

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR**  
**TRAITEMENTS DES MATERIAUX**

SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES  
Sous-épreuve Commune Aux Deux Options

- U4.1 -

DUREE : 2 HEURES

COEFFICIENT : 2

Les calculatrices de poche sont autorisées conformément à la circulaire n°99-186  
du 16 novembre 1999

**Prévoir une feuille de papier millimétré à rendre avec la copie.**  
**Les candidats ont besoin d'une règle graduée.**

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.  
Le sujet comporte 5 pages, numérotées de 1 à 5 dont 1 annexe.

## Exercice n° 1

On observe un micromètre objet à l'aide d'un microscope optique. Le micromètre mesure précisément 1,000 mm et la distance entre 2 graduations consécutives est de 10  $\mu\text{m}$ .

- 1) a. Définir le grandissement de l'image observée au microscope.  
b. Le calculer sur l'image 1 en annexe.  
c. Le calculer sur l'image 2 en annexe.
  
- 2) Faire un schéma décrivant le principe du microscope. On placera sur le schéma :
  - l'objectif de centre optique  $O_1$ , et ses foyers,  $F_1$  et  $F'_1$
  - l'oculaire de centre optique  $O_2$ , et ses foyers,  $F_2$  et  $F'_2$
  - l'objet AB
  - l'image intermédiaire  $A_1 B_1$
  - l'image finale  $A_2 B_2$

- 3) a. Définir le grossissement commercial d'un instrument d'optique .

b. Pour ce microscope, on donne :

les distances focales  $f_1 = O_1 F_1 = O_1 F'_1 = 5,0 \text{ mm}$  et  $f_2 = O_2 F_2 = O_2 F'_2 = 3,00 \text{ cm}$ .

la distance entre les centres optiques des lentilles  $O_1 O_2 = 18,50 \text{ cm}$ .

On donne la relation du grossissement commercial:

$$G_{com.} = d_m \frac{\Delta}{f_1 f_2} \quad \text{avec } \Delta = F_1 F_2 \text{ et } d_m \text{ étant la distance minimale de vision}$$

distincte de l'œil standard.

Calculer ce grossissement commercial en utilisant les données ci-dessus.

<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX</b>			
<b>Durée : 2 heures</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Sciences Physiques et Chimiques</b>	<b>Session 2008</b>
<b>Code : TMSPC AB</b>		<b>Sous-épreuve commune aux deux options – U4.1</b>	<b>Page 2/5</b>

## Exercice n° 2

On donne :

- la constante des gaz parfaits  $R = 8,32 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .
- la pression atmosphérique  $p_{\text{atm}} = 101300 \text{ Pa}$  et le nombre d'Avogadro  $N = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

Un récipient renferme de l'hélium à  $25 \text{ °C}$  et à la pression atmosphérique.

- 1) Donner l'énoncé de la loi des gaz parfaits en explicitant chaque terme et en précisant leur unité.
- 2) Calculer le nombre de mole d'hélium renfermé dans le récipient de volume  $V = 500 \text{ mL}$ .
- 3) Calculer l'énergie interne par mole  $U$  d'un gaz parfait monoatomique à la température de  $25 \text{ °C}$ . On donne la relation  $U = \frac{3}{2} R T$ .
- 4) On considère de l'hélium de masse atomique  $M = 4,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .  
L'énergie interne  $U$  d'un gaz parfait étant entièrement sous forme d'énergie cinétique, calculer la vitesse quadratique moyenne de ses molécules.
- 5) A la température ambiante, on considère que suivant la loi de Dulong et Petit, la capacité thermique molaire d'un solide est  $C = 3 R$ . ( avec  $C$  en  $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ )
  - a. Calculer la chaleur massique (ou capacité thermique massique) d'un échantillon de fer.  
On donne la masse molaire du fer  $M = 56,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
  - b. Quelle est la quantité de chaleur nécessaire pour élever de  $20 \text{ °C}$  à  $900 \text{ °C}$  une pièce en fer cylindrique de  $1 \text{ cm}$  de diamètre et de  $20 \text{ cm}$  de long.  
On donne la masse volumique du fer  $\rho = 7870 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

## Exercice n° 3

On donne :

pour le zinc : son numéro atomique  $Z = 30$ , sa masse molaire  $M = 65,4 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$   
les potentiels standard des couples oxydant réducteur :  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} : -0,76 \text{ V}$   
 $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2 : 0,00 \text{ V}$

On considèrera le volume molaire à la température ambiante et à la pression atmosphérique  $V = 24,0 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

- 1) On fait réagir de l'acide chlorhydrique avec de petits morceaux de zinc.
  - a. Quelle est la nature de la réaction produite ? (Justifier votre réponse)
  - b. Ecrire l'équation bilan de la réaction .

