

# SUJETS de TP d'ANALYSE QUANTITATIVE du BTS CHIMISTE 1978-2001

<b>Conventions :</b>	
• (E)	potentiométrie $i = 0$
• ( $\Delta E$ )	bipotentiométrie $i \neq 0$
• (I)	biampérométrie
• (G)	conductimétrie
• (pH)	pH-métrie
• (col)	volumétrie avec indicateur coloré
• (SAM)	spectroscopie d'absorption moléculaire
• (SEA)	spectroscopie d'émission atomique
• (m)	gravimétrie

**1978**

**Sujet 1 : KCN + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

- Titration CN<sup>-</sup> par Ag<sup>+</sup> (E)
- Titration SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> par Ba<sup>2+</sup> (G)
- Titration K<sup>+</sup> : résines-H puis H<sup>+</sup> (pH)

**Sujet 4 : HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>**

- Etalonnage HO<sup>-</sup> par KH(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (col)
- Titration HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> par H<sup>+</sup> (pH)
- Titration H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> par HO<sup>-</sup> (pH)
- Titration par HO<sup>-</sup>, présence de Ag<sup>+</sup> (pH)

**1979**

**Sujet 1 : Ba<sup>2+</sup>**

- Etalonnage HO<sup>-</sup> par KH(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (col)
- Etalonnage Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> par HO<sup>-</sup> (pH)
- Titration Ba<sup>2+</sup> par Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> et HO<sup>-</sup> (pH)

**Sujet 2 : Co<sup>2+</sup>**

- Etalonnage I<sub>2</sub> par As(III) (col)
- Etalonnage S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> par I<sub>2</sub> (E)
- Titration Co<sup>2+</sup> par NTA/IO<sub>3</sub><sup>-</sup>/I<sup>-</sup>/S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> (col)

**Sujet 3 : Fe<sup>3+</sup> + Mn<sup>2+</sup>**

- Réduction Fe<sup>3+</sup> en Fe<sup>2+</sup> par Sn<sup>2+</sup> puis titration par Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> (E)
- Dosage Mn<sup>2+</sup> à 543 nm (SAM)

**1980**

**Sujet A : Cu<sup>2+</sup> + Fe<sup>3+</sup>**

- Etalonnage EDTA par Cd<sup>2+</sup>/IO<sub>3</sub><sup>-</sup>/I<sup>-</sup> (col)
- Titration Cu<sup>2+</sup> + Fe<sup>3+</sup> par I<sup>-</sup> et S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> (E)
- Titration Cu<sup>2+</sup> + Fe<sup>3+</sup> par EDTA 745nm (SAM)

**Sujet B : Fe<sup>3+</sup> + Mn<sup>2+</sup>**

- Réduction Fe<sup>3+</sup> en Fe<sup>2+</sup> par Sn<sup>2+</sup> puis titration par Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> (E)
- Dosage Mn<sup>2+</sup> à 543 nm (SAM)

**1981**

**Sujet 1 : CdCl<sub>2</sub>**

- Titration Cl<sup>-</sup> par Hg<sup>2+</sup> (Hg-Ag) (E)

Titration EDTA par Hg<sup>2+</sup> (Hg-Ag) (I)

Titration Cd<sup>2+</sup> par EDTA (col)

**Sujet 2 : Ni<sup>2+</sup> + Zn<sup>2+</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + Cl<sup>-</sup> ; CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>**

Titration CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> par H<sup>+</sup> (G)

Titration Cl<sup>-</sup> par Ag<sup>+</sup> (Ch.Vol) (col)

Titration SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> : résines-Cl puis Ch.Vol (col)

Dosage Ni<sup>2+</sup> par DMG (m)

Etalonnage EDTA par Mg<sup>2+</sup> (col)

Titration Ni<sup>2+</sup> + Zn<sup>2+</sup> par EDTA puis dimercaptopropanol pour Zn<sup>2+</sup> (col)

**Sujet 3 : Cu<sup>2+</sup> + Fe<sup>3+</sup>**

Voir sujet A 1980 + étalonnage EDTA par Mg<sup>2+</sup> (col)

