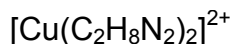
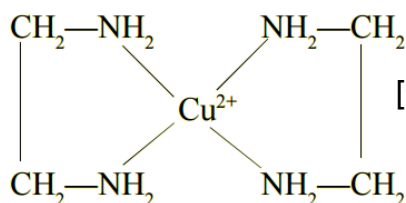
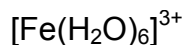
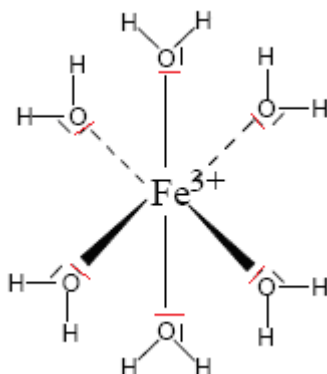
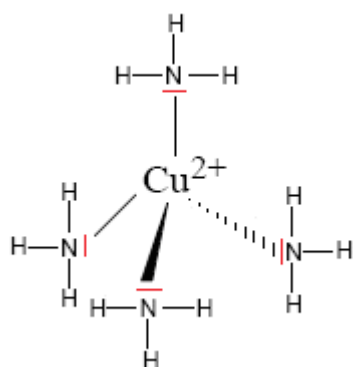


## DOC 09

## Les complexes

## La structure des complexes

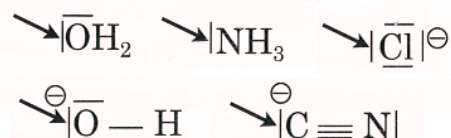
► ► Un complexe est édifice polyatomique dans lequel on distingue un atome ou cation central lié à des molécules ou des ions appelés ligands



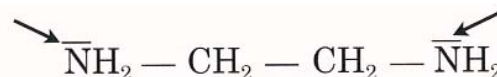
▪ Les ligands sont des molécules ou des anions possédant au moins un doublet d'électrons, permettant la liaison avec le cation (ou l'atome central)

► ► Les ligands liés à l'atome (ou ion) central par une seule liaison sont dits « monodentates », les autres sont des ligands « polydentates ».

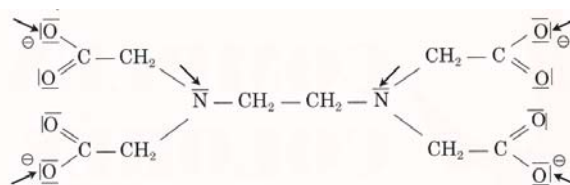
## Ligands monodentates



## Ligands bidentate (éthane-1,2-diamine)



## Ligand hexadentate (molécule d'EDTA)

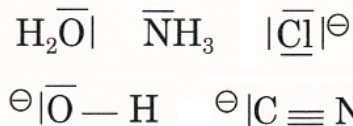


► ► On appelle atome coordinateur l'atome du ligand qui se trouve directement lié à l'atome central

Exemple

- Le chlore  $\text{Cl}$  est l'atome coordinateur du ligand  $\text{Cl}^-$
- L'atome  $\text{N}$  est l'atome coordinateur du ligand  $\text{NH}_3$
- L'atome  $\text{O}$  est l'atome coordinateur du ligand  $\text{H}_2\text{O}$

## Ligands



## Equilibre de complexation

► ► La constante d'équilibre de la formation du complexe s'appelle « constante de formation » ; elle est notée  $K_f$

Equilibre de complexation	$K_f$
$\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + 2 \text{NH}_3_{(\text{aq})} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+_{(\text{aq})}$	$1,6 \cdot 10^7$
$\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 4 \text{NH}_3_{(\text{aq})} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}_{(\text{aq})}$	$4,0 \cdot 10^{12}$
$\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + 6 \text{CN}^-_{(\text{aq})} = [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}_{(\text{aq})}$	$1,0 \cdot 10^{31}$
$\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{SCN}^-_{(\text{aq})} = [\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}_{(\text{aq})}$	$1,0 \cdot 10^3$

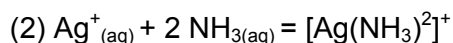
## L'effet d'un complexe sur la solubilité

▪ Dans un tube à essai contenant une solution de chlorure de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})}$ ;  $\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ ), versons du nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ ;  $\text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$ ). Il se forme un précipité de chlorure d'argent :



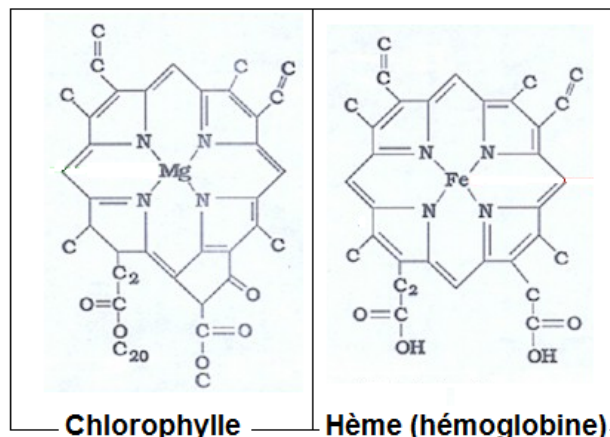
Si on ajoute de l'ammoniaque dans la solution précédente, on observe la dissolution du chlorure d'argent.

L'ammoniaque en formant un complexe avec  $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ , consomme les ions  $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$



La consommation des ions  $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$  déplace l'équilibre de la réaction (1) dans le sens de formation des ions  $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$  donc dans le sens de la dissolution du chlorure d'argent  $\text{AgCl}_{(\text{s})}$

## Des complexes d'intérêt biologique



Chlorophylle Hème (hémoglobine)

▪ La **Chlorophylle** et l'**Hème** (présent dans l'hémoglobine, protéine constituant les globules rouges) sont deux pigments donnant la couleur verte aux plantes et la couleur rouge au sang.

Ces deux pigments ont la même fonction de transporteur de dioxygène au sein de la plante et du corps. Leur structure est très proche ; elle fait apparaître un complexe dans lequel l'ion central est l'ion  $\text{Mg}^{2+}$  (pour la chlorophylle) et l'ion  $\text{Fe}^{2+}$  (pour l'hème), le ligand étant tétradentate.