<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX</b>			
<b>Durée : 2 heures</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Sciences Physiques et Chimiques</b>	<b>Session 2008</b>
<b>Code : TMSPC AB</b>	<b>Sous-épreuve commune aux deux options – U4.1</b>		<b>Page 3/5</b>

## Sous-épreuve commune aux deux options : Sciences Physiques et Chimiques

2) On étudie la cinétique de la réaction en mesurant le volume V de dihydrogène dégagé en fonction du temps.

On relève les valeurs suivantes:

Temps t en min	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Volume V en mL	0	6,3	9,9	12,0	13,5	14,5

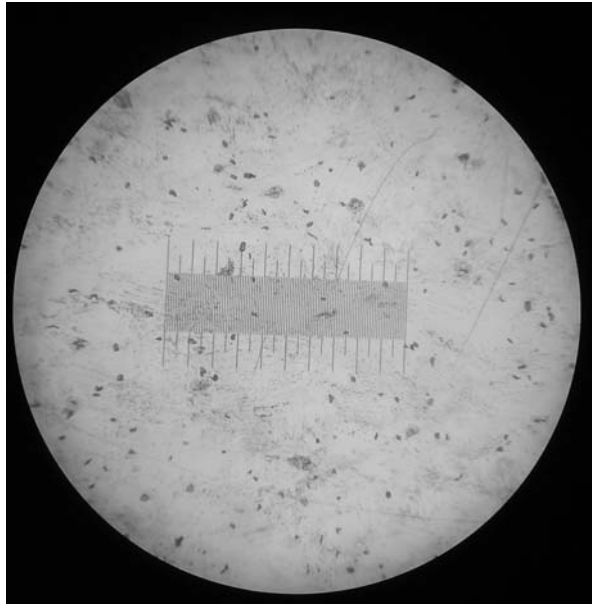
- a. Tracer la courbe  $V = f(\log(t))$  sur l'intervalle  $[t=1 \text{ min}, t=5 \text{ min}]$ .
  - b. Déterminer l'équation correspondante. Puis, en déduire le volume de dihydrogène dégagé en 10 min.
  - c. Calculer la masse de zinc qui a réagi en 5 min.
- 3) Quelle est l'influence sur la cinétique si :
- a. L'acide est moins concentré.
  - b. Le zinc est à l'état de poudre.

<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX</b>			
<b>Durée : 2 heures</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Sciences Physiques et Chimiques</b>	<b>Session 2008</b>
<b>Code : TMSPC AB</b>	<b>Sous-épreuve commune aux deux options – U4.1</b>		<b>Page 4/5</b>

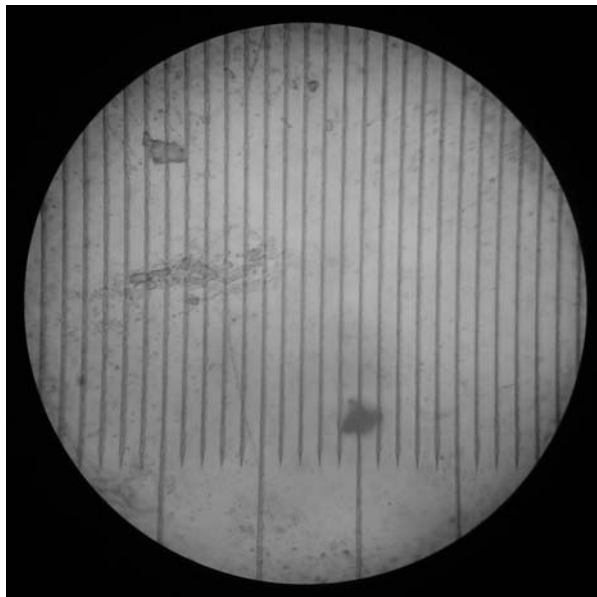
# Sous-épreuve commune aux deux options : Sciences Physiques et Chimiques

## Annexe

**Image 1:**



**Image 2 :**



<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX</b>			
<b>Durée : 2 heures</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Sciences Physiques et Chimiques</b>	<b>Session 2008</b>
<b>Code : TMSPC AB</b>	<b>Sous-épreuve commune aux deux options – U4.1</b>		<b>Page 5/5</b>