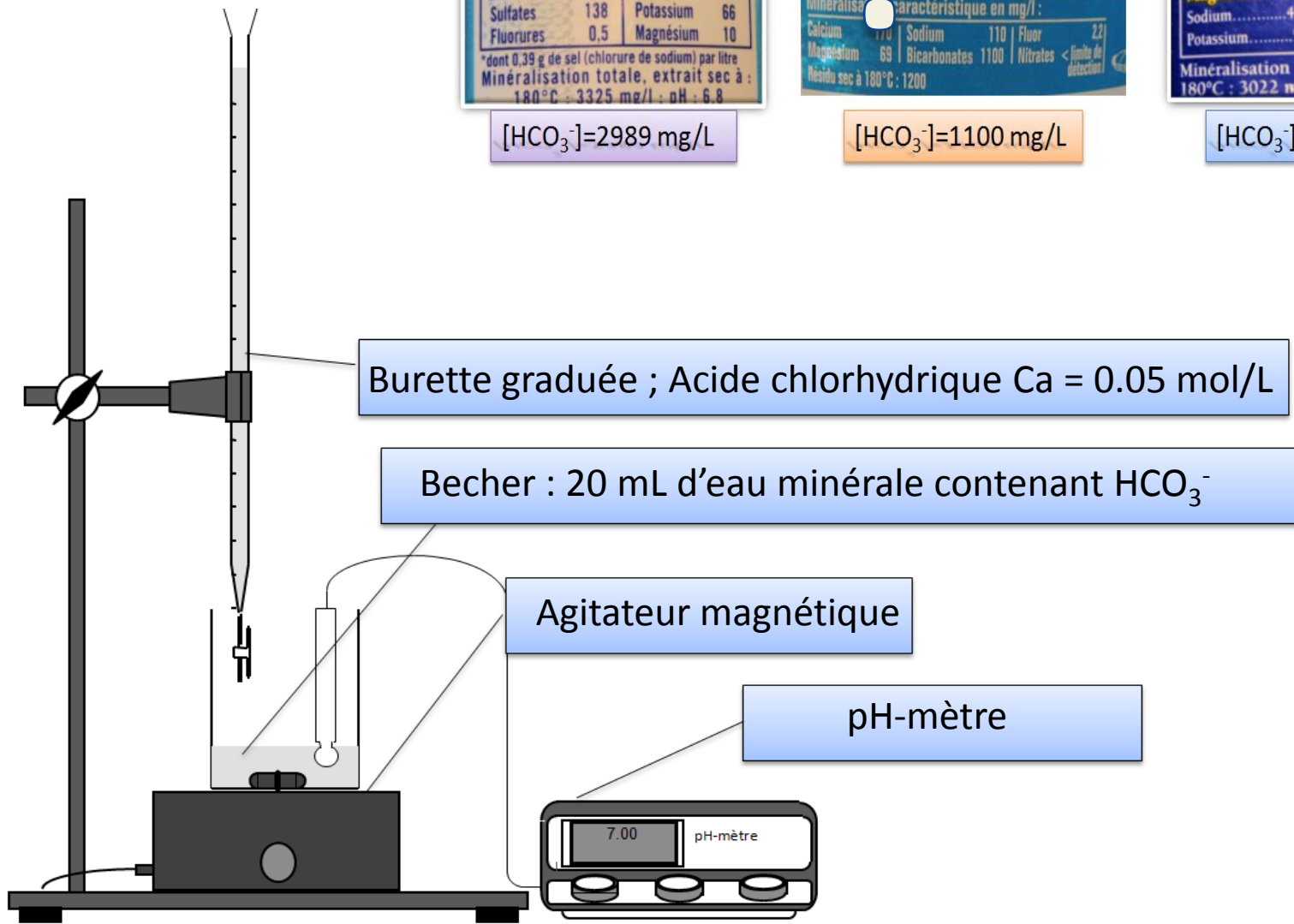


# DOSAGE d'une EAU MINERALE

## Schéma du montage



**VICHY**  
*Célestins*

| COMPOSITION MOYENNE en mg/l : |       |
|-------------------------------|-------|
| Bicarbonates                  | 2989  |
| Chlorures                     | 235   |
| Sulfates                      | 138   |
| Fluorures                     | 0,5   |
| Sodium                        | 1172* |
| Calcium                       | 103   |
| Potassium                     | 66    |
| Magnésium                     | 10    |

