

NOM :

GROUPE :

PRENOM :

C.I.N :

INSTITUT PREPARATOIRE
AUX ETUDES D'INGENIEURS
SFAX

A.U : 2017/2018
PT2 - PC2

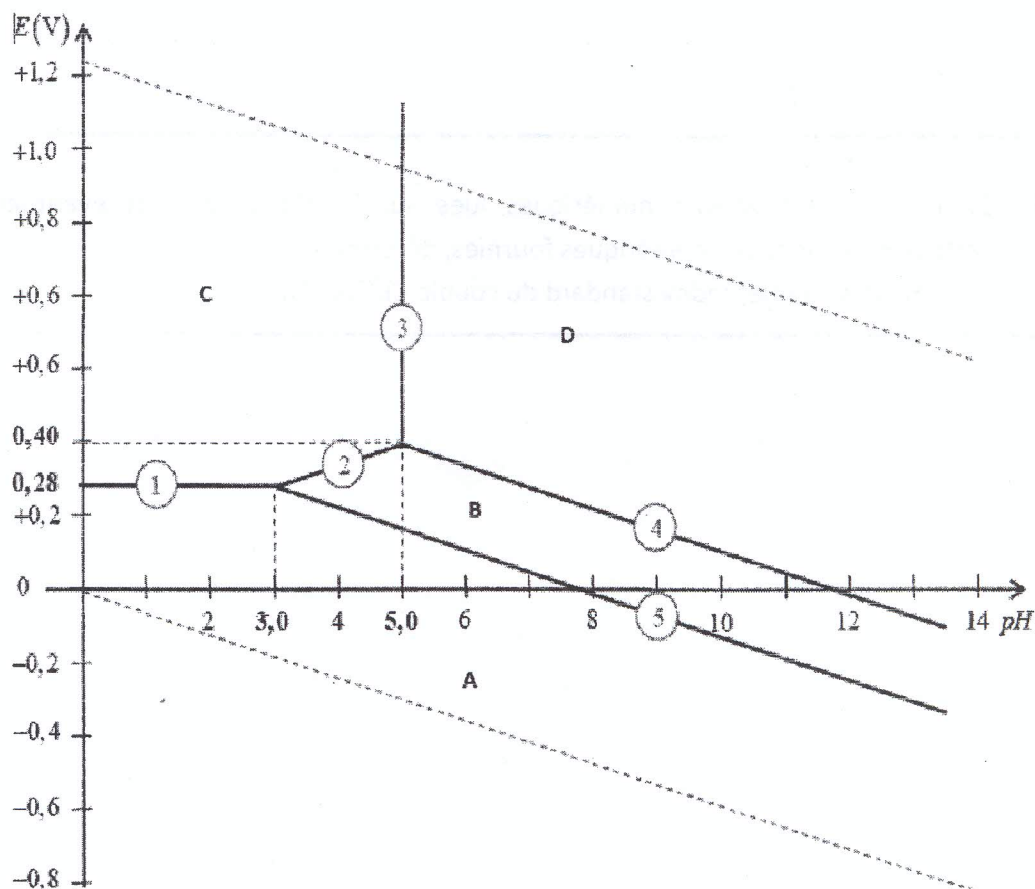
DEVOIR DE SYNTHÈSE DE CHIMIE INORGANIQUE

2^{ème} SEMESTRE

Durée 1H15mn

Exercice I

Le diagramme donné est relatif aux espèces suivantes : $\text{Cu}_{(s)}$; Cu^{2+} ; $\text{Cu}_2\text{O}_{(s)}$; $\text{Cu}(\text{OH})_{2(s)}$. Il a été tracé pour une somme des concentrations des espèces dissoutes égales à 0.01 mol.l^{-1} . Toutes les réactions sont étudiées à 25°C .

