

NOM :

GROUPE :

PRENOM :

C.I.N. :

A.U : 2020/2021

MP2/PT2

DEVOIR DE SYNTHÈSE DE CHIMIE INORGANIQUE

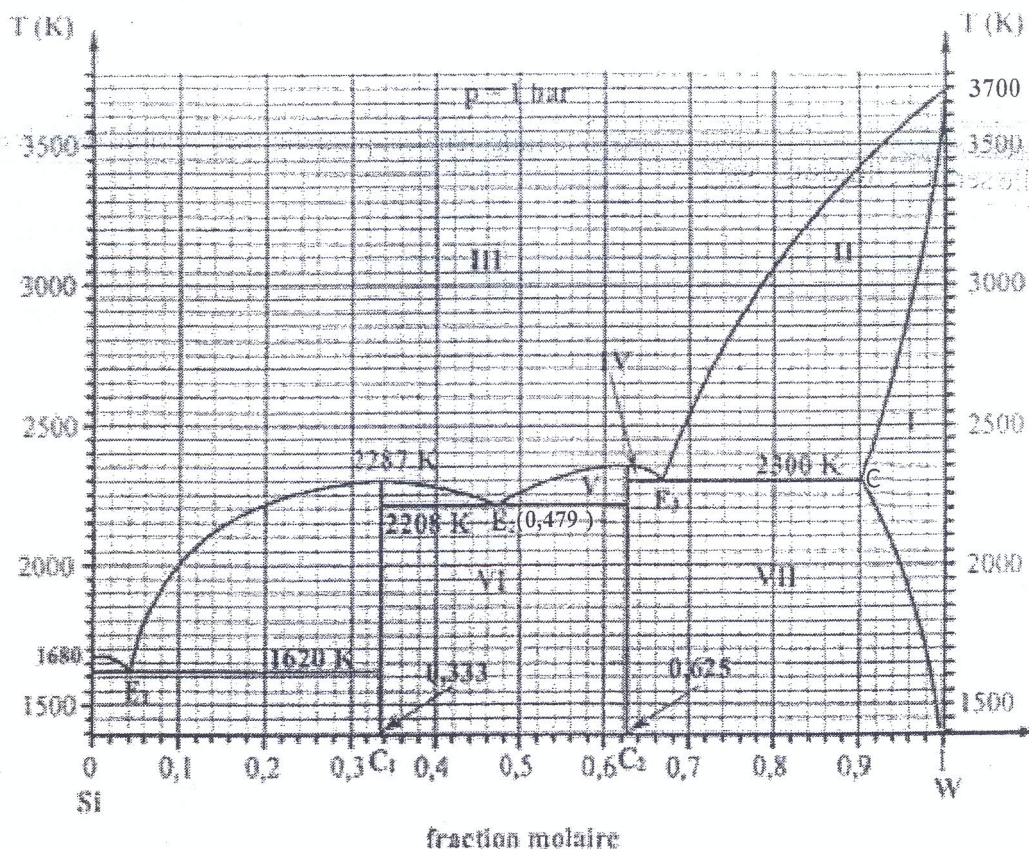
2^{ème} SEMESTRE

Durée 2H

EXERCICE N° 1

Le diagramme isobare d'équilibre liquide-solide du système silicium (Si) - tungstène (W) à pression constante ($p = 1 \text{ bar}$) est donné ci-dessous.

On donne : Masses molaires atomiques en ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) : W : 183,8 ; Si : 28,1



1/ Donner la signification des températures $T_1 = 1680 \text{ K}$, $T_2 = 3700 \text{ K}$ et $T_3 = 2287 \text{ K}$.

2/ a) Que peut-on dire de la solubilité mutuelle de silicium et de tungstène à l'état solide et à l'état liquide ?

b) Quelle serait l'allure du diagramme si le tungstène est partiellement soluble dans le silicium.

3/ Que représente le point C ?

4/ Déterminer la formule chimique de chacun des composés intermédiaires C1 et C2 et indiquer le type de leur fusion.

5/ Indiquer la nature et la variance de(s) phase(s) présente(s) dans chacun des sept domaines (I à VII).

6/ Préciser les températures et les domaines de composition des mélanges pour lesquels on a le maximum de phase en équilibre. Donner la nature de ces équilibres et les équations correspondantes.

