



**Lycée Secondaire:**  
Mahmoud El Messaadi Elfahs

**Date:** 08/03/2018

**Durée:** 2h

**Professeur :** Amari Abdelkrim

**Indications et consignes générales**

- ☞ Le sujet comporte deux exercices de chimie et deux exercices de physique.
- ☞ On exige une expression littérale avant chaque réponse doit être justifiée.
- ☞ L'usage de la calculatrice est autorisée – L'usage de l'effaceur est interdit.

## Chimie (7 points)

Exercice n°1 : (3.5 points): **Méthode : Détermination de quantité de matière par dosage par manganimétrie**

On fait réagir 40 mL d'une solution d'acide sulfurique  $H_2SO_4$  avec du fer en poudre en excès.

On filtre le mélange et on obtient une solution (S) de couleur verdâtre.

1. Ecrire l'équation chimique de la réaction qui a lieu.

2. On dose un volume  $V_{Red} = 20$  mL de la solution (S) par une solution de permanganate de potassium de concentration  $C_{Ox} = 0,015$  mol.L<sup>-1</sup>.

L'équivalence est atteinte pour un volume  $V_{Ox} = 17,6$  mL.

a) Ecrire l'équation chimique de la réaction de dosage sachant qu'elle met en jeu les couples  $MnO_4^- / Mn^{2+}$  et  $Fe^{3+}/Fe^{2+}$ .

b) Calculer la concentration  $C_{Red}$  de la solution (S).

c) En déduire la masse de fer attaqué par la solution d'acide sulfurique et le volume de dihydrogène dégagé.

Donnée : masse molaire atomique du Fer  $Fe = 56$  g. mol<sup>-1</sup>.

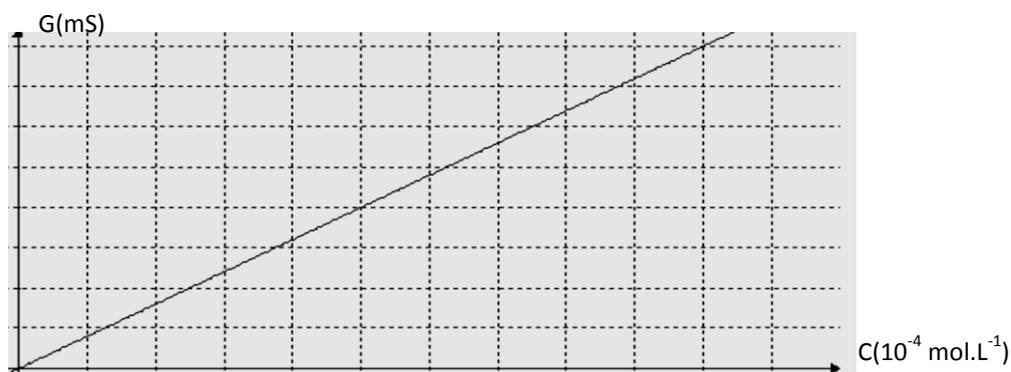
Volumé molaire des gaz :  $V_m = 24$  L mol<sup>-1</sup>

**Exercice n°2 : (3.5 points)**

**Méthode : Détermination de quantité de matière par conductimétrie**

On souhaite déterminer, par conductimétrie la concentration  $C_1$  de ce sel. Pour cela on étalonne une cellule conductimétrique avec des solutions titrées.

On maintient la tension efficace  $U$  appliquée à la cellule constante On mesure pour chaque solution de chlorure de potassium, l'intensité du courant efficace  $I$  et on déduit sa conductance  $G$ . on a pu alors tracer la courbe de  $G = f(C)$ .



Sachant que la conductance de la solution de chlorure de potassium diluée 500 fois est  $G = 2$  mS.

1- Déterminer la concentration  $C'$  de ce sel après sa dilution et déduire sa concentration  $C_1$ .

2- Déterminer la valeur efficace  $I$  du courant qui traverse la solution diluée 500 fois de ce sel lorsque la tension efficace  $U = 2$  V

| Capacités | Barème |
|-----------|--------|
| A1        | 1      |
| A2        | 0.5    |
| A2        | 1      |
| B1        | 1      |
| A1        | 2      |
| C2        | 1.5    |

# Physique (13 points)

## Exercice n°1 (6points)

Cet exercice décrit un modèle très simplifié du mouvement du centre d'inertie G d'un skieur le long d'un trajet comportant une portion (BC) rectiligne et inclinée d'un angle  $\beta = 40^\circ$  par rapport à l'horizontale, et une plateforme (CD) rectiligne et horizontale. (voir figure 1)

Durant tout le déplacement, l'ensemble des frottements est équivalent à une force  $f$  de valeur constante et égale à 50 N, et qui est supposée être appliquée en G.

On supposera que le skieur, considéré comme un solide, reste constamment en contact avec la piste; soit  $m = 60$  kg sa masse lorsqu'il est muni de son équipement.

On donne la valeur du champ de pesanteur  $|\vec{g}| = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

### TRAJET BC

1 - Faire l'inventaire de toutes les forces qui s'exercent sur le skieur au cours du mouvement.

Recopier le schéma et y représenter les forces.

2 - Le skieur quitte B avec une vitesse de valeur  $2 \text{ m.s}^{-1}$ , et qui est maintenue constante jusqu'en C grâce à une perche à laquelle il est accroché et qui exerce sur lui une force de traction T inclinée par rapport à la piste d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  et de valeur constante.

Déterminer les caractéristiques de la tension T.