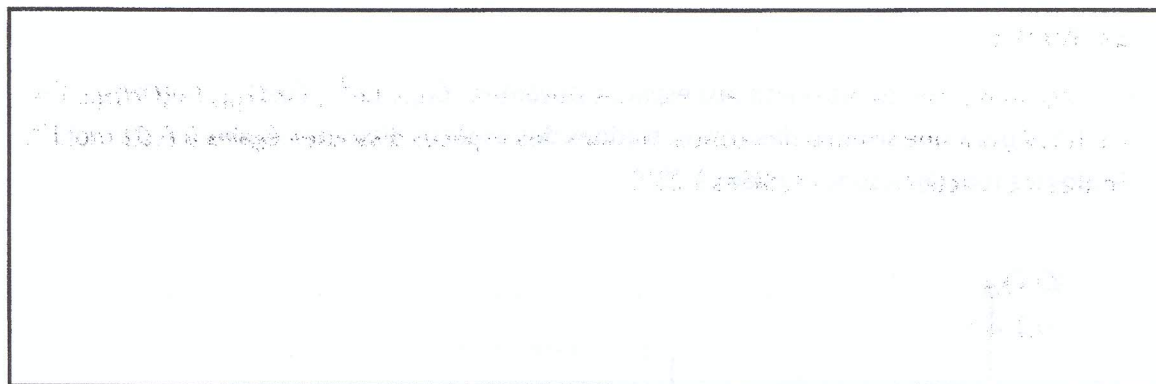


Données à 25°C :

$(RT/F) \ln(x) = 0,060 \log(x)$ exprimé en volt ; $E^\circ H^+/H_2 = 0,00 \text{ V}$;

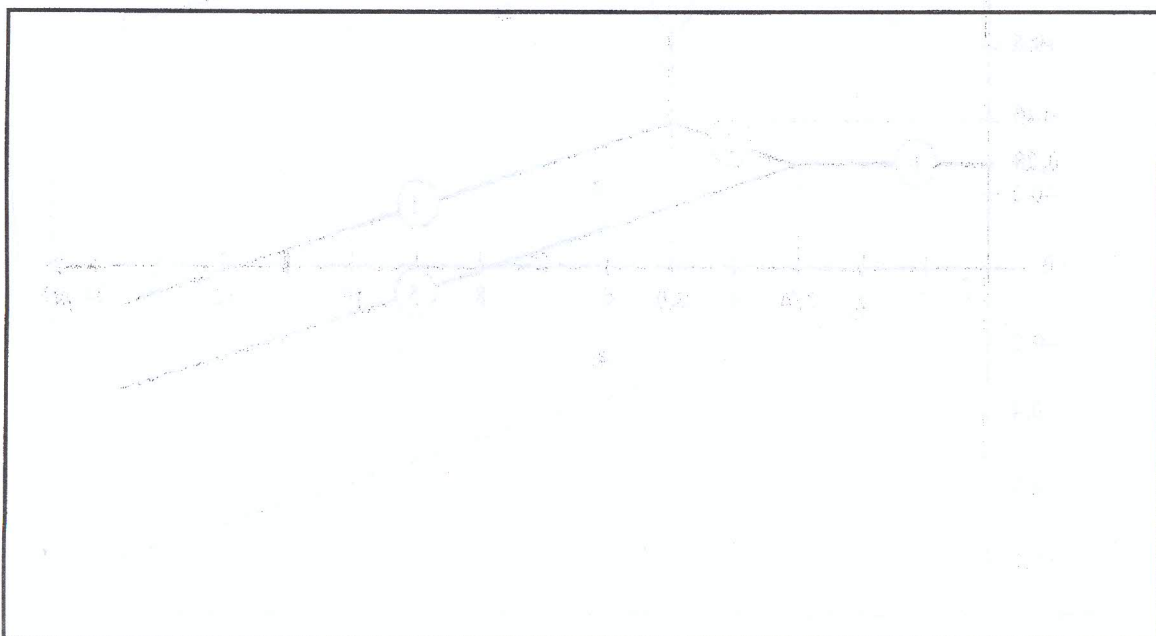
$E^\circ O_2/H_2O = 1,23 \text{ V}$; Produit ionique de l'eau $K_e = 10^{-14}$

1- En justifiant votre réponse, attribuer chaque domaine A, B, C et D à l'une des espèces mentionnées.

