

Lycée Moderne Dimbokro
 BP 269 DIMBOKRO
 Classe : TC

**DEVOIR SURVEILLE N°1 DE
 SCIENCES PHYSIQUES**

Année Scolaire : 2009- 2010
 Lundi 09-11-2009.
Coefficient : 2
Durée : 3heures

*Cette épreuve comporte deux (2) pages numérotées 1/2, 2/2.
 Toute calculatrice scientifique est autorisée.*

EXERCICE 1 (5 points)

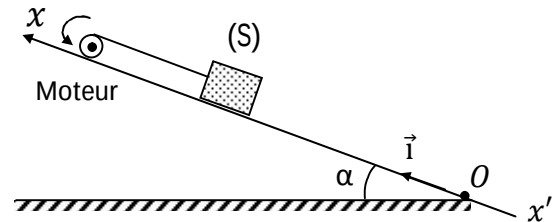
Au cours du test de dureté d'un matériau, On lance un projectile(P) sur un solide (S).

Le solide(S) se déplace le long de la ligne de plus grande pente ($x'Ox$) d'un plan incliné par rapport à l'horizontal (figure 1). Il est attaché à un fil inextensible tendu parallèlement à ($x'Ox$).

A l'instant $t = 0$, le mobile M est au repos en O, origine de l'axe, et on applique au fil une traction à l'aide d'un moteur qui fait gravir à M, le plan incliné.

A l'instant $t = 20\text{ s}$ le fil casse.

Un dispositif d'enregistrement déclenché à la date $t = 0$ a permis d'obtenir la valeur algébrique de la vitesse au cours du temps.



$v_x (m.s^{-1})$	0	5	10	0	-10
$t(s)$	0	10	20	30	40

1. Tracer le diagramme des vitesses $v = f(t)$, pour $t \in [0s, 40s]$.

Echelle : $\begin{cases} 1cm \rightarrow 5\text{ s} \\ 1cm \rightarrow 2\text{ m.s}^{-1} \end{cases}$

2. Dédurre du diagramme, sans calcul, la nature précise du mouvement et le sens de déplacement de (S) sur chacun des intervalles de temps suivant : $[0\text{ s}; 2\text{ s}]$; $[2\text{ s}; 3\text{ s}]$ et $[3\text{ s}; 4\text{ s}]$. On justifiera les réponses.

3. Calculer la valeur de l'accélération de (S) sur chacun des intervalles de temps $[0\text{ s}; 2\text{ s}]$ et $[2\text{ s}; 4\text{ s}]$.

4. Etablir la loi horaire, $x = g(t)$ sur chaque intervalle $[0\text{ s}; 2\text{ s}]$ et $[2\text{ s}; 4\text{ s}]$.

5. Calculer la distance parcourue par le mobile sur le plan incliné avant de descendre.

En déduire la vitesse de (S) quand il repasse au point O.

6. A l' instant où le fil casse, on communique au le projectile (P), initialement au repos en O, une accélération constant $\vec{a} = 2\vec{i}$.

Montrer que le choc ne peut pas avoir lieu dans la phase de montée du solide (S). En déduire la date à laquelle a lieu choc .Quelle est alors l'abscisse du solide (S) ?

EXERCICE 2 (5 points)

Les parties I et II sont indépendantes.

I- Le plan est rapporté à un repère orthonormé xOy d'origine O et de base $(\vec{i}, \vec{j})$. Les coordonnées x et y d'un point M mobile dans le plan $(O, \vec{i}, \vec{j})$ varient avec le temps suivant :

$$x = 2 \cos(5t) \text{ (m)} \text{ et } y = 2 \sin(5t) \text{ (m)}.$$

1. Déterminer la nature de la trajectoire.

2. Déterminer les composantes du vecteur-vitesse $\vec{v}$.

3. Déterminer l'expression de la vitesse $\frac{ds}{dt}$ ainsi que de l'abscisse curviligne s du point M à l'instant t , en prenant comme condition initiale $s = 0$ quand $t = 0$.
 4. Déterminer les composantes normale et tangentielle de l'accélération dans le repère de Freinet.
- II. Un point M a une trajectoire circulaire. Son vecteur accélération est noté $\vec{a} = 50 \vec{n}$
 ($\vec{n}$: Vecteur unitaire centripète d'origine M)
1. Montrer que le mouvement est uniforme et circulaire.
 2. Représenter qualitativement, en un point A de sa trajectoire, le vecteur vitesse instantané et le vecteur accélération de M.
 3. Le mouvement est périodique de période $T = 0,4$ ms. Calculer :
 - 3.1 la vitesse linéaire v .
 - 3.2 le rayon de la trajectoire R
 - 3.3 la vitesse angulaire du point M.

EXERCICE 3 (5 points)

On prépare 10^3 mL de solution S_0 en mélangeant à 25°C :

- $V_1 = 125\text{ mL}$ d'une solution de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ de concentration $C_1 = 0,8 \text{ mol. L}^{-1}$
- $V_2 = 100\text{ mL}$ de solution de KNO_3 de concentration $C = 50,5 \text{ g. L}^{-1}$
- $n_3 = 2 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$ de chlorure de magnésium cristallisé de formule : $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.
- $m_4 = 14,9 \text{ g}$ de KCl solide

Puis en complétant avec de l'eau distillée.

1. Calculer la masse de chlorure de magnésium cristallisé à dissoudre.
2. Ecrire les équations de dissociation de tous les solutés introduits.
3. Déterminer la concentration des ions contenus dans S_0 (on négligera les ions provenant de l'autoprotolyse de l'eau).
4. Vérifier la neutralité électrique de la solution.

On donne en g.mol^{-1} : Ca : 40 ; Mg : 24,5 ; K : 39 ; O : 16 ; H : 1 ; Cl : 35,5

EXERCICE 4 (5 points)

Les parties I et II sont indépendantes.

I.

Il existe au laboratoire une bouteille d'acide chlorhydrique portant une étiquette sur laquelle est écrit :

- Acide chlorhydrique commercial.
- Densité par rapport à l'eau : $d = 1,15$.
- Pourcentage en masse d'acide pur 30%.
- Masse molaire moléculaire du chlorure d'hydrogène : $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g.mol}^{-1}$.

1. Calculer la concentration de la solution commerciale.
2. On veut préparer 1L d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration 1 mol.L^{-1} . Quel volume de solution commerciale doit-on utiliser ? Donner le mode opératoire.
3. Une solution S d'acide chlorhydrique a un pH égal à 1,6 à 25°C . Calculer $[\text{H}_3\text{O}^+]$ et $[\text{OH}^-]$.

II.

On se propose de préparer un litre de solution contenant les ions Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ , NO_3^- et Cl^- tels que $[\text{Mg}^{2+}] = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$, $[\text{Ca}^{2+}] = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, $[\text{K}^+] = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$ et $[\text{NO}_3^-] = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$.

On dispose à cet effet des solutions suivantes :

- Solution S_1 de nitrate de potassium KNO_3 de concentration $C_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$
- solution S_2 de nitrate de calcium $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ de concentration $C_2 = 0,8 \text{ mol.L}^{-1}$

- solution S_3 de chlorure de potassium KCl de concentration $C_3=0,5\text{mol.L}^{-1}$ et de chlorure de magnésium cristallisé de formule $MgCl_2 \cdot 6H_2O$.

Déterminer les volumes V_1 , V_2 , V_3 des solutions et la masse m de solide à mélanger pour préparer cette solution que l'on complétera à un litre de solution.