**1982**

**Sujet 1 : PbO + PbO<sub>2</sub>**

Etalonnage I<sup>-</sup> par IO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HClcc (E)

Titration PbO<sub>2</sub> par I<sup>-</sup>, HClcc puis retour par IO<sub>3</sub><sup>-</sup> (E)

Titration totalité : réduction PbO<sub>2</sub> puis titration tous Pb<sup>2+</sup> par EDTA (col)

**1983**

**Sujet 1 : MnSO<sub>4</sub> + MgSO<sub>4</sub>**

Titration Mg<sup>2+</sup> + Mn<sup>2+</sup> par EDTA (col)

Titration Mn<sup>2+</sup> à 525 nm (SAM)

Titration SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> par Ba<sup>2+</sup> (G)

**1984**

**Sujet 1 : Al<sup>3+</sup> + K<sup>+</sup>**

Etalonnage EDTA par Zn<sup>2+</sup>/HgY<sup>2-</sup> (E)

Titration Al<sup>3+</sup> par EDTA et Zn<sup>2+</sup> (col)

Dosage K<sup>+</sup> par flamme (SEA)

**1985**

**Sujet 1 : Ca<sup>2+</sup> + Fe<sup>3+</sup> + Cl<sup>-</sup>**

Etalonnage EDTA par Ni<sup>2+</sup> (col)

Titration Ca<sup>2+</sup> par EDTA (col)

Dosage Fe<sup>3+</sup> → Fe<sup>2+</sup> puis oPh 510nm (SAM)

Titration Cl<sup>-</sup> par Ag<sup>+</sup> (E)

1986

**Sujet 1 : Zn<sup>2+</sup> + ClO<sub>3</sub><sup>-</sup> + PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>**

Etalonnage Fe<sup>2+</sup> par MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> (E)  
Titration ClO<sub>3</sub><sup>-</sup> par Fe<sup>2+</sup>/MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> (E)  
Dosage PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> à 425 nm (SAM)  
Titration Zn<sup>2+</sup> par EDTA (col)

1987

**Sujet 1 : Fe<sup>2+</sup> + Fe<sup>3+</sup>**

Etalonnage HO<sup>-</sup> par KH(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (col)  
Titration EDTA par HO<sup>-</sup>/Ba<sup>2+</sup> (pH)  
Titration Fe<sup>2+</sup> par Ce<sup>4+</sup> (ΔE)  
Titration Fe<sup>3+</sup> par EDTA (E)

1988

**Sujet 1 : Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> + MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> + VO<sub>2</sub><sup>-</sup>**

Etalonnage Fe<sup>2+</sup> par Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> (col)  
Titration : Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> + VO<sub>2</sub><sup>-</sup>  
par Fe<sup>2+</sup> (E)  
Dosage MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> à 525 nm (SAM)

1989

**Sujet 1 : HCl + CH<sub>3</sub>COOH + KCl**

Etalonnage HO<sup>-</sup> par H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (col)  
Titration acides par HO<sup>-</sup> (G)  
Etalonnage Ag<sup>+</sup>, Mohr (col)  
Titration Cl<sup>-</sup> par Ag<sup>+</sup> (E)  
Titration K<sup>+</sup> par flamme (SEA)

1990 – rattrapage

**Sujet 1 : Ca<sup>2+</sup> + MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>**

Etalonnage HO<sup>-</sup> par KH(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (col)  
Etalonnage EDTA par HO<sup>-</sup>/Ba<sup>2+</sup> (pH)  
Titration Ca<sup>2+</sup> par EDTA, HgY<sup>2-</sup> (E)  
Dosage MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> à 545 nm (SAM)

1990

**Sujet 1 : Fe<sup>3+</sup> + Mn<sup>2+</sup>**

Etalonnage HO<sup>-</sup> par HPK (col)  
Etalonnage Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> par HO<sup>-</sup> (pH)  
Titration Fe<sup>3+</sup> → Fe<sup>2+</sup> par Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> (E)  
Dosage Mn<sup>2+</sup> à 543 nm (SAM)

