

NOM :

GROUPE :

PRENOM :

C.I.N :

Nombre de Pages : 7

INSTITUT PREPARATOIRE
AUX ETUDES D'INGENIEURS
SFAX

A.U : 2021/2022
MP2/PT2

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

Données :

$$M(\text{m\u00e9tal}) = 58,7 \text{ g.mol}^{-1} ; N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

I- M\u00e9tal (M)

- 1) Donner la configuration \u00e9lectronique \u00e0 l'\u00e9tat fondamental du m\u00e9tal (M) situ\u00e9 au dessus du Paladium $_{46}\text{Pd}$ dans le tableau p\u00e9riodique et sch\u00e9matiser les cases quantiques de la couche de valence.

- 2) D\u00e9tailler le remplissage de la derni\u00e8re sous-couche partiellement remplie. Quelle r\u00e8gle, dont vous rappellerez le nom, utilise-t-on pour justifier la r\u00e9ponse ?

- 3) Pr\u00e9ciser les nombres quantiques qui sont communs \u00e0 tous les \u00e9lectrons non appari\u00e9s (c\u00e9libataires) de cette derni\u00e8re sous-couche.

4) Donner la structure électronique de M^{2+} et M^{3+} .

5) Quel est le nombre d'oxydation le plus stable pour ce métal.

6) Donner la formule de l'hydroxyde de ce métal le plus stable.

II- Structure du métal (M)

Le métal (M) présente deux variétés allotropiques, la variété M_α hexagonale compacte instable et M_β cubique à faces centrées la plus stable.

A- Variété M_α

1) Représenter la maille multiple de M_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 M_α .

4) Calculer la population de cette maille multiple puis donner les coordonnées réduites.

5) Cette structure est-elle compacte ? Justifier.

B- Variété M_β

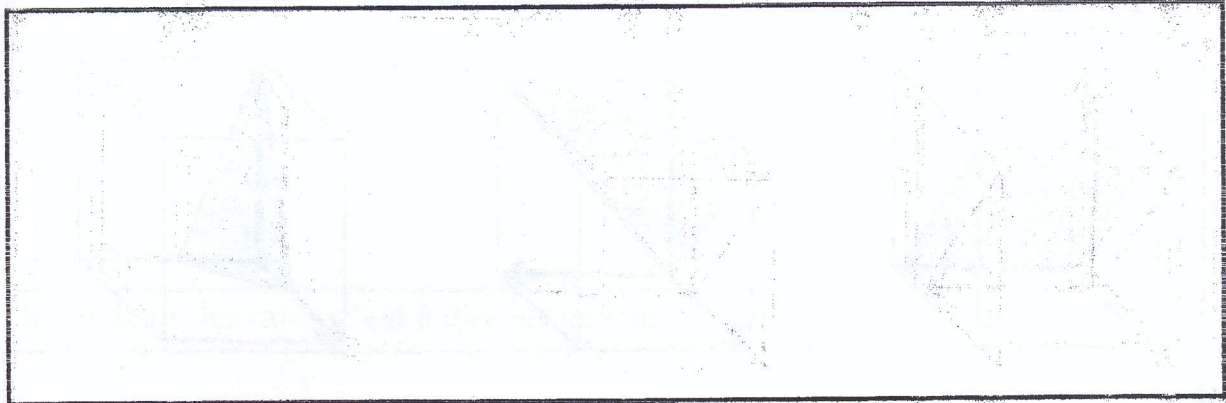
Pour le métal M_β , le paramètre de la maille : $a = 3,52 \text{ \AA}$.

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

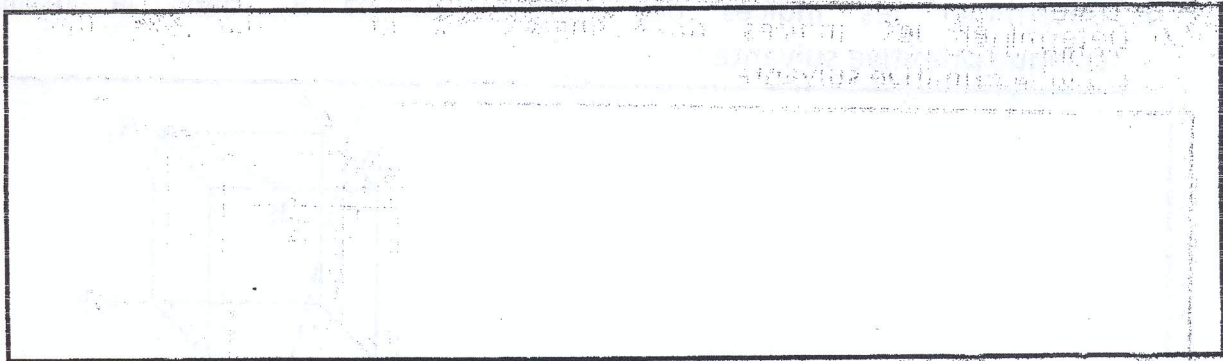
- 2) Donner la projection de cette maille dans le plan (010).

