

NOM : Rais

Licence 3, Option ELM

PRENOM : Abdelmajid

Module Matériaux ETT

Questions à choix multiples : **ENCERCLER** la réponse juste

8 points

1. Dans la définition de la conductivité électrique d'un matériau : $\sigma = \frac{J}{E}$
J est : la puissance électrique ; la polarisabilité électrique ; **la densité de courant** ; le champ électrique

2. Dans la définition de la conductivité thermique : $K = \frac{Q.L}{(T_2 - T_1).A.t}$
L'unité de K est : Joule/mole °K ; Joule / mètre °K ; **Watt / mètre °K** ; Atm-litre / mole °K

3. Dans la loi de Dulong - Petit : $C_n = 3 N_A k_B$
L'unité de C_n est : **Joule / mole °K** ; Atm-litre / mole °K ; Joule / molécule °K ; Pascal- m³ / mole °K

4. Dans la loi de Wiedeman-Franz :

$$\frac{K}{\sigma.T} = 2.4 \times 10^{-8}$$

K est : la conductivité électrique ; la température Kelvin ; **la conductivité thermique** ; la constante de Lorentz

5. Dans la compacité de la structure cubique : $c = \frac{n \cdot \frac{4}{3} \pi r^3}{a^3}$
n est : le paramètre de maille ; le volume de la maille ; **le nombre atome/maille** ; le rayon atomique

6. Dans la loi de Curie-Weiss:

$$\chi = \frac{C}{T - T_C}$$

C est : la capacité calorifique ; la chaleur spécifique ; **la constante de Curie** ; la capacité électrique

7. Dans la formule théorique de la conductivité électrique : $\sigma = \frac{N.e^2.\tau}{m_e}$
N est : le nombre d'Avogadro ; le temps entre 2 collisions ; **la densité des électrons** ; la masse de l'électron

