

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES
DE SCIENCES PHYSIQUES

CI. 101

Ce document comprend :

- une fiche descriptive du sujet destinée à l'examineur : Page 2/6
- une fiche descriptive du matériel destinée à l'examineur : Page 3/6
- une structure de la fiche technique à élaborer Page 4/6
- une grille d'évaluation, utilisée pendant la séance, destinée à l'examineur : Page 5/6
- une grille d'évaluation globale destinée à l'examineur : Page 6/6
- un document « sujet » destiné au candidat sur lequel figurent l'énoncé du sujet, ainsi que les emplacements pour les réponses : Pages 1/3 à 3/3

Les paginations des documents destinés à l'examineur et au candidat sont distinctes.

CHIMIE I

DÉTERMINATION DU DEGRÉ D'ACIDITÉ D'UN VINAIGRE

FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE A L'EXAMINATEUR**SUJET : DÉTERMINATION DU DEGRÉ D'ACIDITÉ D'UN VINAIGRE****1 - OBJECTIFS :**

Les manipulations proposées permettent de mettre en œuvre et d'évaluer :

Les méthodes et savoir-faire expérimentaux suivants :

- exécuter un protocole expérimental ;
- utiliser la verrerie du laboratoire (becher, pipette, burette, ...)
- *utiliser un système d'acquisition* ;
- respecter les règles de sécurité.

Le compte rendu d'une étude expérimentale :

- rendre compte d'observations.

2 - MANIPULATIONS :

- Matériel utilisé : voir fiche jointe,
- Déroulement : voir le sujet élève,
- Remarques, conseils :
 - la solution d'hydroxyde de sodium de concentration 0,1 mol/L sera préparée par dilution d'une solution titrée du commerce,
 - avant l'épreuve, l'examineur devra effectuer les mesures. Si besoin le document élève sera modifié en conséquence (valeurs de volume d'hydroxyde de sodium versé du tableau de mesures, ...)
 - la préparation du système d'acquisition est à la charge de l'examineur :
 - *le capteur pH-métrique devra être étalonné au préalable,*
 - *le logiciel d'acquisition devra être « prêt à l'emploi » (paramétré pour le dosage, affichage à l'écran correspondant à la fiche technique fournie par l'examineur),*
 - *dans ce cadre, il est important de notifier au candidat de ne pas modifier ces réglages,*

11-371077(s)1530908(s)18778103
3.7(1984)(24.77687(c)1091977(h)1.52253(a)4.776878)11

FICHE DE MATÉRIEL DESTINÉE À L'EXAMINATEUR**SUJET : DÉTERMINATION DU DEGRÉ D'ACIDITÉ D'UN VINAIGRE**

Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les examinateurs ont la faculté d'adapter ces propositions à la **condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet** et par conséquent du travail demandé aux candidats.

PAR POSTE CANDIDAT : La verrerie est propre et sèche.

- une burette fixée sur support et remplie d'eau distillée,
- un agitateur magnétique avec barreau aimanté, et tige aimantée pour récupérer le barreau aimanté,
- un système d'acquisition prêt à l'emploi avec capteur et sonde pH métrique avec support,
- une pissette d'eau distillée,
- 1 becher de 100 mL étiqueté « becher dosage »,
- un erlenmeyer 250 mL étiqueté « récupération des produits usagés »,
- une pipette jaugée de 10 mL à un trait,
- un dispositif d'aspiration,
- une fiole jaugée de 100 mL et son bouchon,
- 3 bechers de 100 mL étiquetés respectivement « Soude », « Vinaigre », « Solution diluée de vinaigre »,
- un flacon de soude étiqueté « Soude de concentration molaire $C_B = 0,10 \text{ mol/L}$ »,
- un flacon de vinaigre étiqueté « Vinaigre » (**ne pas mettre la bouteille du commerce**),
- lunettes de protection ; blouse ; gants ; papier Joseph ;
- Une éprouvette graduée de 100 mL ;
- Une fiche technique simplifiée du logiciel expliquant les fonctionnalités principales.

POSTE PROFESSEUR :

- un appareil de chaque sorte en secours

PROTOCOLE DE PRÉPARATION PARTICULIÈRE À FAIRE PAR L'EXAMINATEUR AVANT LA SÉANCE :Préparation informatique :

Élaborer une fiche technique concernant la fenêtre d'acquisition et les protocoles spécifiques du logiciel.

La préparation du système d'acquisition est à la charge de l'examineur :

- *le capteur pH-métrique devra être étalonné au préalable,*
- *le logiciel d'acquisition devra être « prêt à l'emploi » (paramétré pour le dosage, affichage à l'écran correspondant à la fiche technique fournie par l'examineur),*
- *dans ce cadre, il est important de notifier au candidat de ne pas modifier ces réglages.*

Prévoir un fichier de secours (sauvegarde exploitable de toutes les données expérimentales utiles) à fournir au candidat en cas de besoin : réaliser un dosage de la solution de vinaigre afin de pouvoir fournir au candidat une courbe de dosage en cas de difficulté lors de l'appel n°4.

