

LYCEE BIR LAHMER

**DEVOIR DE CONTROLE N° 3
SCIENCES PHYSIQUES**

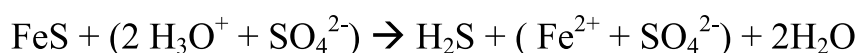
Classe : 3^{ème} Sciences Exp.
Date : 03 Mai 2010
Durée : 2 heures

Proposé par : Mr GHIDAoui BEYREM

I- CHIMIE (9 points) :

Exercice n°1 (5 points)

Dans un volume $V=50\text{cm}^3$ d'une solution aqueuse d'acide sulfurique de concentration $C=0,5\text{ mol.L}^{-1}$, on introduit une masse $m=4,4\text{ g}$ de sulfure de fer II (FeS). Il se produit un dégagement de gaz d'odeur désagréable de sulfure d'hydrogène H_2S , selon une réaction d'équation :



- 1- Calculer la concentration de la solution obtenue en ion Fe^{2+} .
- 2- Un prélèvement de volume $V_1=10\text{ cm}^3$ de la solution de sulfate de fer II obtenue par la première réaction est dosé en milieu acide par une solution de permanganate de potassium ($\text{K}^+ + \text{MnO}_4^-$) de concentration $C_2= 0,2\text{ mol.L}^{-1}$.
 - a) Décrire le protocole expérimental permettant de réaliser ce dosage. (Faire un schéma).
 - b) Ecrire l'équation bilan de la réaction qui a lieu lors du dosage faisant intervenir les couples $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ et $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$.
 - c) Le volume de la solution de permanganate de potassium nécessaire pour obtenir l'équivalence est $V_2= 5\text{ cm}^3$.
Montrer que cette mesure confirme le résultat trouvé dans la première question.

A ₂	1
A ₂	1
A ₂	1.5
C	1.5

Exercice n°2 (4 points)

On donne les composés organiques suivants :

(A) :C₃H₆ (B) :C₃H₈O (C) :C₃H₆O₂

- 1- Indiquer le type de réaction permettant de passer:
 - Du composé (A) au composé (B)
 - Du composé (B) au composé (C)
- 2- Préciser pour chaque composé le groupe fonctionnel correspondant.
- 3- Ecrire les équations des réactions correspondantes en utilisant les formules semi-développées des composés.

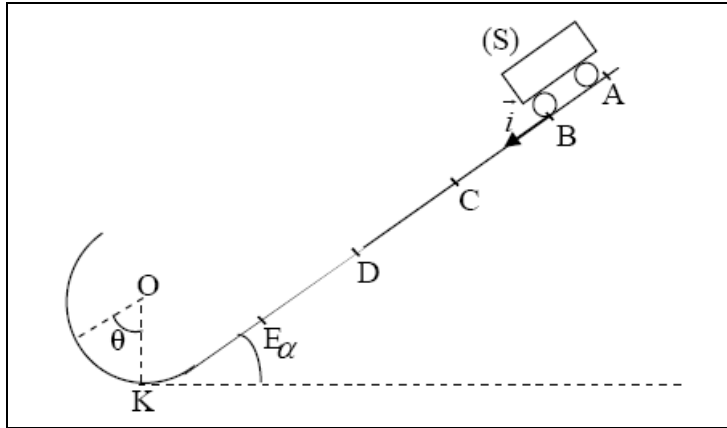
A ₂	1
A ₂	1.5
A ₂	1.5

II- PHYSIQUE (11 points) :

Exercice n°1 (7 points)

