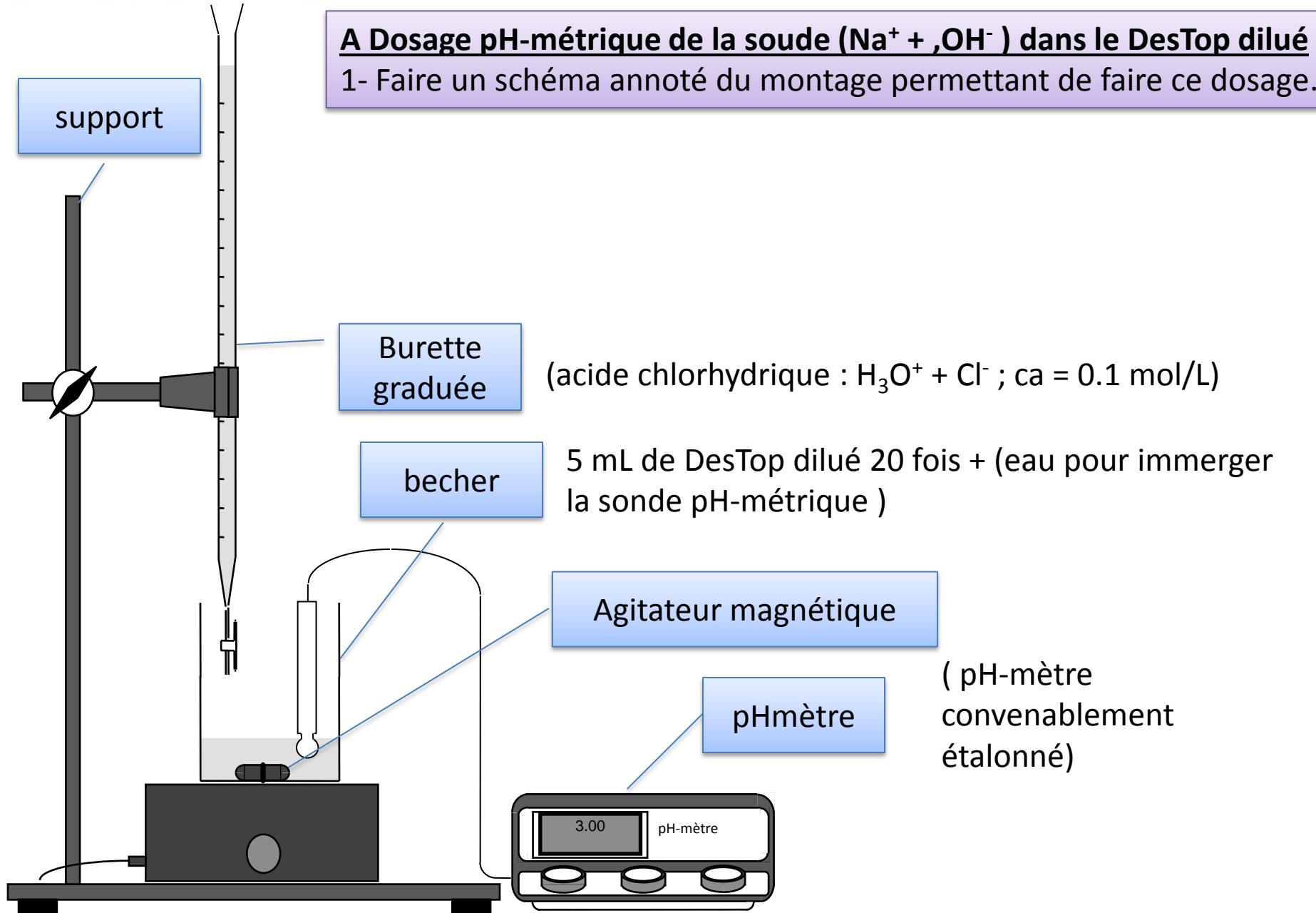
