

## LC 2 : Liaison métal-ligand

Niveau : L3

**Biblio** : - Cours Martin Verot

- Inorganic chemistry, Schriver & Atkins (chap 20)
- Tout-en-un Chimie PC-PC\*, Ribeyre (chap 12)
- Inorganic chemistry, Huheey (chap 11)
- (Chimie<sup>3</sup>, Burrows)
- Wikipédia

**Pré-requis** : - Chimie orbitale (OA, OM, méthode des fragments) (L2)

- Théorie des groupes (L3)
- Spectro UV-Vis (L1)
- Notion de magnétisme (para/diamagnétique) (L2)
- Géométrie des complexes (L2)

**Intro péda** :

*Choix péda* : on ne va s'intéresser qu'à la géométrie Oh

**Intro** :

Rappeler définition complexe = atome ou ion métallique central entouré d'un ensemble de ligands.  
Combinaison d'un acide de Lewis (l'atome métallique central) avec un certain nombre de bases de Lewis (ligand)

### I) Théorie du champ cristallin

→ introduite dans les années 30 par Hans Bethe et J.H. Van Vleck

#### A) Fondement de la théorie

→ Hypothèses

→ Construction de la théorie pour les syst Oh

#### B) Champ cristallin et énergie d'appariement

→ Déf des 2 termes

→ Champ fort/champ faible

→ Facteurs qui influencent les 2 termes

#### C) Apports et limites de cette théorie

→ Explique les propriétés essentiellement dues aux métaux (magnétisme, couleur des cplxes...)

→ N'explique pas série spectrochimique + couleur de certains complexes comme  $\text{KMnO}_4$  ( $d^5$ )

→ N'explique pas pourquoi les complexes se forment et sont stables

## **II) Théorie du champ de ligand**

→ introduite à la fin des années 50 par Griffith et Orgel

### **A) Orbitales et symétrie**

- orbitales du métal et des ligands
- étude de la symétrie des orbitales (theorie des groupes)
- construction du diagramme d'OM

### **B) Influence des ligands sur le champ cristallin**

- différents types de ligands ( $\sigma$ -donneur ;  $\pi$ -donneur/accepteur) (Ribeyre p. 513-524)
- influence sur le champ cristallin
- explication série spectrochimique

### **C) Explication des propriétés des complexes (en fonction de l'élément imposé)**

- propriétés optiques (ex :  $\text{KMnO}_4$  : donation/rétrodonation)
- propriétés catalytiques (modèle de Chatt-Dewar Duncanson) (Ribeyre p.525)

## **Autres plans :**

### **L2 : I) Théorie du cristallin**

- A) Hypothèses
- B) Environnements Oh et Td
- C) Champ cristallin et énergie d'appariement

### **II) Explication de quelques propriétés des complexes**

- A) Magnétisme
- B) Couleur des complexes

### **III) Vers une prise en compte des ligands**

- A) Mise en évidence de l'influence des ligands (série spectrochimique)
- B) Réactivité des complexes : échange de ligands (effet trans, labilité...)

### **L3 : I) Théorie du champ de ligands**

- A) Les orbitales de fragments (orbitales du métal et des ligands, th. des groupes)
- B) Construction du diagramme d'OM

### **II) Influence des ligands sur les propriétés des complexes**

- A) Propriétés optiques (variation champ cristallin en fonction du type de ligand)
- B) Propriétés catalytique (modèle de Chatt-Dewar Duncanson)