

NOM :

GROUPE :

PRENOM :

C.I.N :

NOMBRE de PAGES : 7

INSTITUT PREPARATOIRE
AUX ETUDES D'INGENIEURS
SFAX

A.U : 2021/2022

PC2

DEVOIR DE CÔNTRÔLE DE CHIMIE
1^{er} SEMESTRE (1 H)

On donne :

$$M(\text{Ni}) = 58,7 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

I- Le Nickel

- 1) Donner la configuration électronique à l'état fondamental de l'atome de nickel $_{28}\text{Ni}$ et schématiser les cases quantiques de la couche de valence.

- 2) Détailler le remplissage de la dernière sous-couche partiellement remplie. Quelle règle, dont vous rappellerez le nom, utilise-t-on pour justifier la réponse ?

- 3) Donner la structure électronique de Ni^{2+} et Ni^{3+} .

4) Quel est le nombre d'oxydation le plus stable pour le Nickel.

5) Donner la formule de l'hydroxyde de Nickel le plus stable.

II- Structure du métal nickel

Le nickel métallique présente deux variétés allotropiques, la variété Ni_α hexagonale compacte instable et Ni_β cubique à faces centrées la plus stable.

A- Le Nickel Ni_α

1) Représenter la maille multiple de Ni_α tout en précisant la direction d'empilement et indiquer la succession des plans compacts.

2) Représenter la projection de cette maille multiple sur le plan xoy.

3) Etablir la relation entre les paramètres de la maille a et c de Ni_α .

4) Déterminer la population de la maille multiple.

5) Cette structure est-elle compacte ? Justifier.

b- Le nickel Ni_β

Pour le nickel Ni_β , le paramètre de la maille est de $3,52 \text{ \AA}$.

1) Représenter la maille de Ni_β tout en précisant la direction d'empilement et indiquer la succession des plans compacts.

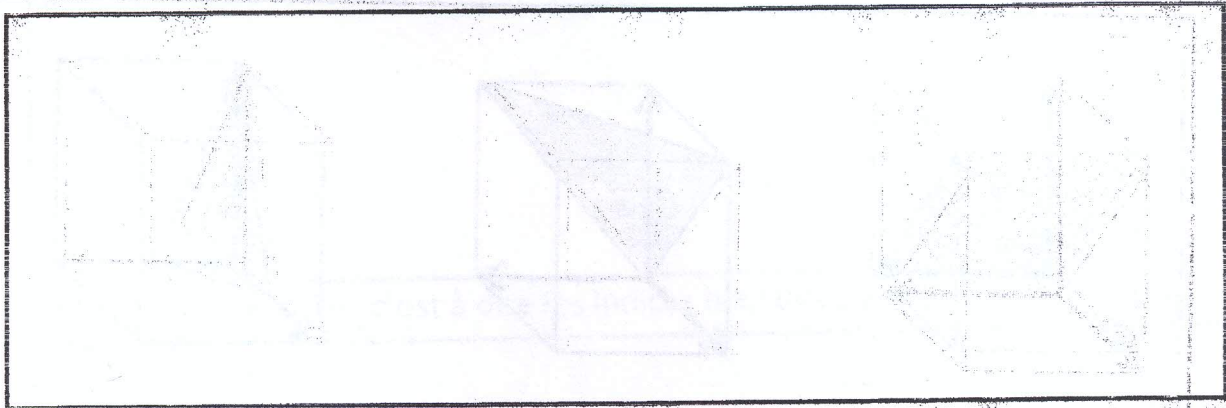
2) Donner la projection de cette maille dans le plan (001).

3) Calculer le rayon du Nickel β .

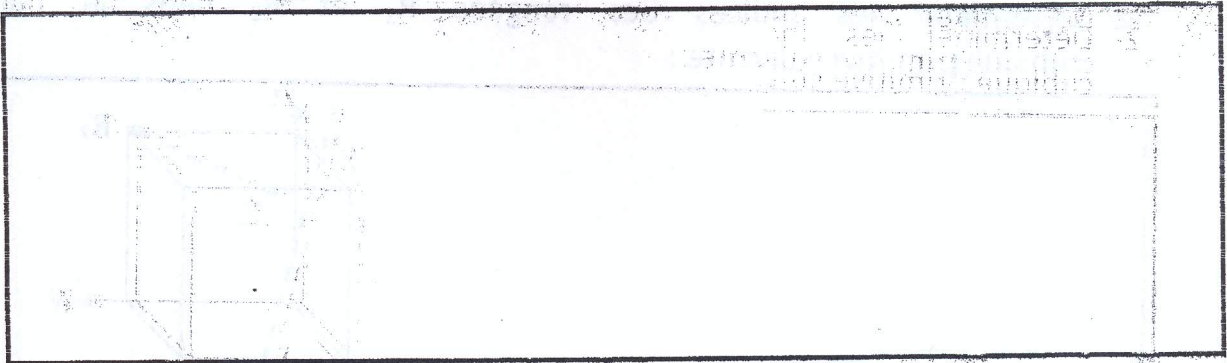
4) Déterminer la population de la maille de Ni_β .

