***EXERCICE I***

**Soit le repère cristallographique** $\vec{a}$**,** $\vec{b}$ **et** $\vec{c}$**. Représenter:**

1. **Les directions des rangées suivantes : [001], [111], [210] et [100]**
2. **les plans d’indices (h k l) suivants : (100) (110) et (111)**
3. **Indexer les plans réticulaires qui déterminent respectivement sur les axes ox, oy et oz** **les segments :1)****,** **, 2****; 2)****,** **,** **; 3)** **,** **,**  **et 4)****,** **,** 
4. **tracer ces plans.**

***EXERCICE II :***

**Dans une maille cubique, représenter les directions et les plans suivants**

**a-[011], [101], [210], [320], [222] et [111].**

**b-(101), (120), (111), (221), (222) et (311).**

**c-Trouver l’angle entre les deux directions [101] et [111].**

**d-Trouver l’angle entre les deux plans (101) et (011).**

**e-Faire un dessin d’une maille hexagonale compacte (hc).**

**En choisissant un repère (o, a1, a2, a3, c), représenter sur cette maille les plans (11**$\overbar{2}$**1), (10**$\overbar{1}$**0), (01**$\overbar{1}$**0) et (0001).**

***EXERCICE III***

1. **Déterminer la direction des rangées réticulaires r1, r2, r3, r4, r5 et r6 de la figure suivante représentant un réseau ponctuel bidimensionnel (2D), connaissant l’origine O et les vecteurs unitaires a et b;**



|  |  |
| --- | --- |
| **2) Soit le réseau ponctuel infini 3D de la figure suivante:****Déterminer :****a- Les indices (u,v,w) des nœuds notés par une lettre alphabétique****b- En déduire la direction des rangées AE, OA, OD, BD, HI, GI****c- Les indices de Miller des plans OBGH, OBDE, BDIH, IGOD en indiquant les plans équivalents.** |  |

***EXERCICE IV***

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Donner l’équation mathématique d’un plan (hkl) et en définir les différents termes**
2. **On considère les plans réticulaires (110) (121) (2**$\overbar{2}$**0) (123) (221).**
3. **Déterminer les coordonnées des points d’intersections de ces plans avec les axes x, y et z.**
4. **Déterminer les indices de Miller des plans réticulaires représentés en sombre dans les mailles I, II et III.**
5. **La distance inter-réticulaire est la distance la plus courte entre deux plans réticulaires appartenant à une même famille. Exprimer cette distance en fonction du paramètre a dans les deux cas suivants IV et V.**
 |  |

***EXERCICE V :***

**Dans une maille cubique, quels sont les indices de Miller pour un plan :**

**a-qui passe par les points A (1,1,1), B (0,1,2) et C (-1,2,1)**

**b-qui découpe les axes par les points A, B et C tels que : OA= (1/3)a , OB= (1/2).a; et OC= a.**

**c-qui contient les directions [111] et [201].**

**2-Soient les deux directions [122] et [110] qui limitent le plan (hkl ). Trouver h, k et l.**

***EXERCICE VI***

**1-Démontrer que la relation entre la distance inter réticulaire dhkl (distance entre les plans cristallins dans le réseau direct) et le vecteur** $\vec{R^{\*}}$**=h**$\vec{a^{\*}}$**+k**$\vec{b^{\*}}$**+l**$\vec{c^{\*}}$**est donnée sous la forme suivante : dhkl=1/**$\left|\vec{R^{\*}}\right|$

***EXERCICE VII :***

**Une maille cristalline quelconque (triclinique) dans le réseau direct est définie par trois vecteurs a, b, c et trois angles α, β et γ tels que :**

**α = (**$\vec{b}$**,**$\vec{c}$**) β = (**$\vec{c}$**,**$\vec{a}$**) et γ = (**$\vec{a}$**,**$\vec{b}$**)**

**de la même manière, une maille est définie dans le réseau réciproque par trois vecteurs** $\vec{a^{\*}}$**,** $\vec{b^{\*}}$ **et** $\vec{c^{\*}}$ **et trois angles α\* , β\* et γ\* tels que :**

**α\* = (**$\vec{b^{\*}}$**,** $\vec{c^{\*}}$**), β\* = (**$\vec{c^{\*}}$**,**$ \vec{a^{\*}}$**) et γ\* = (**$\vec{a^{\*}}$**,** $\vec{b^{\*}}$**)**

**Montrer que les relations entre les paramètres angulaires α, β et γ du réseau direct, et α\*, β\* et γ\* du réseau réciproque sont données par les expressions suivantes :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| $$\cos(α^{\*})=\frac{\cos(β \cos(γ-\cos(α)))}{\sin(β \sin(γ))}$$ | $$\cos(β^{\*})=\frac{\cos(α\cos(γ-\cos(β)))}{\sin(α \sin(γ))}$$ | $$\cos(γ^{\*})=\frac{\cos(β \cos(α-\cos(γ)))}{\sin(β \sin(α))}$$ |
| $\cos(α)$=$\frac{\cos(β^{\*})\cos(γ^{\*})-\cos(α^{\*})}{\sin(β^{\*}\sin(γ^{\*}))}$ | $cos⁡β$=$\frac{\cos(α^{\*})\cos(γ^{\*})-\cos(β^{\*})}{\sin(α^{\*}\sin(γ^{\*}))}$ | $\cos(γ)$=$\frac{\cos(β^{\*})\cos(α^{\*})-\cos(γ^{\*})}{\sin(β^{\*}\sin(α^{\*}))}$ |

***EXERCICE VIII :***

**On considère un réseau dont sa maille élémentaire est orthorhombique (a ≠ b ≠ c et α = β = γ = π/2).**

* **Calculer la distance inter réticulaire dhkl de la structure cristalline.**

***Bon courage.***