Remarque : Détermination du degré d'acidité

On assimile la masse volumique de l'acide à celle de l'eau $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$.

Dans un volume de 100 mL de vinaigre, soit une masse de $m = \rho \cdot V = 100 \text{ g}$, la masse d'acide acétique est :
 $m(\text{acétique}) = V \cdot C \cdot M(\text{CH}_3\text{COOH})$ avec $C = 10C_A$.

Les valeurs du tableau sont proposées pour un vinaigre d'alcool de 8°. Adapter, si nécessaire, les valeurs en fonction du vinaigre choisi

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

**FICHE TECHNIQUE CONCERNANT LES FONCTIONNALITÉS
DU LOGICIEL**

SUJET : DÉTERMINATION DU DEGRÉ D'ACIDITÉ D'UN VINAIGRE



Réalisation du dosage pHmétrique (question 2-c)

Insérer une capture d'écran présentant la zone de saisie manuelle, le « bouton » d'acquisition et la représentation graphique.

Lissage de la courbe (question 2-c)

Insérer, si nécessaire, une capture d'écran présentant la fonctionnalité de lissage de la courbe

Détermination du volume à l'équivalence (question 2-c)

Insérer une capture d'écran décrivant le protocole de détermination du volume à l'équivalence par la méthode des tangentes.

GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT LA SÉANCE

SUJET : DÉTERMINATION DU DEGRÉ D'ACIDITÉ D'UN VINAIGRE

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

Appels	Vérifications des tâches	Évaluation
Appel n°1	Utilisation de la pipette - Utilisation correcte du dispositif d'aspiration, - Ajustement au trait de jauge,	* *
	Dilution - Ajustement au trait de jauge, - Homogénéisation, - Rinçage de la pipette,	* * *
Appel n°2	Respect des règles de sécurité <i>Port des lunettes, de la blouse et des gants pendant toute la phase expérimentale,</i>	*
	Remplissage de la burette - Ajustement du zéro, - Absence de bulle d'air,	*
Appel n°3	Vérification du montage <i>Montage prêt : électrode, becher et burette en position, agitateur en fonctionnement,</i>	**
	Réalisation du dosage précis EXAO - Mesure du 1 ^{er} pH, - Mesure du 2 ^{ème} pH,	* *
Appel n°4	Vérification du dosage précis - Allure de la courbe du pH, - Détermination du volume équivalent,	* **
Appel n°5	Rangement du poste de travail - Récupération des produits, - Rinçage et remplissage de la burette avec de l'eau distillée et nettoyage et stockage de l'électrode, nettoyage du plan de travail.	* *

Pour un appel, l'examineur évalue une ou plusieurs tâches.

Lorsque l'examineur est obligé d'intervenir dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile n'est attribuée pour cette tâche.

Exemple : dans le cas d'une disposition horizontale ☹️ ou **

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE

SUJET : DÉTERMINATION DU DEGRÉ D'ACIDITÉ D'UN VINAIGRE

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES****SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT :****SUJET : DÉTERMINATION DU DEGRÉ D'ACIDITÉ D'UN VINAIGRE****NOM et Prénom du CANDIDAT :****N° :****Date et heure évaluation :****N° poste de travail :**

Dans la suite du document, ce symbole signifie " Consulter la fiche technique "

BUT DES MANIPULATIONS :

L'objectif de ce TP est de déterminer le degré d'acidité d'un vinaigre afin de savoir s'il peut être commercialisé.

TRAVAIL À RÉALISER :**1- PRÉPARATION D'UNE SOLUTION DE VINAIGRE DILUÉE À 10 % :**

- Verser environ 20 mL de vinaigre dans le becher étiqueté « Vinaigre ».

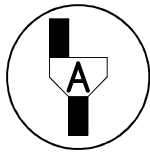
**Appel n° 1 :****Réaliser devant l'examineur la manipulation suivante :**

- Prélever 10 mL de vinaigre à l'aide d'une pipette jaugée munie de son dispositif d'aspiration.
- Verser le vinaigre dans une fiole jaugée de 100 mL et compléter jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée.
- Mettre le bouchon et homogénéiser la solution.
- Verser environ 50 mL de la solution obtenue dans le becher étiqueté « Solution diluée de vinaigre ».
- Rincer la pipette jaugée avec de l'eau distillée.

2- DOSAGE DE LA SOLUTION DILUÉE DE VINAIGRE :

Le vinaigre contient principalement de l'acide acétique noté CH_3COOH .

On réalise, **dans le respect des règles de sécurité**, le dosage de l'acide acétique par la soude de concentration molaire C



Appel n° 2 :
Faire vérifier la burette ainsi préparée.

