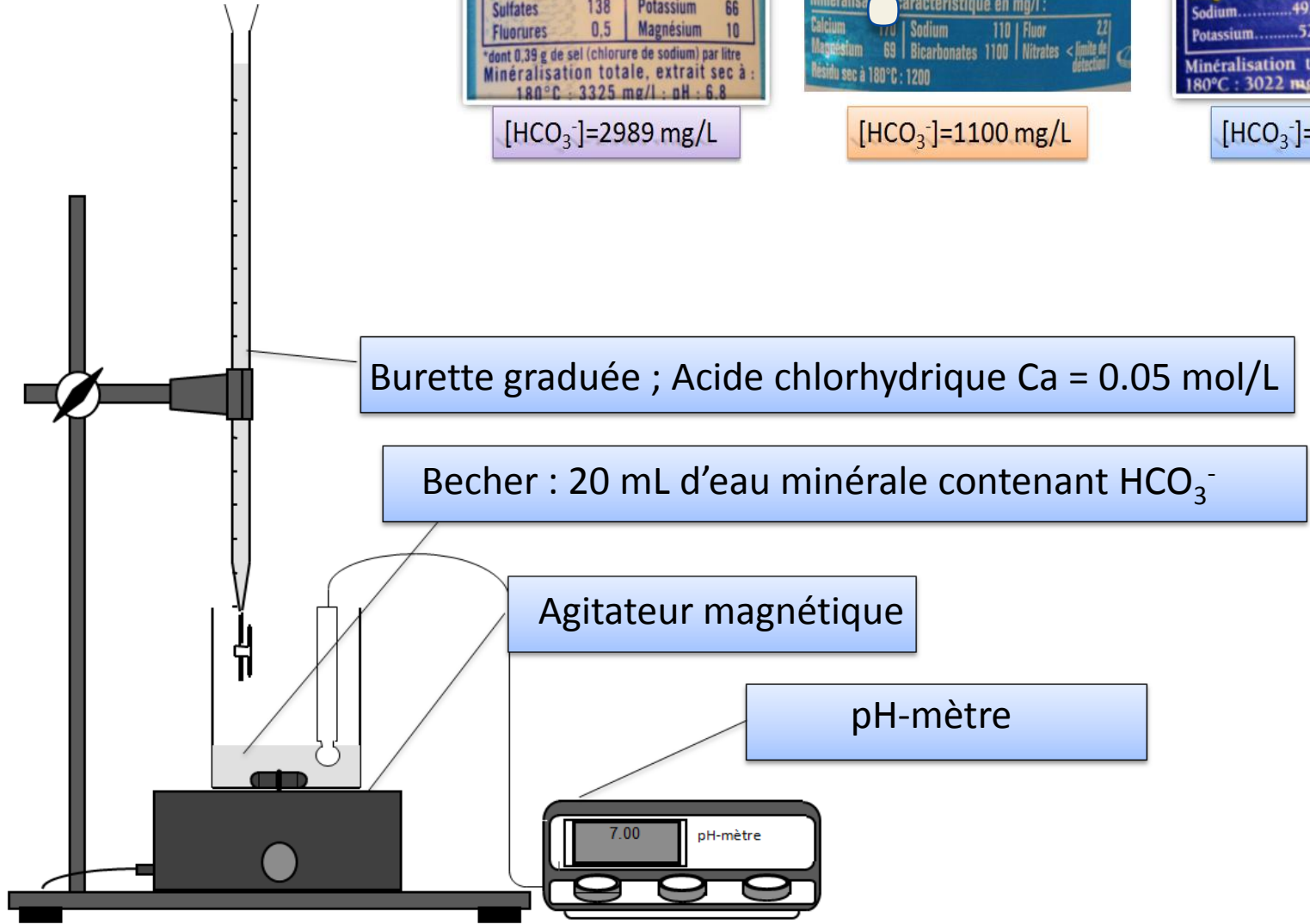


DOSAGE d'une EAU MINERALE

Schéma du montage



VICHY Célestins

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

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

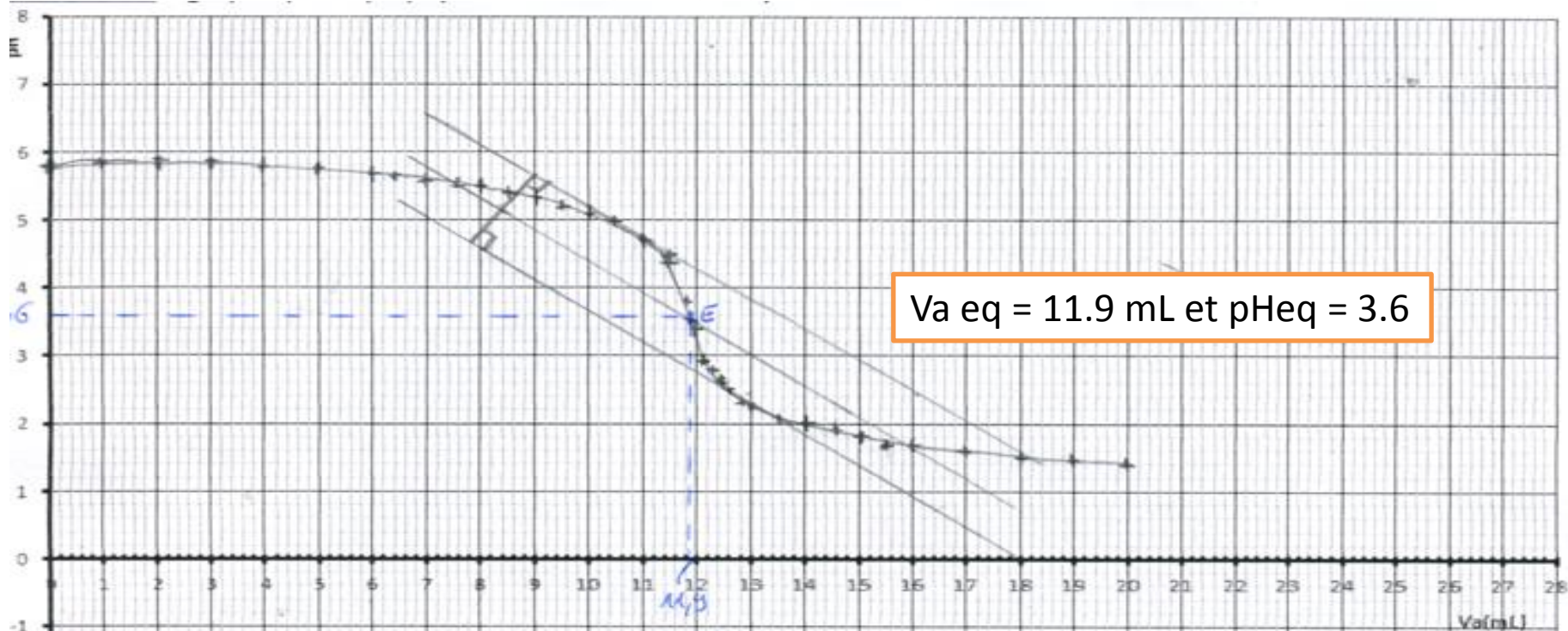
ROZANA

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



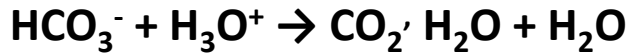
Indicateur coloré à choisir pour le dosage colorimétrique :

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 $V_a \text{ eq} = 12.1 \text{ mL}$ (avec l'hélianthine)

$V_{aeq} \text{ moyen} = 12.0 \text{ mL}$

Trouver la concentration c_b en 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 $n_a = n_b$

