TD 3 : Réseau, Plans réticulaires, Mode et Motif

1 Réseau à 2 dimensions

1. Pour chaque réseau représenté Fig. 1, tracer 2 vecteurs définissant une maille primitive et hachurer la maille primitive ainsi définie.
   Voir Fig. 1
2. Pour chaque réseau représenté Fig. 2, tracer 2 vecteurs définissant une maille primitive et hachurer la maille primitive ainsi définie.
   Voir Fig. 2
3. Trouver une maille multiple rectangulaire identique pour les 2 réseaux de la Fig. 2. Quelle est la multiplicité de cette maille dans chacun de ces réseau ?
   Pour la figure de gauche, la maille en rouge a une multiplicité de 2 (sa surface est 2 fois celle de la maille primitive) et pour la figure de droite, la multiplicité de la maille est de 4 (4 fois la surface de la maille primitive).

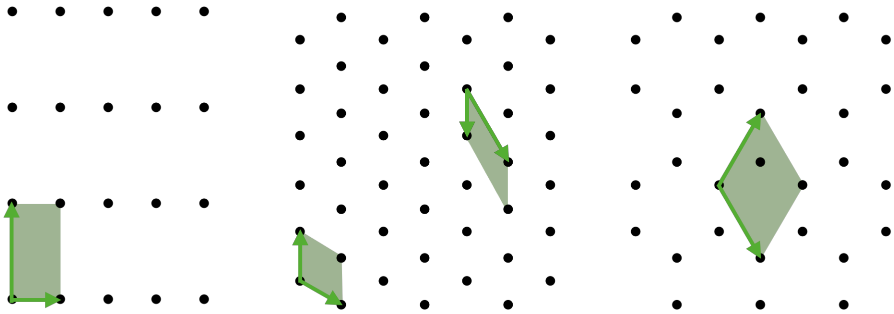

FIGURE 1 – Différents pavages en 2 dimensions.

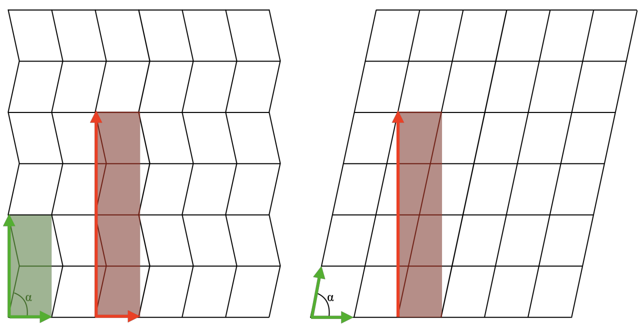

FIGURE 2 – Structures pavées de losanges, avec $\cos(\alpha)=1/4$.

2 Réseau à 3 dimensions

1. Pour chaque réseau représenté Fig. 3, représentez les 3 vecteurs de base de la maille conventionnelle.
   Les vecteurs de base de maille conventionnelle sont représentés en vert sur la Fig. 3.
2. Pour chaque réseau représenté Fig. 3, représentez les 3 vecteurs de base de la maille primitive.
   Les vecteurs de base de maille primitive sont représentés en bleu sur la Fig. 3.
3. Représenter le volume de la maille primitive pour la Fig. 3d.