\*dont 0,39 g de sel (chlorure de sodium) par litre  
Minéralisation totale, extrait sec à :  
180°C : 3325 mg/l - pH : 6,8

$[\text{HCO}_3^-] = 2989 \text{ mg/L}$

**QUÉZAC**

Minéralisation caractéristique en mg/l :

|           |     |              |      |          |                       |
|-----------|-----|--------------|------|----------|-----------------------|
| Calcium   | 170 | Sodium       | 110  | Fluor    | 22                    |
| Magnésium | 69  | Bicarbonates | 1100 | Nitrates | < limite de détection |

Résidu sec à 180°C : 1200

$[\text{HCO}_3^-] = 1100 \text{ mg/L}$

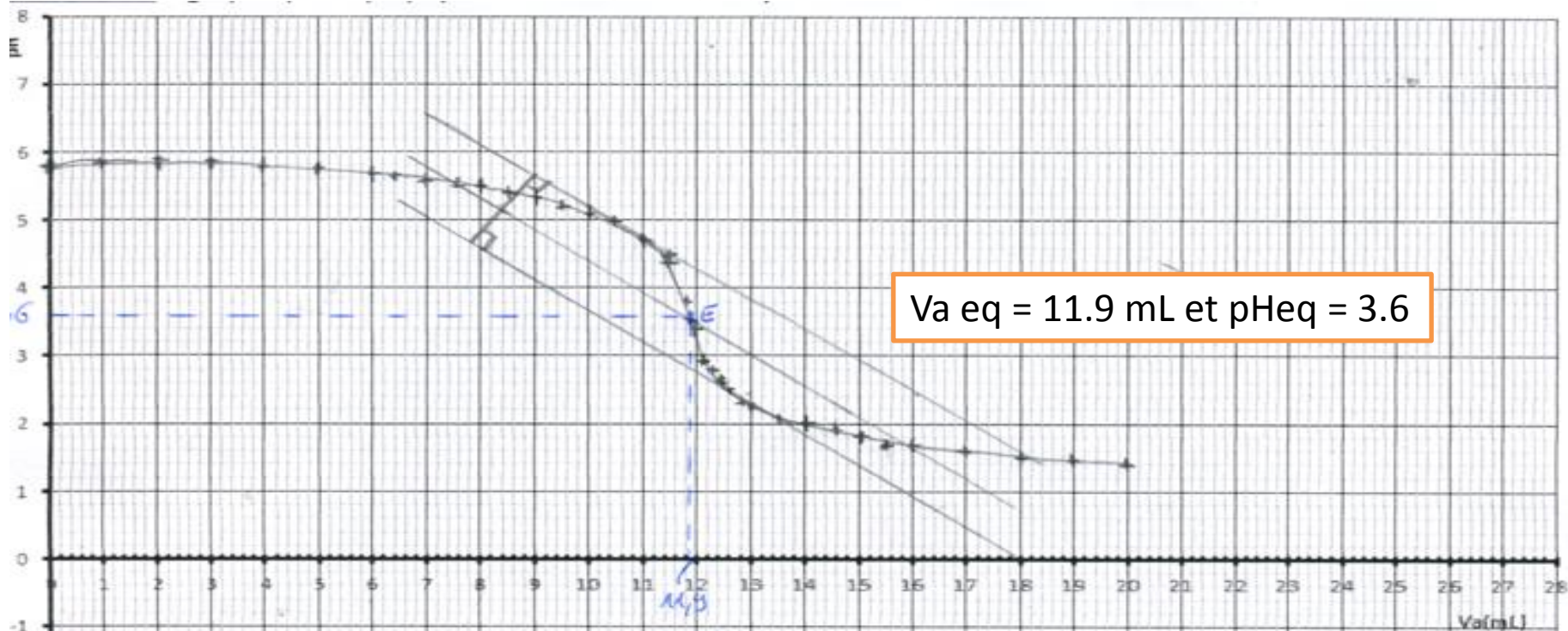
**ROZANA**

| Composition moyenne en mg/l |      |
|-----------------------------|------|
| Calcium                     | 301  |
| Bicarbonates                | 1837 |
| Magnésium                   | 160  |
| Sulfates                    | 230  |
| Sodium                      | 493  |
| Chlorures                   | 649  |
| Potassium                   | 52   |
| Nitrates                    | 1    |

Minéralisation totale, extrait sec à  
180°C : 3022 mg/l, pH : 6,3

$[\text{HCO}_3^-] = 1837 \text{ mg/L}$

## Exemple de courbe $pH=f(V_a)$ obtenue pour l'eau n°1



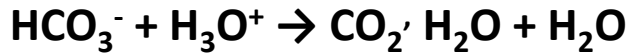
Indicateur coloré à choisir pour le dosage colorimétrique :

| Indicateur                     | Couleur     |               | Zone de virage | Largeur de la zone de virage |
