

NOM :	PHYSIQUE - CHIMIE Devoir n°3	20/11/2009 1h
Prénom :		
Classe : 1 ^{ère} S2		

CALCULATRICE AUTORISEE

La notation tient compte de la présentation, la rédaction, l'orthographe.

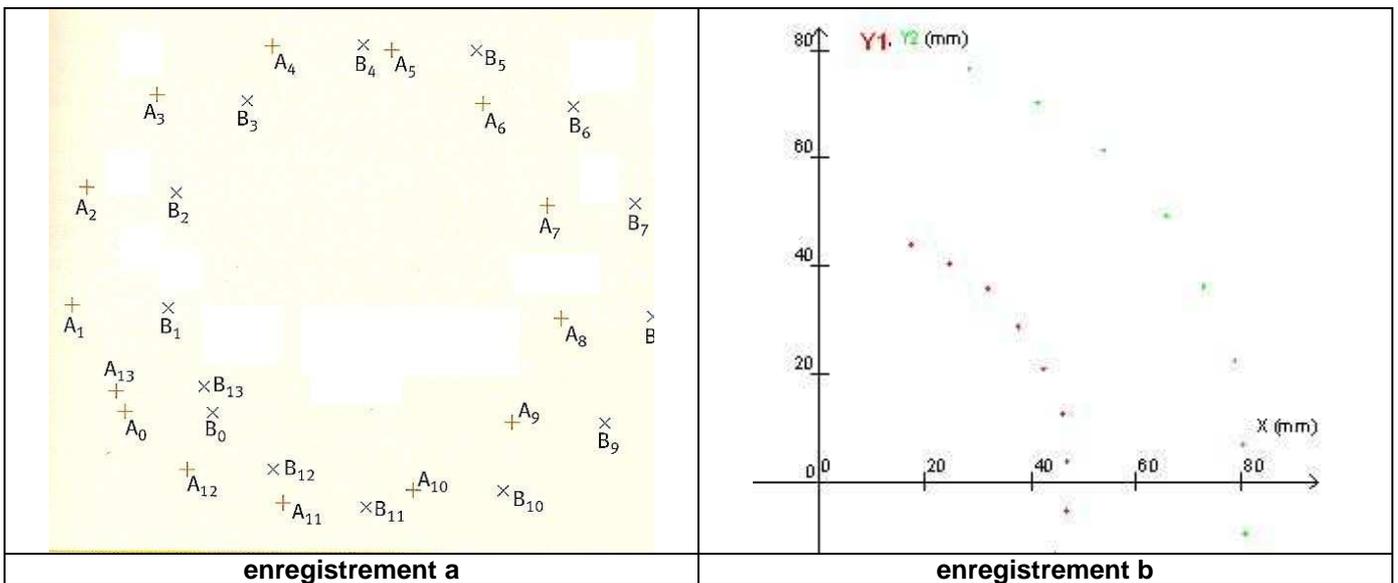
Les résultats numériques seront exprimés en tenant compte du nombre de chiffres significatifs.

PHYSIQUE

(10,5 points)

Physique 1 : Etude de mouvements (5,5 points)

1°) Les documents suivants représentent l'enregistrement, dans un référentiel terrestre, du mouvement de deux points d'un solide indéformable en mouvement.



- Pour chacun de ces enregistrements :
 - Comparer les trajectoires des points A et B.
 - Tracer quelques segments A_iB_i . Comparer la direction de ces segments au cours du mouvement.
 - En déduire la nature de mouvement du solide dans chacun des cas précédents.
- 2°) Les pales de l'hélice d'un hélicoptère, d'une longueur de 5,0 m, tournent à la vitesse de $300 \text{ tour} \cdot \text{min}^{-1}$.
- De quelle type de vitesse s'agit-il ? Donner son expression littérale. Calculer cette vitesse dans l'unité du S.I.
 - Calculer, dans l'unité du système international, la vitesse instantanée d'un point de l'extrémité d'une pale.
 - Même question pour un point situé à 3,0 m de l'axe de rotation.

Rappel : 1 tour = 2π radians

Physique 2 : Ballon-sonde (5 points)

Un ballon-sonde sphérique, rempli d'hélium gazeux, est utilisé pour des mesures météorologiques. Un capteur de masse m est relié au ballon par un fil fin.

Dans les conditions de l'expérience, la masse volumique de l'air au sol est égale à $\rho_a = 1,29 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, et celle de l'hélium emprisonné dans le ballon à $\rho_h = 0,18 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. On néglige le volume du capteur devant celui noté V du ballon, et la masse de l'enveloppe du ballon devant celle du volume d'hélium. On ne néglige pas dans ces conditions la poussée d'Archimède due à l'air.

- 1°) Quelles sont les forces s'exerçant sur le système {ballon+capteur} ? Les représenter sur le schéma.
- 2°) Etablir, en fonction des données, l'expression mathématique permettant de calculer chacune de ces forces (aucune application numérique n'est demandée).
- 3°) Lorsqu'un capteur de masse $m = 2,0 \text{ kg}$ est attaché au ballon sonde, le ballon est en équilibre dans l'air. Que vaut alors la somme des forces extérieures s'exerçant sur le système dans ces conditions ?
- 4°) Dédurre des questions précédentes le volume du ballon-sonde.



CHIMIE

(9,5 points)

Chimie 1 : Dissolution d'un composé ionique (5 points)

On dissout une masse $m = 1,0 \text{ g}$ de sulfate de potassium $\text{K}_2\text{SO}_4(\text{s})$ dans un volume $V = 250 \text{ mL}$ d'eau.

- 1°) Ecrire l'équation bilan de la dissolution du sulfate de potassium.
- 2°) Quelle est la concentration molaire en soluté apporté de la solution obtenue ?
- 3°) En déduire les concentrations molaires effectives des ions potassium $\text{K}^+(\text{aq})$ et des ions sulfate $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ dans la solution préparée.
- 4°) Dans la solution, les ions sont solvatés. Quelle propriété de la molécule d'eau permet d'expliquer ce phénomène ?
- 5°) Faire un schéma illustrant cette solvataion dans le cas présent. Légendez votre représentation schématique.

Données :

$M(\text{O}) = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{K}) = 39 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{S}) = 32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Chimie 2 : Suivi d'une transformation chimique (4,5 points)

On place dans un ballon $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ de carbonate de sodium $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ auquel on ajoute $4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ d'ions hydrogène par l'apport d'une solution d'acide chlorhydrique.

Il se forme du dioxyde de carbone gazeux. L'équation de la réaction qui modélise la transformation chimique entre $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ et les ions $\text{H}^+(\text{aq})$ est:



- 1°) Dresser un tableau permettant de suivre de l'évolution du système au cours de la transformation chimique.
- 2°) Déterminer l'avancement maximal de la réaction. Justifier votre réponse par une rédaction claire.
- 3°) Réaliser un bilan de matière à l'état final. En déduire quel est le réactif limitant.
- 4°) Quel est le volume de gaz obtenu ?

Donnée :

Volume molaire des gaz à 20°C sous une pression de $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$: $V_m = 24,0 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$.