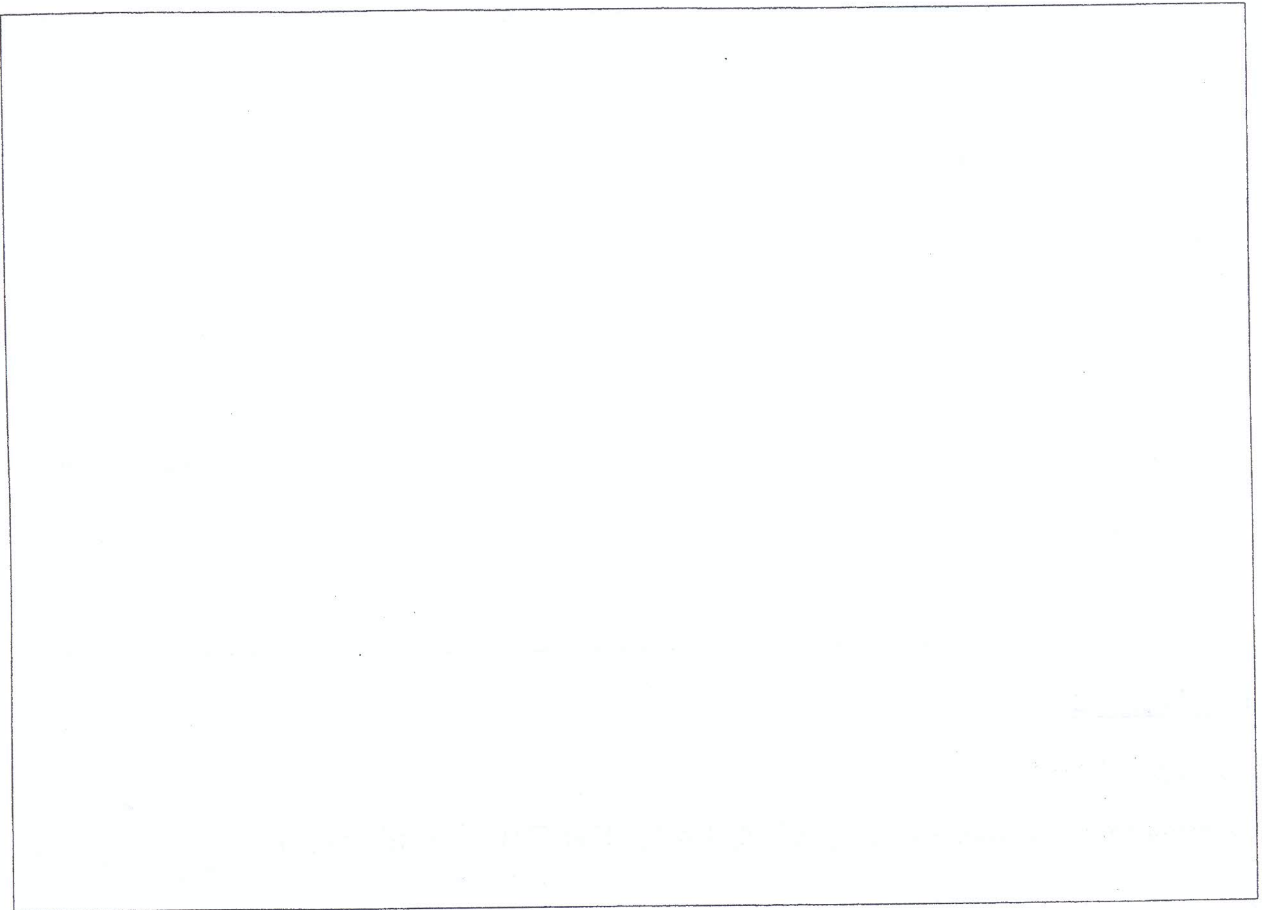
7/ Déterminer la masse maximale de silicium qu'on peut dissoudre à la température de 2200 K dans 92 g de tungstène sans l'apparition d'une deuxième phase.

8/ On refroidit un mélange liquide de 2,810 g de silicium et 4,595 g de tungstène préalablement porté à 2400 K, jusqu'à 2000 K. Après filtration, on obtient un liquide L et un solide S.