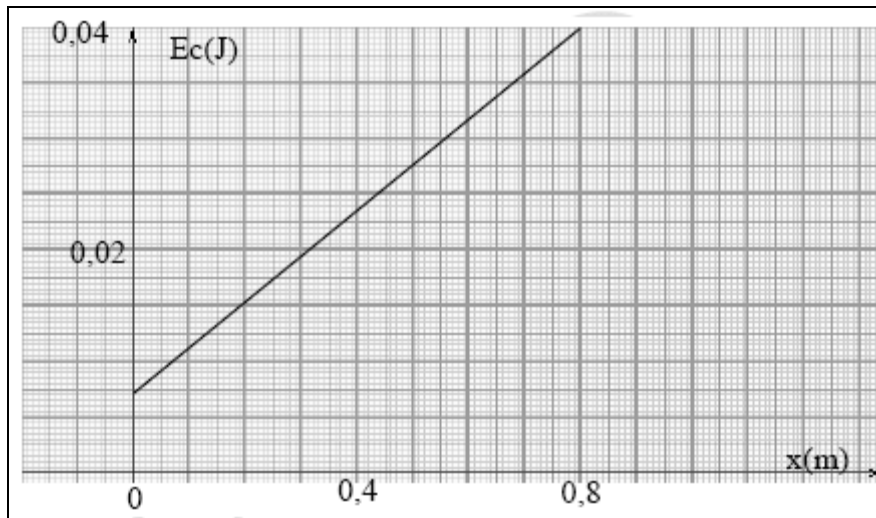
Un chariot (S) de masse $m = 50\text{ g}$, se déplace sur une piste rectiligne inclinée d'un angle $\alpha=10^\circ$ par rapport à l'horizontale. Le chariot (S) est lâché sans vitesse initiale du point A d'abscisse x_A définie relativement au repère d'espace (B, \vec{i}) . Arrivé au point K avec une vitesse \vec{v}_K , le chariot suit un trajet circulaire de rayon r et de centre O.





1) Mouvement suivant le trajet (AK)

Les frottements auxquels est soumis le chariot (S), au cours de son mouvement entre les points A et K, sont équivalents à une force \vec{f} d'intensité supposée constante. A l'aide d'un dispositif approprié, on détermine la vitesse instantanée du chariot (\mathbf{o}) lors de son passage par les points B, C, D, E et K d'abscisses respectives 0 ; 0,2 ; 0,4 ; 0,6 et 0,8 m. Ceci permet de tracer le diagramme de la figure ci-dessous correspondant à l'énergie cinétique du chariot (S) en fonction de l'abscisse x de son centre de gravité G.



a- Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.

b- En appliquant ce théorème au chariot (S) entre la position B et une position quelconque M d'abscisse x par rapport au repère (B, \vec{i}) , montrer que :

$$E_c(x) = (m \|\vec{g}\| \sin \alpha - \|\vec{f}\|) \cdot x + E_c(B).$$

c- En exploitant le diagramme, déterminer l'intensité de la force de frottement \vec{f} et la valeur de l'abscisse x_A du point A.

d- Déterminer la valeur de la vitesse \vec{v}_K au point K.

2) Mouvement suivant le trajet (KH)

On supposera tout type de frottement négligeable

a- Représenter les forces qui s'exercent sur le chariot.

A₁ 0.5
A₂ 1

C 1.5
A₂ 1

A₂ 0.5



b- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, montrer que la vitesse du chariot en H est telle que : $v_H^2 = v_K^2 - 2 \cdot \|\vec{g}\| r(1 - \cos \theta)$

c) En appliquant la relation fondamentale la dynamique au chariot en mouvement, déterminer la valeur de la réaction \vec{R} de la piste sur le chariot au point H.

On donne : $\|\vec{g}\| = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$; $\theta = 60^\circ$; $r = 0,1 \text{ m}$

A₂ 1.5

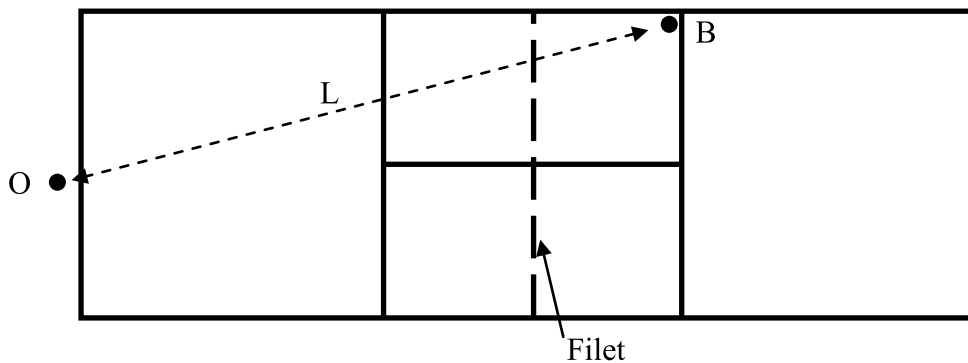
C 1

Exercice n°2 (4 points)