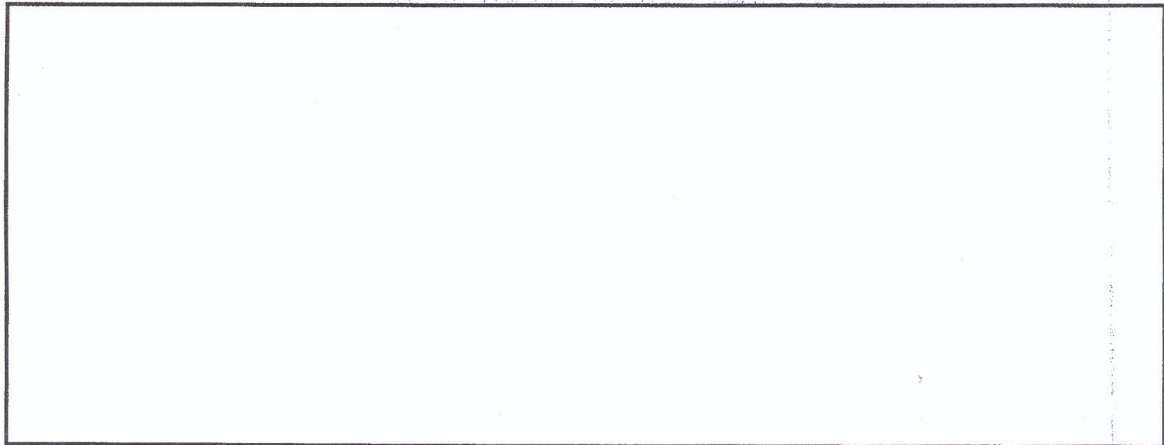


2- En utilisant des valeurs numériques lues sur le diagramme, et éventuellement certaines des données numériques fournies, déterminer :

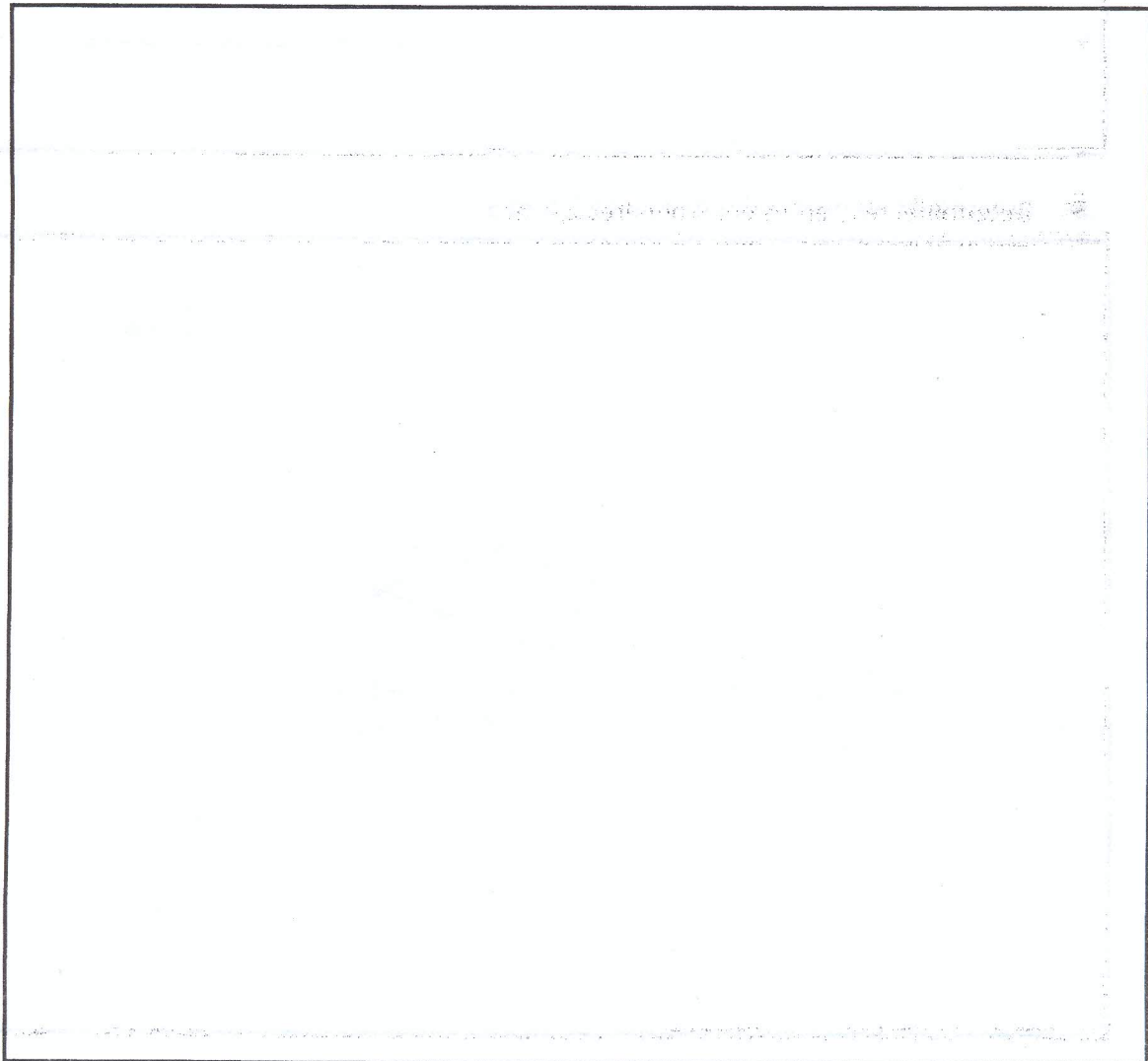
a) le potentiel redox standard du couple $Cu^{2+}/Cu(s)$.



