

## LC 2 : Rayon atomique

**Element imposé** : covalent, ionique, VdW ?, métallique...

**Niveau** : L1

**Biblio** : - Chimie des solides, Marucco

- Chimie inorganique, Shriver & Atkins (+ Chemical principles, Atkins chap 1.15-1.16)
- Chimie tout-en-un PCSI, Fosset
- [elementschimiques.fr](http://elementschimiques.fr)

**Pré-requis** : - Tableau périodique et numéro atomique (L1)

- Liaison covalente, ionique, métallique (L1)
- Nombres quantique principal (L1)

**Intro péda** :

**Intro** :

### I) Rayon atomique : de l'atome libre à la molécule

#### A) Rayon d'un atome libre

→ *Rayon atomique pour atome libre* = distance entre le centre du noyau et le maximum de la densité radiale de l'orbitale occupée la plus externe.

→ Calculé via méthode de chimie théorique (Hartree-Fock trop haut niveau mais on peut donner la formule directement :  $r = a_0 \cdot n^2 / Z^*$  → expliquer les différents termes et évolution de  $Z^*$  (règle de Slater) dans tableau périodique cf Fosset p. 118).

→ peut être aussi mesuré expérimentalement par DRX (expliquer rapidement fonctionnement DRX)

(Rq : Pour gaz noble, on utilise rayon de VdW (cf Atkins p. 39)

→ Montrer évolution dans tableau périodique (cf [elementschimiques.fr](http://elementschimiques.fr)) + donner ordre de grandeur

Tr : Mais ce rayon n'a plus de sens quand on parle de molécules ou de solide, on a alors définit d'autres rayons en fonction de l'objet étudié.

#### B) L'atome dans une molécule : le rayon covalent

→ *Rayon covalent* =  $\frac{1}{2}$  distance internucléaire d'atomes identiques au sein d'une liaison covalente.

→ Mesuré par DRX

→ Ex Cl<sub>2</sub> cf Marucco p. 4-5

→ On peut alors estimer distance interatomique dans différentes molécules (cf Marucco p. 5)

→ Evolution dans tableau périodique et ordre de grandeur

Tr : Mais comme vous l'avez vu, beaucoup d'éléments ne font pas forcément des liaisons covalentes mais ils peuvent faire des liaisons métalliques et ioniques que l'on retrouvera plutôt à l'échelle des solides.

## II) Rayon atomique dans des solides

### A) Le cas du solide métallique

(cf Marucco p. 2-4 ; Shriver p. 23 et 42)

→ *Rayon métallique* = moitié de la distance **expérimentale** (par DRX) entre les noyaux de 2 atomes voisins dans un solide métallique (à définir rapidement)

→  $R_q$  : rayon métallique beaucoup plus grand que rayon atomique

→ Evolution du rayon métallique en fonction de Z (cf Marucco p. 4)

→ Evolution dans tableau périodique

Tr : Figure 1.1 Marucco, il y a une grande différence entre les ions et les éléments en eux-même

### B) Le cas du solide ionique

(Marucco p.5-9 ; Atkins p. 40-41)

→ Si solides avec éléments d'électronégativité très différente : transfert partiel de charge → liaison polaire (hyp : transfert total)

→ *Rayon ionique* = distance entre un cation et un anion voisin dans un solide ionique (déterminé expérimentalement par DRX)

→ Différence de rayon entre cations et anions

→ Variation du rayon ionique en fonction de Z (cf Marucco p. 8)

**Ccl** : Tableau récap de tous les rayons avec déf, exp ou thq, OdG...

Ouv : liaison intermoléculaire : interactions attractives/répulsives → rayon de VdW pour une molécule (cf Fosset p. 372-374 et LC « Liaisons faibles »)