Un terrain de tennis est un rectangle de longueur **23,8 m** et de largeur **8,23 m**. Il est séparé en deux dans le sens de la largeur par un filet dont la hauteur est **0,920 m**.

Lorsqu'un joueur effectue un service, il doit envoyer la balle dans une zone comprise entre le filet et une ligne située à **6,40 m** du filet.

On étudie un service du joueur placé au point O.



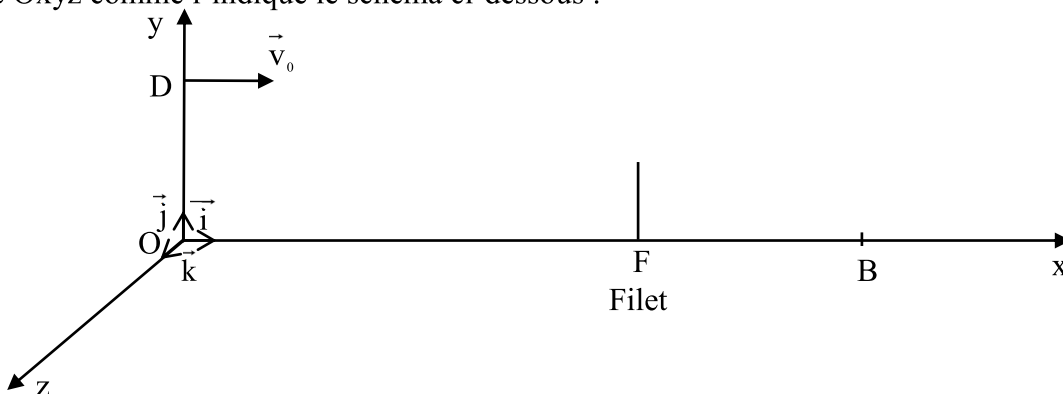
Ce joueur souhaite que la balle frappe le sol en B tel que $OB = L = 18,7 \text{ m}$.

Pour cela, il lance la balle verticalement et la frappe avec sa raquette en un point D situé sur la verticale de O à la hauteur $H = 2,20 \text{ m}$.

La balle part alors de D avec une vitesse de valeur $v_0 = 126 \text{ km.h}^{-1}$, horizontale comme le montre le schéma ci-dessous.

La balle de masse $m = 58,0 \text{ g}$ sera considérée comme ponctuelle et on considérera que l'action de l'air est négligeable.

L'étude du mouvement sera faite dans le référentiel terrestre, galiléen, dans lequel on choisit un repère Oxyz comme l'indique le schéma ci-dessous :



I. Équations horaires paramétriques et trajectoire.

1- Montrer que les équations horaires paramétriques du mouvement de la balle sont :

$$x(t) = v_0 t \quad y(t) = \frac{-\|\vec{g}\| \cdot t^2}{2} + H \quad z(t) = 0$$

2-Montrer que le mouvement de la balle a lieu dans un plan.

3. Déduire l'équation littérale de la trajectoire de la balle dans ce plan.

II. Qualité du service.

On prendra $\|\vec{g}\| = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.

1. Sachant que la distance $OF = 12,2 \text{ m}$, la balle, supposée ponctuelle, passe-t-elle au-dessus du filet ?

2. Montrer que le service sera considéré comme mauvais, c'est-à-dire que la balle frappera le sol en un point B' tel que OB' soit supérieur à OB .

A_2 1

A_2 0.5

A_2 2

C 0.75

0.75

