

CLASSE : Terminale

VOIE :  Générale

DURÉE DE L'EXERCICE : 0h53

EXERCICE 2 : 5 points

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ : PHYSIQUE-CHIMIE

CALCULATRICE AUTORISÉE :  Oui « type collègue »

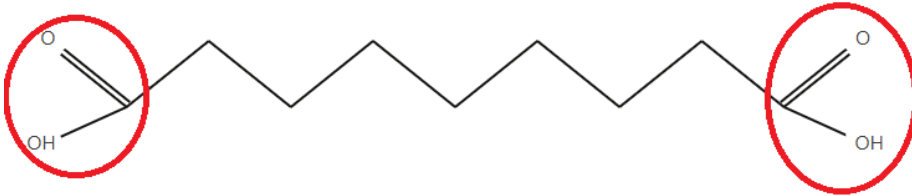
### EXERCICE 2 : L'acide azélaïque dans les cosmétiques

#### 1. Propriétés de l'acide azélaïque

Q1.



Q2.



La molécule possède deux  $\text{-COOH}$  : fonction acide carboxylique

Q3.

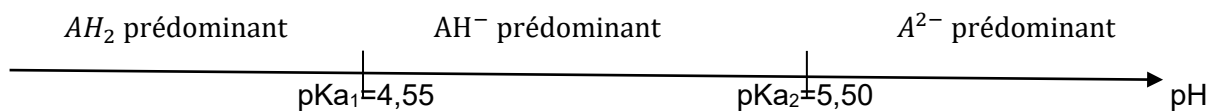
La molécule a pour formule :

- Elle contient **9 atomes de carbone** : **nonane**.
- Elle possède **deux** fonctions **acides carboxyliques** → préfixe **acide** et suffixe **dioïque**.

Nom en nomenclature officielle : acide **nonanedioïque**.

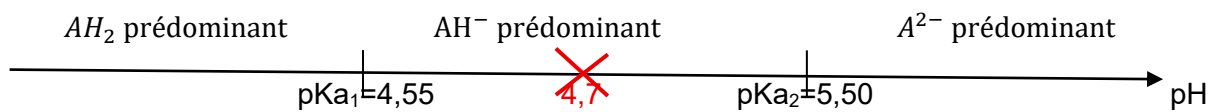
Q4.

Diagramme de prédominance :



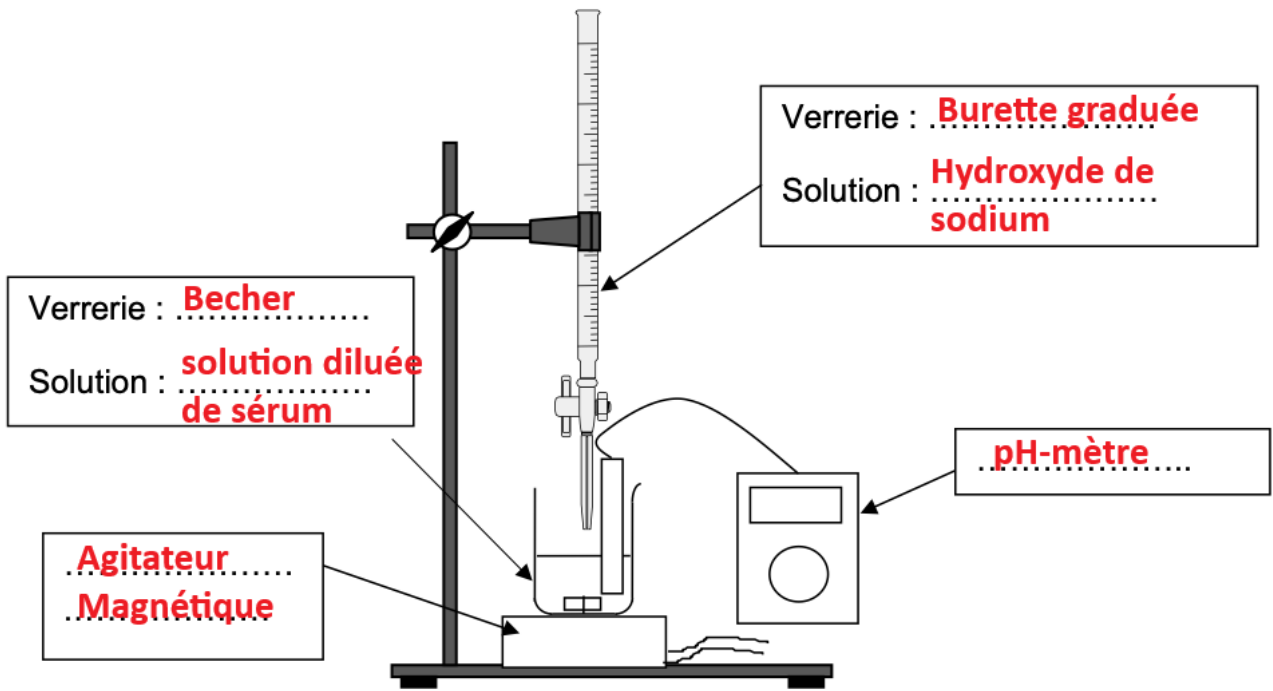
Q5.