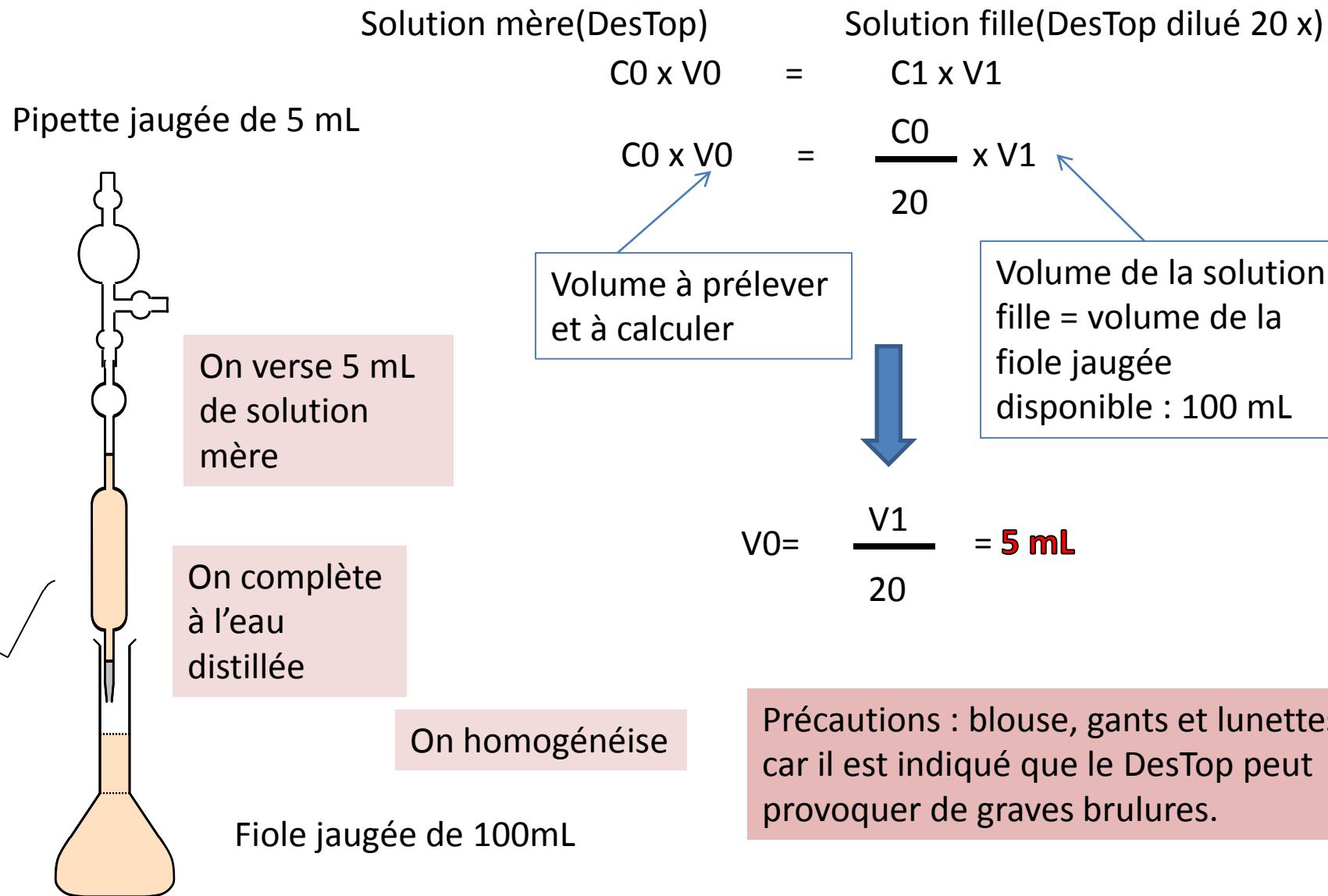


