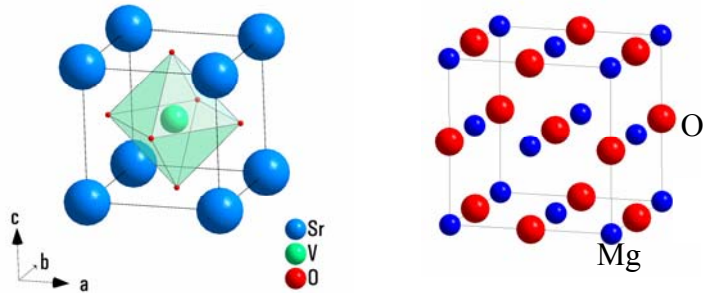


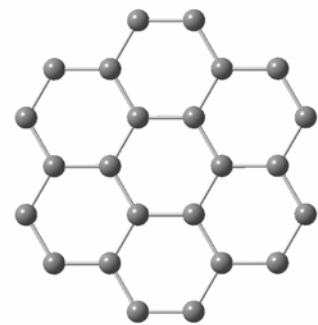
1. Structures et réseaux cristallins

1a. Préciser le nombre d'atomes par maille, le réseau de Bravais (simple, à faces centrées ou centré), la maille réduite et le motif pour les deux réseaux cubiques ci-dessous.



2. Réseaux obliques en 2D

Le graphène est le feuillet constitutif du graphite. Une feuille de graphène consiste en un arrangement plan de type nid d'abeille d'atomes de carbone (voir figure ci-contre). Le réseau 2D associé est hexagonal et la distance entre deux atomes adjacents est $d=1.426 \text{ \AA}$.



2a. Représenter la maille élémentaire, préciser le nombre d'atomes par maille et déterminer les vecteurs de base \mathbf{a} et \mathbf{b} .

2b. Représenter le réseau réciproque et en déterminer les vecteurs de base \mathbf{a}^* et \mathbf{b}^* .

2c. Dessiner les trois premières zones de Brillouin pour ce réseau.

3. Réseaux en 3D

3a. Déterminer et représenter le réseau réciproque d'un réseau cubique à faces centrées (fcc) de paramètre de maille a .

3b. Écrire les coordonnées des vecteurs \mathbf{k} de l'espace aux points de symétrie X, W et L sur la surface de la première zone de Brillouin du réseau cubique à faces centrées (voir figure).

3c. Dessiner la relation de dispersion $\varepsilon_{\mathbf{k-g}}$ selon les directions de symétrie Γ -X-W-L- Γ dans l'approximation de l'électron libre. Rappel : dans cette approximation, la relation de dispersion est donnée par l'ensemble des expressions $\varepsilon_{\mathbf{k-g}} = \hbar^2 (\mathbf{k-g})^2 / (2m)$.

