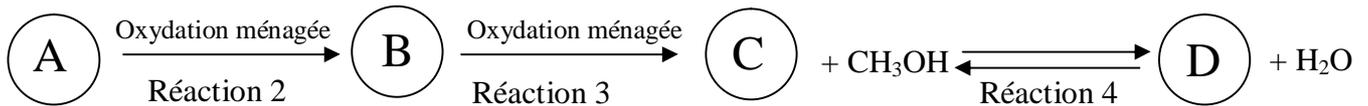
**EXERCICE 4 : 4 pts**

1) Un composé organique oxygéné B a une densité de vapeur par rapport à l'air  $d=2,0$  ; sa composition en masse s'écrit : 62,07% de carbone, 10,35% d'hydrogène et 27,58% d'oxygène.

a- Déterminer la formule brute du composé B, les formules semi-développées et les noms des différents isomères possibles de ce composé

b- Le composé B rosit un papier imbibé de réactif de Schiff ; parmi les isomères écrits précédemment, déterminer B.

2) On réalise une suite de réactions chimiques faisant apparaître le composé B.



Donner la formule semi-développée, le nom et la fonction chimique des composés A, C,D,E.

3) On étudie la réaction 4 (action de C sur le méthanol).

a- Donner les caractéristiques de cette réaction.

b- En partant d'une mole de C et d'une mole de méthanol, déterminer la composition du mélange à l'équilibre.

c- Quel serait l'effet d'un apport d'ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  dans le milieu réactionnel ?