**Sujet 4 : Zn<sup>2+</sup>**

Titration Zn<sup>2+</sup> par ferrocyanure (E)  
Etalonnage HO<sup>-</sup> par HPK (col)  
Titration EDTA par Ca<sup>2+</sup> et HO<sup>-</sup> (pH)  
Titration Zn<sup>2+</sup> par EDTA, HgY<sup>2-</sup> (E)

**Sujet 5 : H<sup>+</sup> + Ni<sup>2+</sup> + Cl<sup>-</sup>**

Etalonnage HO<sup>-</sup> par KH(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (col)  
Titration H<sup>+</sup> par HO<sup>-</sup> (pH)  
Titration H<sup>+</sup>+Ni<sup>2+</sup> par HO<sup>-</sup> (G)  
Titration Cl<sup>-</sup> par Hg<sup>2+</sup> (Hg-Ag) (E)

**Sujet 6 : Cu<sup>2+</sup> + Ni<sup>2+</sup>**

Etalonnage I<sub>2</sub> par As(III) (col)  
Etalonnage S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> par I<sub>2</sub> (I)  
Titration Cu<sup>2+</sup> par I<sup>-</sup> et S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> (E)  
Dosage Ni<sup>2+</sup> par DMG, 465 nm (SAM)

**Sujet 7 : NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (sujet mixte)**

Etalonnage Ce<sup>4+</sup> par I<sup>-</sup> et S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> (col)  
Titration Fe<sup>2+</sup> par Ce<sup>4+</sup> (ΔE)  
Titration NO<sub>2</sub><sup>-</sup> par Ce<sup>4+</sup> et Fe<sup>2+</sup> (E)

1991

**Sujet 2 : NO<sub>3</sub><sup>-</sup>**

Etalonnage S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> par KIO<sub>3</sub> (col)  
Titration Ce<sup>4+</sup> par I<sup>-</sup> et S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> (ΔE)  
Titration Fe<sup>2+</sup> par Ce<sup>4+</sup> (E)  
Titration NO<sub>3</sub><sup>-</sup> par Fe<sup>2+</sup> (I)

**Sujet 1 : aspirine (sujet mixte)**

Etalonnage HO<sup>-</sup> par HPK (col)  
Titration aspirine par HO<sup>-</sup> (pH)  
Titration après saponification de  
l'aspirine, par HCl (col)

**sujet 5 : Fe<sup>3+</sup> (sujet mixte)**

Titration par acide salicylique  
560nm (SAM)

**sujet 7 : Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> (sujet mixte)**

Titration Ca<sup>2+</sup>+Mg<sup>2+</sup>  
par EDTA, HgY<sup>2-</sup> (E)  
Titration Ca<sup>2+</sup> par EGTA (col)

**sujet 6 : Mg<sup>2+</sup> + CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> + K<sup>+</sup>**

Etalonnage EDTA par Ni<sup>2+</sup>  
et Mg<sup>2+</sup> (col)  
Titration Mg<sup>2+</sup> par EDTA, HgY<sup>2-</sup> (E)  
Titration CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> par  
HClO<sub>4</sub> non aq (pH)  
Dosage K<sup>+</sup> par flamme (SEA)

1992

**Sujet 1 : Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> + Na<sup>+</sup>**

Etalonnage HO<sup>-</sup> par HPK (col)  
Etalonnage EDTA par HO<sup>-</sup>, Ba<sup>2+</sup> (pH)  
Titration Ca<sup>2+</sup>+Mg<sup>2+</sup>  
par EDTA, HgY<sup>2-</sup> (E)  
Titration Ca<sup>2+</sup> par EDTA (col)  
Dosage Na<sup>+</sup> par flamme (SEA)

**Sujet 4 : Mg<sup>2+</sup>+Mn<sup>2+</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+Cl<sup>-</sup>**

Etalonnage EDTA par Zn<sup>2+</sup> (col)  
Titration Mg<sup>2+</sup>+Mn<sup>2+</sup> par EDTA (col)  
Dosage Mn<sup>2+</sup> à 543 nm (SAM)  
Titration SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> par Ba<sup>2+</sup> (G)  
Titration Cl<sup>-</sup> par Hg<sup>2+</sup>, Hg-Ag (E)

**Sujet 5 : cinétique (sujet mixte)**

Substitution SN1 de Br<sup>-</sup>  
par OH<sup>-</sup> (G)

