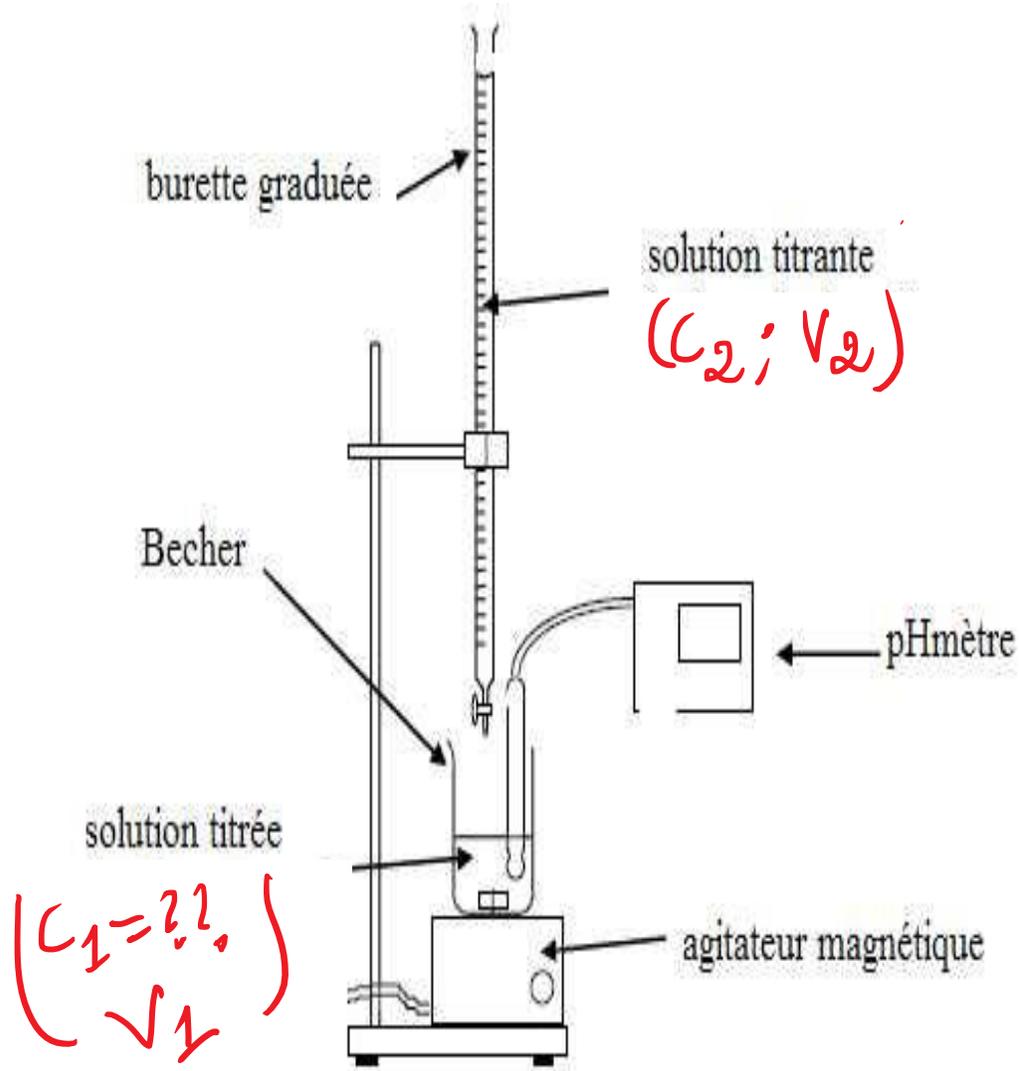


Titration / dosage :



* Caractéristiques de titrage:

