

## BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie  
Évaluation des Compétences Expérimentales

## ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :	Prénom :
Centre d'examen : Lycée des Pontonniers	n° d'inscription : TSPEG_SPC

Cette situation d'évaluation comporte **trois** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses. Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.  
En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.  
L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.  
L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.  
L'usage de calculatrice sans mémoire de type « collègue » est autorisé.

**CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION**

Pour détartrer une machine à café, des solutions économiques existent : on peut utiliser de l'acide citrique (présent naturellement dans le citron) ou du vinaigre blanc (solution d'acide éthanóïque), qui sont deux acides faibles, partiellement dissociés en solution aqueuse.

Cependant, les fabricants de machines à café conseillent d'acheter des sachets de détartrant ou des solutions détartrantes ; certains d'entre eux contiennent de l'acide citrique et d'autres de l'acide sulfamique.



***Le but de cette épreuve est de déterminer la concentration en acide sulfamique de la solution commerciale de détartrant.***

**INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT****Donnée utile sur l'acide sulfamique**Formule brute :  $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$ Masse molaire :  $97,0 \text{ g.mol}^{-1}$ **Données utiles sur les solutions d'hydroxyde de sodium**Formule brute de l'hydroxyde de sodium :  $\text{NaOH}$ Masse molaire :  $40,0 \text{ g.mol}^{-1}$ 

La densité  $d$  d'une solution d'hydroxyde de sodium dépend de son titre massique  $w$ . Le tableau ci-dessous donne quelques valeurs de la densité de solutions d'hydroxyde de sodium :

Titre massique $w_{\text{soluté}}$ (en %)	1,000	2,000	3,000	4,000
Densité $d_{\text{solution}}$	1,0101	1,0207	1,0309	1,0428

Le titre massique  $w_{\text{soluté}}$  d'un soluté est le quotient de la masse de soluté apporté par la masse de solution. C'est une grandeur sans unité, comprise entre 0 et 1 ; il est fréquemment exprimé en pourcentage.

La concentration en masse  $c_m$  et le titre massique sont reliés par la relation  $c_m = w_{\text{soluté}} \times d_{\text{solution}} \times \rho_{\text{eau}}$  avec  $d_{\text{solution}} = \frac{\rho_{\text{solution}}}{\rho_{\text{eau}}}$ , le rapport de la masse volumique de la solution à la masse volumique de l'eau.

**TRAVAIL À EFFECTUER****1. Préparation de la solution titrante (15 minutes conseillées)**

Calculer le volume de la solution d'hydroxyde de sodium à prélever pour préparer 100 mL de solution titrante de concentration  $100 \text{ mmol.L}^{-1}$  à partir de la solution de titre massique 2,0%. Préciser la pièce de verrerie qui sera utilisée pour réaliser ce prélèvement puis préparer cette solution après validation par le professeur.



.....

.....

.....

.....

.....

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter le résultat ou en cas de difficulté	

