

# CLUB UNESCO-ENI-ABT

## CONCOURS D'EXCELLENCE INTER LYCÉES 2022

### Epreuve de : Physique-Chimie

Série: T.S.E-S.T.I

Durée : 3h

#### I. Physique (4pts)

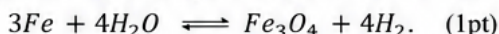
#### A- Questions de cours (7pts)

- 1) Un professeur de physique, lors d'une révision générale demande aux apprenants de répondre par vrai ou faux avec justifications aux assertions suivantes. (2,5pts)  
Réponds aux questions posées par le professeur :
- a) Un système isolé est toujours en mouvement uniforme.
  - b) Lorsqu'un satellite est géostationnaire, il ne peut pas tourner au-dessus du sol de Bamako.
  - c) Les photons d'une radiation électromagnétique sont toujours absorbés par l'atome d'hydrogène.
  - d) Le pendule de torsion oscille toujours.
  - e) La masse est une forme d'énergie.
- 2) Mamadou, élève de 10<sup>ème</sup> s'étonne du fait que le régime permanent s'établit progressivement dans une bobine ( $r, L$ ).
- a) Etablis l'expression du courant avant l'établissement du régime permanent dans la bobine (1pt)
  - b) En déduis une explication du phénomène observé. (0,5pt)

#### II. Chimie (3pts)

Le même professeur demande d'exécuter les tâches suivantes :

- 1) Définis les termes et expressions suivants : le glycol, un composé nucléophile, un nylon, un indicateur coloré. (2pts)
- 2) Établis l'expression des constantes d'équilibre pour l'équilibre suivant à 200°C :



#### B- Exercices (13pts)

#### I. Physique (7pts)

##### Énergie mécanique-calorimétrie

A l'aide d'une carabine, un soldat de l'armée malienne tire une balle sphérique de plomb de rayon  $r$  et de masse  $m = 100g$ .

La balle à la température de 150°C arrive en un point A d'un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  sur l'horizontal à la vitesse initiale  $v = 320 m/s$ .

Elle roule sur le plan AB de longueur  $l = 200 m$  et arrive en B à la vitesse  $v_B$  avant de heurter un plan indéformable sur lequel elle s'écrase et fond partiellement. L'énergie de rotation en A est négligeable ;  $g = 10 m/s^2$ , le système est conservatif. On donne :

- Température de fusion du plomb :  $T = 600 K$
- Chaleur massique du plomb :  $129 J/kg/^\circ C$
- Chaleur latente de fusion du plomb :  $26300 J/kg$
- 80% de l'énergie mécanique en B se transforme en chaleur transmise à la balle.
- Le moment d'inertie de la balle est :  $J = \frac{2}{5} mr^2$

##### Consignes

- 1) a) Fais un schéma en représentant toutes les forces appliquées à la balle entre A et B. (0,5pt)  
b) Énonce le théorème de l'énergie cinétique. (0,5pt)  
c) Montre que l'énergie cinétique en B est  $E_{c2} = \frac{7}{10} mv_B^2$ , sachant que  $v_B = r\omega_B$ . (1pt)
- 2) Trouve juste avant le choc :
- a) L'énergie mécanique de la balle en B. (2pts)

b) La vitesse de la balle en B. **(1pt)**

**3)** Trouve la masse de plomb fondue. **(2pts)**

## **II. Chimie (6pts)**

### **Synthèse d'un savon-base faible**

Lors d'une séance de TP les élèves d'une classe de sciences décident de synthétiser un cube de savon « Mama » de masse-400g en faisant réagir de l'hydroxyde de sodium NaOH sur l'huile de palmitine(P).

L'huile utilisée est obtenue en faisant réagir du glycérol sur l'acide palmitique de formule  $C_{15}H_{31} - COOH$ .

### **Consignes**

**1)**

a) Ecris l'équation bilan de la réaction de synthèse de la palmitine (P). **(1pt)**

b) Donne les caractéristiques de la réaction. **(0,5pt)**

c) Cite un facteur cinétique de cette réaction. **(0,5pt)**

**2)**

a) Ecris l'équation de la réaction de la soude sur P. **(0,5pt)**

b) Détermine la masse de palmitine nécessaire si le rendement de la réaction est 85%. **(1pt)**

**3)**

On fait dissoudre un savon Mama dans de l'eau distillée (neutre). Cette eau devient rapidement basique et a pour  $pH = 8,4$ .

a) Détermine les concentrations de toutes les espèces dans la solution  $R - COONa$  de savon. **(1,5pts)**

b) En déduis le  $pK_a$  du couple acide/base correspondant. **(1pt)**