

**BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE**  
**Session 2001**  
**SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES**  
**Spécialité : Génie des Matériaux**  
**Epreuve de SCIENCES PHYSIQUES**

Durée : 2 heures

Coefficient : 5

Le sujet comporte 4 pages dont 1 de document-réponse. La calculatrice est autorisée.

**EXERCICE 1 ( 7 points ) :**

On donne les potentiels standard  $E^\circ$  des six couples oxydoréducteurs suivants :

$Al^{3+}/Al : -1,66 \text{ V}$	$Cu^{2+}/Cu : 0,34 \text{ V}$	$H_3O^+/H_2 : 0,00 \text{ V}$
$Fe^{2+}/Fe : -0,44 \text{ V}$	$Pt^{2+}/Pt : 1,20 \text{ V}$	$Zn^{2+}/Zn : -0,76 \text{ V}$

1. Compléter la figure 1 du document-réponse en plaçant les couples oxydoréducteurs manquants et les valeurs des potentiels standards.
2. Préciser, pour le couple  $Al^{3+}/Al$ , laquelle de ces deux espèces chimiques est l'oxydant.
3. En utilisant la classification électrochimique ci dessus, répondre aux questions suivantes :
  - 3.1. On plonge une lame de fer dans une solution d'acide chlorhydrique renfermant des ions  $H_3O^+$ .
    - 3.1.1 Le métal est-il attaqué ? Pourquoi ?
    - 3.1.2 Si la réaction a lieu :
      - écrire, pour chacun des couples oxydoréducteurs mis en jeu, la demi-équation électronique en précisant celle correspondant à l'oxydation et celle correspondant à la réduction.
      - écrire l'équation-bilan de la réaction.
  - 3.2. Maintenant, on plonge un fil de platine dans une solution d'acide chlorhydrique renfermant des ions  $H_3O^+$  ;
    - 3.2.1 Le métal est-il attaqué ? Pourquoi ?
    - 3.2.2 Dans le cas où la réaction a lieu :
      - écrire pour chacun des couples oxydoréducteurs mis en jeu, la demi-équation électronique en précisant celle correspondant à l'oxydation et celle correspondant à la réduction.
      - écrire l'équation-bilan de la réaction.
4. En utilisant les résultats précédents, peut on prévoir quels métaux seront attaqués par les solutions acides. Justifier votre réponse.

5. Dans certaines mines de cuivre désaffectées (l'élément cuivre étant dans un état ionique  $\text{Cu}^{2+}$ ) les habitants des environs inondent la mine et font ensuite passer l'eau sur des morceaux de fer.

5.1. Sachant que la couleur de la solution passe du bleu au rouille après passage sur le fer, quelle espèce chimique est responsable de la couleur bleue ? De la couleur rouille ?

5.2. Expliquer ce qui se produit.

### **EXERCICE 2 (5 points) :**

Données :  $M(\text{H})=1,0 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cl}) =35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ .

1. Un polymère a été obtenu par polyaddition à partir du monomère de formule semi développée  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ .

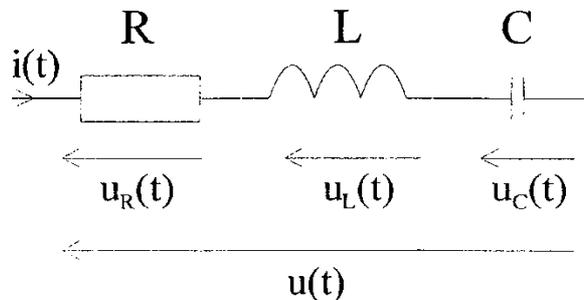
1.1 Calculer la masse molaire  $M$  de ce monomère.

1.2 Calculer le degré de polymérisation moyen du polymère, (le nombre de motifs par chaîne), sachant que sa masse molaire est  $M'=31250 \text{ g.mol}^{-1}$ .

2. Compléter le tableau de la figure 2 du document-réponse.

### **EXERCICE 3 ( 8 points) :**

Il s'agit de déterminer l'impédance équivalente du dipôle ci-dessous :



**Données :**  $R=50 \Omega$  ;  $L=100 \text{ mH}$  ;  $C=20 \mu\text{F}$

La pulsation des signaux sinusoïdaux est de  $\omega=1000 \text{ rad.s}^{-1}$ .