Diagramme de prédominance :

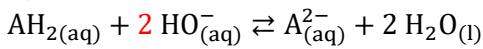


Pour  $\text{pH} = 4,7$   $\text{AH}^-$  est prédominant.

2. Dosage de l'acide azélaïque dans une solution commerciale  
Q6.



Q7.



A l'équivalence :

$$\frac{n_{\text{AH}_2}^i}{1} = \frac{n_{\text{HO}^-}^{\text{eq}}}{2}$$

$$C_{\text{dilue}} \times V_A = \frac{C_B \times V_{\text{eq}}}{2}$$

$$C_{\text{dilue}} = \frac{C_B \times V_{\text{eq}}}{2 \times V_A}$$

Graphiquement, on repère au pic de la dérivée,

$$V_{\text{eq}} = 17,3 \text{ mL}$$

$$C_{\text{dilue}} = \frac{0,200 \times 17,3 \times 10^{-3}}{2 \times 10,0 \times 10^{-3}}$$

$$C_{\text{dilue}} = 1,7 \times 10^{-1} \text{ mol. L}^{-1}$$

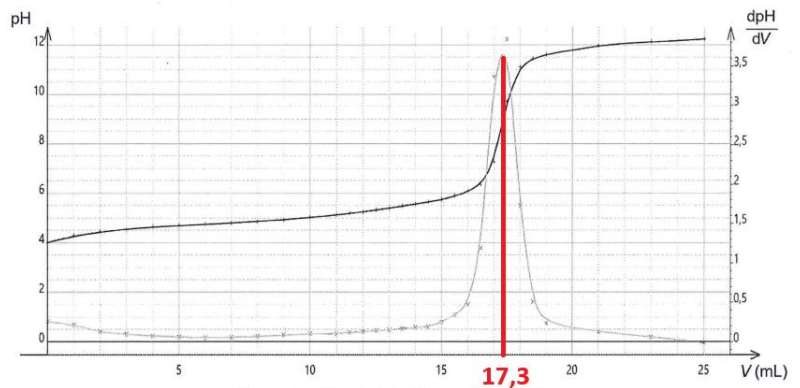


Figure 1 – Courbe de titrage pH-métrique

Lors d'une dilution, la quantité de matière se conserve :

$$n_{\text{serum}} = n_{\text{dilue}}$$

$$C_{\text{serum}} V_{\text{serum}} = C_{\text{dilue}} V_{\text{dilue}}$$

$$C_{\text{serum}} = \frac{C_{\text{dilue}} V_{\text{dilue}}}{V_{\text{serum}}}$$

$$C_{\text{serum}} = \frac{1,7 \times 10^{-1} \times 100,0 \times 10^{-3}}{30,0 \times 10^{-3}}$$

$$C_{\text{serum}} = 5,7 \times 10^{-1} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$\frac{m}{M} = n$$

$$m = n \times M$$

Or

$$c = \frac{n}{V}$$

$$\frac{n}{V} = c$$

$$n = C_{\text{serum}} \times V_{\text{serum}}$$

D'où

$$m = C_{\text{serum}} \times V_{\text{serum}} \times M$$

$$m = 5,7 \times 10^{-1} \times 30,0 \times 10^{-3} \times 188,2$$

$$m = 3,2 \text{ g}$$

**Q8.**

Le titre massique ou pourcentage massique est défini par :

$$w = \frac{m_{\text{soluté}}}{m_{\text{solution}}}$$

Or

$$\rho_{\text{solution}} = \frac{m_{\text{solution}}}{V_{\text{solution}}}$$

$$\frac{m_{\text{solution}}}{V_{\text{solution}}} = \rho_{\text{solution}}$$

$$m_{\text{solution}} = \rho_{\text{solution}} \times V_{\text{solution}}$$

D'où

$$w = \frac{m_{\text{soluté}}}{\rho_{\text{solution}} \times V_{\text{solution}}}$$

Or

$$d = \frac{\rho_{\text{solution}}}{\rho_{\text{eau}}}$$

$$\frac{\rho_{\text{solution}}}{\rho_{\text{eau}}} = d$$

$$\rho_{\text{solution}} = d \times \rho_{\text{eau}}$$

D'où

$$w = \frac{m_{\text{soluté}}}{d \times \rho_{\text{eau}} \times V_{\text{solution}}}$$

$$w = \frac{3,3}{1,03 \times 1000 \times 30,0 \times 10^{-3}}$$

$$w = 0,107$$

$$w = 10,7\%$$

On compare avec la valeur annoncée :

Pour discuter de l'accord du résultat d'une mesure avec une valeur de référence, on peut utiliser le quotient

$$\left| \frac{A_{\text{mes}} - A_{\text{ref}}}{u(A)} \right|$$

$$z = \left| \frac{w_{\text{mes}} - w_{\text{ref}}}{u(w)} \right|$$

$$z = \left| \frac{10,7 - 10}{0,4} \right|$$

$$z = 0,75$$

$z < 2$  : le pourcentage massique déterminé expérimentalement est cohérent avec l'indication donnée par le site de vente.