

COMPOSITION DU 1^{er} TRIMESTRE PHYSIQUE-CHIMIE

A / CHIMIE(8pts)

EXERCICE N°1(4pts)

1°) Une solution S₁ d'acide chlorhydrique de concentration molaire C₁=3,16.10⁻² mol/L a un pH= 1,5.

a) Montrer avec un minimum de calcul que l'acide est fort.

b) Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution S₁.

c) Calculer le volume de chlorure d'hydrogène à dissoudre dans l'eau distillée pour obtenir 500 cm³ de S₁. Le volume molaire dans les conditions de l'expérience est V_M= 24 L/mol.

d) Quel volume d'eau distillée faut-il ajouter à 100 cm³ de la solution S₁ pour obtenir une solution S₂ de pH=2,0 ?

2°) Le dichlorure de calcium CaCl₂ se dissocie totalement dans l'eau : 4 g de se composer sont dissous dans 500 mL d'eau distillée pour préparer une solution S₄. On considère que lors de la dissolution, il n'y a pas de variation de volume.

a) Calculer la concentration molaire des ions présents dans S₄

b) S₄ est-elle acide, basique ou neutre ?

3°) On mélange 100 cm³ de la solution S₁ avec 400 cm³ de la solution S₄.

a) Calculer le PH du mélange.

Données :

Masses molaires atomiques en g/mol : O=16 ; H=1 ; Na= 23 ; Cl = 35,5 ; Ca = 40.

EXERCICE N°2(4pts)

1°) Quelle masse d'acide nitrique HNO₃ faut-il mélanger à l'eau pure pour obtenir 1 litre de solution S₁ de concentration C₁= 10⁻² mol/L ?

2°) On obtient 1 litre d'une solution S₂ par dissolution de 960 mL de chlorure d'hydrogène HCl dans l'eau pure

a. Ecrire l'équation bilan de la réaction.

b. Quel est le pH de la solution si dans les conditions de l'expérience le volume molaire des gaz est 24L ?

3°) On prépare 100mL d'une solution S₃ en mélangeant 40 mL de S₁ et 60 mL de S₂. Quel est le pH de S₃ ?

4°) On ajoute à 10mL du mélange S₃ un volume V_b de sous de concentration C_b =2.10⁻² mol/L.

Déterminer le volume V_{b1} et V_{b2} pour obtenir respectivement :

. Une solution de pH₁=7

. Une solution de pH₂=10 .

On donne : H=1 ; O=16 ; N=14

B/ PHYSIQUE (12pts)

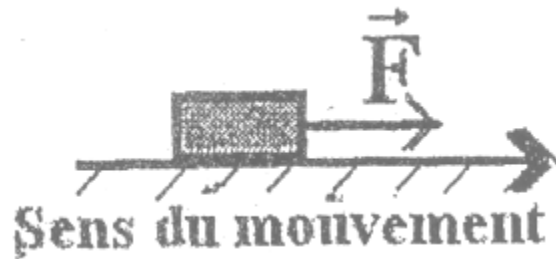
EXERCICE N°1(4pts)

Une bille B est lancée verticalement avec une vitesse $\vec{V}_0 = 15\vec{i}$ à partir de l'origine O d'un repère (o, \vec{i}) vertical ascendant. Le point O est situé à 2 m du sol. La bille est soumise à l'accélération $\vec{a} = -10\vec{i}$

- 1°) Ecrire la loi horaire du mouvement de la bille.
- 2°) Exprimer la vitesse \vec{V}_x de la bille en fonction de t.
- 3°) Quelle est l'abscisse du point culminante atteint par la bille ?
- 4°) Quelles sont les abscisses x_1 et x_2 des positions de la bille aux instants $t_1 = 1$ s et $t_2 = 2$ s et les vitesses V_{1x} et V_{2x} à ces deux dates ? Préciser à chaque fois le sens d'évolution de la bille
- 5°) a. A quelle date et avec quelle vitesse algébrique la bille repassera-t-elle au point O ?
b. Quelle est alors son vecteur-vitesse \vec{V} ?
- 6°) a. Combien de temps après son lancement touchera-t-elle le sol situé à 2 m en dessous du point O
b. Calculer la norme de la vitesse de la bille juste avant le choc sur le sol.

EXERCICE N°2(4pts)

Un mobile de masse $m = 0,8$ kg se trouvant sur une table horizontale est soumis à une force \vec{F} constante et parallèle au support de valeur $F = 1$ N.