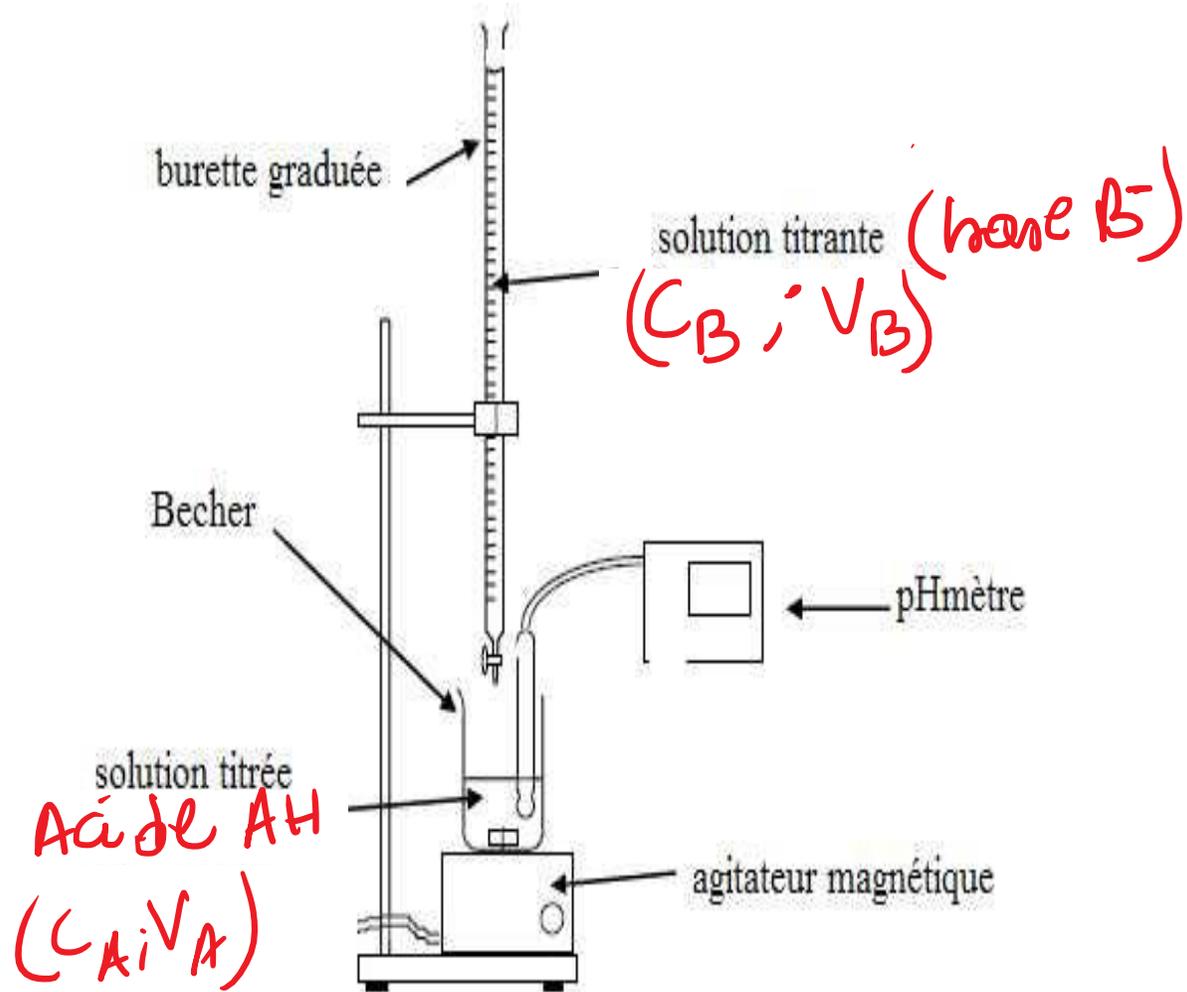
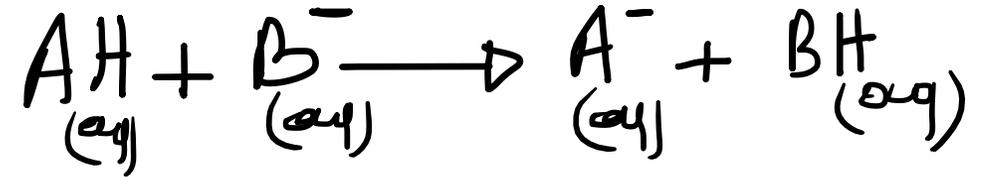
* Totale / rapide

* Pour déterminer la concentration inconnue de la solution titrée on écrit à l'équivalence:

$$\frac{C_1 V_1}{\alpha} = \frac{C_2 V_2 \beta}{\beta}$$

Titrage acide basique

I. Titrage d'une solution acide par une solution basique :



1) Avant l'équivalence : ($V_B < V_{BE}$)

* Le réactif limitant est la base B^{-}
* L'Acide est en excès.