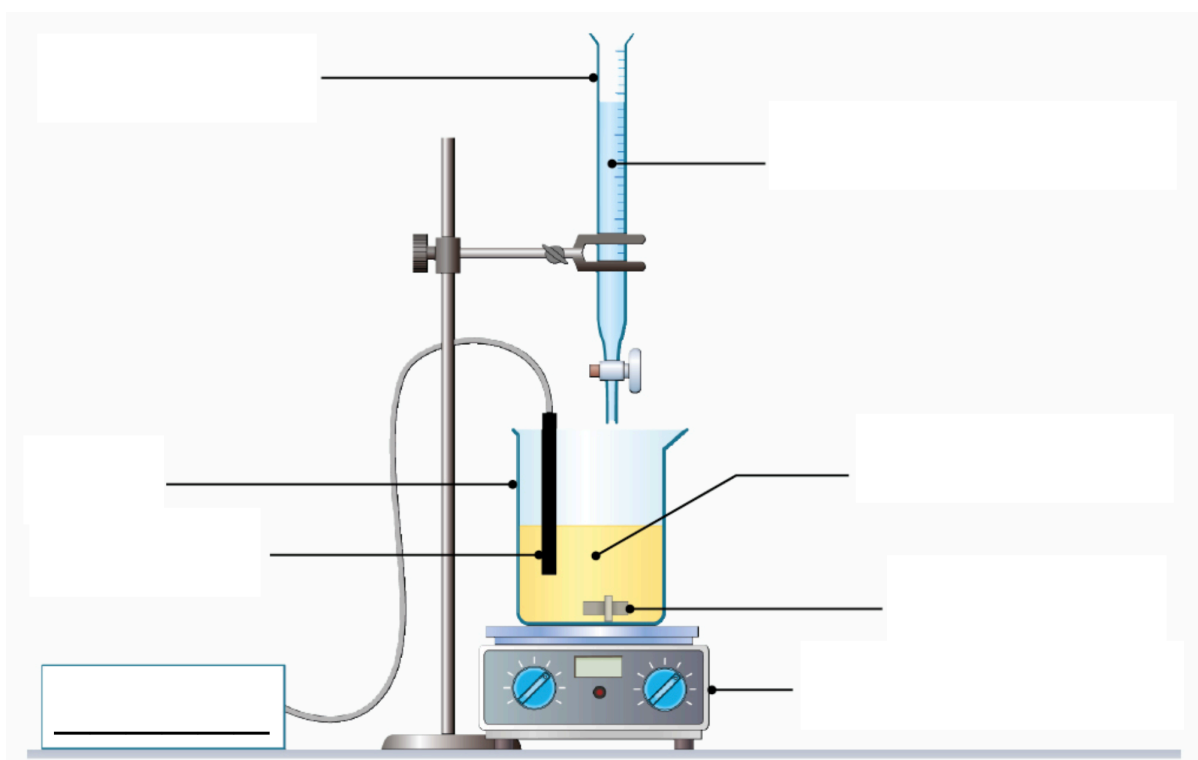
## 2. Préparation du montage du titrage (10 minutes conseillées)

L'équation de la réaction support du titrage est  $H_2NSO_3H(aq) + HO^-(aq) \rightarrow H_2NSO_3^-(aq) + H_2O(\ell)$

Le protocole expérimental est le suivant :

- Le pH-mètre est déjà étalonné ;
- Prélever 10,0 mL d'une solution diluée 10 fois de détartrant (la dilution a déjà été réalisée) et l'introduire dans un becher ;
- Préparer le montage expérimental et ajouter, au besoin, de l'eau distillée dans le becher ;
- Ajouter, mL par mL, la solution titrante d'hydroxyde de sodium et relever la valeur du pH pour chaque ajout en utilisant le mode pas à pas de Latis Pro ;
- Entre 13 mL et 17 mL de solution titrante ajoutée, réduire les ajouts à 0,2 mL.

2.1. Annoter le schéma du montage fourni ci-dessous.



## APPEL n°2



**Appeler le professeur pour lui présenter le schéma annoté  
ou en cas de difficulté**



2.2. Réaliser le montage du titrage et préparer l'acquisition des valeurs de pH après accord du professeur.

## APPEL n°3





**Appeler le professeur pour lui présenter le montage prêt pour  
l'acquisition des mesures ou en cas de difficulté**



**3. Exploitation des résultats du titrage (20 minutes conseillées)**

- 3.1. Représenter le nuage de points expérimentaux en plaçant en abscisse le volume de de solution d'hydroxyde de sodium ajouté et en ordonnée le pH mesuré. Ajuster l'échelle du graphique de façon pertinente.
- 3.2. Par une méthode de votre choix, déterminer le volume  $V_{BE}$  de solution titrante ajouté à l'équivalence du titrage et indiquer ici sa valeur :  $V_{BE} = \dots\dots\dots$  mL.

APPEL n°4		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter la détermination du volume versé à l'équivalence ou en cas de difficulté</b>	

- 3.3. En expliquant rapidement le raisonnement, calculer la concentration en acide sulfamique du détartrant commercial :

.....

.....

.....

.....

.....

**Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle**