

<b>1<sup>ère</sup> Bac Pro</b>		<b>Sciences physiques</b>				<b>Chimie 4</b>	
Nom : .....		<b>Dosage d'un vinaigre</b> <b>Degré d'acidité</b>					
Classe : ..... Date : .....							
Compétence	Questions	Appréciation					
		1	2	3	4		
S'approprier							
Analyser / Raisonner							
Réaliser							
Valider							
Communiquer							

**Problème** : L'objectif des manipulations et des calculs proposés est de déterminer le **degré d'acidité** d'un vinaigre afin de savoir s'il correspond à l'information de l'étiquette. Le vinaigre est composé d'**acide éthanoïque** (ou **acide acétique**) de formule  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

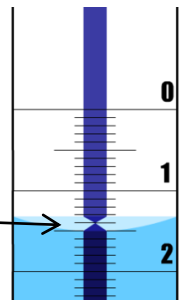
On va réaliser le **dosage** d'une **solution acide** de vinaigre (diluée 10 fois) avec une **solution basique** d'**hydroxyde de sodium** (ou **soude** de formule  $\text{NaOH}$ ) de concentration molaire  $C_B = 0,1 \text{ mol/L}$ .

**Il s'agit d'un dosage acido-basique.**

### 1- Préparation de la burette

- Vider** l'eau distillée de la burette dans le bécher étiqueté "récupération des produits usagés".
- Rincer** la burette avec la solution d'hydroxyde de sodium contenue dans le bécher "soude".
- Remplir** la burette d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_B = 0,1 \text{ mol/L}$  et ajuster au zéro (voir ci-contre).

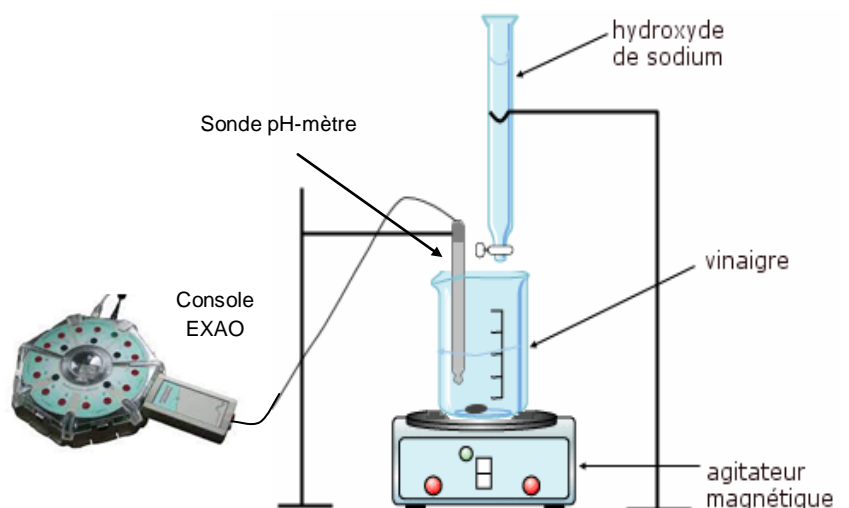
Le rétrécissement du trait bleu permet une lecture précise.  
Exemple ici :  $1,4 \text{ mL}$



**Appel n° 1** : Faire vérifier la préparation et le réglage du zéro de la burette

### 2 - Préparation du dosage

- Prélever** un volume  $V_A = 10 \text{ mL}$  de solution diluée de vinaigre à l'aide de la pipette munie du dispositif d'aspiration et le verser dans le bécher étiqueté "dosage".
- Ajouter** dans ce bécher environ  $25 \text{ mL}$  d'eau distillée à l'aide de l'éprouvette graduée.
- Ajouter** 3 à 4 gouttes de phénolphthaléine.
- Introduire** le barreau aimanté.
- Rincer** l'électrode pH-métrique à l'eau distillée au-dessus du bécher "récupération des produits". Essuyer-la délicatement avec du papier absorbant puis introduire l'électrode dans le bécher "dosage"
- Placer** le bécher sur l'agitateur magnétique et installer l'ensemble sous la burette.
- Agiter** doucement la solution à l'aide de l'agitateur magnétique sous tension. (Le barreau aimanté ne devra pas toucher l'électrode en tournant).

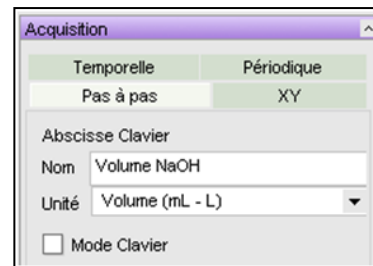


**Appel n° 2** : Faire vérifier le montage

### 3 - Dosage pH-métrique de la solution diluée de vinaigre

Le logiciel utilisé est le logiciel **LatisPro**. Le capteur pH-métrique est automatiquement détecté par la console d'acquisition.

- Choisir le mode " pH "
- Régler l'acquisition. 
  - Mode : Pas à pas
  - Saisir le nom de l'abscisse « Volume NaOH » et choisir l'unité « Volume mL ».