|--------------------------------|-------------|---------------|----------------|------------------------------|
|                                | Forme acide | Forme basique |                |                              |
| <i>Bleu de bromophénol</i>     | Jaune       | Bleu          | 3,1 - 4,5      | 2,4                          |
| Hélianthine (ou méthyl-orange) | Rouge       | Jaune         | 3,2 - 4,4      | 1,2                          |
| Vert de bromocrésol rhodamine  | Jaune       | Bleu          | 3,8 - 5,4      | 1,6                          |
| Bleu de bromothymol            | Jaune       | Bleu          | 6,0 - 7,6      | 1,6                          |
| Rouge de méthyle               | Jaune       | Rouge         | 4,8 - 6,0      | 1,2                          |
| Phénolphtaléine                | Incolore    | Rose          | 8,2 - 10,0     | 1,8                          |

Résultat du dosage colorimétrique  $V_a eq = 12.1$  mL (avec l'hélianthine)

**$V_{aeq}$  moyen = 12.0 mL**

Trouver la concentration  $c_b$  en  $\text{HCO}_3^-$ . En déduire la masse d'ions hydrogénocarbonate contenus dans un litre de cette eau. ( $M(\text{HCO}_3^-) = 61 \text{ g/mol}$ ) Comparer à l'information donnée sur les étiquettes et identifier l'eau que vous pensez avoir testé. Si on estime que l'information donnée sur l'étiquette est valable à 10% près, les résultats trouvés sont-ils en accord avec cette valeur sur l'étiquette?