- 3) Calculer le rayon du métal β .

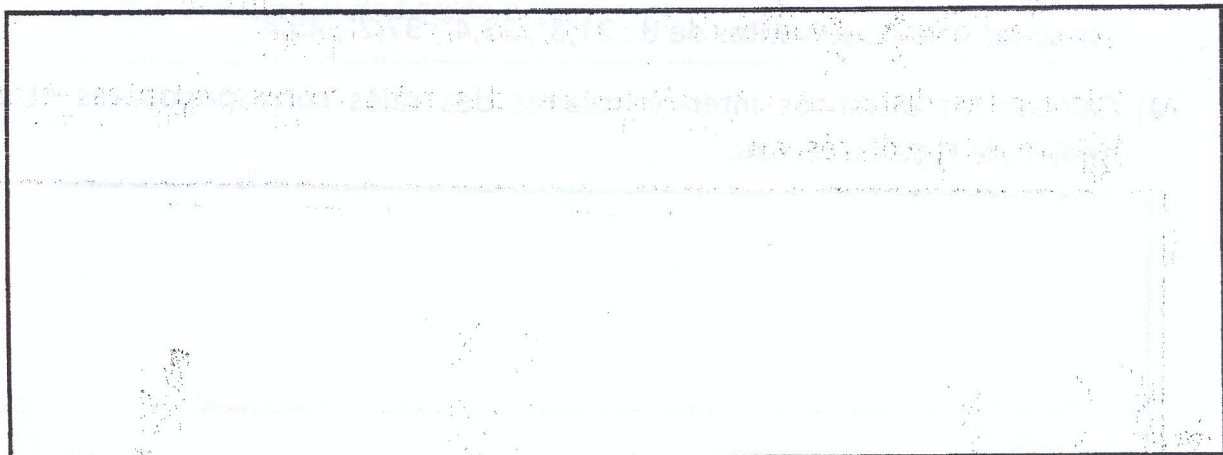
4) Calculer la population de la maille de M_β puis donner les coordonnées réduites.



5) Calculer la compacité de cette structure.

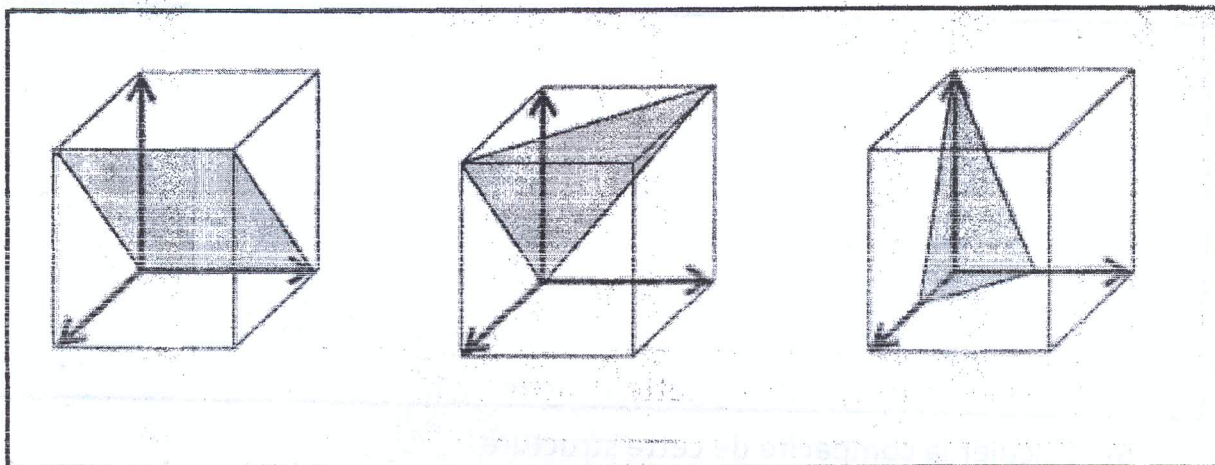


6) Comparer les compacités des deux variétés allotropiques du métal (M) puis commenter.