5) Calculer la compacité de cette structure.

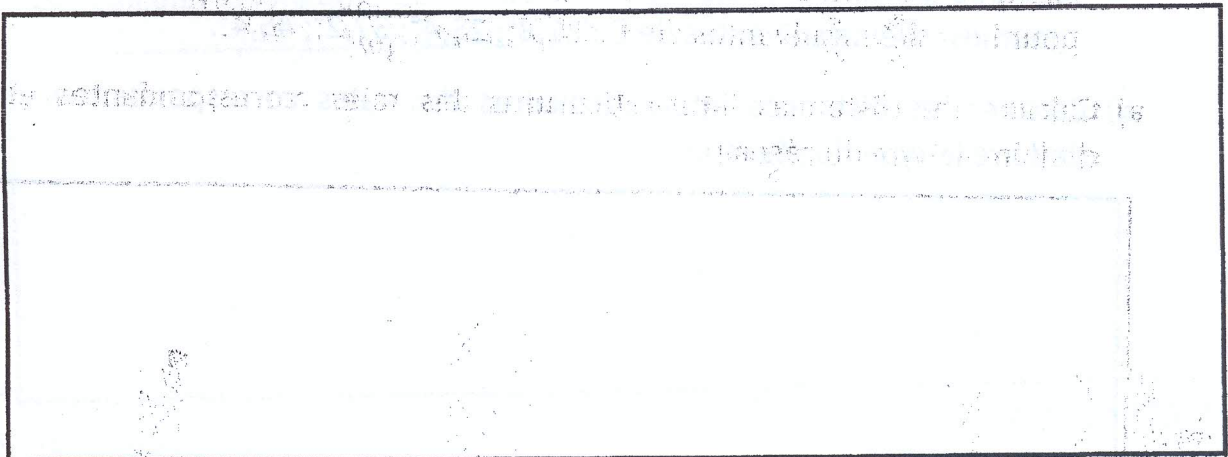
- 4) Calculer la population de la maille de M_β puis donner les coordonnées réduites.



- 5) Calculer la compacité de cette structure.

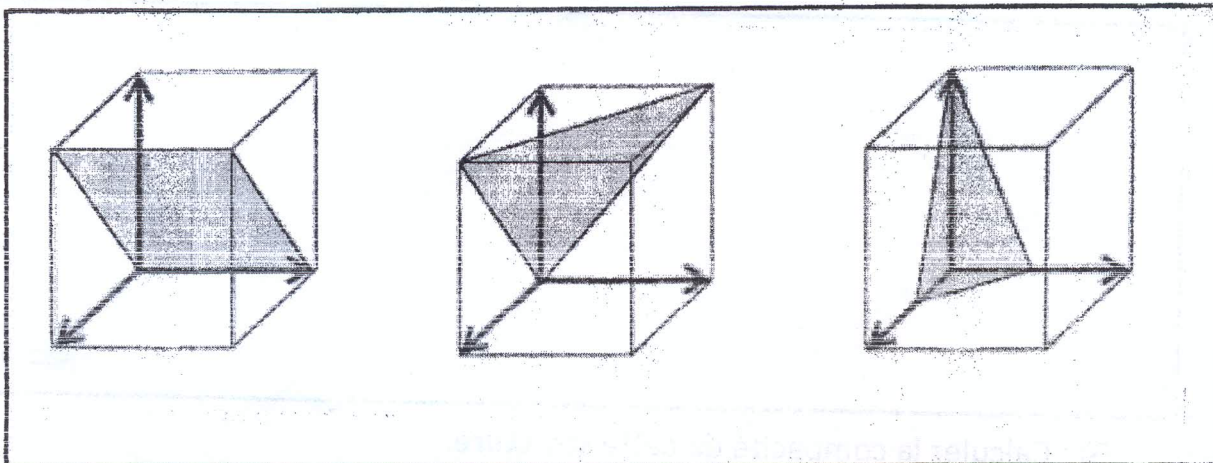


- 6) Comparer les compacités des deux variétés allotropiques du métal (M) puis commenter.