A l'équivalence  $n_a = n_b$

$$C_a \times V_a \text{ eq} = C_b \times V_b$$

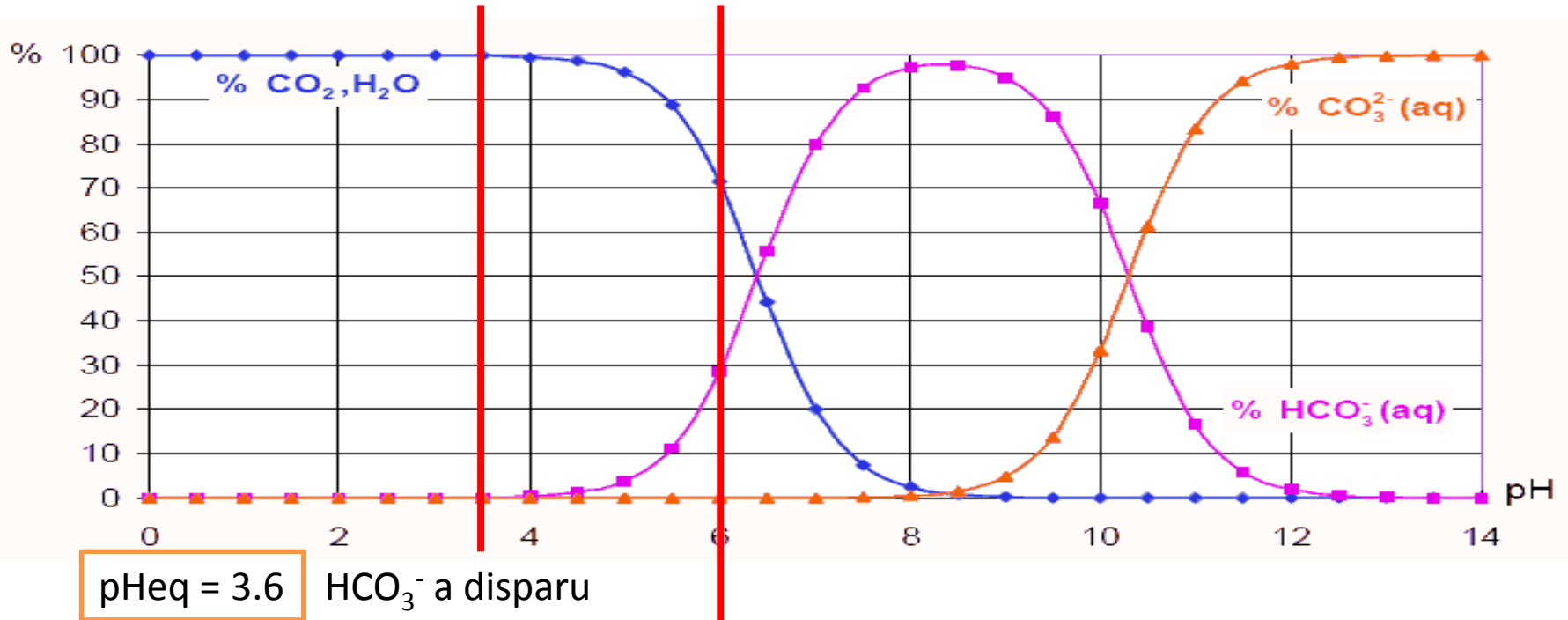
$$C_b = \frac{C_a \times V_a \text{ eq}}{V_b} = \frac{0.05 \times 12}{20} = 0.03 \text{ mol/L}$$

$$\text{Concentration massique } c = C_b \times M = 0.03 \times 61 = 1.83 \text{ g/L} = 1830 \text{ mg/L}$$

Cela semble correspondre à ROZANNA (1837 mg/L)