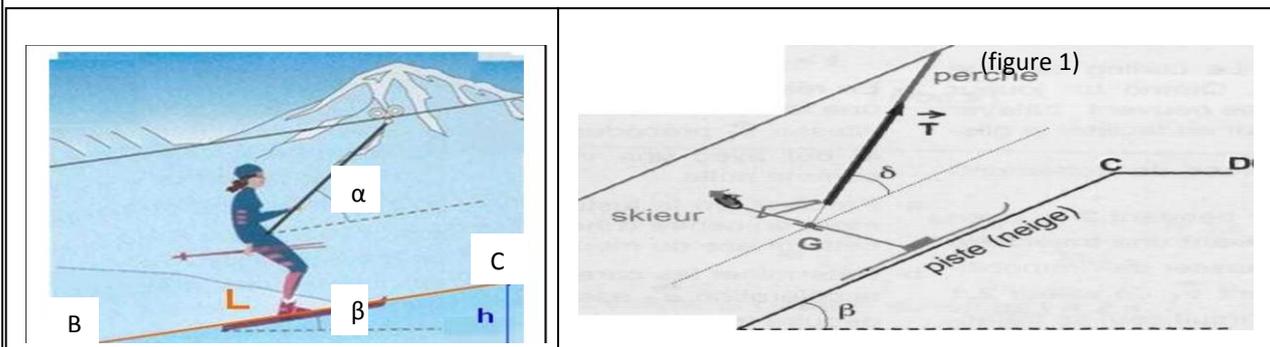
### TRAJET CD

Arrivé en C, le skieur lâche la perche et s'engage sur la plate-forme avec une vitesse de  $2 \text{ m.s}^{-1}$  qui l'amène jusqu'à l'arrêt en D.

3 - Faire l'inventaire de toutes les forces qui s'exercent sur le skieur au cours du mouvement.

Recopier le schéma et y représenter les forces.

4 - Déterminer les caractéristiques de l'accélération  $a$  du centre d'inertie G du skieur.



|    |     |
|----|-----|
| A1 | 1   |
| A2 | 2.5 |
| B2 | 1   |
| B2 | 1.5 |
| A1 | 1   |
| A1 | 0.5 |
| A2 | 0.5 |

## Exercice n°2 (7points)

On considère le système déformable (S) représenté par ( la figure 2 ). Il comprend:

- une tige  $t$  homogène solidaire d'une poulie P de rayon  $r = 0.045 \text{ m}$  mobile sans frottement autour d'un axe horizontal ( $\Delta$ ) passant par son centre. Le moment d'inertie de l'ensemble par rapport ( $\Delta$ ) est  $J_0$  or d'après le théorème d'hughens:  $J_{S/\Delta} = J_0 + 2md^2$ .

- Deux masselottes A et B de même masse et de distance égale  $d = 0.2 \text{ m}$  de l'axe ( $\Delta$ ).

- Un fil inextensible de masse négligeable

1-) Recopier la figure 2 et faire schématiser toutes les forces appliquées.

2-) Faire étudier la partie tournante :

2-a) Donner le bilan des forces extérieures.

2-b) Donner la relation fondamentale de dynamique de rotation pour ce système.

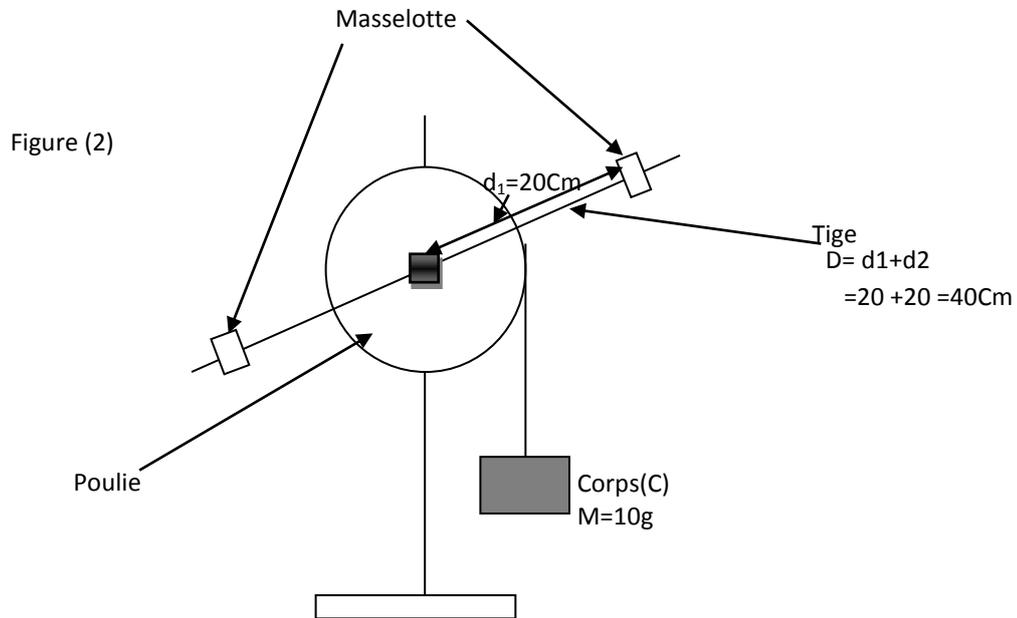
3) Faire étudier la partie en mouvement de translation:

3-a) Donner le bilan des forces extérieures.

3-b) Donner la relation fondamentale de dynamique de translation pour ce système.

4-) Donner l'expression de moment d'inertie  $J_{(S/\Delta)}$ .

5-) Calculer la valeur du  $J_{(S/\Delta)}$ ; puis calculer  $J_{(0)}$ .  $\vec{g} = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$



6-) Donner la nature du mouvement de la tige t et justifier ton réponse.

|    |   |
|----|---|
| B1 | 1 |
| B2 | 1 |
| B1 | 1 |
| B2 | 1 |

|    |   |
|----|---|
| C2 | 1 |
|----|---|

Bon courage