# TS DEVOIR DE CHIMIE

# LE DESTOP



2- Avant de faire ce dosage, il a fallu préparer le DesTop dilué 20 fois. Comment a-t-on fait sachant qu'on disposait d'une fiole jaugée de 100 mL, de pipettes jaugées de 5 mL , de 10 mL et d'eau distillée. Quelles précautions faut-il prendre pour faire cette dilution ?



3- Définir l'équivalence et montrer qu'à l'équivalence  $ca \cdot Va_{eq} = cb \cdot Vb$  ( $cb$  : concentration en  $\text{OH}^-$  du DesTop dilué)



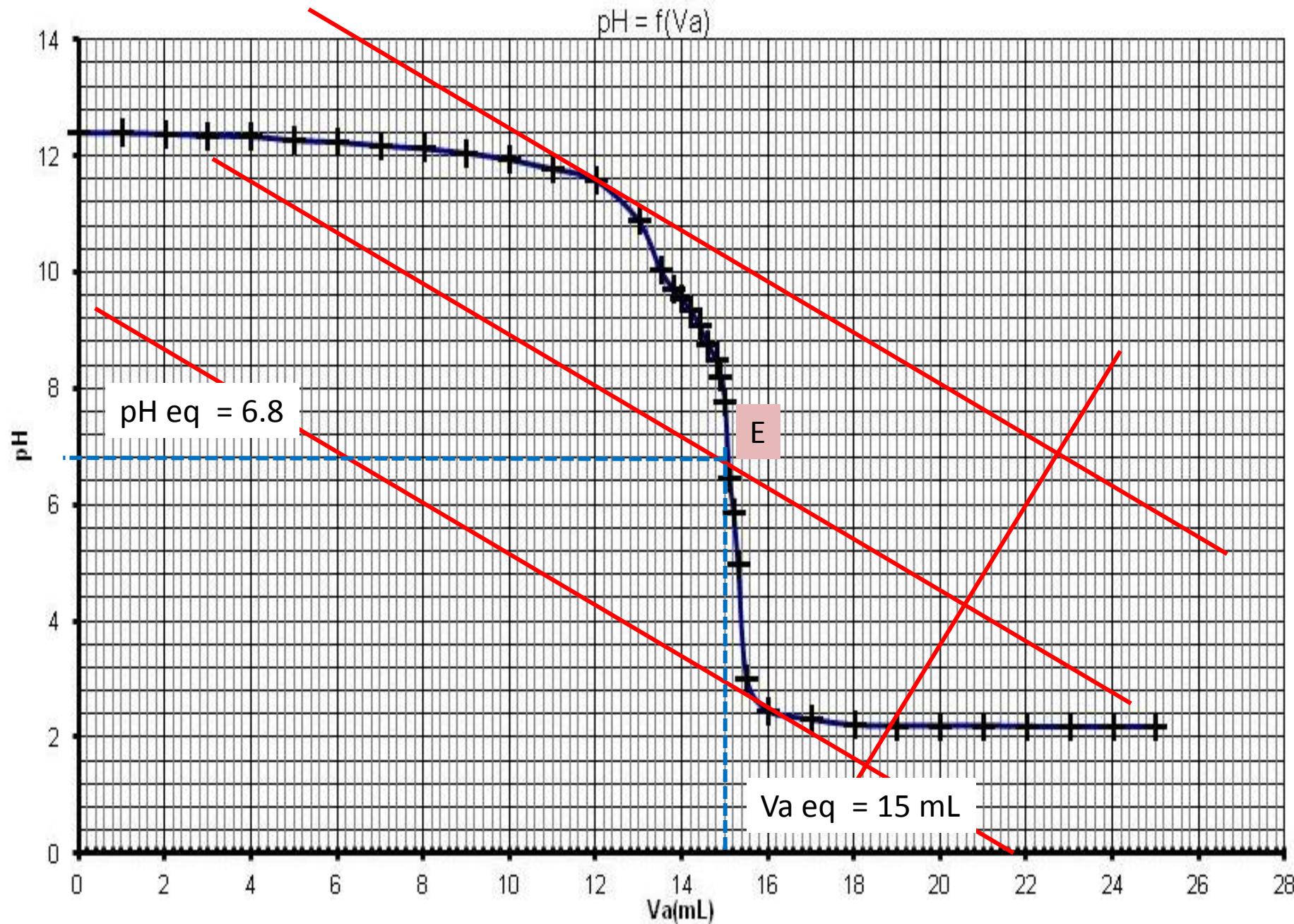
A l'équivalence les réactifs sont versés dans les proportions stœchiométriques

Tableau d'avancement pour l'équivalence

avanceme nt	$\text{H}_3\text{O}^+$	$+ \text{OH}^-$	$\rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
0	$na = ca \cdot Va_{eq}$	$nb = cb \cdot Vb$	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
$xm$	$ca \cdot Va_{eq} - xm = 0$	$cb \cdot Vb - xm = 0$	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

donc  $na = nb \quad \leftrightarrow \quad \text{ca} \cdot Va_{eq} = cb \cdot Vb$

4- Par la méthode des tangentes déterminer le volume équivalent  $V_a$  eq et le pH eq.