$$\text{Écart : } \frac{1837 - 1830}{1837} = 0.003 = 0.3\%$$

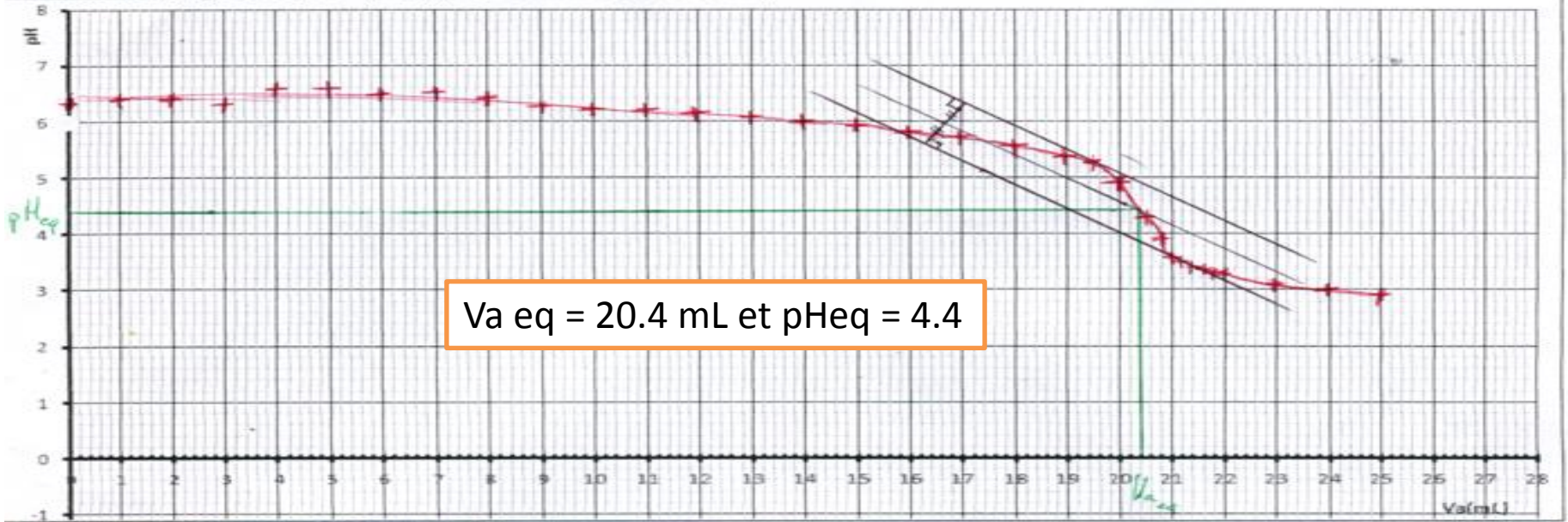
2- A l'aide de votre courbe  $\text{pH}=\text{f}(\text{Va})$  et du document 1, vérifier que l'ion  $\text{HCO}_3^-$  était prédominant dans l'eau testée. Vérifier également qu'à l'équivalence les ions  $\text{HCO}_3^-$  avaient complètement disparu.



pH initial = 6 (probablement pH mètre mal étalonné car  $\text{CO}_2$  dissout prédominant)  
L'étiquette donne un pH >6

## Exemple de courbe $\text{pH} = f(V_a)$ obtenue pour l'eau n°2

Document 4 : graphe  $\text{pH} = f(V_a)$  ( $V_a$  volume d'acide versé)

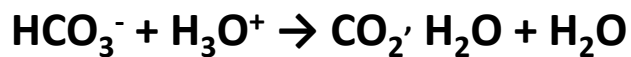


Indicateur coloré à choisir pour le dosage colorimétrique :

| Indicateur                     | Couleur     |               | Zone de virage | Largeur de la zone de virage |
|--------------------------------|-------------|---------------|----------------|------------------------------|
|                                | Forme acide | Forme basique |                |                              |
| Bleu de bromophénol            | Jaune       | Bleu          | 3,1 - 4,5      | 2,4                          |
| Hélianthine (ou méthyl-orange) | Rouge       | Jaune         | 3,2 - 4,4      | 1,2                          |
| Vert de bromocrésol rhodamine  | Jaune       | Bleu          | 3,8 - 5,4      | 1,6                          |
| Bleu de bromothymol            | Jaune       | Bleu          | 6,0 - 7,6      | 1,6                          |
| Rouge de méthyle               | Jaune       | Rouge         | 4,8 - 6,0      | 1,2                          |
| Phénolphaléine                 | Incolore    | Rose          | 8,2 - 10,0     | 1,8                          |

Résultat du dosage colorimétrique  $V_a \text{ eq} = 20.8 \text{ mL}$  (avec le VBC)

