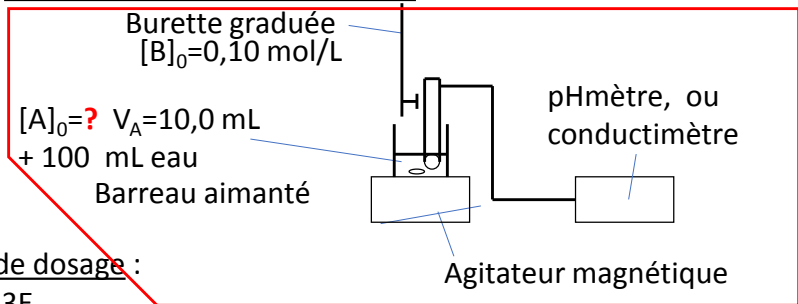
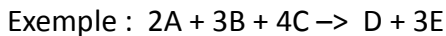


Chapitre 9 : Dosage par titrage.

I. Dispositif :



II. Equation-bilan de la réaction de dosage :



Réaction toujours totale et rapide.

III. Relation à l'équivalence :

A l'équivalence, les réactifs A et B sont introduits dans les proportions stoechiométriques de l'équation-bilan ci-dessus.

	$2A$	$+ 3B$	$+ 4C$	\rightarrow	D	$+ 3E$
EI (mol)	n_{Aintro}	$n_{Bversé \text{ à l'eq}}$	excès		0	0
En cours de trans (mol)	$n_A - 2x$	$n_B - 3x$	excès		x	3x
EF (mol)	$n_A - 2x_m$ 0	$n_B - 3x_m$ 0	excès		x_m	$3x_m$

$$\left. \begin{array}{l} n_A - 2x_m = 0 \quad x_m = \frac{n_{Aintro}}{2} \\ n_{Bversé \text{ à l'eq}} - 3x_m = 0 \quad x_m = \frac{n_{Bversé \text{ à l'eq}}}{3} \end{array} \right\} \frac{n(A)_{intro}}{2} = \frac{n(B)_{versé \text{ à l'eq}}}{3}$$

Relation à l'équivalence

IV. Expression de la concentration inconnue :

$$\frac{[A]_0 \cdot V_A}{2} = \frac{[B]_0 \cdot V_{eq}}{3}$$

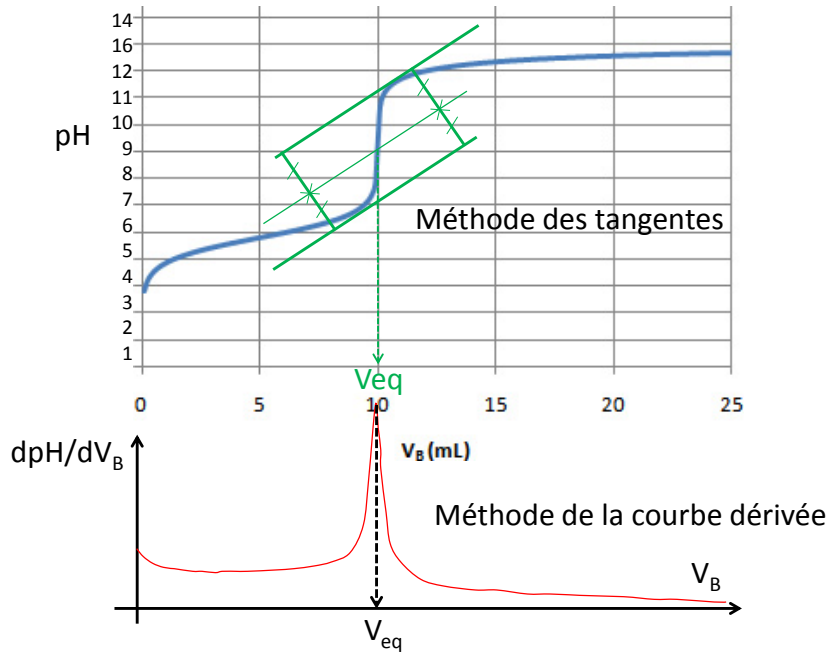
$$[A]_0 = \frac{2 \cdot [B]_0 \cdot V_{eq}}{3 \cdot V_A}$$