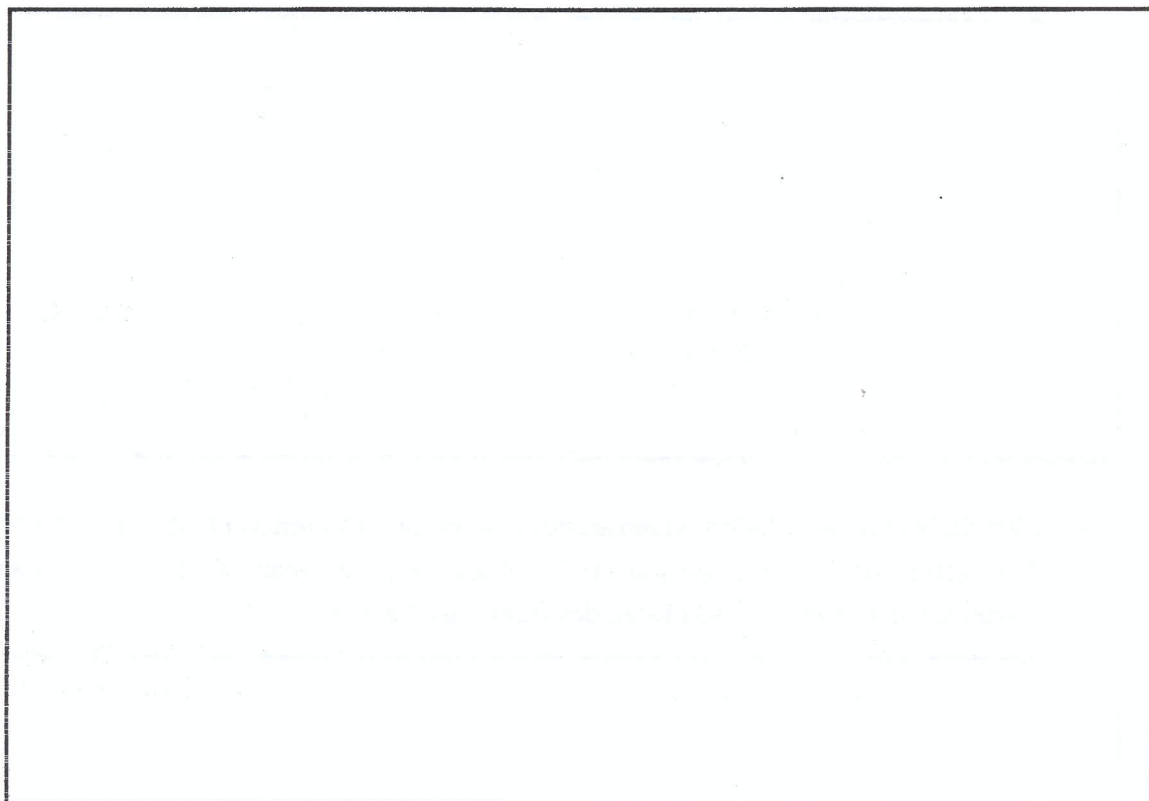
b) le produit de solubilité de $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s})$