8. Dans la définition de l'aimantation magnétique : $M = \chi . H$

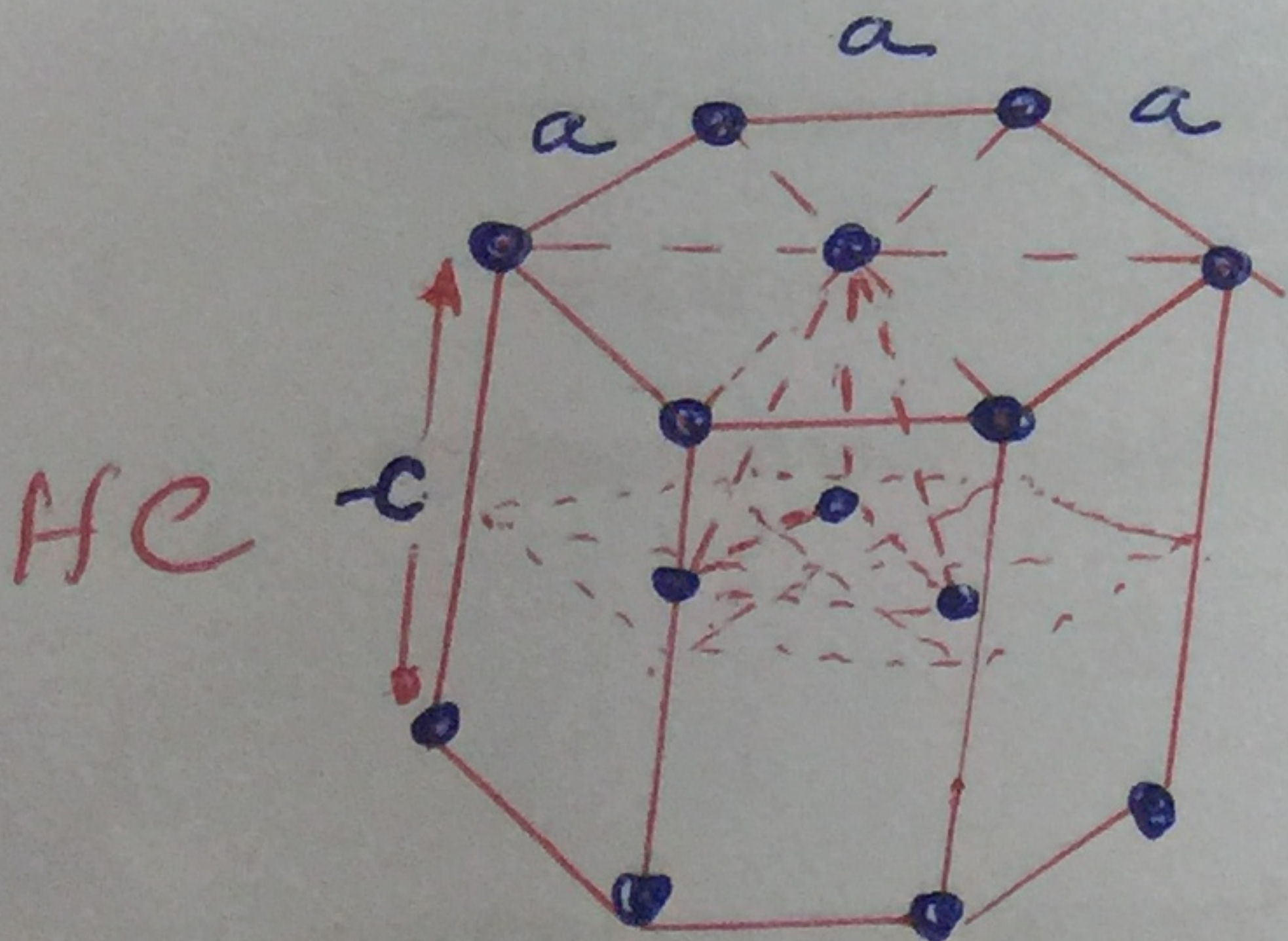
