

Série de révision – MSE-100

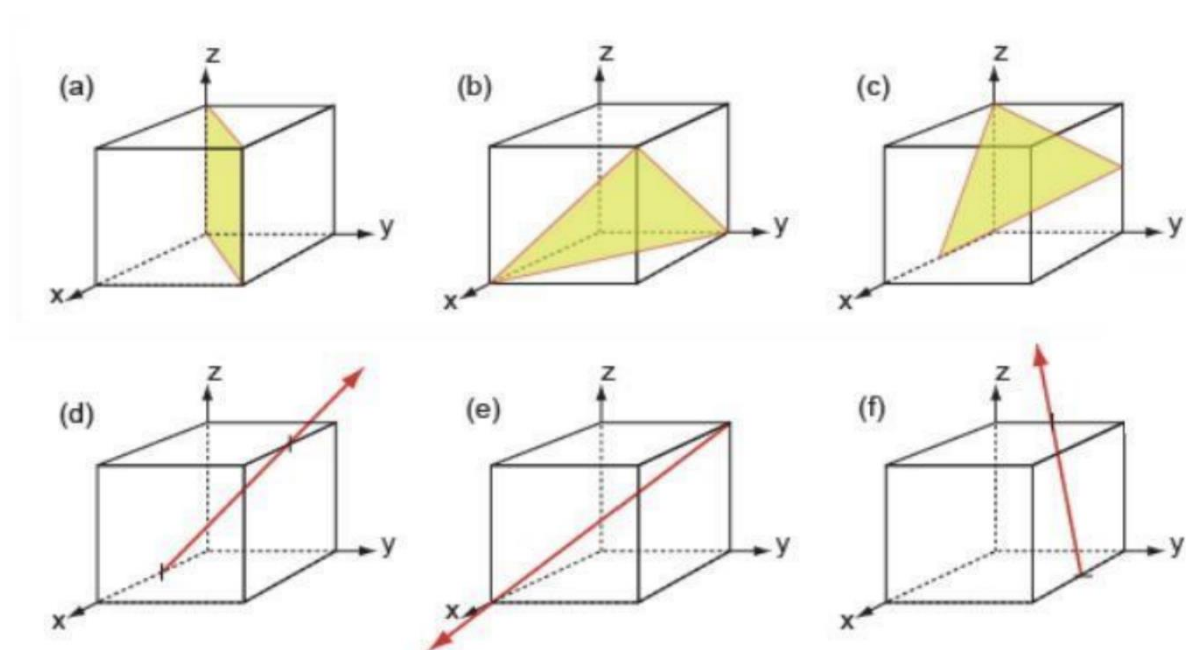
Exercice 1 :

Vrai ou Faux

- a. Le plan le plus dense dans la structure cubique face centrée est $(1\ 0\ 0)$.
- b. Les matériaux composites subissent généralement plus de déformation plastique que les métaux.
- c. La mesure de la dureté de Vickers H_V est inversement dépendante de la force appliquée.
- d. Les matériaux piézoélectriques génèrent de la tension sous contrainte.
- e. On peut calculer le nombre d'Avogadro grâce à la diffraction des rayons X.
- f. Au point eutectique, le nombre de degrés de liberté vaut 1.

Exercice 2 :

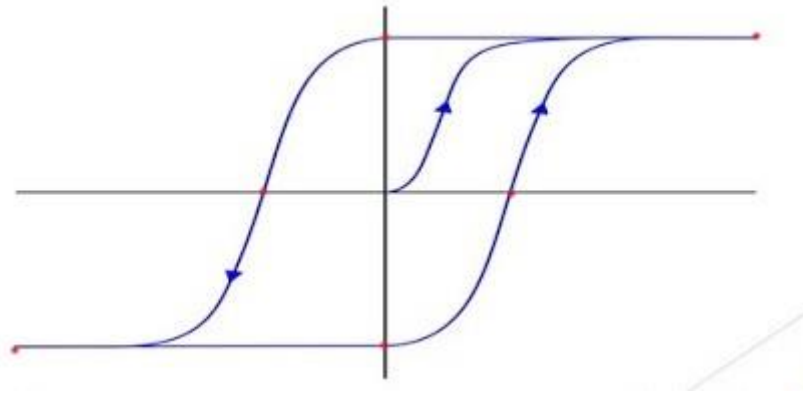
- a. Donner les coefficients des plans et les directions sur les figures ci-dessous :



- b. Calculer la compacité du plan (a) trouvé dans la partie a si le réseau était cubique face centré.
- c. Calculer la compacité du plan $(1\ 0\ 0)$ dans la structure cubique face centrée et la comparer avec la compacité trouvée en b. Laquelle est la plus grande ?

Exercice 3 :

- a. Indiquez sur le schéma : l'axe du champ magnétique H, l'axe de l'induction magnétique B, l'induction rémanente, le champ coercif, l'énergie dissipée lors d'un cycle, la courbe de première magnétisation.