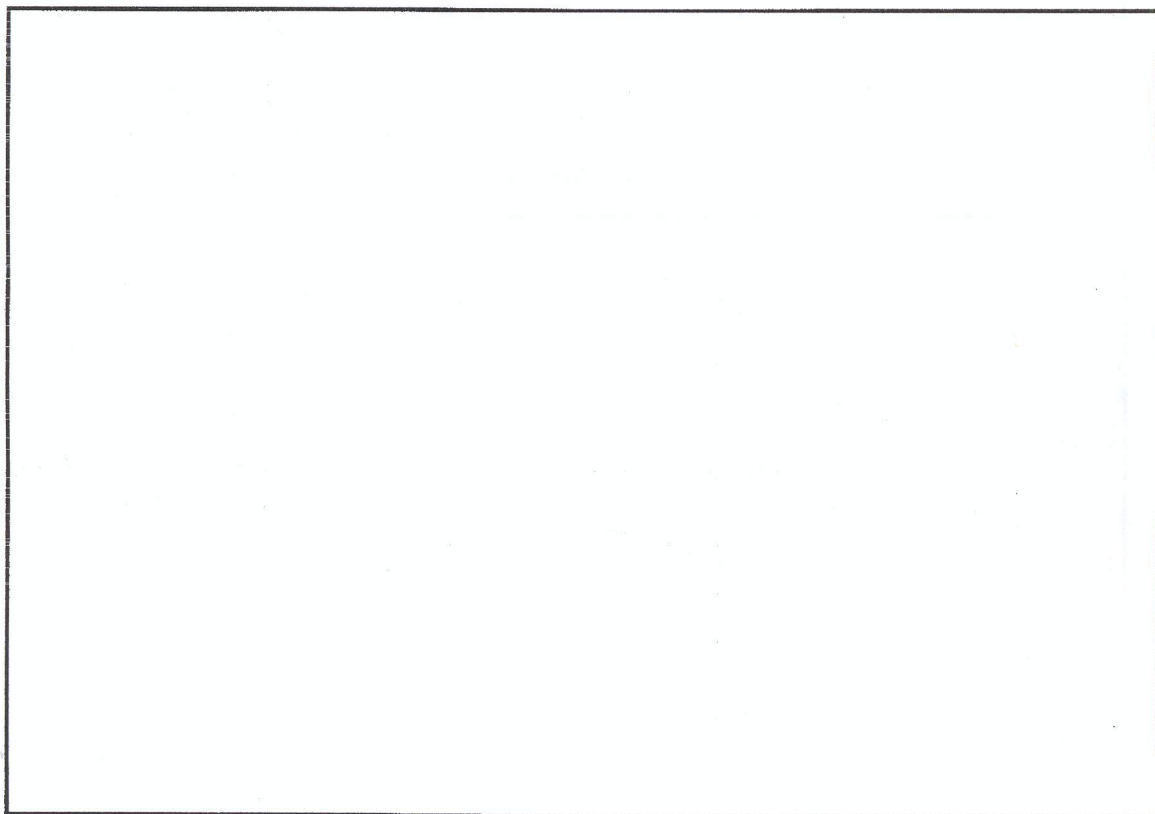
- 3- L'ion Cu^+ existe en solution aqueuse, mais il n'est jamais prédominant, la constante de dismutation de l'ion Cu^+ en ion Cu^{2+} et $\text{Cu}(\text{s})$ a pour valeur $K = 5.10^{-5}$. Calculer la concentration en ion Cu^+ au niveau des frontières 1,2 et 3.



- 4- Déterminer les potentiel standard des couples $\text{Cu}^+/\text{Cu}_{(s)}$ et $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$.



- 5- Déterminer les pentes des frontières 2,4, et 5.



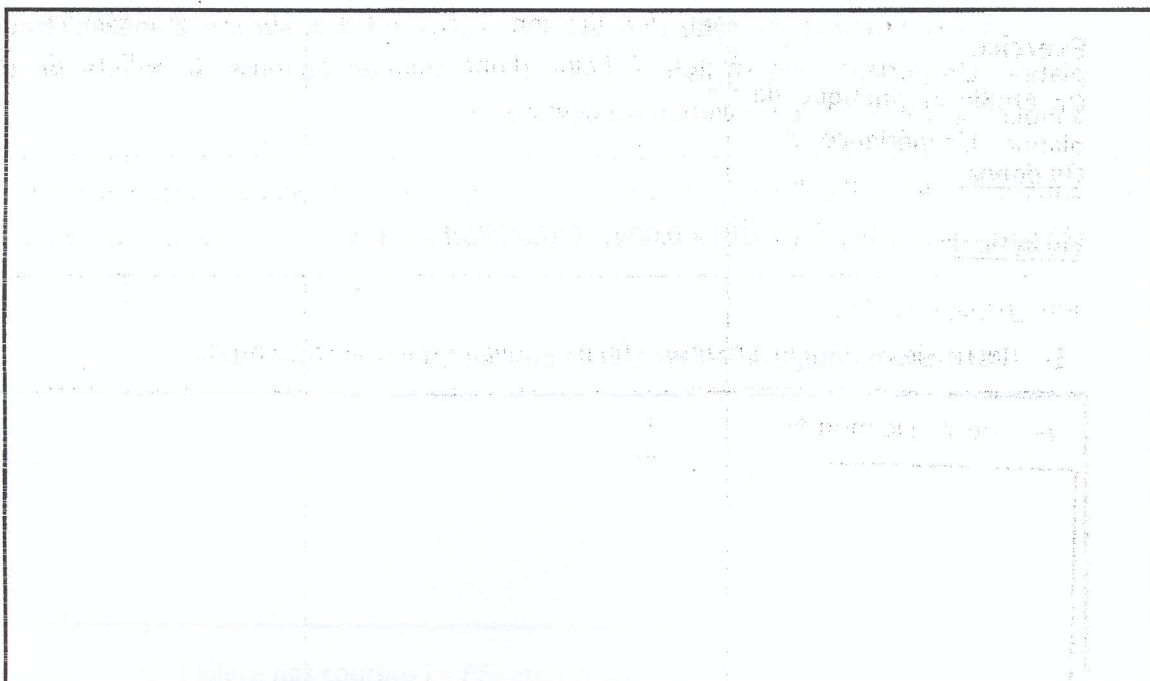
NOM :

GROUPE :

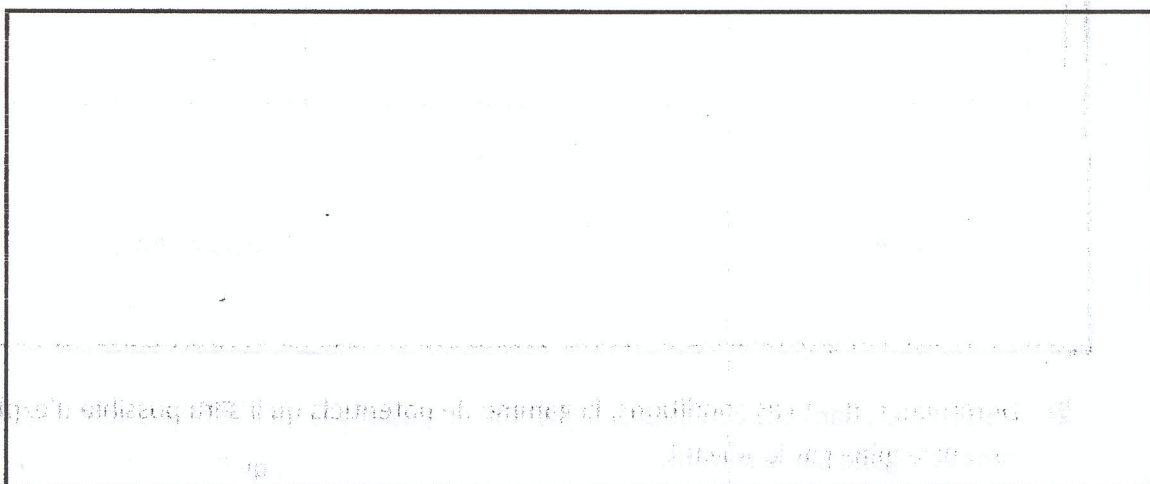
PRENOM :

C.I.N :

- 6- Les droites en pointillé représentent le diagramme potentiel-pH de l'eau. Etablir les équations relatives à ces deux couples redox. Identifier sur le diagramme les domaines de prédominance. Que peut-on conclure concernant la stabilité du cuivre en milieu aqueux.