**$V_{aeq} \text{ moyen} = 20.6 \text{ mL}$**



A l'équivalence  $n_a = n_b$

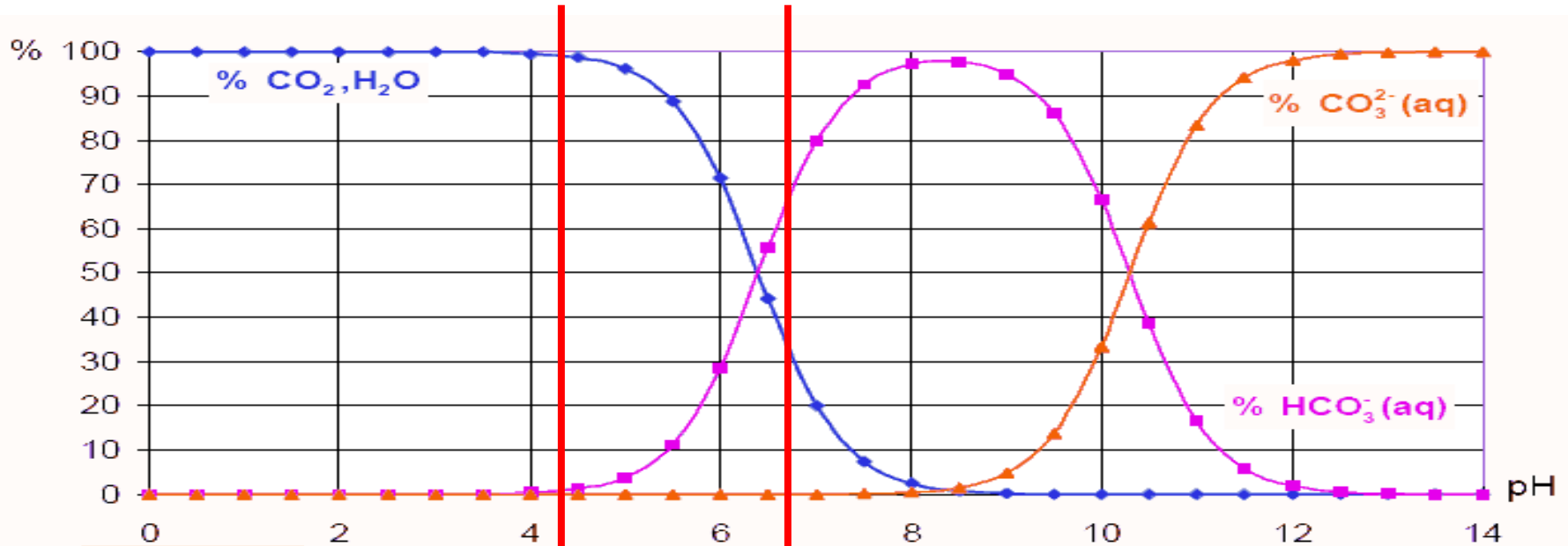
$\text{Ca} \times \text{Va eq} = \text{Cb} \times \text{Vb}$

$$\text{Cb} = \frac{\text{Ca} \times \text{Va eq}}{\text{Vb}} = \frac{0.05 \times 20.6}{20} = 0.051 \text{ mol/L}$$

Concentration massique  $c = \text{Cb} \times M = 0.051 \times 61 = 3.14 \text{ g/L} = 3140 \text{ mg/L}$

Cela semble correspondre à VICHY (2989 mg/L)

$$\text{Écart} : \frac{3140 - 2189}{2189} = 0.05 = 5\%$$



$\text{pHeq} = 4.4$

$\text{HCO}_3^-$  a disparu

$\text{pH initial} = 6.5$   $\text{HCO}_3^-$  est prédominant  
L'étiquette donne un  $\text{pH} = 6.8$

**pour l'eau n°3**

Va eq= 35.5 mL !!!



C = 5410 g/L

Beaucoup trop grand

Remarque : nous avons eu un problème de concentration de l'acide chlorhydrique qui ne devait pas être de 0.05 mol/L comme prévu

Calcul de la concentration effective de la solution d'acide chlorhydrique

| Eau n°          | 1           | 2           | 3              |
|-----------------|-------------|-------------|----------------|
| Vaeq moyen      | 12.8 mL     | 19.9mL      | 35.5mL         |
| C eau prévu     | 1100 mg/L   | 1837 mg/L   | 2989 mg/L      |
| Type d'eau      | Quezac      | Rozanna     | Vichy celestin |
| Ca moyen déduit | 0.028 mol/L | 0.030 mol/L | 0.028 mol/L    |

La concentration de l'acide chlorhydrique devait être de l'ordre de 0.03 mol/L plutôt que de 0.05 mol/L.