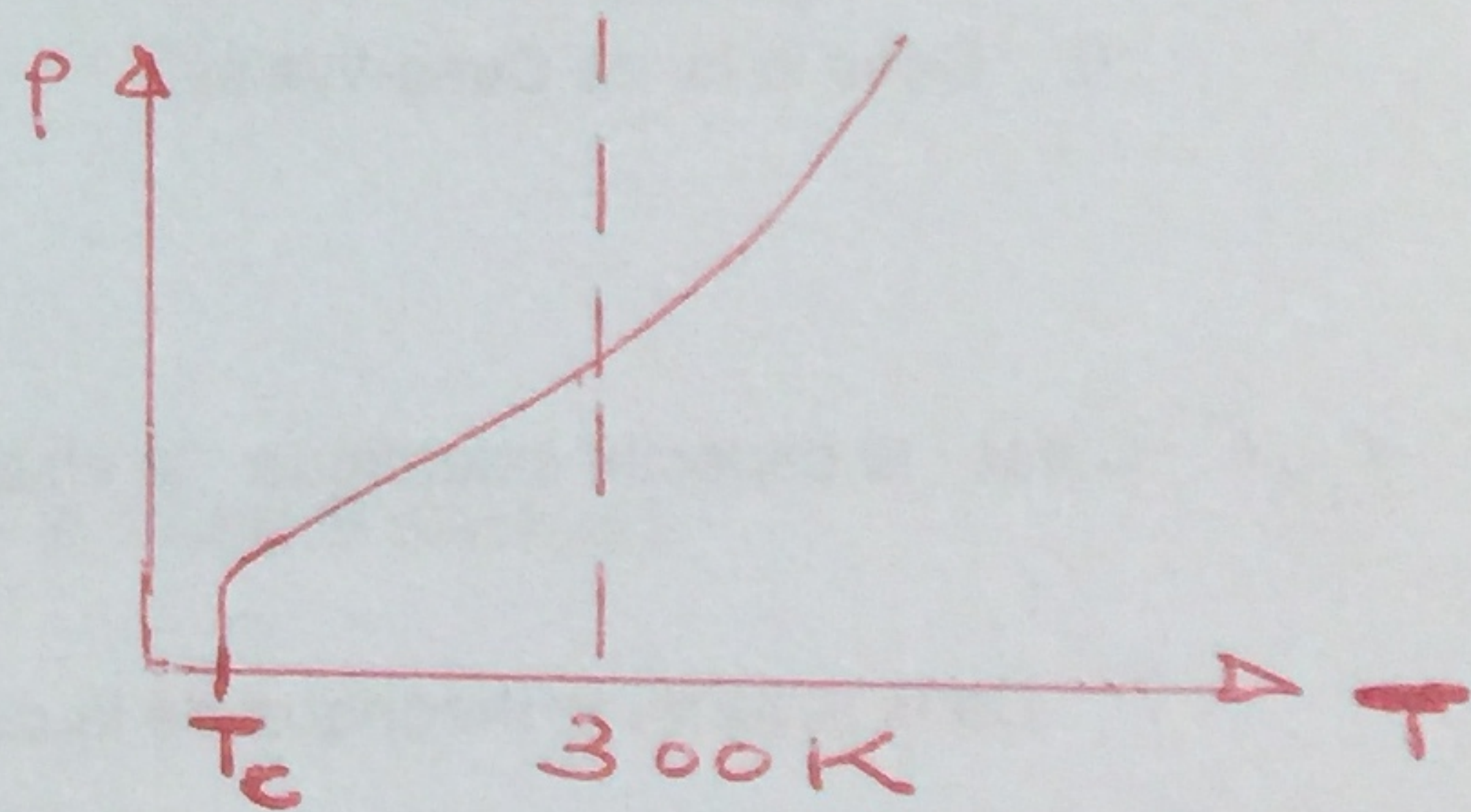
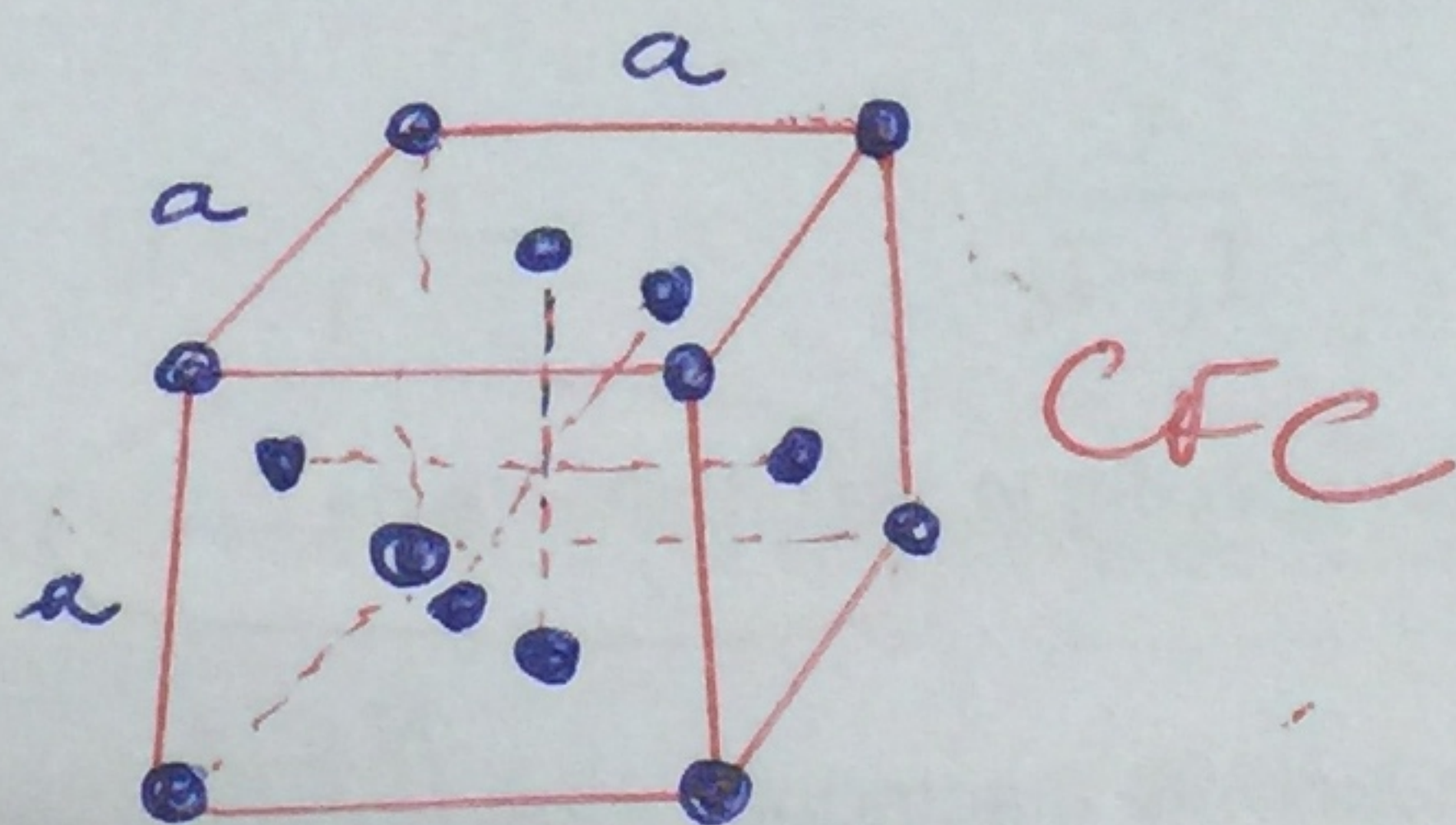
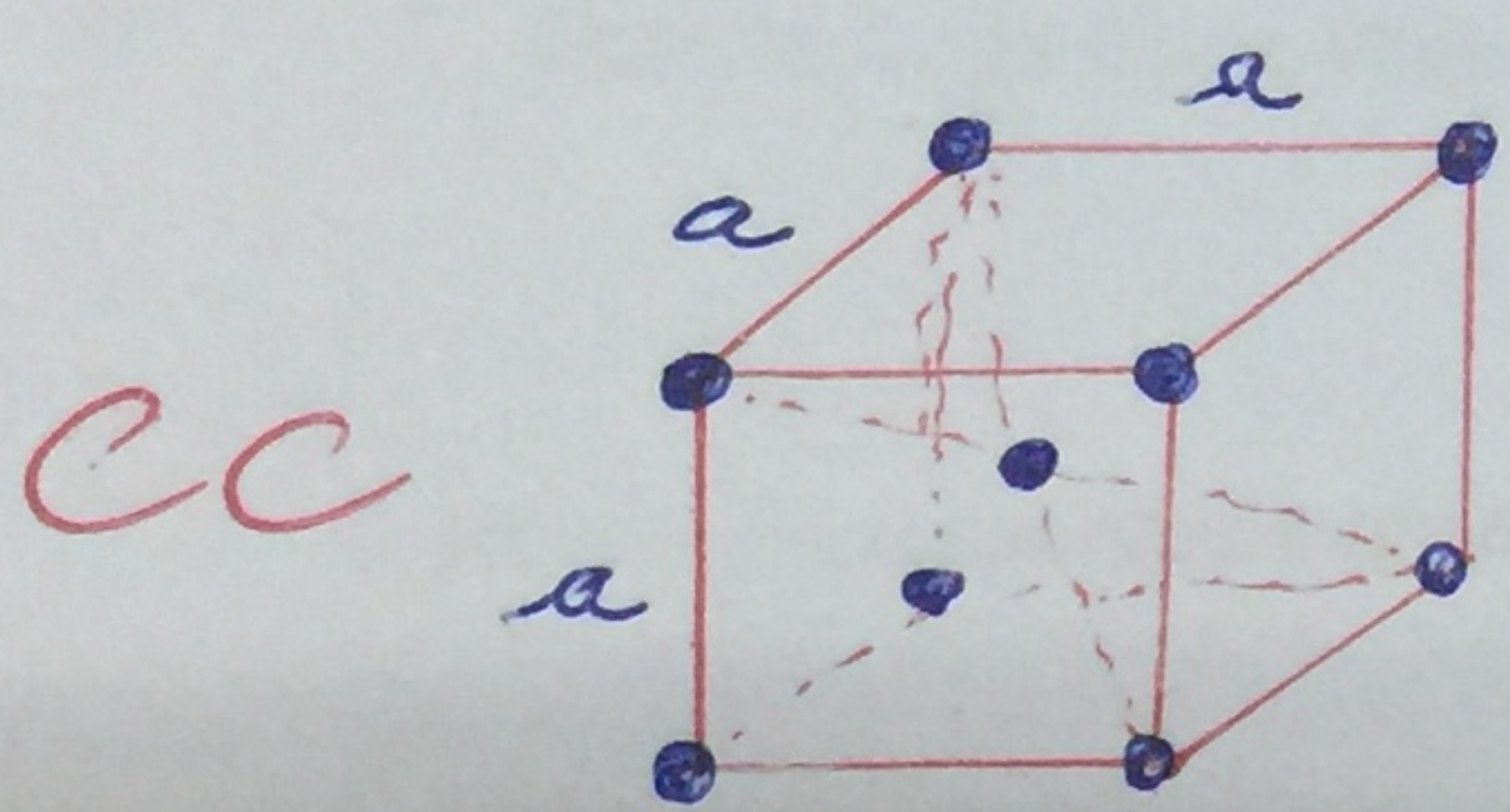