**Sujet 6 : Cu<sup>2+</sup> + Ni<sup>2+</sup> (sujet mixte)**

Etalonnage EDTA  
par Ca<sup>2+</sup>, MgY<sup>2-</sup> (col)  
Titration Cu<sup>2+</sup>+Ni<sup>2+</sup>  
par EDTA, HgY<sup>2-</sup> (E)

Titration en présence $S_2O_3^{2-}$ par EDTA	(col)
<b>1993</b>	
<b>Sujet 1 : <math>CuSO_4</math></b>	
Etalonnage $HO^-$ par $KH(IO_3)_2$	(col)
Titration $Ba^{2+}$ par $Cr_2O_7^{2-}$ et $HO^-$	(pH)
Titration $SO_4^{2-}$ par $Ba^{2+}$	(G)
Dosage $Cu^{2+}$ à 436 nm	(SAM)
Titration $Cu^{2+}$ par $I^-$ et $S_2O_3^{2-}$	( $\Delta E$ )
<b>Sujet 2 : <math>Ni^{2+}</math></b>	
Etalonnage EDTA par $Zn^{2+}$	(col)
Titration $Ni^{2+}$ par EDTA, $HgY^{2-}$	(E)
Titration $Ni^{2+}$ par EDTA, $Fe^{2+}$ , $Fe^{3+}$	( $\Delta E$ )
Dosage $Ni^{2+}$ à 375 nm	(SAM)
<b>Sujet 6 : <math>Cu^{2+} + Zn^{2+}</math></b>	
Etalonnage $HO^-$ par $KH(IO_3)_2$	(col)
Titration EDTA par $Ca^{2+}$ et $HO^-$	(pH)
Etalonnage $S_2O_3^{2-}$ par $KIO_3$	(col)
Titration $Cu^{2+}$ par $I^-$ et $S_2O_3^{2-}$	( $\Delta E$ )
Titration $Cu^{2+} + Zn^{2+}$ par EDTA, $HgY^{2-}$	(E)
<b>1994</b>	
<b>Sujet 2 : <math>Co^{2+} + K^+</math></b>	
Etalonnage EDTA par $Ca^{2+}$ , $MgY^{2-}$	(col)
Titration $Co^{2+}$ par EDTA, $HgY^{2-}$	(E)
Etalonnage $Ce^{4+}$ par $Fe^{2+}$	(col)
Titration $Co^{2+}$ par $Ce^{4+}$ , oPh	( $\Delta E$ )
Dosage $K^+$ par flamme	(SEA)
<b>Sujet 4 : <math>CrO_4^{2-} + Cr_2O_7^{2-} + K^+</math></b>	
Etalonnage $HO^-$ par HPK	(col)
Etalonnage $S_2O_3^{2-}$ par $KIO_3$	(col)
Titration $CrO_4^{2-} + Cr_2O_7^{2-}$ par $HO^-$	(pH)
Titration $CrO_4^{2-} + Cr_2O_7^{2-}$ par $I^-$ , $S_2O_3^{2-}$	(I)
Dosage $K^+$ par flamme	(SEA)
<b>Sujet 7 : <math>Cu^{2+} + Ni^{2+} + Ag^+</math></b>	
Etalonnage $HO^-$ par HPK	(col)
Titration EDTA par $Ca^{2+}$ et $HO^-$	(pH)
Titration $Cu^{2+} + Ni^{2+}$ par EDTA	(col)
Titration $Cu^{2+}$ à 810 nm	(SAM)
Titration $Ag^+$ par $Cl^-$	(E)
<b>Sujet 8 : <math>CrCl_3</math></b>	
Titration $Cl^-$ par $Ag^+$	(E)
Etalonnage EDTA par $Zn^{2+}$	(col)
Titration $Cr^{3+}$ par EDTA et $Zn^{2+}$	(col)
Etalonnage $Fe^{2+}$ par $Cr_2O_7^{2-}$	(col)
$Cr^{3+} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$ , titration par $Fe^{2+}$	( $\Delta E$ )
<b>1995</b>	
<b>Sujet 0 : <math>K^+ + CrO_4^{2-} + SO_4^{2-}</math></b>	
Titration $Cl^-$ par $Ag^+$	(E)
Etalonnage $S_2O_3^{2-}$ par $KIO_3$	(col)
Titration $CrO_4^{2-}$ par $I^-$ , $S_2O_3^{2-}$	(I)
Etalonnage $Mg^{2+}$ par	