5- Trouver la concentration cb de la solution diluée puis C la concentration du DesTop concentré.

Solution diluée

$$c_a \cdot V_a \text{ eq} = c_b \cdot V_b \quad \rightarrow \quad C_b = \frac{C_a \cdot V_{\text{eq}}}{V_b} = \frac{0.1 \times 15}{5} \quad C_b = 0.30 \text{ mol/L}$$

Solution concentrée :  $C = 20 \times c_b = 20 \times 0.30 = 6.0 \text{ mol/L}$

6- Quelle masse de Soude a été dissoute pour fabriquer un litre de DesTop ? Montrer que cela représente bien 20% de la masse d'un litre de DesTop.

$$n(\text{OH}^-) = n(\text{soude}) = C \times V = 6 \times 1 = 6 \text{ mol} \quad m(\text{soude}) = n \times M = 6 \times 40 = 240 \text{ g}$$

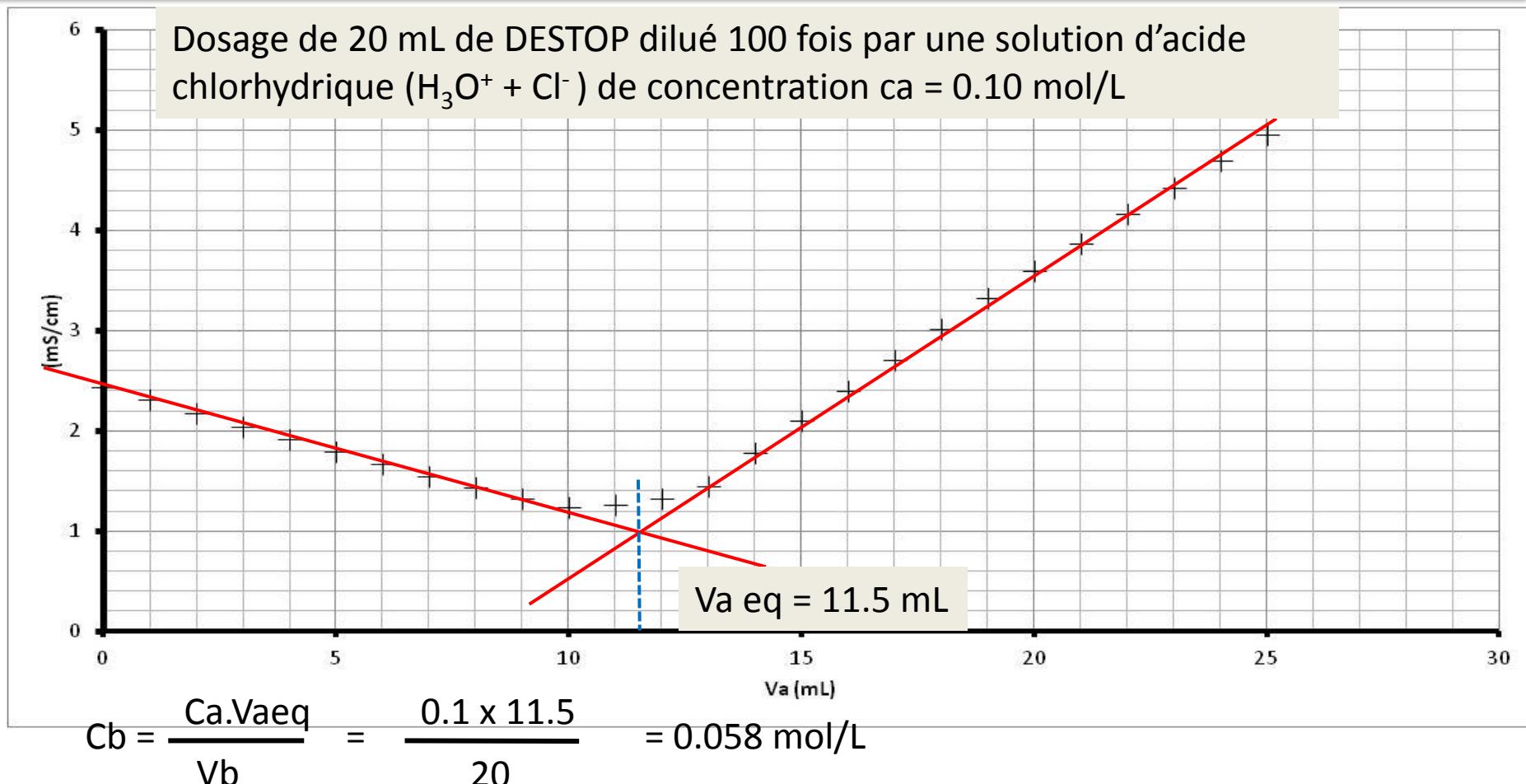
Masse volumique du DesTop :  $1.217 \text{ g/cm}^3 = 1217 \text{ g/L}$