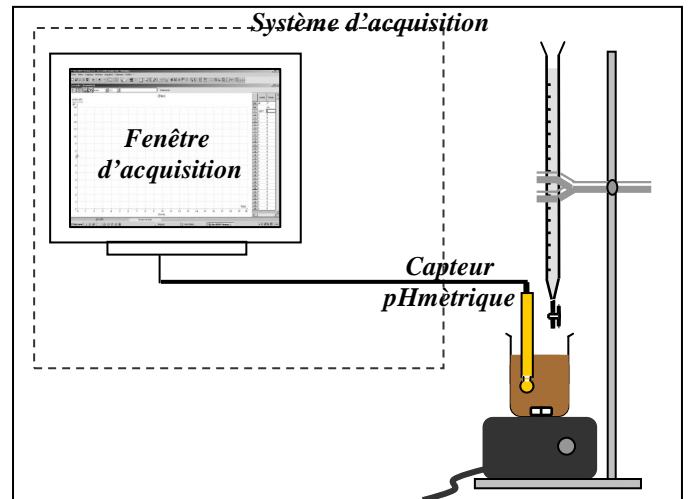
- Prélever un volume $V_A = 10$ mL de solution diluée de vinaigre à l'aide de la pipette jaugée munie du dispositif d'aspiration et les verser dans le « becher dosage ».
- A l'aide d'une éprouvette graduée, ajouter environ 30 mL d'eau distillée.

b) Préparation du dosage

- Introduire le barreau aimanté dans le « becher dosage » puis le placer sous la burette.
- Rincer l'électrode pHmétrique à l'eau distillée au dessus de l'erenmeyer étiqueté « récupération des produits usagés ».
- L'essuyer délicatement avec le papier absorbant.
- L'introduire **très délicatement** dans le « becher dosage »

Le barreau aimanté ne devra pas toucher l'électrode en tournant.

- Installer l'ensemble sous la burette.
- Mettre en route doucement l'agitateur magnétique.



c) Dosage pHmétrique de la solution diluée de vinaigre



Appel n° 3
L'examineur vérifie le montage et *prépare le système d'acquisition*.
Devant l'examineur, réaliser la manipulation décrite ci-dessous, et réaliser l'acquisition des deux premières mesures décrites ci-dessous.



Le *système d'acquisition* est « prêt à l'emploi », et l'écran affiche la *fenêtre d'acquisition* présentée dans la **fiche technique**.

- Saisir au clavier la valeur du volume $V_B = 0$ mL.
- Valider la mesure du pH pour ce volume.
- Ajouter 5 mL de la solution de soude dans le « becher dosage ».
- Saisir au clavier la valeur du volume V_B de la solution de soude.
- Attendre environ cinq secondes et valider la mesure du pH pour le volume versé.

Poursuivre seul l'*acquisition des mesures* pour les volumes V_B de la solution de soude versés présentés ci-dessous, en suivant le même protocole :

V_B (en mL)	0,0	5,0	8,0	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	18,0
---------------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

- **Mettre fin** à l'acquisition après la dernière mesure.



Appel n° 4
Appeler l'examineur afin qu'il vérifie l'acquisition et qu'il transfère s'il y a lieu les données pour obtenir à l'écran la courbe du dosage.
Procéder, devant l'examineur, à la détermination du volume à l'équivalence en utilisant les *fonctionnalités du logiciel* présentées dans la **fiche technique**.

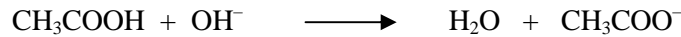


Noter ci-dessous la valeur du volume V_E à l'équivalence lue (arrondir au dixième) :

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

3- EXPLOITATION DES RESULTATS

La réaction est une réaction acide base dont l'équation s'écrit :



a) Calcul de la concentration molaire C_A de l'acide contenu dans la solution diluée de vinaigre

La concentration C_A de l'acide présent dans la solution diluée de vinaigre est donnée par la relation suivante :

$$C_A = \frac{C_B \times V_E}{V_A}$$

Où C_A est la concentration de l'acide acétique recherchée exprimée en mol/L,
 C_B est la concentration de la solution de soude exprimée en mol/L,
 $V_A = 10 \text{ mL}$ est le volume de solution diluée de vinaigre prélevé,
 V_E est le volume en mL de la solution de soude versée à l'équivalence.

Calculer la concentration de l'acide acétique en mol/L :

$$C_A =$$

b) Détermination du degré d'acidité d'un vinaigre

Le degré d'acidité correspond à la masse, en gramme, d'acide acétique pur contenu dans 100 g de vinaigre et est défini par la relation :

$$d = C_A \times M(\text{CH}_3\text{COOH})$$

avec $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ g/mol}$

Calcul du degré d'acidité

$$d = \dots\dots$$

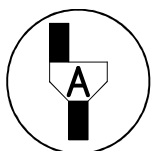
La réglementation impose pour la commercialisation du vinaigre une teneur d'acidité minimale de 6 g d'acide acétique pur pour 100 g de vinaigre. Le vinaigre testé peut-il être commercialisé ? Justifier.

.....

.....

4- RANGEMENT DU POSTE DE TRAVAIL :

- Récupérer les contenus des bechers et de la burette dans l'erlenmeyer marqué « récupération de produits usagés ».
- Rincer et ranger la verrerie, remplir la burette avec de l'eau distillée.
- Nettoyer le plan de travail.



Appel n° 5 :

Faire vérifier la remise en état du poste de travail et remettre ce document à l'examineur