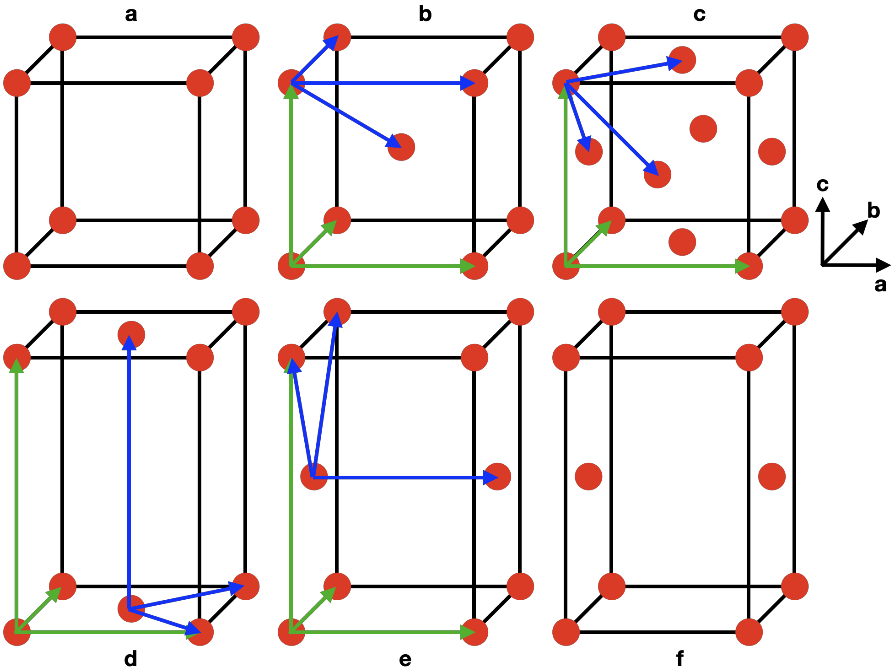

FIGURE 3 – Différentes mailles élémentaires. Pour les mailles a, b et c , a=b=c. Pour les mailles d, e et f, a≠b≠c. Pour toutes $\alpha=\beta=\gamma=\pi/2$.

3 Système cristallin et mode de réseau

Pour chaque maille des Fig. 3 et 4, donner le système cristallin, le mode de réseau ainsi que la multiplicité de la maille conventionnelle représentée.
La maille a est un cubique primitif (P) de multiplicité 1. La maille b est cubique centré (I) de multiplicité 2. La maille c est cubique faces centrées (F) de multiplicité 4. La maille d est orthorhombique de mode C et de multiplicité 2. La maille e (et f) est orthorhombique de mode A et de multiplicité 2.

4 Famille de plans réticulaires

1. Représenter la famille de plan (1,0,0) pour la maille a, (2,0,0) pour la maille b, (1,1,0) pour la maille c, (1,1,0) pour la maille d, (0,0,2) pour la maille e et (0,3,0) pour la maille f de la Fig. 4.
   Voir Fig. 4
2. Quelle famille de plan est réticulaire, et quelle famille de plan ne l'est pas ?
   La famille (1,1,0) de la maille c ne contient pas tous les noeuds : ce n'est pas une famille de plan réticulaire.

5 Motifs

1. Donner le motif associé au réseau 2D de droite de la Fig. 1.
   En prenant les 2 vecteurs en vert comme base ($\vec{a}$ vers le bas et $\vec{b}$ vers le haut ; voir Fig. 1), alors le motif est constitué de 2 atomes : 1 atome en (0,0) et 1 atome en (1/3, 2/3).
2. Donner le motif associé aux mailles représentées Fig. 5.
   La maille à gauche est un tetragonal centré (I) : il y a donc 2 noeuds par maille : un en (0,0,0) et un en (1/2, 1/2, 1/2). Sur chacun de ces noeuds se trouve le motif : un atome violet en (0,0,0), un atome vert en (0.5, 0.5, 0.15) et un atome vert en (0,0,0.3).
   La maille à droite est un cubique face centrées (F) : il y a donc 4 noeuds par maille : un en (0,0,0), un en (1/2,1/2,0), un en (1/2,0,1/2) et un en (0,1/2,1/2). Sur chacun de ces noeuds il y a le motif : un atome bleu en (0,0,0) et 2 atomes gris en ($\pm$0.2,0.2,0.2)