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

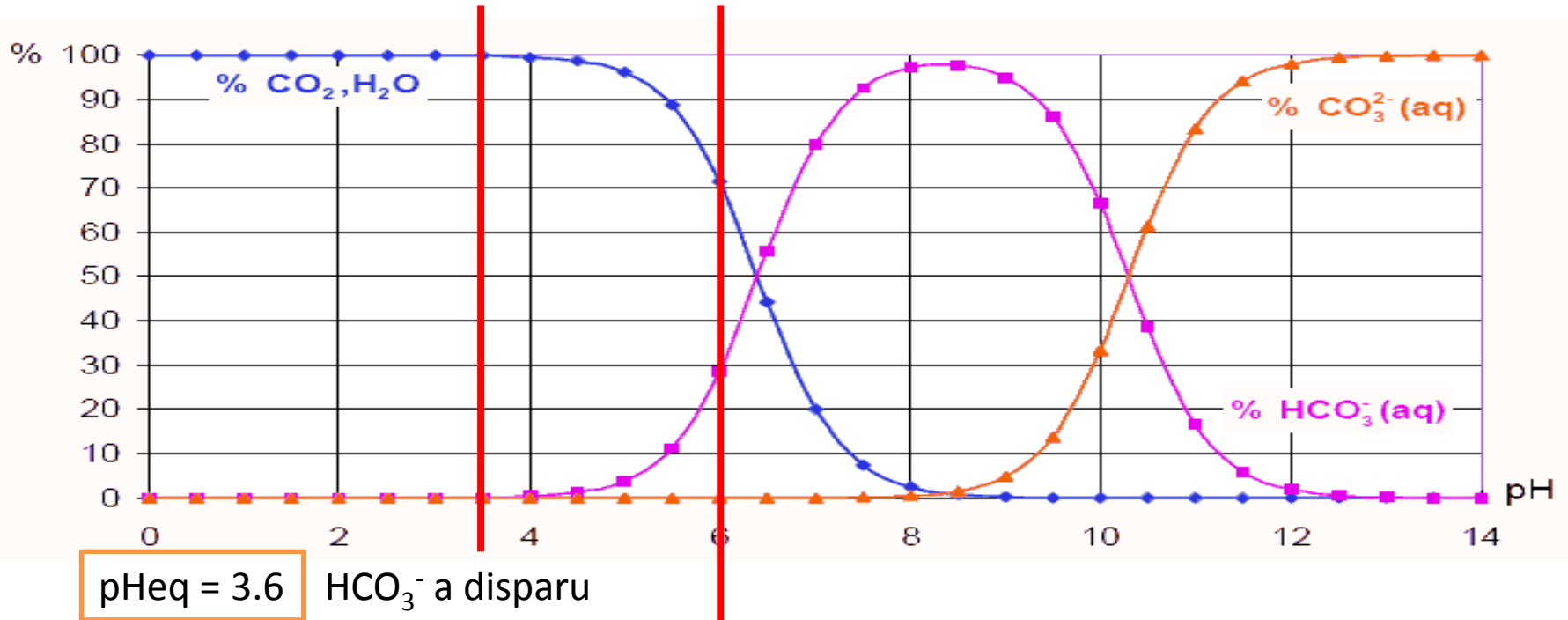
$$C_b = \frac{C_a \times V_a \text{ eq}}{V_b} = \frac{0.05 \times 12}{20} = 0.03 \text{ mol/L}$$

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

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 HCO_3^- était prédominant dans l'eau testée. Vérifier également qu'à l'équivalence les ions HCO_3^- avaient complètement disparu.

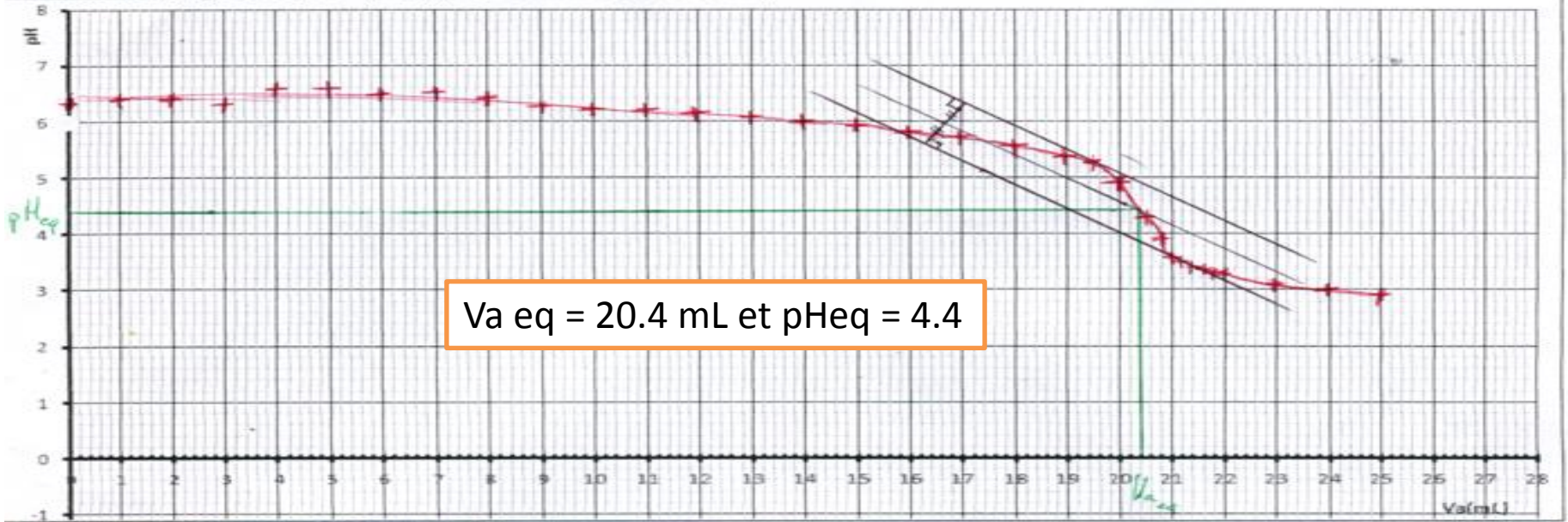


$\text{pH}_{\text{eq}} = 3.6$ HCO_3^- a disparu

$\text{pH}_{\text{initial}} = 6$ (probablement pH mètre mal étalonné car CO_2 dissout prédominant)
L'étiquette donne un $\text{pH} > 6$

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)

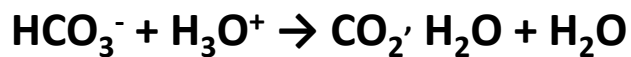


Indicateur coloré à choisir pour le dosage colorimétrique :

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 $n_a = n_b$

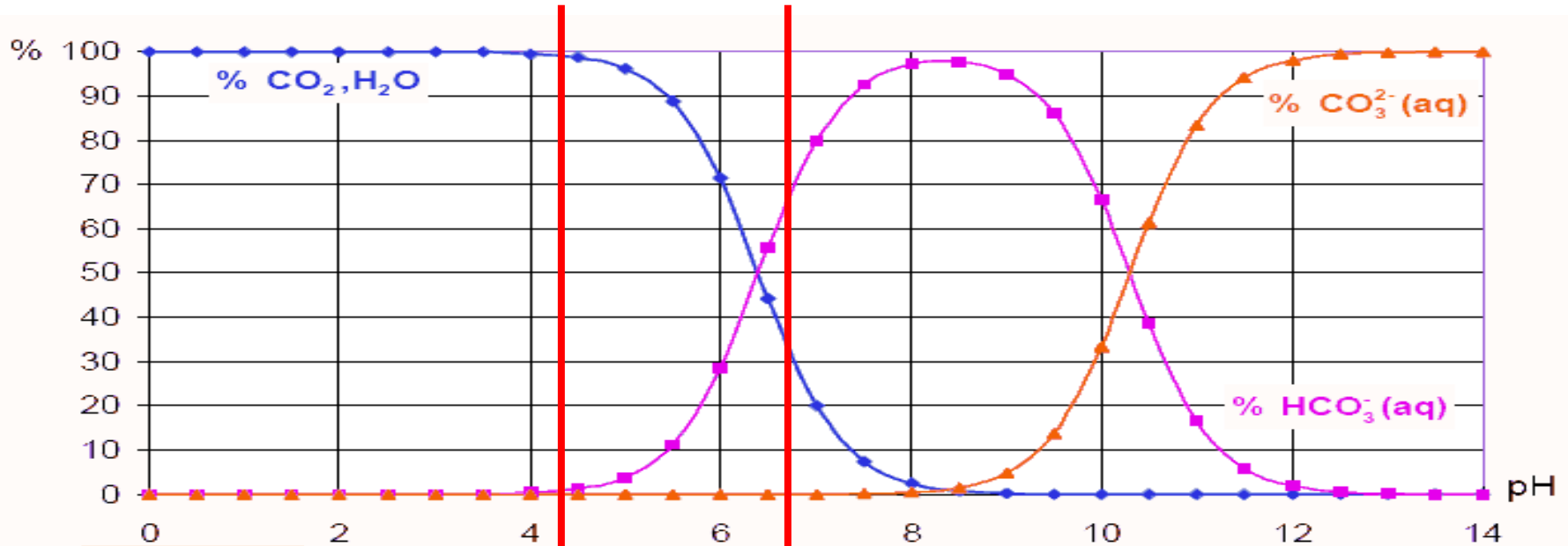
$\text{Ca} \times \text{Va eq} = \text{Cb} \times \text{Vb}$

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

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

Cela semble correspondre à VICHY (2989 mg/L)

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



pHeq = 4.4 HCO₃⁻ a disparu

pH initial = 6.5 HCO₃⁻ est prédominant
L'étiquette donne un 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.