EDTA, $HgY^{2-}$	(E)
Dosage $SO_4^{2-}$ par $Ba^{2+}$ , EDTA, $Mg^{2+}$	(col)
<b>Sujet 2 : <math>Fe^{2+} + Fe^{3+}</math></b>	
Etalonnage $Ce^{4+}$ par $I^-$ et $S_2O_3^{2-}$	(col)
Titration $Fe^{2+}$ par $Ce^{4+}$	(I)
Etalonnage EDTA par $CaCO_3$	(col)
Titration $Fe^{3+}$ par EDTA, pH=2	(E)
Dosage $Fe$ , abs. atomique 248nm	
<b>Sujet 2bis : <math>Cr^{3+}</math></b>	
Etalonnage $S_2O_3^{2-}$ par $KIO_3$	(col)
Etalonnage $HO^-$ par HPK	(col)
Etalonnage EDTA par $HO^-$ , $Ca^{2+}$	(pH)
Etalonnage $Cu^{2+}$ par $I^-$ et $S_2O_3^{2-}$	(I)
Titration $Cr^{3+}$ par EDTA, $Cu^{2+}$ , $HgY^{2-}$	(E)
<b>Sujet 4 : <math>ClO_3^-</math></b>	
Etalonnage $Cr_2O_7^{2-}$ 440 nm	(SAM)
Etalonnage $Fe^{2+}$ par $Cr_2O_7^{2-}$	(E)
Titration $ClO_3^-$ par $Fe^{2+}$ et $Cr_2O_7^{2-}$	(col)
Etalonnage $S_2O_3^{2-}$ par $KH(IO_3)_2$	(col)
Titration $ClO_3^-$ par $I^-$ et $S_2O_3^{2-}$	(I)
<b>1996</b>	
<b>Sujet 1 : <math>NiCl_2</math></b>	
Etalonnage $HO^-$ par HPK	(col)
Titration $Ni^{2+}$ : EDTA excès puis $HO^-$	(pH)
Dosage $Ni^{2+}$ par DMG à 465 nm	(SAM)
Etalonnage $Ag^+$ par Mohr	(col)
Titration $Cl^-$ par $Ag^+$	(I)
<b>Sujet 3 : oxydes de <math>Pb(II)</math> et <math>Pb(IV)</math></b>	
Etalonnage EDTA par $Zn^{2+}$ , $HgY^{2-}$	(E)
Titration $Pb^{2+}$ par EDTA, $HgY^{2-}$	( $\Delta E$ )
Etalonnage $MnO_4^-$ à 545 nm	(SAM)
$Pb(IV) \rightarrow Pb(II)$ par $H_2C_2O_4$ excès puis titration par $MnO_4^-$	(col)
<b>Sujet 5 : <math>Pb^{2+}</math></b>	
Etalonnage EDTA par $Ni^{2+}$	(col)
Etalonnage $S_2O_3^{2-}$ par $I^-$ et $IO_3^-$	(col)
Etalonnage $CrO_4^{2-}$ par $I^-$ , $S_2O_3^{2-}$	( $\Delta E$ )
Titration $Pb^{2+}$ par $CrO_4^{2-}$	(pH)
Titration $Pb^{2+}$ par EDTA, $HgY^{2-}$	(E)
<b>Sujet 7 : <math>Cr_2O_7^{2-} + MnO_4^-</math></b>	
Etalonnage $HO^-$ par HPK	(col)
Etalonnage $Fe^{2+}$ par $Ce^{4+}$	( $\Delta E$ )
Titration $Cr_2O_7^{2-}$ par $HO^-$	(pH)
Dosage $MnO_4^-$ 530 nm	(SAM)
Titration $Cr_2O_7^{2-} + MnO_4^-$ par $Fe^{2+}$	(E)
<b>1997</b>	
<b>Sujet 1 : <math>CuCl_2</math></b>	
Etalonnage $HO^-$ par HPK	(col)
Etalonnage EDTA par $HO^-$ , $Ca^{2+}$	(pH)
Titration $Cu^{2+}$ par EDTA, $HgY^{2-}$	(E)