**Appel n° 3 : Faire vérifier les réglages.**

- Lancer l'acquisition des mesures (touche **F10**) et saisir au clavier la valeur du volume  $V_B$  de soude versée. Attendre quelques secondes que la valeur du pH se stabilise avant de cliquer sur le bouton « Acquérir ».
- Recommencer cette opération pour les autres valeurs  $V_B$ .

Compléter le tableau suivant en notant **I** pour Incolore et **R** pour Rose.

$V_B$ ( en mL)	0	3	6	9	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	18	20	22	
Couleur de la solution																			

- Mettre fin à l'acquisition après la dernière mesure (Touche **Echap**).
- Sauvegarder le fichier

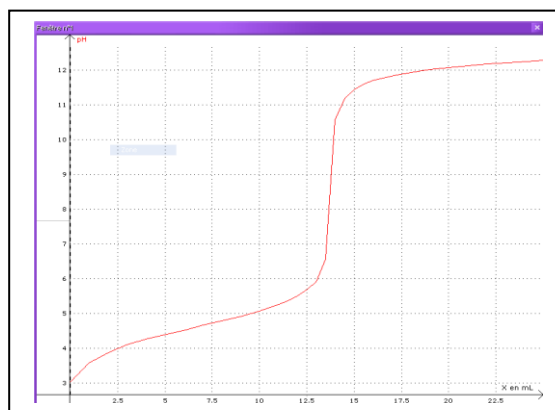


**Appel n° 4 : Faire vérifier la courbe obtenue.**

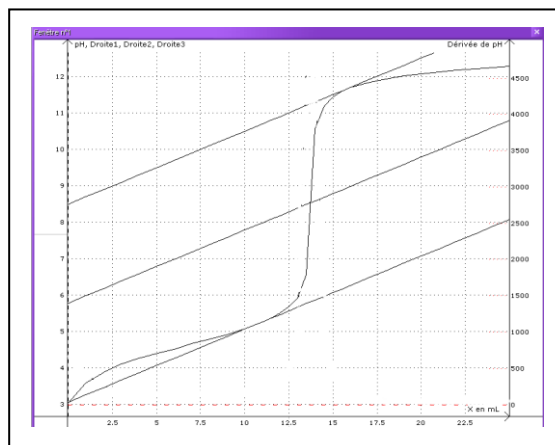
### 4 - Détermination du volume équivalent $V_E$

On utilise la **méthode des tangentes**.

- Effectuer un "clic droit" à la souris sur le graphique et sélectionner " **Méthode des tangentes** " dans la fenêtre qui s'ouvre.
- Faire glisser le pointeur le long de la courbe jusqu'à l'obtention de **2 tangentes parallèles** sur le haut et le bas de la courbe comme indiqué ci-contre et valider d'un clic gauche.
- Relever la valeur du volume équivalent  $V_E$  qui s'est affichée.



$$V_E = \dots\dots\dots \text{ mL}$$





**Appel n°5 : Faire vérifier le graphique et la valeur du volume équivalent.**

## 5 - Calcul du degré d'acidité du vinaigre

L'équation de la réaction de dosage du vinaigre par la soude est :  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$

a) Calcul de la concentration  $C_A$  de l'acide présent dans la solution diluée de vinaigre.

À l'équivalence (point E), l'hydroxyde de sodium (soude) a totalement neutralisé l'acide. Le nombre de moles de soude est alors égal au nombre de moles d'acide. On en déduit la relation suivante :

$$C_A \times V_A = C_B \times V_E$$

$C_A$  : Concentration molaire en acide acétique de la solution diluée de vinaigre (en mol/L).

$V_A$  : Volume de solution diluée de vinaigre prélevé (en mL).

$C_B$  : Concentration molaire de la solution de soude (hydroxyde de sodium) utilisée (en mol/L).

$V_E$  : volume de soude versé à l'équivalence (en mL).

Récapituler les valeurs puis calculer la concentration  $C_A$ .

$V_A = \dots\dots\dots$  mL

$C_B = \dots\dots\dots$  mol/L

$V_E = \dots\dots\dots$  mL

.....  
.....  
.....

b) Calculer la masse molaire  $M$  (en g/mol) de l'acide acétique  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

Données : Masses molaires atomiques : Hydrogène : 1 g/mol ; Oxygène : 16 g/mol ; Carbone : 12 g/mol

.....  
.....  
.....

c) Calcul du degré d'acidité  $d^\circ$  du vinaigre.

Le degré d'acidité correspond à la masse, en grammes, d'acide acétique pur contenu dans 100 g de vinaigre.

Il est donné par la relation :

$$d^\circ = C_A \times M_{(\text{CH}_3\text{COOH})}$$

Calculer le degré d'acidité  $d^\circ$  de ce vinaigre.

.....  
.....  
.....

## 6 - Conclusion

Le degré d'acidité calculé correspond-il au degré d'acidité indiqué sur l'étiquette du vinaigre ?

.....  
.....  
.....