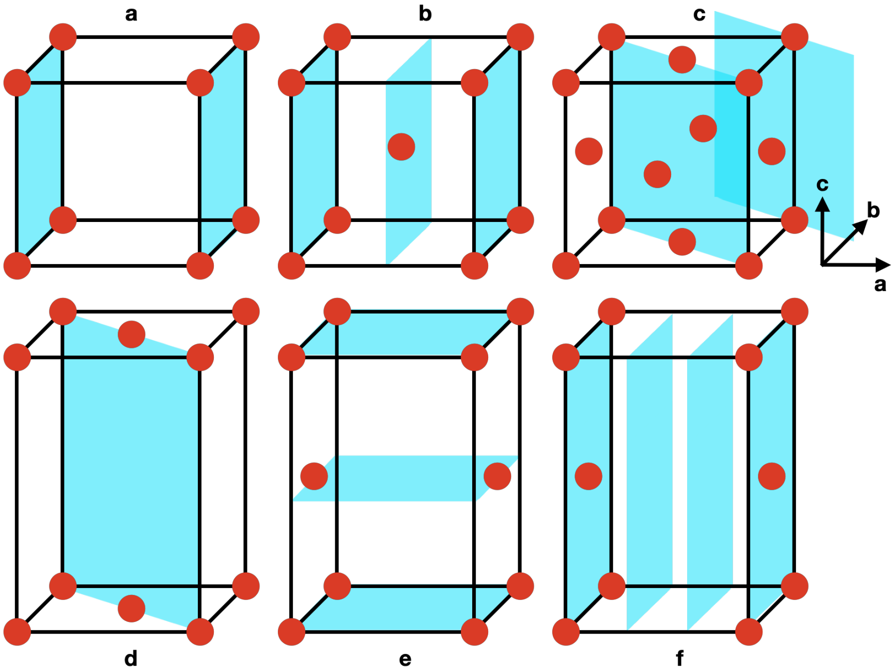

FIGURE 4 – Différentes mailles élémentaires. Pour les mailles a, b et c , a=b=c. Pour les mailles d, e et f, a≠b≠c. Pour toutes α=β=γ=$\pi/2$.

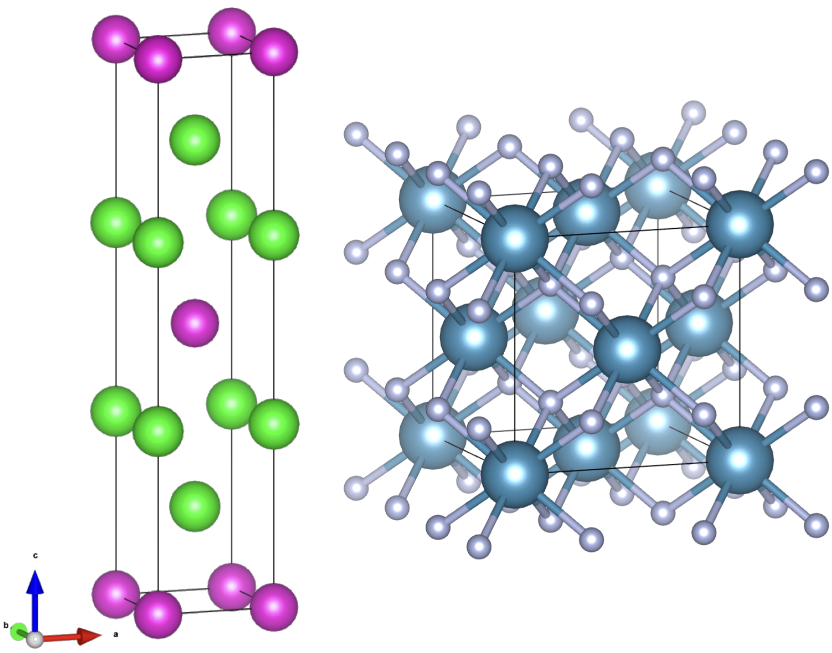

FIGURE 5 – Mailles élementaire de YCu_2 et de CaF_2 .