Dosage $\text{Cu}^{2+} + \text{NH}_3$	(SAM)
Titration $\text{Cl}^-$ par $\text{Ag}^+$	(I) ou ( $\Delta E$ )
<b>Sujet 3 : <math>\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}</math> et <math>\text{VO}_2^+ + \text{Ce}^{4+}</math></b>	
Etalonnage $\text{HO}^-$ par HPK	(col)
Titration $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ par $\text{HO}^-$	(pH)
Dosage $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ à 455 nm	(SAM)
Titration $\text{Fe}^{2+}$ par $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	(col)
Titration $\text{VO}_2^+ + \text{Ce}^{4+}$ par $\text{Fe}^{2+}$	( $\Delta E$ )
<b>Sujet 5 : <math>\text{NO}_2^-</math></b>	
Etalonnage $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ par $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$	(col)
Etalonnage $\text{Ce}^{4+}$ par $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	(I)
Etalonnage $\text{Fe}^{2+}$ par $\text{Ce}^{4+}$	( $\Delta E$ )
Titration $\text{NO}_2^-$ par $\text{Ce}^{4+}$	(col)
Dosage $\text{NO}_2^- \rightarrow$ diazo à 540 nm	(SAM)
<b>Sujet 7 : <math>\text{K}^+ \text{I}^-</math></b>	
Titration $\text{IO}_3^-$ par $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	(col)
Titration $\text{I}^-$ par $\text{IO}_3^-$	(E)
Titration $\text{I}^-$ par $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} : \text{Br}_2$	
excès puis élimination	
excès par HCHO	( $\Delta E$ )
Dosage $\text{K}^+$ par flamme	(SEA)

## 1998

### Sujet 1 : $\text{Fe}^{2+} 2 \text{Cl}^-$

Etalonnage $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ par $\text{IO}_3^-, \text{I}^-$	(col)
Etalonnage $\text{Ce}^{4+}$ par $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	( $\Delta E$ )
Titration $\text{Fe}^{2+}$ par $\text{Ce}^{4+}$	(col)
Dosage $\text{Fe}^{2+}$ oPh à 510 nm	(SAM)
Titration $\text{Cl}^-$ par $\text{Ag}^+$	(E)

### Sujet 4 : $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$

Etalonnage $\text{HO}^-$ par $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$	(col)
Titration $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ par $\text{HO}^-$	(pH)
Titration $\text{Fe}^{2+}$ par $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	( $\Delta E$ )
Titration EDTA	
( $\text{Cd}^{2+}, \text{I}^-, \text{IO}_3^-$ ) / $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	(I)
Titration $\text{Fe}^{3+}$ par EDTA	(E)

### Sujet 5 : eau minérale : $\text{Ca}^{2+}, \text{Na}^+, \text{SO}_4^{2-}$

Etalonnage EDTA par $\text{HO}^-$	(pH)
Titration $\text{Ca}^{2+}$ par EDTA	(col)
Dosage $\text{Na}^+$ par flamme	(SEA)
Titration $\text{SO}_4^{2-}$ par $\text{Ba}^{2+}$	(G)

## 1999

### Sujet 1 : $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn}^{2+}$

Etalonnage EDTA	
par $\text{Ca}^{2+}, \text{MgY}^{2-}$	(col)
Titration $\text{Cu}^{2+}, \text{Zn}^{2+}$	
par EDTA, $\text{HgY}^{2-}$	(E)
Etalonnage $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 455 nm	(SAM)
Etalonnage $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ par $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	(col)
Titration $\text{Cu}^{2+}$ par $\text{I}^-$ et $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	(I)