Donc 1 L de DesTop a une masse de **1217 g**

$$\text{Proportion de NaOH : } \frac{240}{1217} = 0.197 = 19.7\% \text{ très proche des 20% prévus}$$

## B Dosage conductimétrique

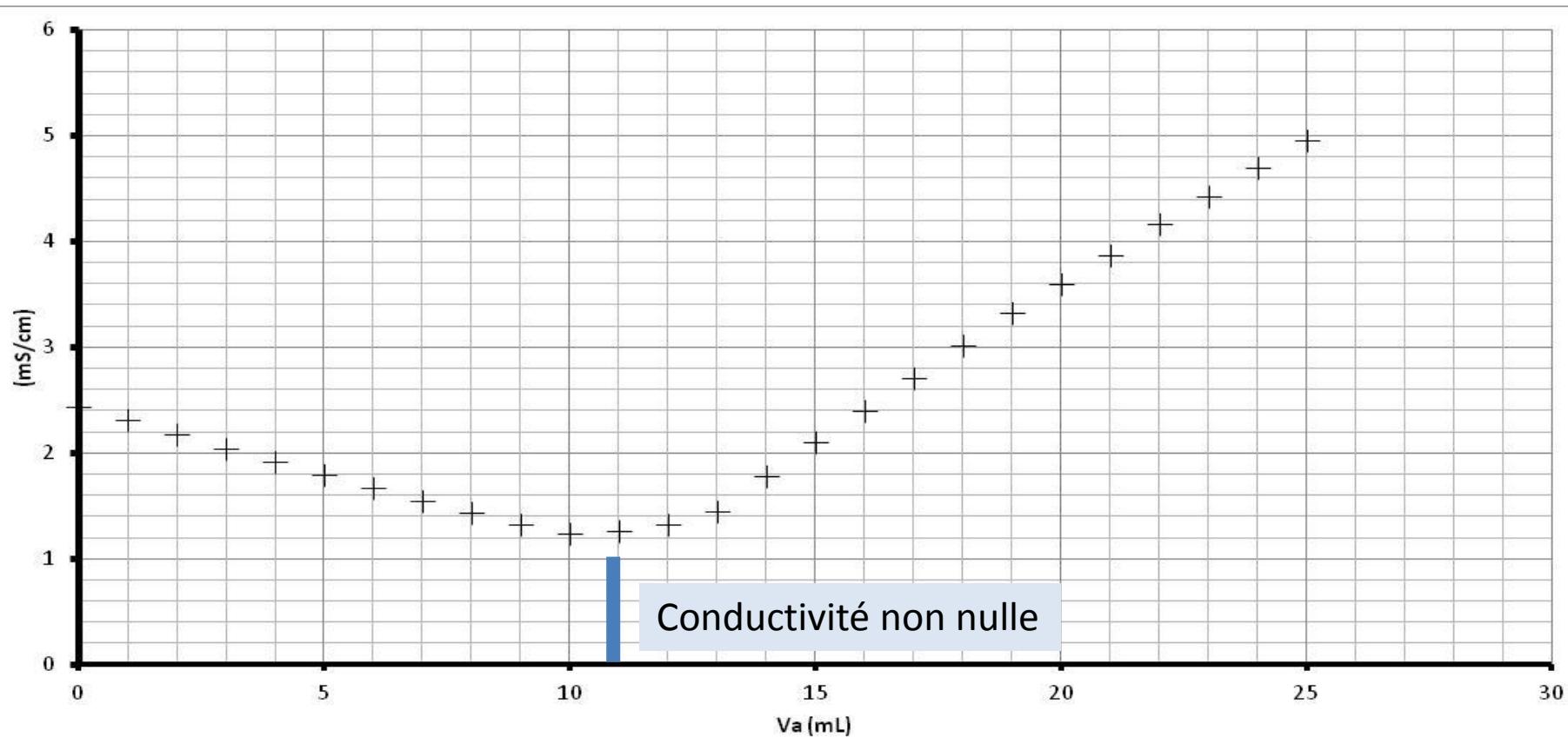
1- Déterminer avec précision le volume d'acide versé à l'équivalence et trouver la concentration et la masse en soude du DesTop.