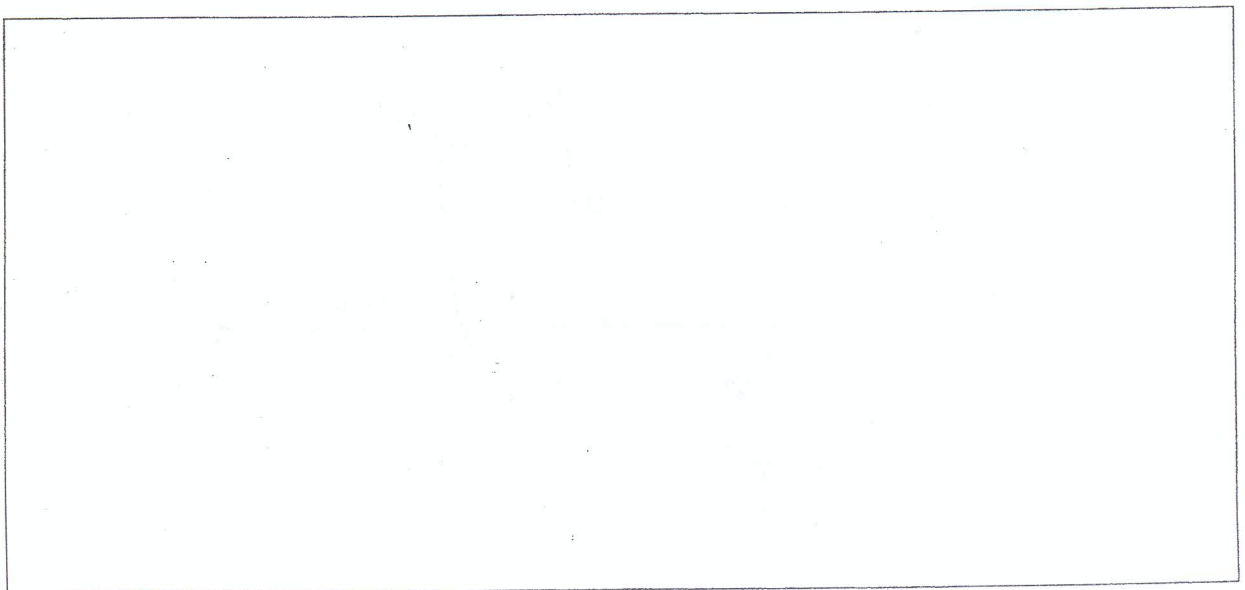
- a) Donner l'expression de la fraction molaire du tungstène en fonction de sa fraction massique. calculer sa valeur.

- b) Représenter **sur le diagramme**, le trajet suivi par le point représentatif de la phase liquide au cours du refroidissement.
- c) Quelle est la nature du solide S ? déterminer la fraction molaire du silicium, notée x_{Si}^L dans le liquide.

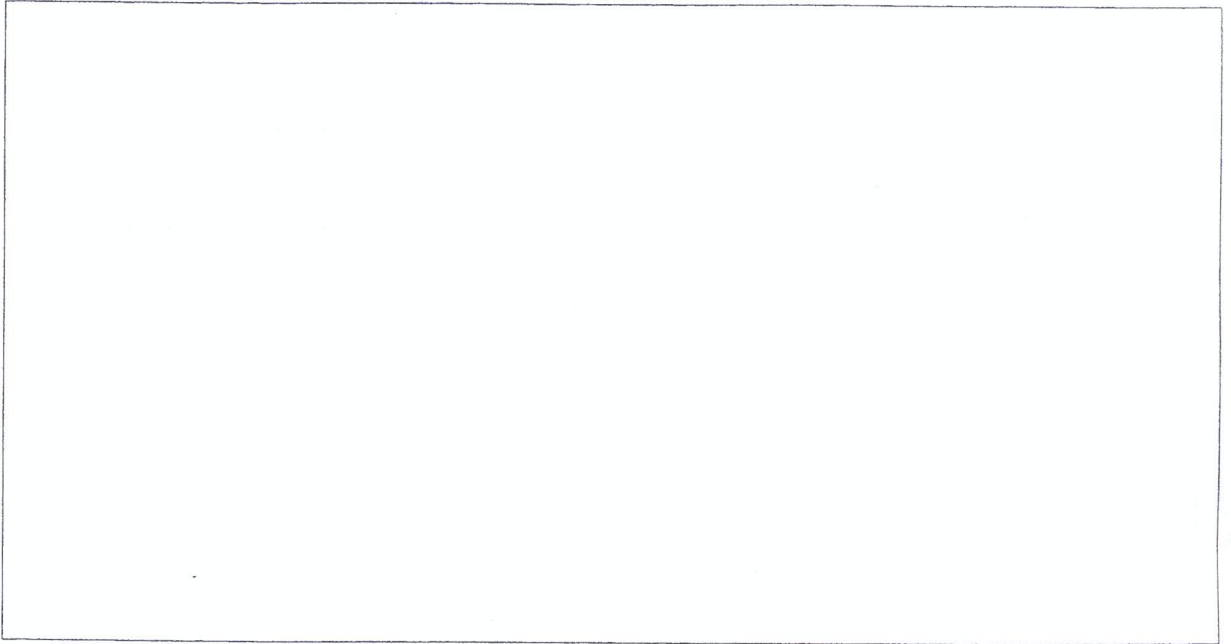
- d) Calculer à cette température, le nombre de mole du liquide L. Déduire le nombre de mole du solide S. A quelle température doit-on opérer pour récupérer le maximum de solide ? Justifier.



- e) Tracer l'allure de la courbe d'analyse thermique de refroidissement de ce mélange entre 2400 K et 1500 K. Donner pour chaque tronçon de la courbe les phases en présence et pour chaque rupture (ou changement) de pente le phénomène observé.



- 9) On refroidit un mélange liquide formé de 75,52g de tungstène et 16,86 g de silicium, préalablement porté à 3000 K, jusqu'à $(2208 - \epsilon)$ K, ϵ étant très faible. Déterminer la nature et le nombre de moles de chacune des phases présentes.



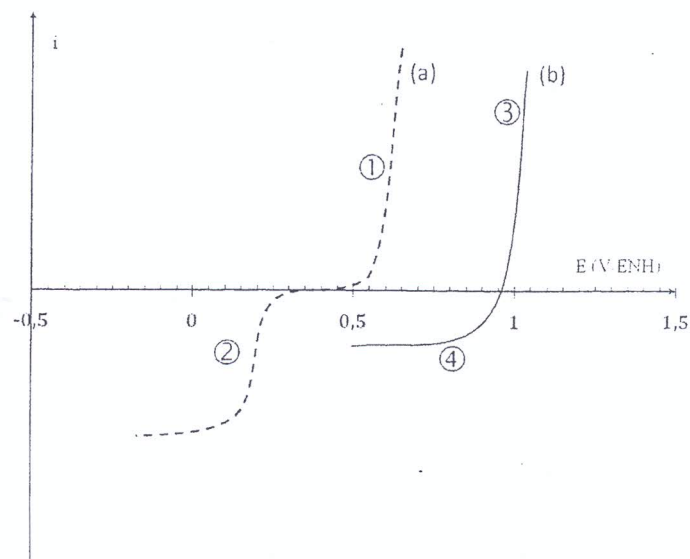
EXERCICE N°2

On donne :

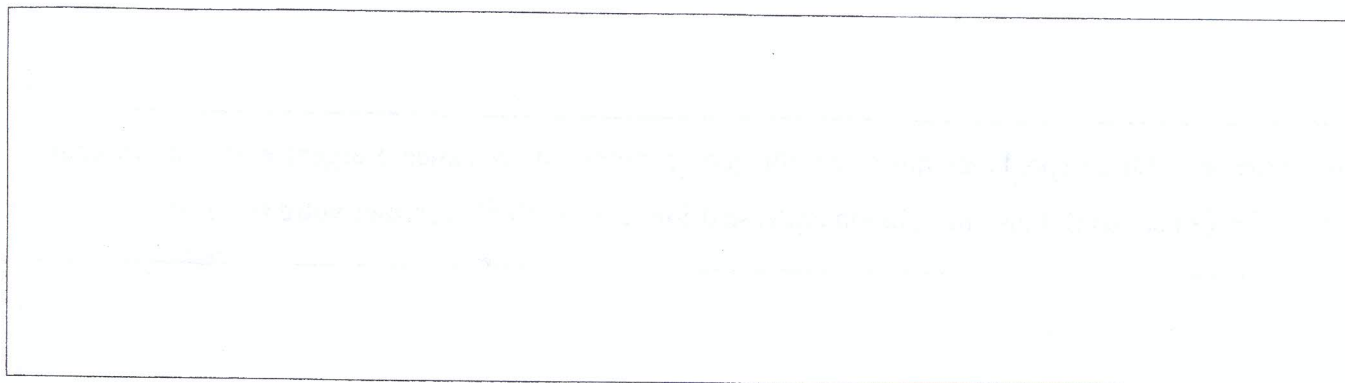
Les potentiels redox standard : $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,8 \text{ V}$ et $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$.

