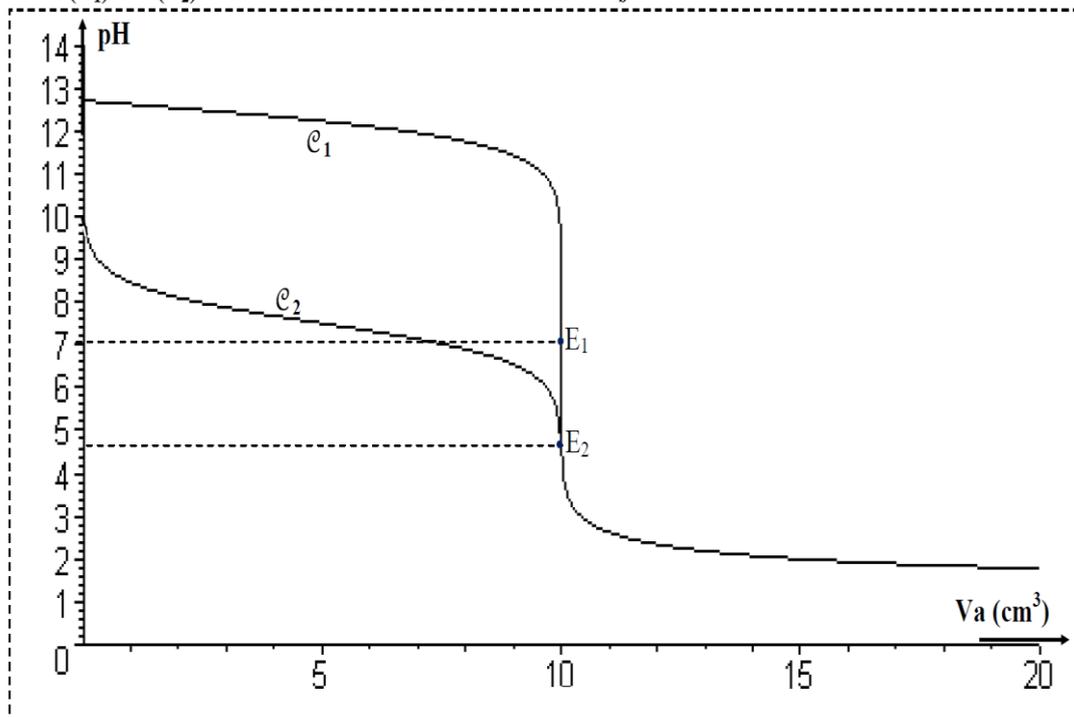


## Dosage acide-base

Le dosage pH-métrique de deux solutions basiques  $S(B_1)$  et  $S(B_2)$  par une même solution d'acide chlorhydrique ( $H_3O^+ + Cl^-$ ) de concentration molaire  $C_a = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  a permis de tracer les courbes d'évolution du pH en fonction du volume d'acide ajouté :

### Données :

- Le volume initial pour chacune des deux solutions basiques est  $V_b = 10 \text{ cm}^3$ .
- $S(B_1)$  et  $S(B_2)$  sont de même concentration molaire  $C_b$ .



1/ a) La comparaison des pH des solutions basiques initiales permet-elle d'apprécier la force relative des deux bases étudiées ? Justifier la réponse.

b) La base  $B_1$  est faible. Identifier parmi les courbes  $c_1$  ou  $c_2$  celle qui correspond au dosage de la base  $B_1$  par une solution d'acide chlorhydrique.

2/ a) Déterminer les pH aux points d'équivalence.

b) La comparaison des pH aux points d'équivalences dans les deux dosages confirme-t-elle la réponse à la 1<sup>ère</sup> question ? Justifier.

3/ Comparer les pH des deux solutions après le point d'équivalence et à volume égal d'acide versé. Expliquer ce résultat.

