

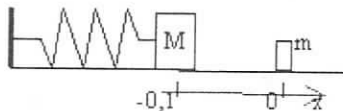
Concours d'accès au DOCTORAT LMD « Rhéologie »
Durée de l'épreuve : 01h 30
Date : 19 Janvier 2013

2012 / 2013

Physique Générale

Exercice 1

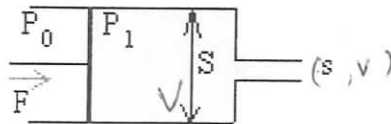
La masse $m = 50 \text{ g}$ est placée contre $M = 1 \text{ kg}$ quand le ressort est au repos. On comprime le ressort de $a = 10 \text{ cm}$ et on le libère. Il se détend et il y a choc élastique. $K = 400 \text{ N.m}^{-1}$.
Calculer la vitesse V_1 de M et V_2 de m après le choc.



Exercice 2 : Seringue

Le piston se déplace sans frottement ; le liquide est supposé parfait de masse volumique Δ .

- Exprimer le débit volumique a en fonction de la vitesse d'écoulement v dans l'aiguille et V dans le corps de la seringue
- Exprimer la force que l'opérateur doit exercer sur le piston en fonction du débit a et des données.



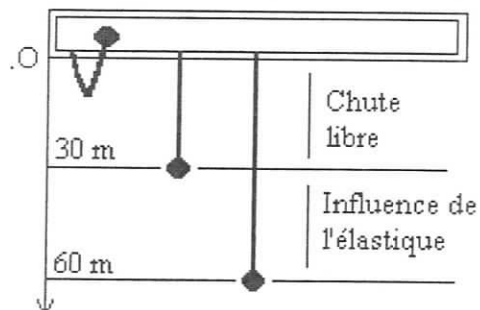
Exercice 3

Un mobile animé d'une vitesse $v_0 = v_0 \mathbf{i}$ constante, pénètre dans un milieu résistant dans lequel il est soumis à une accélération

$\mathbf{a} = -k v^2 \mathbf{i}$; k est une constante et v la vitesse instantanée.

- En prenant pour origine des temps et des espaces le moment où le mobile pénètre dans le milieu, établir la loi donnant $v(t)$.
- En déduire l'équation du mouvement.
- Montrer qu'après un parcours x , la vitesse est $v = v_0 e^{-kx}$

Exercice 4 : Saut à l'élastique



On se propose de déterminer les caractéristiques d'un dispositif prévu pour le saut à l'élastique depuis un pont. L'élastique a une longueur à vide de 30 m et on lui fixe une masse d'épreuve compacte de 100 kg . On lâche, sans vitesse initiale, depuis le point d'accrochage de l'élastique, la masse qui subit une chute libre tant que l'élastique n'est pas en extension, puis est retenue par l'élastique sur le reste de sa course dont le point le plus bas est situé à 60 m du point d'accrochage de l'élastique.

- En négligeant toute résistance de l'air, calculer la constante de raideur de l'élastique.
- Si la hauteur de chute maximale en dessous du pont est de 70 m , calculer la masse maximale que l'on peut accrocher à l'élastique.

Chimie Générale

Exercice 1

- Dans une masse $m = 6,00$ g de Fe, combien y-a-t-il de moles ? d'atomes ?
- Calculer la masse de $n = 1,52$ mol de cuivre
- Calculer la charge d'une mole d'électrons.

$$\begin{array}{l} \text{Fe } M_m = 56 \\ \text{Cu } = 63,5 \end{array}$$

Exercice 2

La notice d'une boîte d'aspirine 500 vitaminée indique qu'un comprimé contient 500 mg d'aspirine (acide acétylsalicylique $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) et 200 mg de vitamine C (acide ascorbique $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$).

- Déterminer les masses molaires de l'aspirine et de la vitamine C. $\begin{array}{c} 12 \quad 1 \quad 16 \\ \text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4 \end{array}$
- Déterminer les quantités de matière d'aspirine et d'acide ascorbique présentes dans 150 mL de solution obtenue par dissolution d'un comprimé dans un verre d'eau. $\sim =$
- Déterminer les concentrations molaires en aspirine et en vitamine C dans la solution envisagée précédemment.

Exercice 3

À 25°C , la solubilité de l'aspirine $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ est de 1,00 g pour 300 mL : Cela signifie qu'il peut s'en dissoudre au maximum 1,00 g dans 300 mL de solution. Pour une masse supérieure d'aspirine, la solution de volume 300 mL est dite saturée.

- Quelle est la concentration molaire maximale d'une solution d'aspirine ?
- On prépare à 25°C , 400 mL de solution d'aspirine à partir de 1,20 g de cristaux d'aspirine pure.
- La solution est-elle saturée ? Quelle est la concentration molaire de la solution obtenue ?

Exercice 4

L'étiquette d'un flacon contenant une solution d'ammoniac NH_3 porte les indications suivantes :
Densité : 0,950 ; pourcentage massique en ammoniac : 28 %

- Déterminer la concentration molaire de cette solution. Masse volumique de l'eau : $\rho = 1,00 \text{ g/cm}^3$
- Faire la liste du matériel et décrire le mode opératoire permettant la préparation, à partir de la solution précédente de 1 L de solution 100 fois moins concentrée.