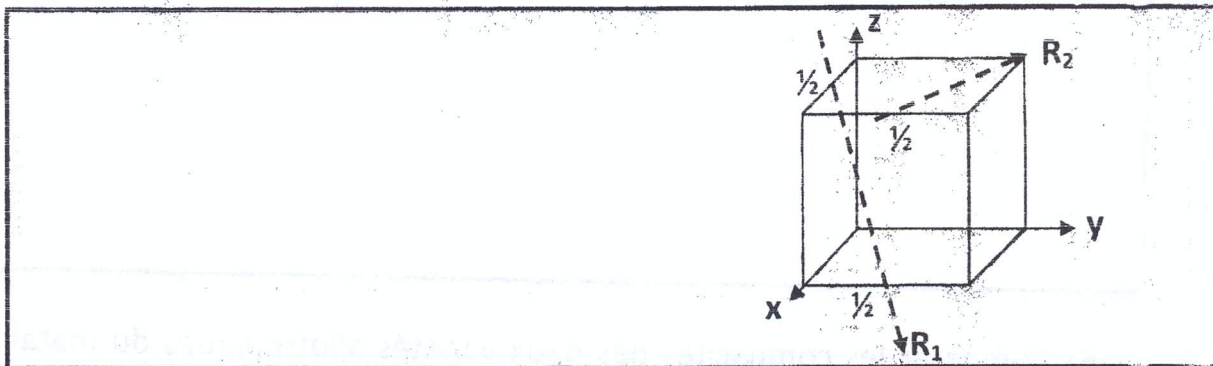


III- Dans une maille cubique :

1- Donner les indices de Miller des plans réticulaire suivants :

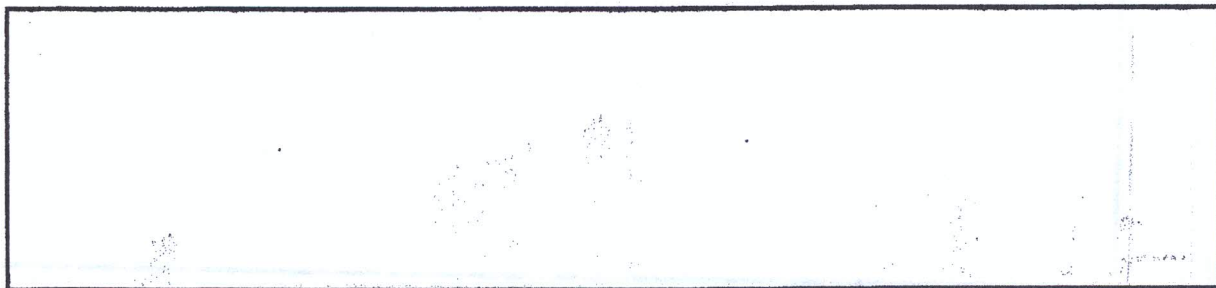


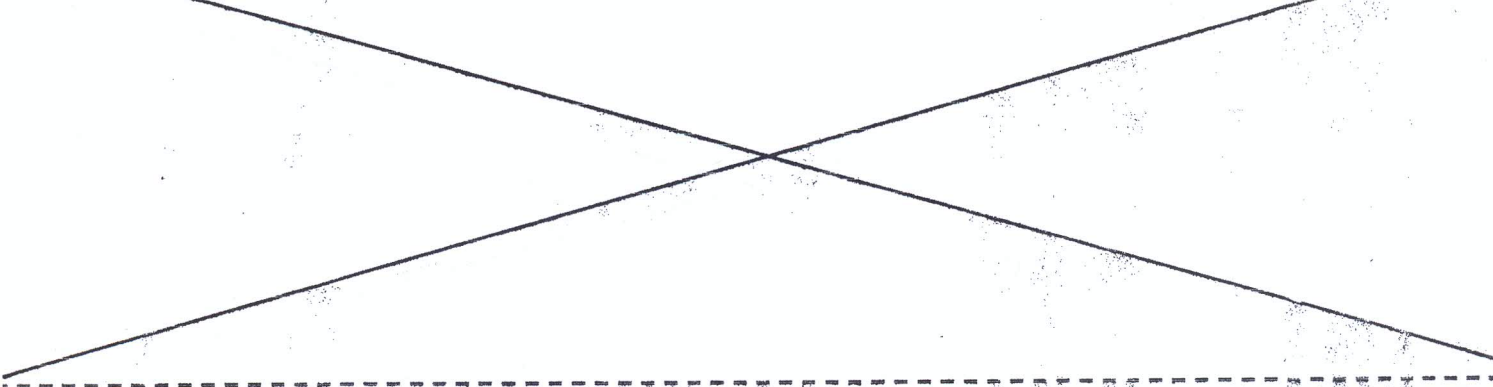
2- Déterminer les indices des rangées R_1 et R_2 dans la maille cubique primitive suivante :



3- Le spectre de diffraction des rayons-X de premier ordre d'un cristal cubique utilisant la radiation $\lambda = 1,5418 \text{ \AA}$ a donné les quatre premiers raies pour les valeurs suivantes de θ : $21,8^\circ$; $25,4^\circ$; $37,2^\circ$; $45,4^\circ$.

a) Calculer les distances inter-réticulaires des raies correspondantes et en déduire le type du réseau.





b) Indexer les raies, c'est à dire les indices h,k,l des plans produisant ces raies.

c) Calculer la longueur de l'arête de la maille.

Fin de l'énoncé