- 7- Pour quels domaines du diagramme peut-on prévoir l'immunité, la corrosion ou la passivation du cuivre ?



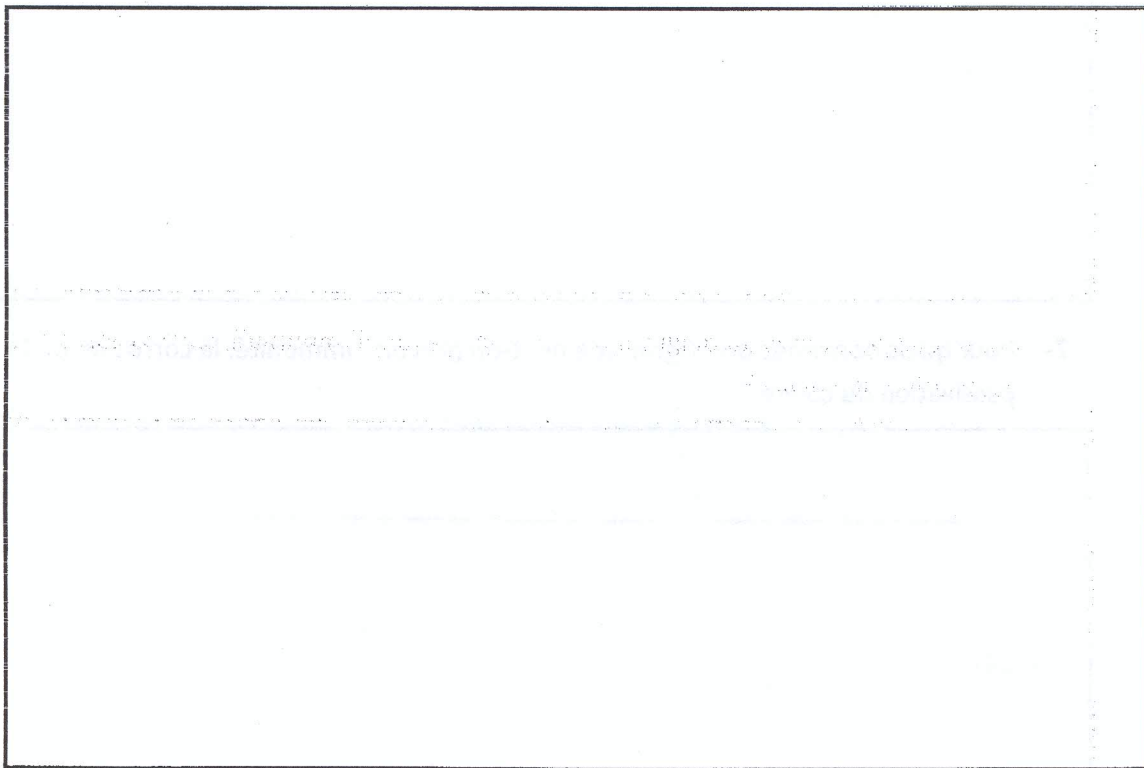
Exercice II

On étudie la cinétique de réduction des ions cuivre (II) à la surface d'une électrode de platine. L'expérience est réalisée à l'aide d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre 1 mol.l^{-1} . Le pH initial de la solution est égal à 0.

On donne :

$$E^\circ(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1,23\text{V} ; E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00\text{V} ; E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{V}$$

- 1- Décrire le montage à réaliser afin de pouvoir effectuer cette étude.



- 2- Déterminer, dans ces conditions, la gamme de potentiels qu'il sera possible d'explorer sans être gêné par le solvant.

3- Calculer le potentiel thermodynamique à partir duquel la réduction des ions cuivre (II) devrait être observable.

4- Donner l'allure des courbes $i = f(E)$ attendues.

- 5- En réalité, lorsque l'on applique le potentiel calculé lors de la question 2, le courant détecté reste très faible. Que peut-on dire du système (Cu^{2+}/Cu) sur électrode de platine ?

- 6- On suppose que la surtension de réduction des ions cuivre (II) sur platine vaut -50 mV. En déduire le potentiel à partir duquel la transformation envisagée sera effective.

Fin de l'énoncé