* La solution est toujours Acide
donc $pH < 7$

I. Titration d'une solution acide par une solution basique :

❖ Formules de pH avant l'équivalence :

* Tableau d'avancement :

équation	$AH + B^- \rightarrow A^- + BH$			
Etat initial	$C_A V_A$	$C_B V_B$	0	0
Avant l'équivalence	$C_A V_A - n$	$C_B V_B - n$	n	n

B^- est le réactif limitant

donc : $C_B V_B - n = 0$

$\Rightarrow n = C_B V_B$

* $[AH] = \frac{C_A V_A - n}{V_T} = \frac{C_A V_A - C_B V_B}{V_T}$

* $[A^-] = \frac{n}{V_T} = \frac{C_B V_B}{V_T}$

on a : $pH = pK_A + \log\left(\frac{[A^-]}{[AH]}\right)$

$\Rightarrow pH = pK_A + \log\left(\frac{C_B V_B}{C_A V_A - C_B V_B}\right)$

on peut remplacer $C_A V_A$ par $C_B V_{BE}$ (car à l'équivalence : $C_A V_A = C_B V_{BE}$)

$\Rightarrow pH = pK_A + \log\left(\frac{C_B V_B}{C_B V_{BE} - C_B V_B}\right)$

$\Rightarrow pH = pK_A + \log\left(\frac{V_B}{V_{BE} - V_B}\right)$

I. Titration d'une solution acide par une solution basique :

❖ À l'équivalence :

$$(V_B = V_{BE})$$

équation	$AH + B^- \rightarrow A^- + BH$			
Etat initial	$C_A V_A$	$C_B V_{BE}$	0	0
à l'équivalence	$C_A V_A - n = 0$	$C_B V_{BE} - n = 0$	n	n

Les deux réactifs sont limitants

d'où

$$\begin{cases} C_A V_A - n = 0 \\ C_B V_{BE} - n = 0 \end{cases}$$

donc

$$C_A V_A = C_B V_{BE}$$

* à l'équivalence :

$$* C_A V_A = C_B V_{BE}$$

$$* pH_E > 7 \quad ([A^-]_{equiv} > [AH]_{equiv})$$

* Remarque: 

lorsque $V_B = \frac{V_{BE}}{2}$ (demi-équivalence)

$$\Rightarrow [A^-] = [AH]$$

$$\Rightarrow pH = pK_A$$

I. Titrage d'une solution acide par une solution basique :

❖ Après l'équivalence :