V. Remarque : équation-bilan: détermination de quantités **sans tableau d'avancement**.

	$2A$	$+ 3B$	$+ 4C$	\rightarrow	D	$+ 3E$
consommé						
	En cours de trans (mol)	$n_A - 2x$	$n_B - 3x$	excès	x	3x
$n(A)_{cons} = 2x$	$n(B)_{cons} = 2x$	$n(D)_{formé} = x$	$n(E)_{formé} = 3x$			
$x = \frac{n(A)_{cons}}{2}$	$x = \frac{n(B)_{cons}}{3}$	$x = \frac{n(E)_{formé}}{3}$		Equation-bilan : Cas général		
Conclusion: $2A + 3B + 4C \rightarrow D + 3E \Rightarrow \frac{n(A)_{cons}}{2} = \frac{n(B)_{cons}}{3} = \frac{n(C)_{cons}}{4} = \frac{n(D)_{formé}}{1} = \frac{n(E)_{formé}}{3}$						

Rédaction pour le dosage D'après l'équation-bilan: $\frac{n(A)_{cons}}{2} = \frac{n(B)_{cons}}{3}$ donc $\frac{n(A)_{intro}}{2} = \frac{n(B)_{versé \text{ à l'eq}}}{3}$

V. Comment connaître la valeur de V_{eq} expérimentalement?



3. Par conductimétrie : données : $\lambda_{H_3O^+} = 35 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ $\lambda_{Na^+} = 5 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$

La réaction de dosage doit mettre en jeu **des ions**.

Solution d'acide chlorhydrique ($H_3O^+ + Cl^-$): $\sigma = \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-]$

$$\sigma = \sum \lambda_i \cdot [X_i]$$

(σ : conductivité de la solution en S/m (S: siemens))

($\lambda_{H_3O^+}$: conductivité molaire ionique en $S.m^2/mol$)

On dose l'acide chlorhydrique ($H_3O^+ + Cl^-$) par une solution de soude ($Na^+ + HO^-$):

Réaction de dosage : $H_3O^+(aq) + HO^-(aq) \rightarrow 2H_2O(l)$

Conductivité de la solution titrée avant l'équivalence:

$$\sigma = \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-] + \lambda_{Na^+}[Na^+] \quad (HO^- \text{ versé est entièrement conso})$$

Qd un ion H_3O^+ est consommé, il apparaît un ion Na^+ en

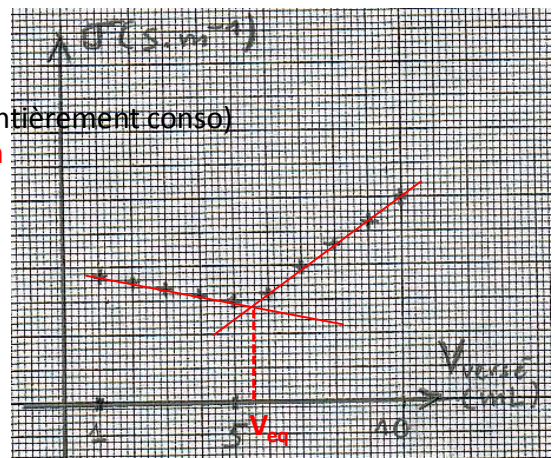
plus dans la solution or $\lambda_{H_3O^+} > \lambda_{Na^+}$ donc $\sigma \searrow$:

le terme $\lambda_{H_3O^+}[H_3O^+]$ diminue davantage que le terme $\lambda_{Na^+}[Na^+]$ n'augmente.

Après l'équivalence: $\sigma = \lambda_{HO^-}[HO^-] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-] + \lambda_{Na^+}[Na^+]$

HO^- versé n'est pas conso, $[HO^-]$ et $[Na^+] \nearrow$ donc $\sigma \nearrow$

La variation de la conductivité σ (ou de la conductance G) change à l'équivalence



C) Analyser un système par des méthodes chimiques	
Titre massique et densité d'une solution.	<i>Réaliser une solution de concentration donnée en soluté apporté à partir d'une solution de titre massique et de densité fournis.</i>
Titrage avec suivi pH-métrique.	<p>Établir la composition du système après ajout d'un volume de solution titrante, la transformation étant considérée comme totale.</p> <p>Exploiter un titrage pour déterminer une quantité de matière, une concentration ou une masse.</p> <p>Dans le cas d'un titrage avec suivi conductimétrique, justifier qualitativement l'évolution de la pente de la courbe à l'aide de données sur les conductivités ioniques molaires.</p> <p><i>Mettre en œuvre le suivi pH-métrique d'un titrage ayant pour support une réaction acide-base.</i></p> <p><i>Mettre en œuvre le suivi conductimétrique d'un titrage.</i></p> <p>Capacité numérique : Représenter, à l'aide d'un langage de programmation, l'évolution des quantités de matière des espèces en fonction du volume de solution titrante versé.</p>
Titrage avec suivi conductimétrique.	