

**Examen final**

Le 27/05/2025 de 11<sup>H</sup>: 00 – 12<sup>H</sup>: 30

---

**Exercice 01 (6 pts)**

Donner une définition avec le schéma des termes suivants :

- Défauts ponctuelles
- Dislocations

**Exercice 2 : (08 Pts)**

Comparez qualitativement les effets suivants sur les propriétés mécaniques et électriques d'un cristal :

1. Présence de lacunes
2. Présence d'atomes interstitiels
3. Présence d'impuretés substitutionnelles

**Exercice 3 : (06 Pts)**

Le nombre de lacunes dans un cristal peut être estimé par la formule suivante :

$$n_l = N \exp \frac{Q}{KB \cdot T}$$

**Données :**

- $Q = 1.1 \text{ eV}$
- $N = 10^{22} \text{ atomes/cm}^3$
- $T = 727 \text{ }^\circ\text{C}$

Calculez la concentration de lacunes dans le cristal.

**Bonne Chance**

Examen final

Le 27/05/2025 de 11<sup>H</sup>: 00 – 12<sup>H</sup>: 30

Corrigé type

Exercice 1 (06 Pts) (Voir le cours)

Exercice 02 : Comparaison qualitative des défauts

Type de défaut	Effets mécaniques	Effets électriques
<b>Lacunes</b>	Diminuent la cohésion du réseau	Peuvent augmenter la résistivité
<b>Interstitials</b>	Augmentation des contraintes internes → durcissement (ex. dans les aciers)	Augmentent la diffusion et la résistivité (discontinuités électroniques)
<b>Substitutionnels</b>	Perturbent le glissement des dislocations → effet de durcissement par solution solide	Provoquent la diffusion électronique inégale → augmentation de la résistivité électrique

Exercice 03

Données :

- $Q_v = 1.1 \text{ eV}$
- $N = 10^{22} \text{ atomes/cm}^3$
- $k = 8.617 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$
- $T = 1000 \text{ K}$

Calcul :

$$\frac{Q_v}{kT} = \frac{1.1}{8.617 \times 10^{-5} \times 1000} = \frac{1.1}{0.08617} \approx 12.77$$

$$e^{-12.77} \approx 2.85 \times 10^{-6}$$

$$n_v = 10^{22} \cdot 2.85 \times 10^{-6} \approx 2.85 \times 10^{16} \text{ lacunes/cm}^3$$

Bonne Chance