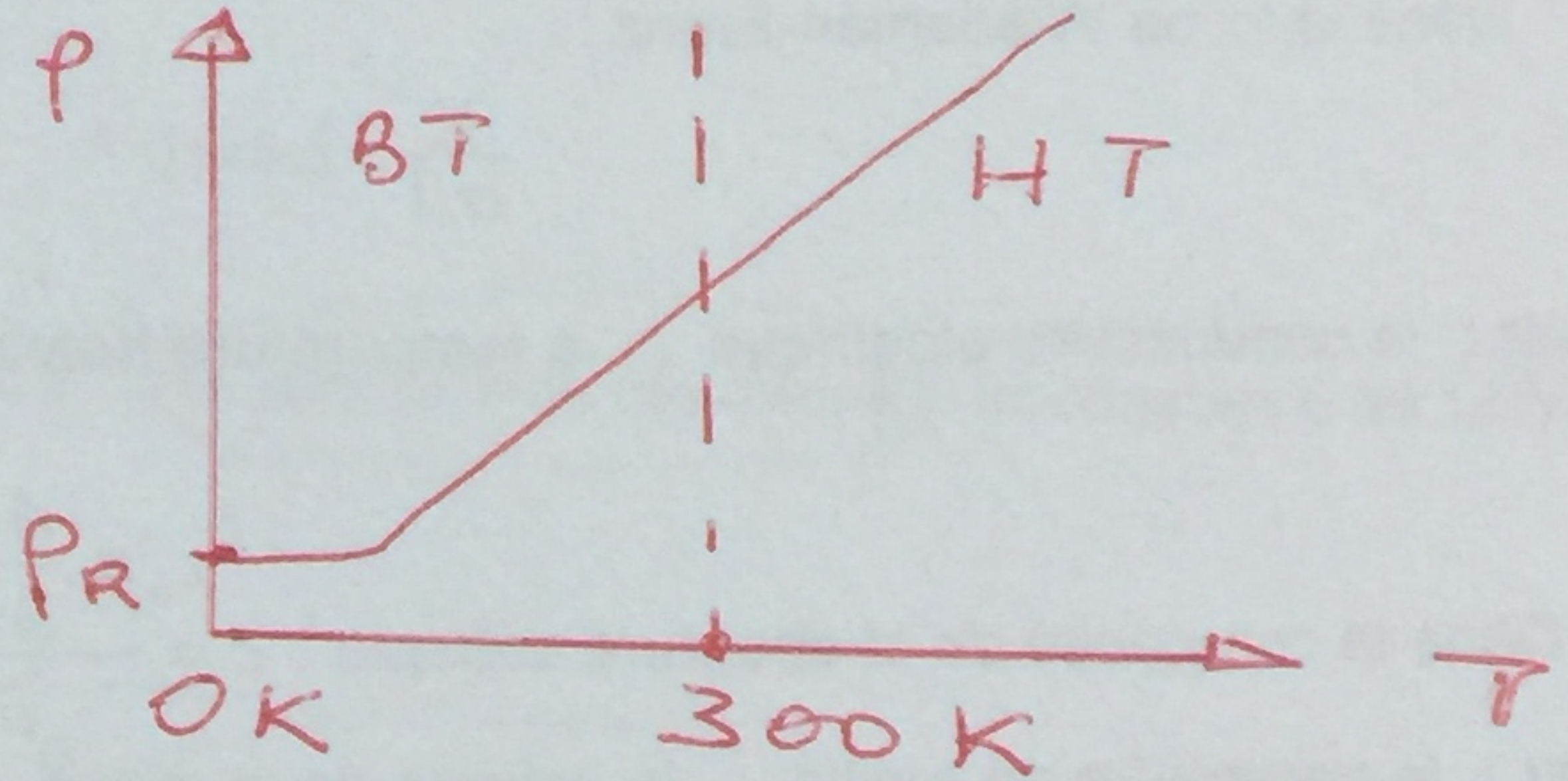
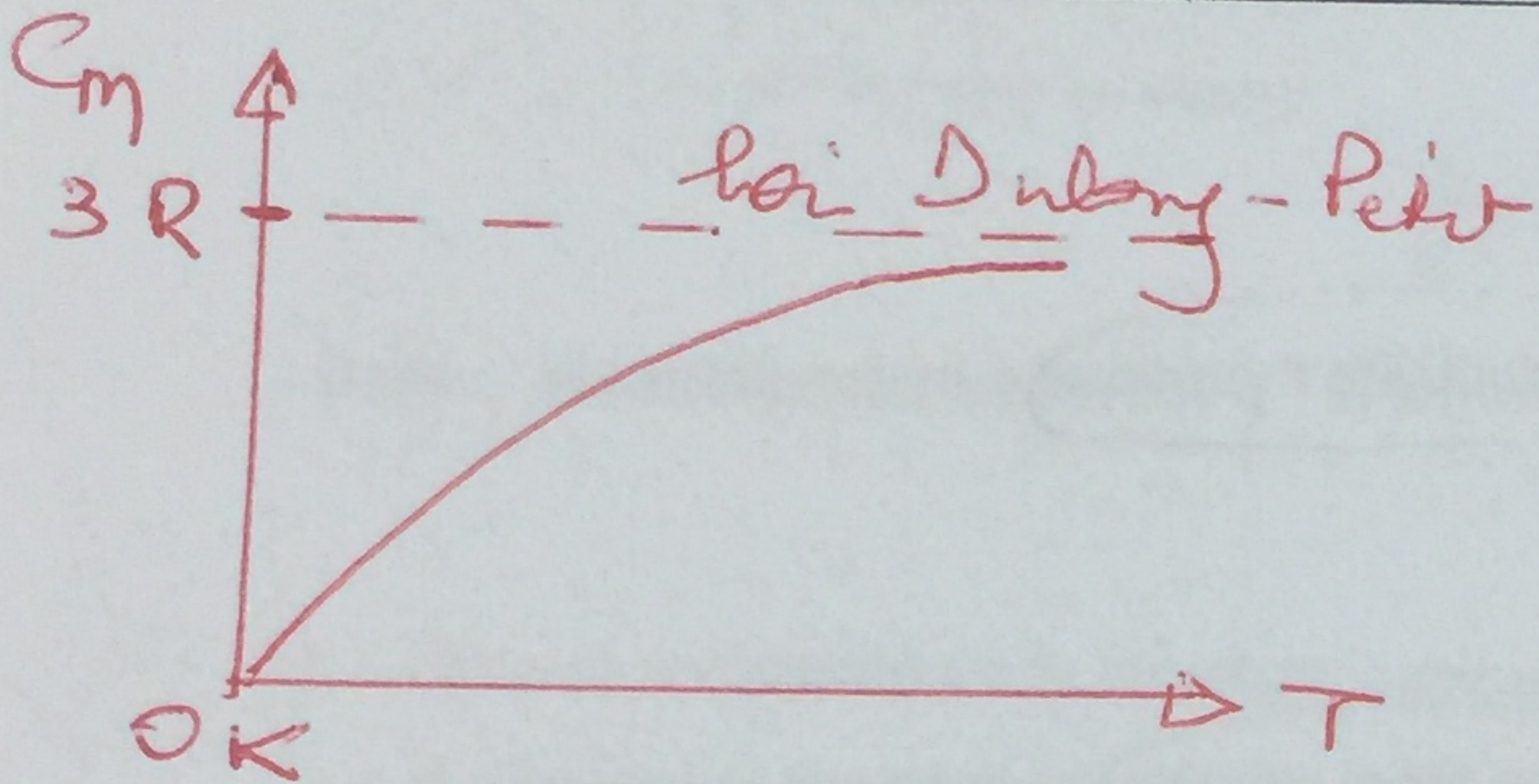
X est : la perméabilité magnétique ; **la susceptibilité magnétique** ; l'induction magnétique ; le champ magnétique