Solution concentrée : C = 100 x cb = **5.8 mol/L**

m(soude) = n x M = 5.8 x 40 = **232 g**

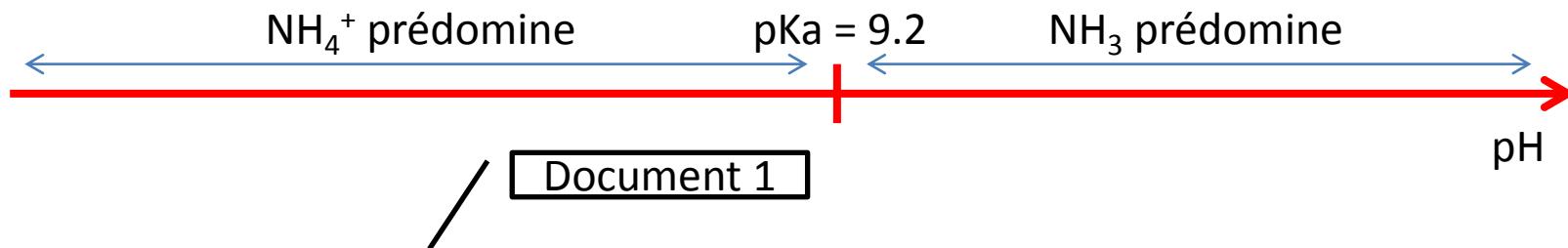
2- Pourquoi la conductivité n'est-elle pas nulle à l'équivalence alors que les ions  $\text{OH}^-$  et  $\text{H}_3\text{O}^+$  ont alors tous disparu.



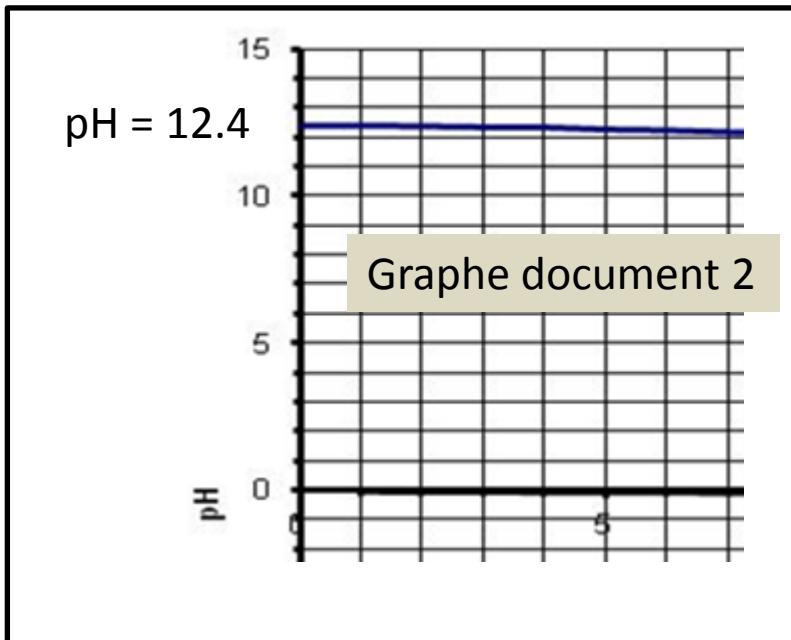
Car les ions spectateurs pendant le dosage ( $\text{Na}^+$  provenant de la soude et  $\text{Cl}^-$  provenant de l'acide chlorhydrique) sont présents à l'équivalence.