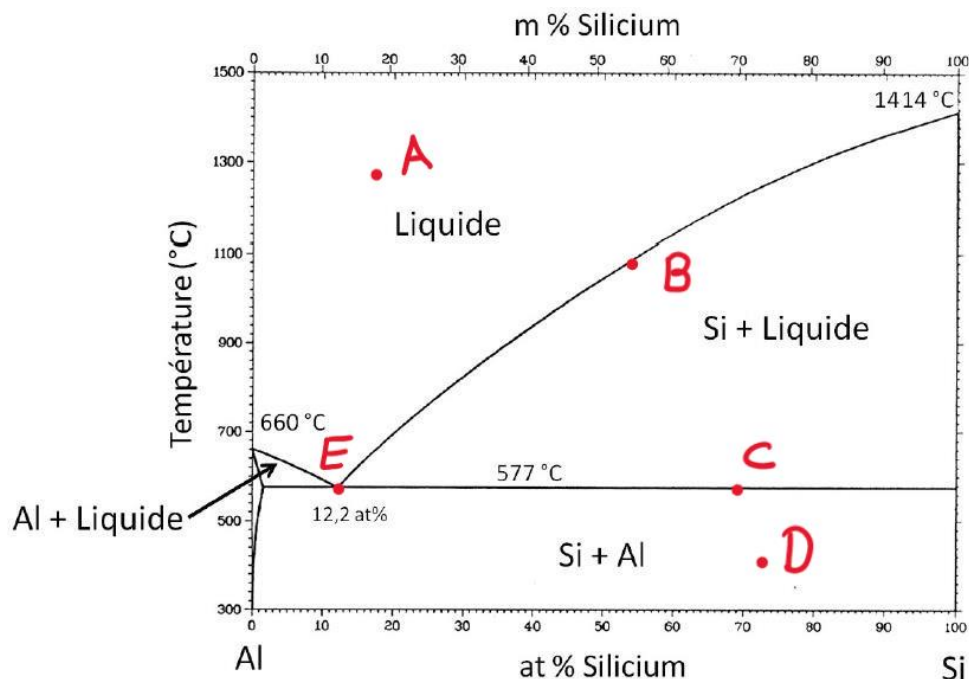


Exercice 4 :

- Une barre en cuivre de 10m de long est chauffée de 1162°C. Calculer son élongation. ($\alpha_{Cu} = 16.5 \times 10^{-6} K^{-1}$)
- On veut maintenant l'empêcher de s'allonger. Quelle serait la contrainte à appliquer au barreau pour retrouver la longueur originale ? ($E_{Cu} = 110 \text{ GPa}$). On supposera une déformation élastique.
- Si on supprime maintenant la source de chaleur mais qu'on garde la contrainte trouvée en partie b, que vaudrait la variation de volume du barreau ? (coefficient de Poisson : $\nu_{Cu} = 0,34$)

Exercice 5 :

- Donner le nombre de degrés de liberté aux point A, B, C, D et E.
- Décrire ce qu'il se passe lorsque qu'on descend de 1500°C à 300°C à 50%*m* de Si.
- À 600°C et 90%*m* de Si, donner (approximativement) le poids de liquide et de Si dans le cas où on a un total de 10kg de matière. Donner les compositions des deux phases.
- Dessiner les courbes de refroidissement (de 1500 à 300°C) pour les compositions suivantes : 2%*m* Si, 12,2 %*m* Si, 40%*m* Si, 100%*m* Si.



Exercice 6 :

- a. Citez les quatre types de défauts de structure que l'on peut trouver dans les cristaux.
- b. Comment différencie-t-on les dislocations coin des dislocations vis ?
- c. Dans les tests de traction des polymères, comment explique-t-on la zone de déformation à contrainte constante ? Pourquoi les polymères se cassent-ils ensuite rapidement à la fin de cette zone ?
- d. Citez les deux types de matériaux qui ne subissent pas de déformation plastique. Dérivez la structure de ces deux matériaux.

Exercice 7 :

- a. Quelles interactions peuvent se passer lorsque la lumière interagit avec un matériau ? Donner la différence entre les métaux, les semi-conducteurs et les isolants en fonction de leur réponse à la lumière.
- b. En prenant compte de la réponse à la partie a, comment se fait-il que les métaux et les matériaux noirs chauffent beaucoup plus au soleil que les matériaux blancs et les isolants ?
- c. Pour me faire un thé avec 250 ml d'eau, j'éclaire mon eau originellement à 25°C avec un laser qui émet de la lumière à une longueur d'onde de 400nm jusqu'à la faire bouillir. Sachant que la capacité thermique massique de l'eau vaut $4184 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, de combien de photons aurai-je besoin pour faire mon thé ? Si mon laser émet à un rythme de 1'000'000 photons par seconde, combien de temps devrais-je attendre avant de faire mon thé ? (Exprimer le résultat en années)