

**Contrôle écrit 1 - Physique de la matière condensée - mai 2018**

**Question 1 – Éléments de cristallographie (12 pts)**

- Dessinez un réseau de graphène et sa maille primitive
- Quels sont les 5 réseaux de Bravais à 2 dimensions ?
- Quel est le réseau de Bravais du diamant ?
- Énoncez la loi de diffraction de Bragg
- Énoncez la loi de diffraction de Laue
- Démontrez l'équivalence entre la loi de Bragg et la loi de Laue

**Question 2 – Fonction de distribution de paires (3 pts)**

- Montrez que l'on peut extraire la fonction de distribution de paire  $g(R)$  dans l'espace réel à partir de la mesure de la fonction de structure  $I(q)$  pour un liquide homogène et isotrope.
- Dessinez  $g(R)$  qualitativement pour un liquide et expliquez ses caractéristiques.

**Question 3 – Énergie de cohésion (5 pts)**

- On décrit l'énergie d'interaction entre deux atomes de Xe par un potentiel de Lennard-Jones :  $V = 4\epsilon \left[ \frac{\sigma^{12}}{R^{12}} - \frac{\sigma^6}{R^6} \right]$  où  $\epsilon=0,02$  eV et  $\sigma=0,340$  nm. Calculez la distance d'équilibre et l'énergie de liaison d'une molécule diatomique de Xe,  $(Xe)_2$ .
- Connaissant les sommes de réseau des réseaux de Bravais cubique à faces centrées ( $S_{12}=12.13$ ,  $S_6=14.45$ ) et cubique centré ( $S_{12}=9.11$ ,  $S_6=12.25$ ), montrez que de ces deux réseaux c'est le réseau cubique à faces centrées pour lequel le cristal de Xe est le plus stable et donnez son énergie de cohésion.