4/ On s'intéresse au dosage de base faible  $B_1$ .

a) Écrire l'équation bilan de la réaction de dosage de la base faible  $B_1$ .

b) Justifier le caractère acide de la solution obtenue à l'équivalence.

c) Définir l'équivalence acido-basique. En déduire la valeur de  $C_b$ .

d) Déterminer graphiquement le pKa du couple acide / base correspondant à la base faible  $B_1$ .

e) Déterminer, par le calcul, la valeur du  $pH_E$  lorsque le point d'équivalence sera atteint.

5/ On dilue la solution initiale de la base faible  $B_1$  (en maintenant la température constante) puis on dose la solution obtenue avec la même solution d'acide chlorhydrique.

Quelle est l'influence de cette dilution sur :

a) Le volume  $V_{aE}$  de la solution d'acide ajoutée pour obtenir l'équivalence.

b) La valeur du  $pH_E$  lorsque le point d'équivalence sera atteint.

# Correction

1-a- La comparaison des pH des solutions basiques initiales permet d'apprécier les forces relatives des deux bases car ces deux solutions ont la même concentration ( La base la plus forte est celle qui a le pH le plus grand)

b- La base  $B_1$  est faible donc sa courbe de dosage contient deux points d'inflexion donc il s'agit de la courbe  $\mathcal{C}_2$

2- ➤ Dosage de la base  $B_1$  :  $\text{pH}_{E2} = 4,6$

Dosage de la base  $B_2$  :  $\text{pH}_{E1} = 7$

➤ La comparaison des pH à l'équivalence confirme la réponse à la 1<sup>ère</sup> question car le pH à l'équivalence est celui de l'**acide conjugué de la base dosée**. Plus la base est forte plus son acide conjugué est faible donc  $\text{pH}_E$  est grand tout en restant inférieur ou égal à 7.

Dans le cas de la base forte, son acide conjugué est inerte donc  $\text{pH}_E = 7$

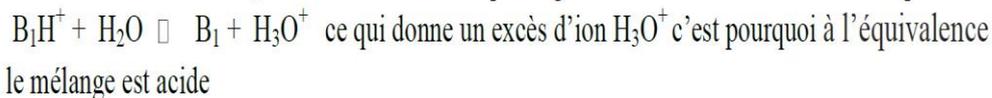
Dans le cas de la base faible, son acide conjugué est faible donc  $\text{pH}_E < 7$

3- Après l'équivalence, les pH des deux solutions à volume égal d'acide versé sont égaux car après l'équivalence la base faible est totalement dissociée comme le cas de la base forte.

4- a- L'équation bilan de la réaction de dosage de la base faible  $B_1$ .



b) A l'équivalence toute la base faible est transformée en son acide conjugué donc les espèces chimiques qu'on doit avoir à l'équivalence autre que l'eau sont  $B_1H^+$  ( $H_3O^+$ )<sub>eau</sub>,  $(OH^-)$ <sub>eau</sub> et  $Cl^-$  or  $Cl^-$  est une base inerte et  $B_1H^+$  est un acide faible qui réagit avec l'eau selon la réaction d'équation



c) L'équivalence acido- basique est l'état où la quantité de matière d'acide ajouté est égale à celle de la base initialement présente

$$\text{On a } n_B = n_{AE} \Rightarrow C_b \cdot V_b = C_a \cdot V_{aE} \Rightarrow C_b = \frac{C_a \cdot V_{aE}}{V_b} = \frac{5 \cdot 10^{-2} \cdot 10}{10} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

d) A la demi équivalence on a  $\text{pH} = \text{pKa}$  et  $V_b = \frac{1}{2} V_{bE} \Rightarrow \text{pKa} = 7,5$

$$\text{e) A l'équivalence on a } \text{pH}_E = \frac{1}{2} (\text{pKa} - \log(\frac{C_b \cdot V_b}{V_b + V_{aE}})) = 4,55$$

5- a- Lors de la dilution, la quantité de matière initiale de l'acide  $B_1$  ne change pas donc le volume  $V_{aE}$  d'acide ajouté à l'équivalence ne change pas.

b- Lorsqu'on dilue  $B_1$ , le volume du mélange réactionnel augmente donc la concentration à l'équivalence de l'acide conjugué de la base  $B_1$  diminue et par suite  $\text{pH}_E$  va augmenter.