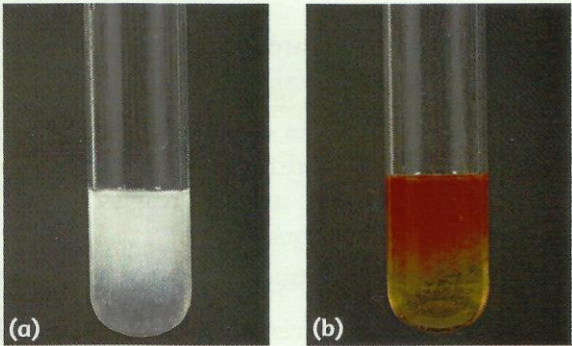
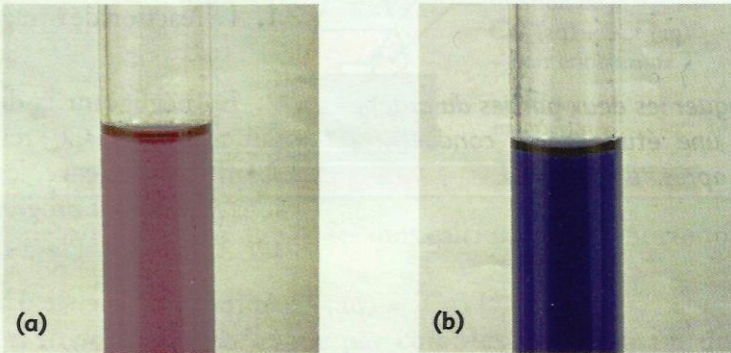


## Titrage par précipitation ou complexation

- Dans un titrage par précipitation, la réaction mise en jeu est une réaction au cours de laquelle il se forme un précipité, solide peu soluble dans l'eau, généralement obtenu par réaction entre un anion et un cation.
- Dans un titrage par complexation, la réaction mise en jeu est une réaction au cours de laquelle il se forme un complexe, édifice polyatomique constitué généralement d'un **cation central** auquel sont liés des molécules ou des ions appelés **ligands**.

## Titrage colorimétrique

L'équivalence est repérée par un changement de teinte de la solution ou à l'aide d'un indicateur de fin de réaction, comme dans les deux exemples suivants.

Titration par précipitation	Titration par complexation
<p>Titrage des ions chlorure en solution par les ions argent</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Équation de la réaction de titrage :  <math display="block">\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) = \text{AgCl}(\text{s})</math></li> <li>• La précipitation du chromate d'argent <math>\text{Ag}_2\text{CrO}_4</math>, rouge, permet de repérer l'équivalence [Doc. 1].</li> </ul>	<p>Titrage des ions calcium et magnésium en solution par l'ion éthylènediaminetétraacétate (E.D.T.A.) noté <math>\text{Y}^{4-}</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Équation des réactions de titrage :  <math display="block">\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{Y}^{4-}(\text{aq}) = [\text{CaY}]^{2-}(\text{aq})</math> <math display="block">\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{Y}^{4-}(\text{aq}) = [\text{MgY}]^{2-}(\text{aq})</math></li> <li>• Le noir ériochrome T permet de repérer l'équivalence. Avant l'équivalence, le noir ériochrome T complexé par des ions <math>\text{Ca}^{2+}</math> et <math>\text{Mg}^{2+}</math> colore la solution en rose [Doc. 2. a]. À l'équivalence, ces complexes disparaissent par réaction avec <math>\text{Y}^{4-}</math>. Le noir ériochrome T, alors libéré, colore la solution en bleu [Doc. 2. b].</li> </ul>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p>Doc. 1 Le chlorure d'argent est blanc (a) alors que le chromate d'argent est rouge brique (b).</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p>Doc. 2 Noir ériochrome T complexé (a) et libre (b).</p>

## Titrage conductimétrique

En négligeant la dilution, l'équivalence est repérée par un changement de pente du graphe de la conductivité  $\sigma$  de la solution en fonction du volume  $V$  de réactif titrant versé [Doc. 3].

Doc. 3 Changement de pente à l'équivalence.

