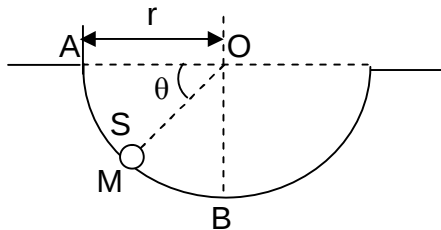


DEVOIR SURVEILLE N°2

EXERCICE 1 (5 points)

Un solide S assimilable à un point matériel de masse $m = 10\text{g}$ peut glisser à l'intérieur d'une demi-sphère de centre O et de rayon $r = 1,25\text{ m}$. On le lâche du point A sans vitesse initiale. Sa position à l'intérieur de la demi-sphère par l'angle θ . On donne $g = 10\text{ m/s}^2$.

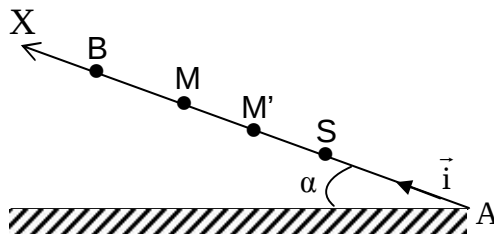
1. On admet que le solide S glisse sans frottement.
 - a- Exprimer sa vitesse au point M en fonction de g , r et θ .
 - b- Calculer sa valeur numérique au point B.
 - c- Quelles sont, en M, les caractéristiques de la force exercée par la demi-sphère sur le solide. Exprimer son intensité en fonction de g , r et θ . Calculer sa valeur numérique au point B.
2. En réalité, le solide S arrive en B avec une vitesse de $4,5\text{ m/s}$. Il est donc soumis à une force de frottement f dont on admettra qu'elle est de même direction que la vitesse v du mobile, mais de sens opposé et d'intensité constante. En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, calculer l'intensité de cette force $\vec{f}$.



Fomesoutra.com
sa soutra !
Docs à portée de main

EXERCICE 2 (5 points)

Un solide S de masse $m = 200\text{ g}$ glisse d'un mouvement de translation sur un plan incliné dont la ligne de plus grande pente AB fait un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. (Voir figure)
On prendra $g = 10\text{ m.s}^{-2}$.



1. Les frottements sont supposés négligeables.

A partir du point A, on lance le solide S vers le haut avec une vitesse de valeur $V_A = 2\text{ m/s}$ et dont la Direction est parallèle à AB. Soit $\vec{a} = a\vec{i}$ l'accélération du solide S dans le repère $(A, \vec{i})$.

 - 1.1 Faire le bilan des forces extérieures agissant sur le système et les représenter sur un schéma.
 - 1.2 Etablir l'expression de l'accélération a de S sur l'axe AX et faire l'application numérique.
 - 1.3 Ecrire les équations horaires $x(t)$ et $v(t)$ du mouvement de S sur l'axe AX. On prendra pour origine des temps, l'instant de lancement du solide en A et pour origine des espaces le point A.
 - 1.4 Soit M le point le plus élevé atteint par S.
Déterminer l'abscisse X_M de M et la durée trajet AM.
2. En réalité le solide atteint seulement le point M' tel que $X_{M'} = AM' = 30\text{ cm}$ (voir figure).
On admettra que les forces de frottement sont équivalentes à une force constante $\vec{f}$, dirigée en sens contraire de la vitesse $\vec{v}$ du solide

2.1 En appliquant le théorème du centre d'inertie du solide sur le trajet AM', établir l'expression de la Force de frottement f en fonction de a' , g , $\sin \alpha$ et m ($\vec{a}' = a' \vec{i}$, a' étant l'accélération réelle du mouvement de S).

2.2 Calculer la valeur de f . On donne $a' = -6,65 \text{ m.s}^{-2}$.

2.3 Déterminer la valeur de la vitesse V_A' du solide S lorsqu'il repasse en A.

EXERCICE 3 (5 points)

On désire préparer à 25°C , 3L d'une solution S_1 d'acide nitrique de concentration $C_1 = 0,01 \text{ mol/L}$ à partir de la solution commerciale à 100% de pureté et livrée avec l'indication suivante :

- 1 litre de la solution pèse 1,63kg
- 1. Calculer la concentration massique C_m de la solution commerciale. En déduire le volume V à prélever pour préparer S_1 .
- 2. On mélange $V_1 = 5 \text{ cm}^3$ de la solution S_1 et $V_2 = 15 \text{ cm}^3$ d'acide bromhydrique de concentration $C_2 = 5.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.
 - a. Ecrire les équations de dissociation de l'acide nitrique et de l'acide bromhydrique.
 - b. Calculer les concentrations molaires volumiques de toutes les espèces chimiques présentes en solution.
 - c. En déduire le pH du mélange.
- 3. Vérifier que le mélange est électriquement neutre.
- 4. Calculer le volume d'eau V_e à ajouter pour que le pH du mélange soit égal à 2,4.
- 5. On mélange 500mL d'une solution S_3 d'acide nitrique de $\text{pH}_3 = 4$ et 300 mL d'une solution S_4 d'acide chlorhydrique de pH inconnu. Le mélange final C a un $\text{pH} = 3$. En déduire le pH de la solution inconnue.

EXERCICE 4 (5 points)



Les deux parties sont indépendantes

Partie A

Compléter le tableau suivant (la température est 25°C)

Solution	$[\text{H}_3\text{O}^+]$ mol/L	$[\text{OH}^-]$ mol/L	pH	Nature de la solution
S_1		4.10^{-12}		
S_2	$1,25.10^{-10}$			
S_3			5,7	
S_4			11,4	

Partie B

Le sulfate de sodium du commerce est un solide ionique hydraté de formule $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

1. Quelle masse de ce composé faut-il placer dans une fiole jaugée de 250 mL pour que la solution aqueuse obtenue après dissolution ait une concentration de $0,2 \text{ mol/L}$?
2. Quelles sont alors les concentrations des ions Na^+ et SO_4^{2-} qu'elle contient sachant que la dissolution est totale.
3. Quelle masse de chlorure de sodium faudrait-il peser pour obtenir 100 mL de solution aqueuse de même concentration en ion Na^+

Données pour les exercices de chimie : en g/mol : H : 1 ; O : 16 ; Na : 23 ; S : 32 ; Cl : 35,5 ; N : 14