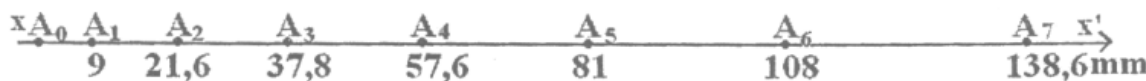
Les forces de frottements équivalent à une force constante \vec{f} parallèle à la vitesse et de sens opposé. On enregistre les positions successives du mobile toutes les 60 ms (voir l'enregistrement).

1°) Déterminer la vitesse du mobile aux points : A_1 ; A_2 ; A_3 ; A_4 ; A_5 et A_6 . Donner les résultants sous forme d'un tableau.

2°) On choisit comme origine des temps l'instant de passage du mobile par le point A_0 . Représenter graphiquement la vitesse en fonction du temps. On donne l'échelle :

1cm \rightarrow 60ms et

1cm \rightarrow 0,12m/s



3°) Déterminer la

valeur de la force \vec{f} en utilisant la Relation Fondamentale de la Dynamique.

4°) Déterminer la valeur de cette force \vec{f} en utilisant le théorème de l'énergie mécanique entre les points A_1 et A_6 . (1pt)

EXERCICE N°3(4pts)

Dans les fêtes foraines, il y a parfois des stands où il est possible de montrer ses qualités athlétiques. Dans l'un d'entre eux, il s'agit de propulser à une certaine hauteur h un petit chariot de masse m qui peut se déplacer sur deux rails parallèles. Le schéma ci-dessous en donne le profil dans un plan vertical. Les rails comportent quatre parties :

- Une portion horizontale AB,
- Un premier arc de cercle BC ;
- Une partie rectiligne CD ;
- Un dernier arc de cercle DE de rayon r , de centre O situé sur l'horizontale \overline{AB} . E est alors sur la verticale passant par O à une hauteur $h=r$ au-dessous de O . Le chariot est considéré comme ponctuel.

1°) On lance le chariot en exerçant, entre A et B, une force constante \vec{F} de même sens que \overline{AB} . Entre A et E, le chariot glisse le long du guide ; il est soumis à des forces de frottement équivalentes à une force constante \vec{f} , opposée au vecteur-vitesse.

a. Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.

b. Exprimer la vitesse du chariot au passage en B pour qu'il arrive en E avec une vitesse nulle. La distance parcourue entre B et E est l .

c. Le chariot étant au repos en A, déterminer en fonction de l , m et g , l'intensité de la force \vec{f} qu'il est nécessaire d'exercer entre A et B pour que le chariot arrive en E avec une vitesse nulle. On donne : distance $AB = \frac{h}{2}$ et $l = 2h$.

d. Calculer V_B et F . On donne : $m=10\text{kg}$, $h= 2\text{m}$, $g=10\text{m/m}^2$, $f=20\text{N}$.

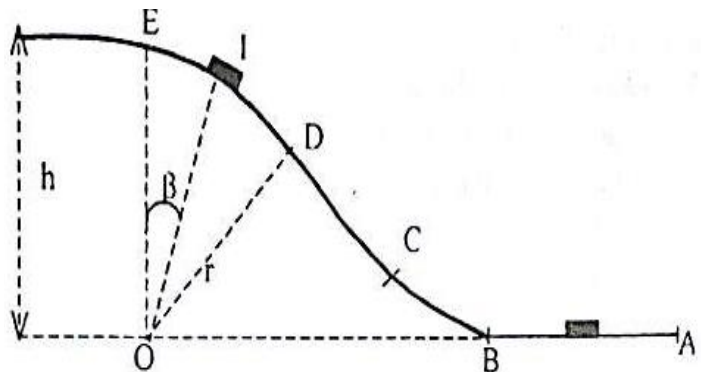
2°) Repartant de E avec une vitesse nulle, le chariot revient vers son point de départ.

a. Donner l'expression de la vitesse nulle V du chariot en un point I quelconque de l'arc ED, en fonction de l'angle $\beta = (\overline{OE}, \overline{OI})$.

b. Calculer en fonction de l'angle β et des autres données, la composante normale de la réaction R que les rails exercent sur le chariot en ce point I.

3°) Calculer la vitesse du chariot à son passage en B.

On donne : $\beta=40^\circ$



«JE NE PERDS JAMAIS. SOIS-JE GAGNE, SOIT J'APPRENDS»