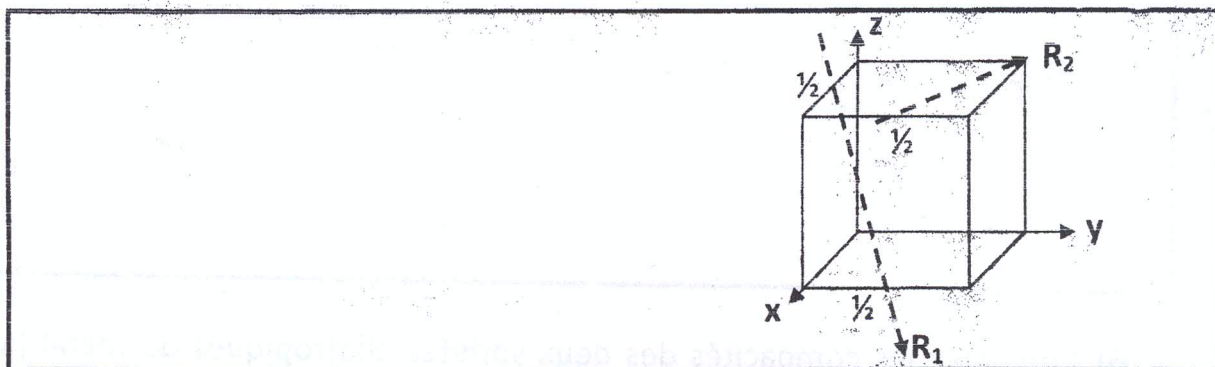


III- Dans une maille cubique :

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



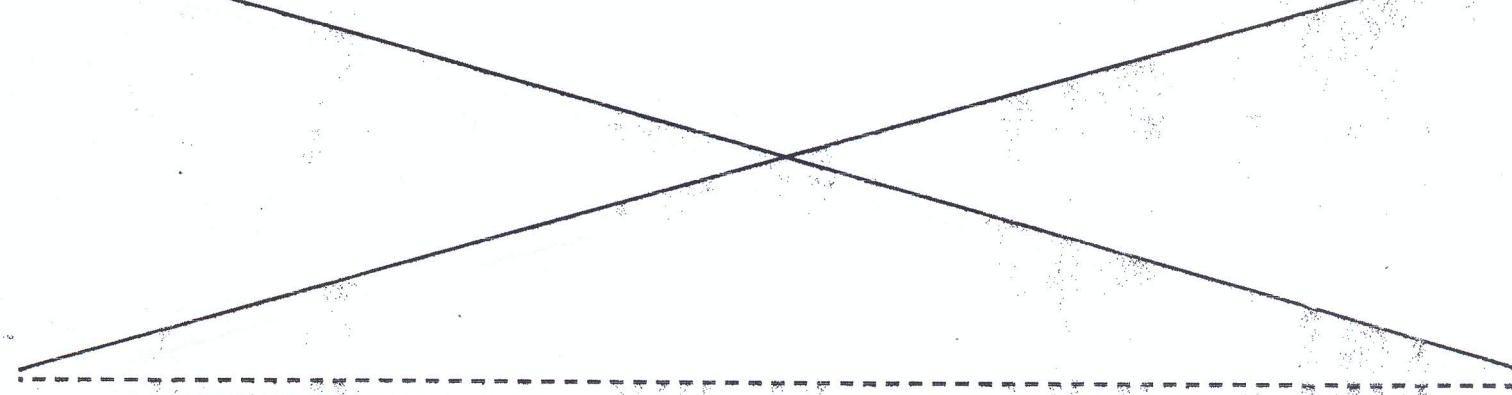
- 2- Déterminer les indices des rangées R_1 et R_2 dans la maille cubique primitive suivante :



- 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.





A diagram showing a triangular roof structure above a rectangular box. The roof is formed by two solid lines meeting at a peak and a dashed horizontal line at the base. The rectangular box below is empty for a drawing or calculation.

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

A large empty rectangular box for drawing or calculation.

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

A large empty rectangular box for drawing or calculation.

Fin de l'énoncé