

LS Ibn Elhaythem Béja Pf : Mr Foued Bahlous	Devoir de synthèse N°2	Année scolaire : 2011/2012
	Sciences physiques	3 <sup>é</sup> sc. Technique 2
		Durée : 2 heures

## CHIMIE (7points)

### EXERCICE 1 (3points)

#### Texte documentaire : LE GOUT ACIDE

L'acidité est due à la présence d'ions hydrogène libres cédés par des acides tels que l'acide acétique du vinaigre, l'acide phosphorique ajouté à certaines boissons pour en rehausser le goût, et l'acide carbonique des eaux gazéifiées. On pense que les papilles gustatives situées sur les côtés de la langue contiennent des protéines riches en groupe carboxylate ( $-\text{CO}_2^-$ ) qui peuvent se transformer en groupement carboxyle ( $-\text{CO}_2\text{H}$ ) en présence d'un acide, ce qui modifie la forme des protéines, et envoie des impulsions au cerveau.

D'après *Molécules au quotidien*, P. Atkins, Inter Editions, 1989

#### Questions :

- Le couple  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$  est responsable des propriétés acido-basiques des eaux gazéifiées. En déduire la formule de l'acide carbonique cité dans le texte.
- Citer une entité chimique qui comporte le groupement carboxylate. Donner le couple acide base correspondant.
- Que se passe-t-il au niveau des papilles du côté de la langue lorsqu'on consomme une vinaigrette ?

Donnée : Une vinaigrette est une sauce à base de vinaigre, d'huile d'olive et de sel..

### EXERCICE 2 (4points)

On fait réagir **40 mL** d'une solution d'acide sulfurique  $\text{H}_2\text{SO}_4$  avec du fer en poudre en excès. On filtre le mélange et on obtient une solution (S) de couleur verdâtre.

- Ecrire l'équation chimique de la réaction qui a lieu.
- On dose un volume  $V_{\text{Red}} = 20 \text{ mL}$  de la solution (S) par une solution de permanganate de potassium de concentration  $C_{\text{Ox}} = 0,015 \text{ mol.L}^{-1}$ . L'équivalence est atteinte pour un volume  $V_{\text{Ox}} = 17,6 \text{ mL}$ .
  - Ecrire l'équation chimique de la réaction de dosage sachant qu'elle met en jeu les couples  $\text{M}_n\text{O}_4^-/\text{M}_n^{2+}$  et  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ .
  - Calculer la concentration  $C_{\text{Red}}$  de la solution (S).
  - 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  $\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ . Volume molaire des gaz :  $V_m = 24 \text{ L mol}^{-1}$



## PHYSIQUES (13points)

### EXERCICE 1 (7points)

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  $\vec{f}$  de valeur constante et égale à  $50\text{ N}$ , 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

$m = 60\text{ kg}$  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  $\vec{T}$  inclinée par rapport à la piste d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  et de valeur constante.

Déterminer les caractéristiques de la tension  $\vec{T}$ .

#### 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  $\vec{a}$  du centre d'inertie  $G$  du skieur.

### EXERCICE 2 (6points)

Un disque homogène de masse  $m$  égale à  $100\text{ g}$ , de rayon  $R = 5\text{ cm}$  tourne autour de son axe de révolution ( $\Delta$ ) à raison de  $N = 3600\text{ tours.min}^{-1}$  (voir figure 2)

A l'instant  $t_0 = 0$ , on lui applique un couple de freinage de moment  $M_f$  constant ; il s'arrête à l'instant de date  $t_1 = 3\text{ min}$ .

1- a- Préciser le signe de  $M_f$ .

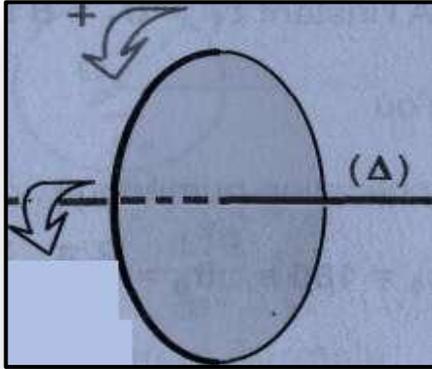
b- En appliquant la relation fondamentale de la dynamique de rotation, déterminer la nature du mouvement du disque.

2- a- Calculer la valeur de son accélération angulaire.

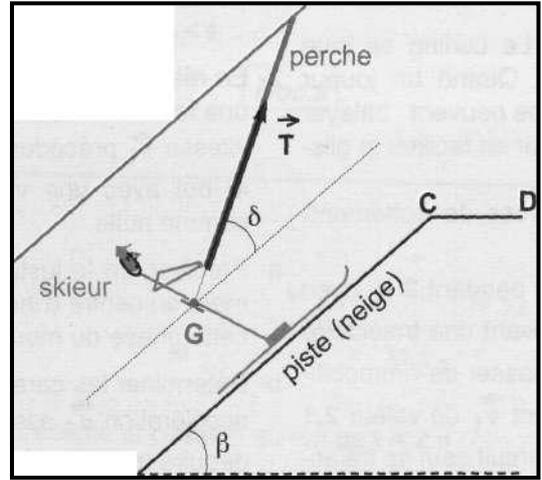
b- Calculer la valeur du moment  $M_f$ .

3 - Calculer le nombre de tours effectués par le disque durant la phase de freinage.





(figure 2)



(figure 1)