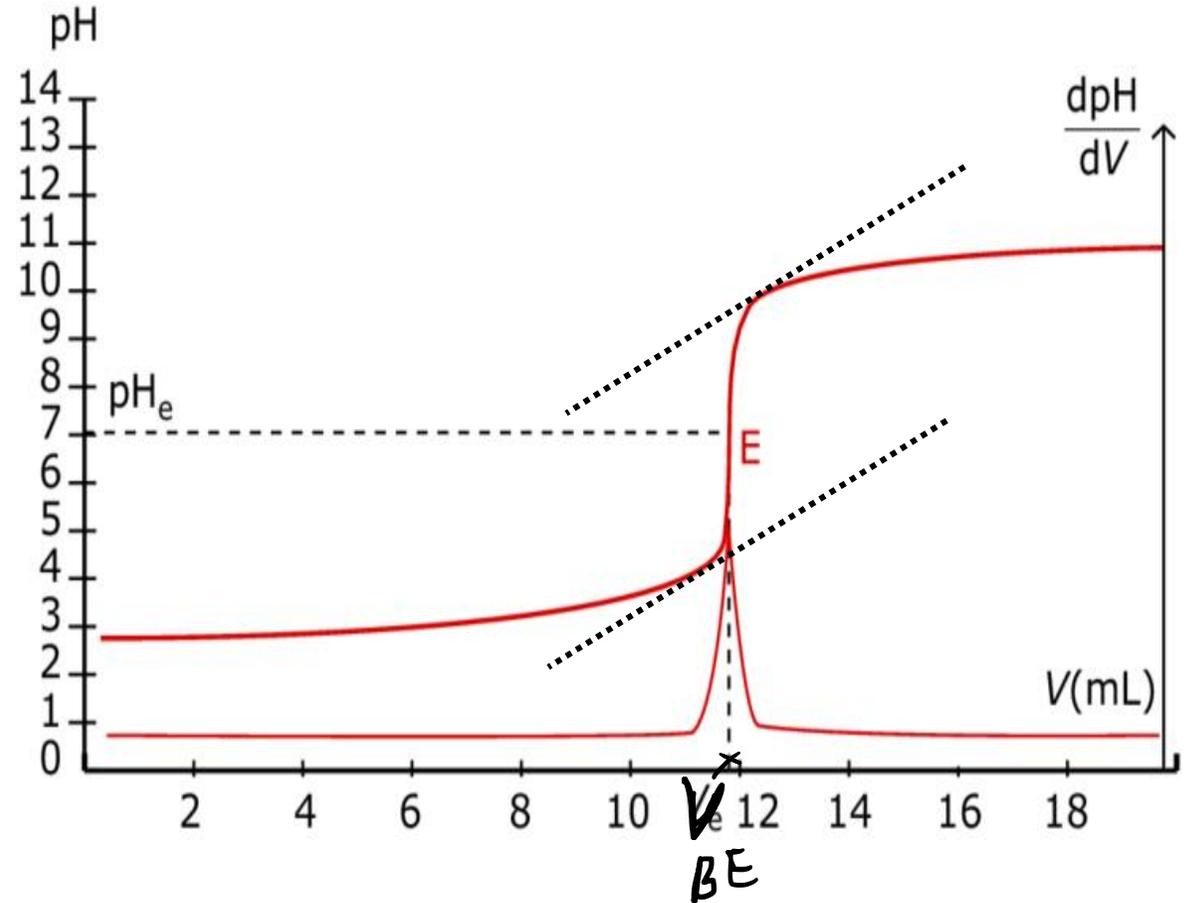
* Le réactif limitant est AH :

$$C_A V_A - n = 0$$

* La valeur de pH augmente.

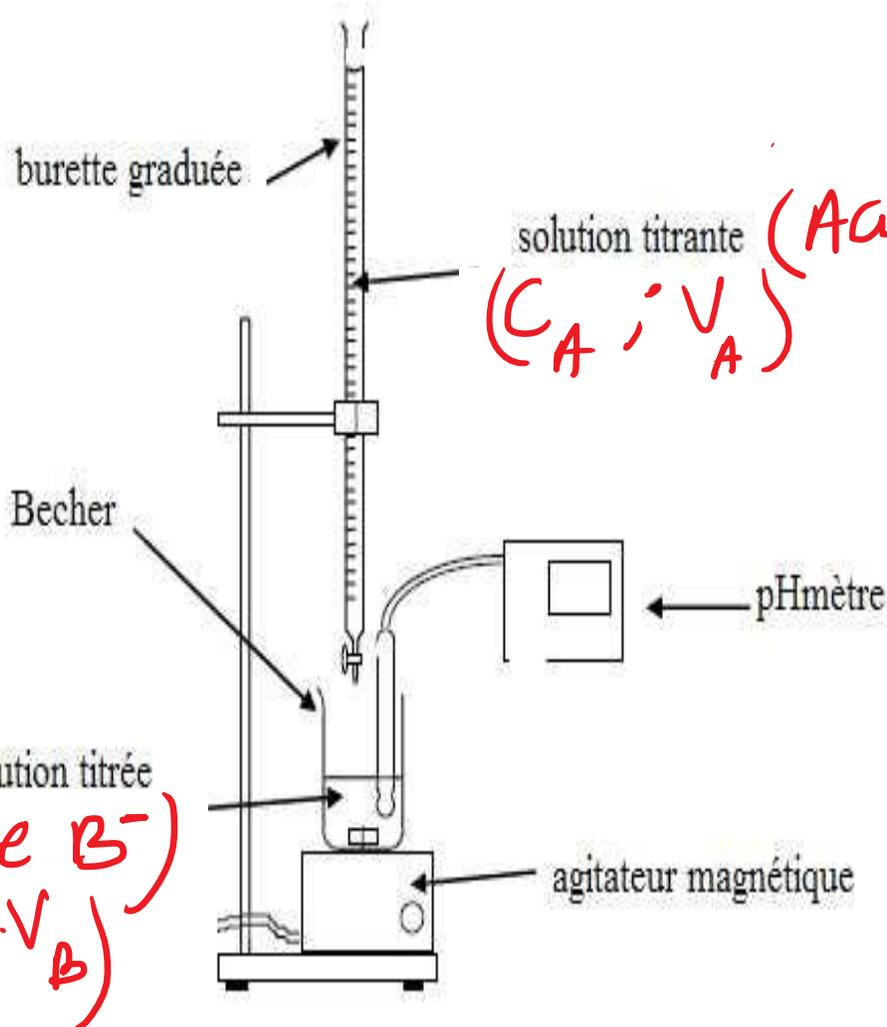
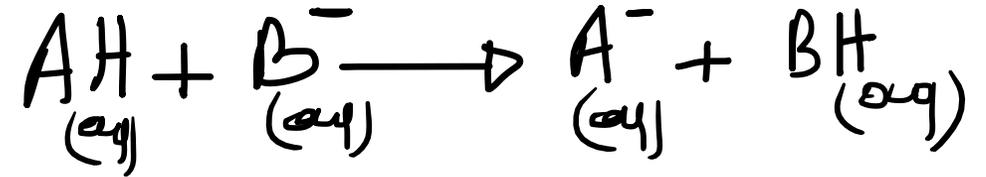
* La base A^- est prédominante par rapport à AH