### Sujet 4 : $\text{Cu}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+$

Etalonnage EDTA par $\text{Ni}^{2+}$	(col)
Titration $\text{Cu}^{2+}, \text{Mg}^{2+}$ par EDTA, $\text{HgY}^{2-}$	(E)
Titration $\text{Cu}^{2+}$ par $\text{I}^-$ et $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	(I)
Etalonnage $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ par $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	(col)
Dosage $\text{K}^+$ par flamme	(SEA)

### Sujet 5 : $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + \text{K}^+$

Etalonnage $\text{Zn}^{2+}$ par EDTA	(col)
Titration $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ par $\text{Zn}^{2+}$	(E)
Etalonnage $\text{Ce}^{4+}$ par $\text{I}^-, \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	(col)
Titration $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ par $\text{Ce}^{4+}$	(I)
Dosage $\text{K}^+$ par flamme	(SEA)

### Sujet 6 : $\text{Cu}^{2+} + \text{Ni}^{2+}$

Etalonnage EDTA par $\text{Mg}^{2+}$	(col)
Etalonnage $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ par $\text{IO}_3^-$	(col)
Titration $\text{Cu}^{2+}, \text{Ni}^{2+}$	
par EDTA, $\text{HgY}^{2-}$	(E)
Titration $\text{Cu}^{2+}$ par $\text{I}^-$ et $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	(I)
Dosage $\text{Ni}^{2+}$ 375 nm	(SAM)

## 2000

### Sujet 2 : $\text{Fe}^{3+} + \text{Ca}^{2+} + \text{Cl}^-$

Dosage $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ puis	
oPh 510nm	(SAM)
Etalonnage EDTA par $\text{Zn}^{2+}$	(col)
Titration $\text{Ca}^{2+}$ par EDTA, $\text{HgY}^{2-}$	(E)
Titration $\text{Cl}^-$ par $\text{Ag}^+$	(I)
Etalonnage $\text{Ag}^+$ par Mohr	(col)

### Sujet 3 : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

Etalonnage $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ par $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$	(col)
Etalonnage $\text{HO}^-$ par $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$	(col)
Titration $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ par $\text{HO}^-$	(pH)
Titration $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ par $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}, \text{I}^-$	(I)
Dosage $\text{K}^+$ par flamme	(SEA)

### Sujet 5 : $\text{Ni}^{2+}$

Etalonnage EDTA par $\text{CaCO}_3$	(col)
Titration $\text{Ni}^{2+}$ par EDTA, $\text{HgY}^{2-}$	(E)
Etalonnage $\text{HO}^-$ par HPK	(col)
Titration $\text{Ni}^{2+}$ et excès EDTA	
par $\text{HO}^-$	(pH)
Dosage $\text{Ni}^{2+}$ à 722 nm	(SAM)

## 2001

### Sujet 2 : $\text{Ni}^{2+} + \text{Zn}^{2+} + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$

Etalonnage EDTA par $\text{Pb}^{2+}$	(col)
Dosage $\text{Ni}^{2+}$ 394 nm	(SAM)
Titration $\text{Ni}^{2+}, \text{Zn}^{2+}$	
par EDTA, $\text{HgY}^{2-}$	(E)
Titration $\text{H}^+$ par $\text{HO}^-$	(G)
Titration $\text{Cl}^-$ par $\text{Ag}^+$	(E)

### Sujet 3 : $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$

Etalonnage EDTA par $\text{HO}^-, \text{Ca}^{2+}$	(pH)
Etalonnage $\text{HO}^-$ par $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$	(col)
Titration $\text{SO}_4^{2-}$ par $\text{Ba}^{2+}$	(G)
Dosage $\text{Cu}^{2+}$ 800 nm	(SAM)
Titration $\text{Cu}^{2+}$ par EDTA, $\text{HgY}^{2-}$	(E)

### Sujet 5 : $\text{Ti}^{3+} + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$

Etalonnage $\text{Ag}^+$ par $\text{Cl}^-$	(col)
Etalonnage $\text{Ce}^{4+}$ par $\text{Fe}^{2+}$	( $\Delta E$ )
Titration $\text{Cl}^-$ par $\text{Ag}^+$	(E)
Titration $\text{Ti}^{3+}$ par $\text{Ce}^{4+}$	(col)
Dosage $\text{Ti}^{3+}$ 500 nm	(SAM)