## C Le DesTop contient également un peu d'ammoniac

1- Tracer un axe de pH où figurent les domaines de prédominance de  $\text{NH}_4^+$  et de  $\text{NH}_3$ . Quelle est la forme qui prédomine dans la solution de DesTop concentré ou diluée ?



Solution concentrée pH>13.5 > pKa donc NH<sub>3</sub> prédomine largement



Solution diluée pH=12.4 > pKa  
donc NH<sub>3</sub> prédomine largement

Remarque :

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$\frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} = 10^{\text{pH}-\text{pKa}}$$

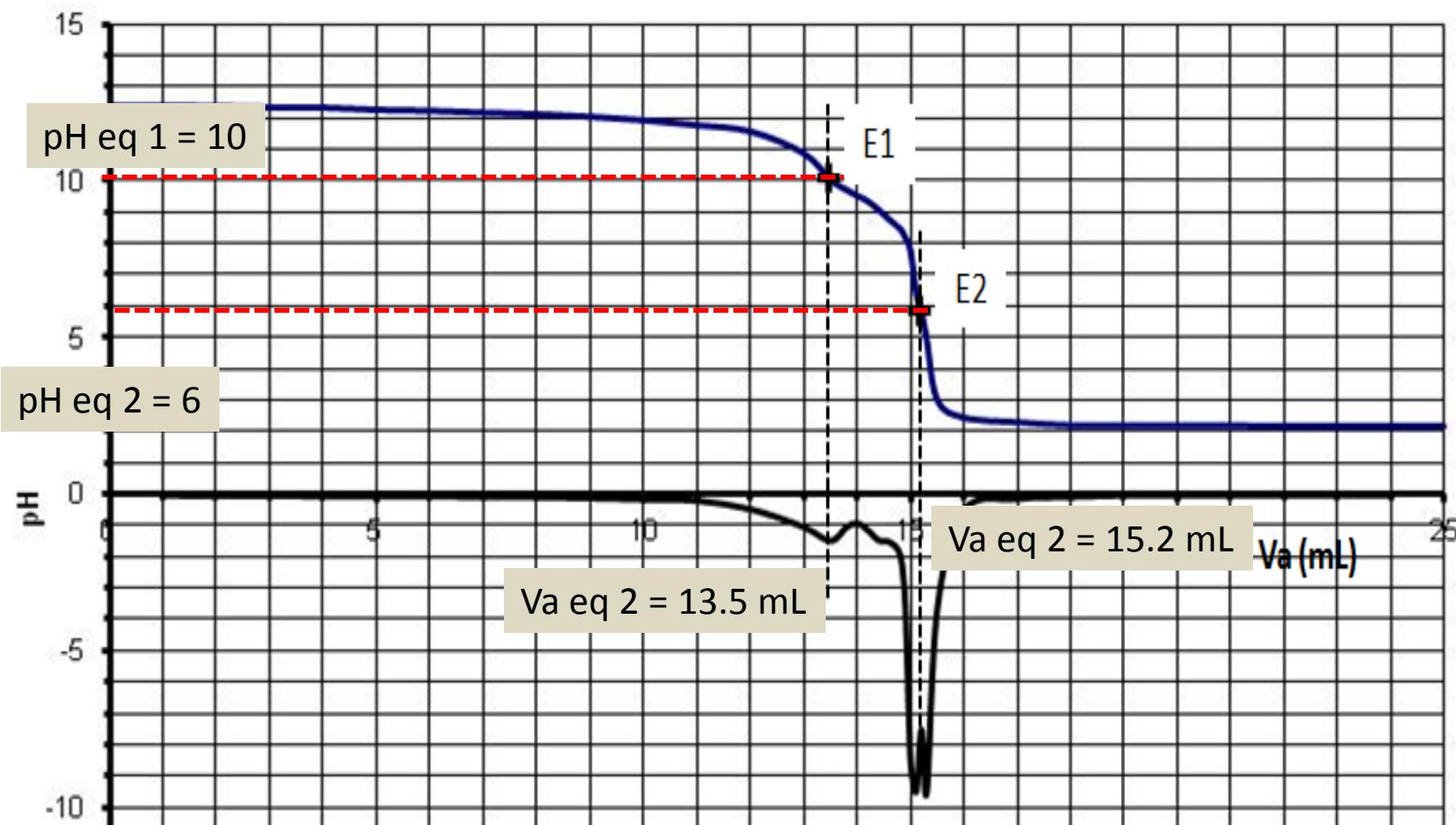
= 10<sup>4.3</sup> ≈ 20 000 pour la solution concentrée