CONTINUER AU VERSO

Questions de cours : 12 pts

- 2 pts 1. A l'aide d'un graphe, représenter la courbe expérimentale de la chaleur spécifique molaire c_m avec la température T d'un matériau solide. Indiquer la limite de la loi de Dulong-Petit.
- 2 pts 2. Représenter graphiquement et simplement la résistivité électrique ρ d'un métal conducteur en fonction de la température T à partir de zéro degré Kelvin.
- 2 pts 3. Représentez graphiquement et simplement la variation de la résistivité électrique ρ avec la température T d'un matériau supraconducteur autour de la température critique T_c .
- 2 pts 4. A l'aide d'un schéma simple et précis, dessiner la maille élémentaire des structures cristalline:
 - a. Cubic Centre (CC)
 - b. Cubic Face Centre (CFC)
 - c. Hexagonale Compact. (HC)
- 2 pts 5. Calculer la compacité de chacune de ces structures.
- 2 pts 6. Calculer la densité (en g/cm^3) du Calcium (Ca) sachant que:

Matériaux	Structure	Paramètre $a(\text{Å})$	Masse Atomique (g)
Ca	CFC	5.6	40



compacité
 CC = 68%
 CFC = 74%
 HC = 74%

Densité Ca = $\frac{4 \times 40}{6 \times 10^{-3} \times 5,6 \times 10^{-2}} = 24$

$\approx 1,5 \text{ g/cm}^3$