L'intensité du courant a pour valeur efficace  $I=3 \text{ A}$

**1. Etude du dipôle :**

- 1.a.** Calculer la fréquence  $f$  des signaux.
- 1.b.** En déduire la période  $T$  des signaux.
- 1.c.** Calculer les impédances  $Z_R$ ,  $Z_L$  et  $Z_C$ .
- 1.d.** Calculer les valeurs efficaces  $U_R$ ,  $U_L$  et  $U_C$  des tensions  $u_R$ ,  $u_L$  et  $u_C$ .
- 1.e.** Donner les déphasages courant-tension  $\varphi_R$ ,  $\varphi_L$  et  $\varphi_C$  pour chacune des tensions.

**2. Diagramme de FRESNEL :**

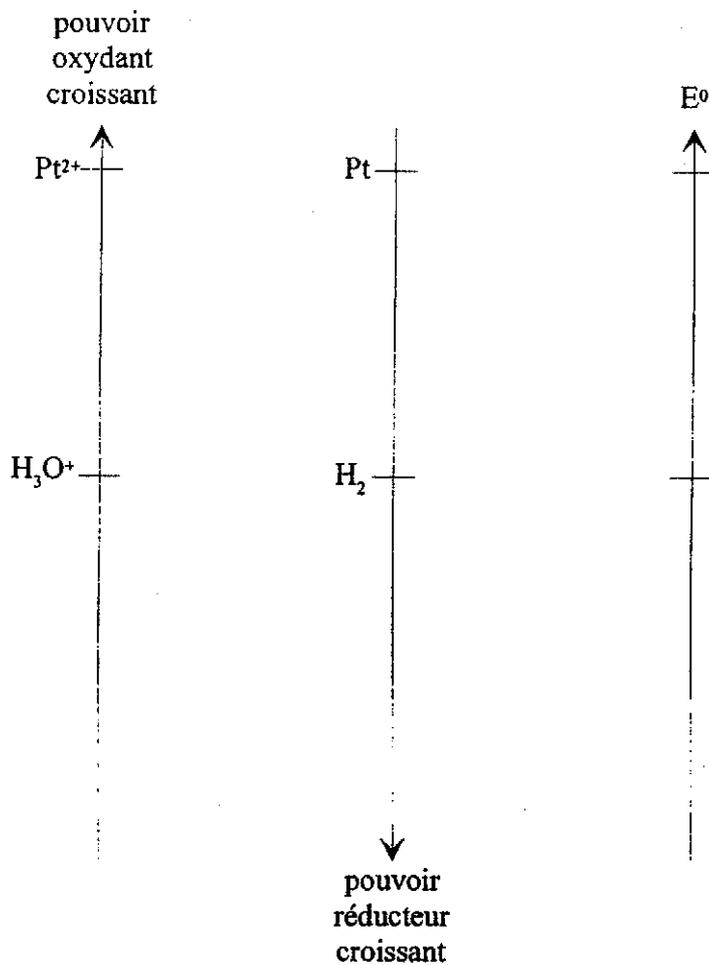
- 2.a.** Effectuer la construction de FRESNEL relative aux tensions en prenant pour échelle  $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 30 \text{ V}$ .
- 2.b.** Déduire de cette construction la valeur efficace  $U$  et le déphasage courant-tension  $\varphi$ .
- 2.c.** En déduire l'impédance équivalente  $Z$  du circuit.
- 2.d.** Le circuit est-il inductif ou capacitif ? Justifier votre réponse.

**3. Etude du dipôle à la résonance :**

- 3.a.** Pour quelle valeur de la capacité  $C'$  du condensateur le circuit serait-il en résonance à la pulsation  $\omega = 1000 \text{ rad.s}^{-1}$  ?
- 3.b.** Quelles sont les caractéristiques de ce dipôle à la résonance ? (impédance  $Z_0$ , déphasage courant-tension  $\varphi_0$ )

# DOCUMENT-REPONSE

(à rendre obligatoirement avec la copie)



**Figure 1**

Formule du monomère	Nom du monomère	Formule du polymère	Nom du polymère
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{Cl} \end{array}$	Chlorure de vinyle		
	styrène	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\   &   \\ \text{H} & \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	
			Polypropylène

**Figure 2**