= 10<sup>3.2</sup> ≈ 1600 pour la solution diluée

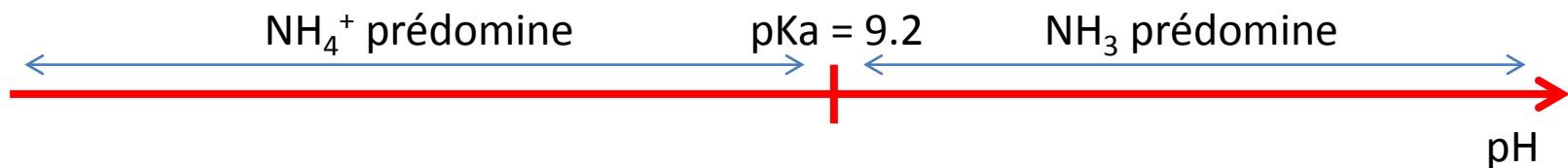
2- Ecrire l'équation-bilan du dosage de  $\text{NH}_3$  par l'acide chlorhydrique.



3- Relever les volumes équivalents et les pH eq pour les 2 points E1 et E2.



4- Déduire, en s'aidant du diagramme établi à la question C-1., que l'ammoniac est toujours présent dans le mélange à la première équivalence E1.? Et qu'il n'est plus présent à la deuxième E2.



pH eq 1 = 10 > pKa = 9.2 donc NH<sub>3</sub> toujours présent dans le mélange

pH eq 2 = 6 < pKa = 9.2 donc NH<sub>3</sub> n'est plus présent, c'est NH<sub>4</sub><sup>+</sup> qui prédomine

5- Pourquoi peut-on dire que le volume d'acide nécessaire pour doser l'ammoniac est égal à VE2 eq – VE1 eq ?

Pour l'équivalence 1 , pH eq 1 = 10 > pKa = 9.2 donc NH<sub>3</sub> est toujours présent

le volume d'acide versé V<sub>a</sub> eq1 a servi à neutraliser la soude seulement.

Quand on arrive à V<sub>a</sub> eq 2 NH<sub>3</sub> est alors neutralisé, donc il a fallu un volume VE2 eq – VE1 eq

6- Trouver la masse d'ammoniac dissoute dans 1L de DesTop. Cela correspond-t-il aux données du document 1.



$$V_a \text{ eq} = 15.2 - 13.5 = 1.7 \text{ mL}$$

$$c_a \cdot V_a \text{ eq} = c_b \cdot V_b \quad \longrightarrow \quad c_b = \frac{c_a \cdot V_{a\text{eq}}}{V_b} = \frac{0.1 \times 1.7}{5} = 0.034 \text{ mol/L}$$

Pour la solution concentrée :  $C = 20 \times 0.034 = 0.68 \text{ mol/L}$

Pour 1L de DesTop :

$$m(\text{NH}_3) = n \times M = 0.68 \times 17 = 11.56 \text{ g} \approx 12 \text{ g} \text{ comme prévu sur les données.}$$