❖ La courbe de pH en fonction de V_B



Titrage acide basique

II) Titrage d'une solution basique par une solution Acide:



1) Avant l'équivalence : ($V_A < V_{AE}$)

* Le réactif limitant est l'acide AH
* la base est en excès.

* La solution est toujours basique
donc $(pH > 7)$

II) Titrage d'une solution basique par une solution Acide:

❖ Formules de pH avant l'équivalence:

* Tableau d'avancement:

équation	$AH + B^- \rightarrow A^- + BH$			
Etat initial	$C_A V_A$	$C_B V_B$	0	0
Avant l'équivalence	$C_A V_A - n$	$C_B V_B - n$	n	n

AH est le réactif limitant

$$\text{donc: } C_A V_A - n = 0$$

$$\Rightarrow n = C_A V_A$$

$$* [B^-] = \frac{C_B V_B - n}{V_T} = \frac{C_B V_B - C_A V_A}{V_T}$$

$$* [BH] = \frac{n}{V_T} = \frac{C_A V_A}{V_T}$$

on a: $pH = pK_A + \log\left(\frac{[B^-]}{[BH]}\right)$

$$\Rightarrow pH = pK_A + \log\left(\frac{C_B V_B - C_A V_A}{C_A V_A}\right)$$

on peut remplacer $C_B V_B$ par $C_A V_{AE}$
(car à l'équivalence: $C_B V_B = C_A V_{AE}$)

$$\Rightarrow pH = pK_A + \log\left(\frac{C_A V_{AE} - C_A V_A}{C_A V_A}\right)$$

$$\Rightarrow pH = pK_A + \log\left(\frac{V_{AE} - V_A}{V_A}\right)$$

II) Titrage d'une solution basique par une solution Acide:

❖ À l'équivalence:

$$(V_A = V_{AE})$$

équation	$AH + B^- \rightarrow A^- + BH$			
Etat initial	$C_A V_{AE}$	$C_B V_B$	0	0
à l'équivalence	$C_A V_{AE} - n$ ≈ 0	$C_B V_B - n$ ≈ 0	n	n

Les deux réactifs sont limitants

d'où

$$\begin{cases} C_A V_{AE} - n = 0 \\ C_B V_B - n = 0 \end{cases}$$

donc

$$C_A V_{AE} = C_B V_B$$

* à l'équivalence:

$$* C_A V_{AE} = C_B V_B$$

$$* \text{pH} < 7 \quad ([BH]_{\text{equiv}} > [B^-]_{\text{equiv}})$$

* Remarque:



lorsque $V_A = \frac{V_{AE}}{2}$ (demi-équivalence)

$$\Rightarrow [B^-] = [BH]$$

$$\Rightarrow \text{pH} = \text{p}K_A$$

II) Titrage d'une solution basique par une solution Acide:

❖ Après l'équivalence :

* Le réactif limitant est B^- :

$$C_B V_B - n = 0$$

* La valeur de pH diminue

* L'acide BH est prédominant par rapport à B^- .

❖ La courbe de pH en fonction de V_B