La figure suivante représente les courbes intensité-potentiel enregistrées en utilisant :

- (a) une électrode de cuivre plongeant dans une solution de sulfate de cuivre de concentration $C_a = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$,
- (b) une électrode d'argent plongeant dans une solution de nitrate d'argent de concentration C_b .



1) Schématiser le montage électrique permettant de tracer ces courbes et préciser la nature de chacune des électrodes utilisées.



2) Ecrire la réaction électrochimique correspondant à chacune des courbes :

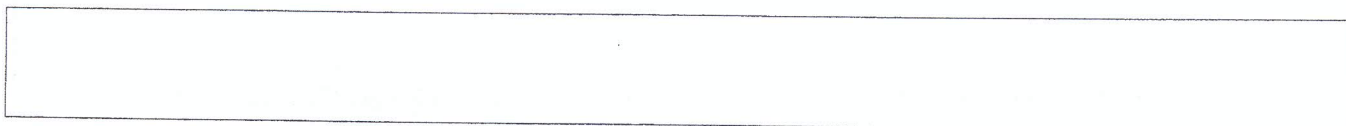
① :

② :

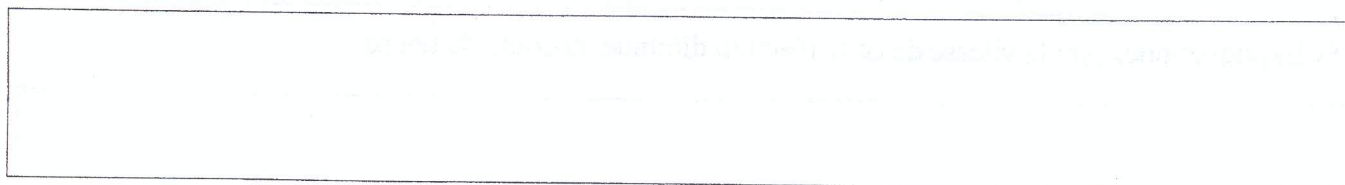
③ :

④ :

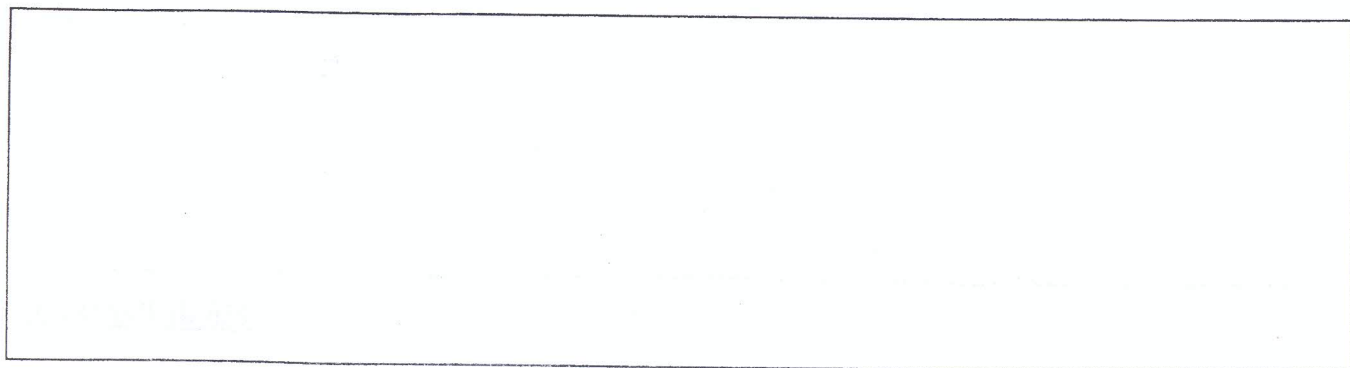
3) De quel paramètre dépend la hauteur de chacun de deux paliers observés sur les courbes ② et ④?



4) Expliquer pourquoi des paliers ne sont pas observés sur les courbes ① et ③.



5) Evaluer la concentration C_b en admettant que les coefficients de diffusion des ions Ag^+ et Cu^{2+} sont de même ordre de grandeur.



6) Ecrire la réaction spontanée qui a lieu lorsque on plonge deux lames d'argent et de cuivre court-circuitées (en contact) dans une solution aqueuse d'ions Ag^+ et Cu^{2+} . Justifier votre réponse.

7) Montrer que la vitesse de cette réaction est non nulle. Par quoi est limitée (contrôlée) cette vitesse?

8) Expliquer pourquoi la vitesse de cette réaction diminue au cours du temps.

Fin de l'épreuve