

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES
DE SCIENCES PHYSIQUES

SUJET CI.13

Ce document comprend :

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

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

CHIMIE I

DOSAGE DE L'ACIDE ASCORBIQUE
CONTENU DANS UN COMPRIMÉ DE VITAMINE C

FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE A L'EXAMINATEUR**SUJET : DOSAGE DE L'ACIDE ASCORBIQUE CONTENU DANS UN COMPRIMÉ DE VITAMINE C****1 - OBJECTIFS :**

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

les méthodes et savoir-faire expérimentaux suivants :

- utiliser la verrerie courante de laboratoire (becher, burette) ;
- exécuter un protocole expérimental ;
- respecter les règles de sécurité.

le compte rendu d'une étude expérimentale :

- rendre compte d'observations ;
- tracer un graphique à partir d'un tableau de valeurs.

2 - MANIPULATIONS :

- Matériel utilisé : voir fiche jointe ;

- Déroulement : voir le sujet élève ;

- Remarques, conseils :

*La soude de concentration molaire $0,20 \text{ mol L}^{-1}$ sera préparée à partir d'une solution titrée du commerce.

*Un mode d'emploi simplifié du pH-mètre est fourni au candidat.

Il rappelle les règles d'utilisation, la précision de la mesure et les précautions à prendre pour le rangement.

*Le vocabulaire utilisé pour identifier la verrerie de laboratoire est rappelé au candidat (soit sous forme d'un document, soit par l'intermédiaire d'étiquettes apposées sur la verrerie).

L'importance des règles de sécurité en chimie est rappelée oralement (lunettes, blouse).

L'importance de la remise en état du poste de travail dans l'évaluation est mentionnée au candidat.

3 - ÉVALUATION :

L'examineur intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

Évaluation pendant la séance :

- Utiliser la « grille d'évaluation pendant la séance ».
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- A l'appel du candidat, effectuer les vérifications décrites sur la grille.
- Pour chaque vérification, entourer, en cas de réussite, une ou plusieurs étoiles suivant le degré de maîtrise de la compétence évaluée (des critères d'évaluation sont proposés sur la grille). Le nombre total d'étoiles défini pour chaque vérification pondère l'importance ou la difficulté des compétences correspondantes.

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.

Évaluation globale chiffrée (grille d'évaluation globale) :

- Convertir l'évaluation réalisée pendant la séance en une note chiffrée : chaque étoile entourée vaut 1 point.
- Corriger l'exploitation des résultats expérimentaux : le barème figure sur le document (Attribuer la note maximale pour chacun des éléments évalués, dès que la réponse du candidat est plausible et conforme aux résultats expérimentaux).

FICHE DE MATÉRIEL DESTINÉE À L'EXAMINATEUR**SUJET : DOSAGE DE L'ACIDE ASCORBIQUE CONTENU DANS UN COMPRIMÉ DE VITAMINE C**

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. Sauf consignes particulières, l'eau distillée mentionnée dans le sujet peut être indifféremment de l'eau distillée permutée ou déminéralisée

PAR POSTE CANDIDAT : la verrerie est propre et sèche.

- une burette, remplie d'eau distillée, fixée sur support ;
- un becher 250mL étiqueté « récupération des produits usagés » ;
- un becher 150mL (à défaut un becher de 250mL) étiqueté « vitamine C- dosage pH-métrique » ;
- un agitateur magnétique avec barreau aimanté et tige aimantée pour récupérer le barreau aimanté ;
- un pH-mètre étalonné avec sonde protégée, accompagné d'une fiche mode d'emploi ;
- du papier absorbant
- des lunettes de protection ;
- une pissette d'eau distillée ou permutée,
- un flacon de soude de concentration molaire 0,20 mol/L étiqueté « soude $c_{\text{soude}} = 0,20 \text{ mol/L}$ » ;
- une fiole de 100mL contenant 100 mL d'une solution de vitamine C étiquetée « solution de vitamine C prête à l'analyse » ;
- la notice indiquant la composition qualitative et quantitative du comprimé - vitamine C.

POSTE EXAMINATEUR :

- verrerie et appareil de chaque sorte en secours ;
- papier absorbant, blouse en coton, lunettes de protection ;
- soude à 0,20 mol/L (prévoir 50mL par candidat) ;
- matériel de première urgence en cas d'incident.

PROTOCOLE DES PRÉPARATIONS PARTICULIÈRES À FAIRE PAR L'EXAMINATEUR AVANT LA SÉANCE :

L'expérience a été réalisée avec un comprimé LAROSCORBINE Vitamine C 500 mg, comprimé à croquer.

Préparation de la solution de vitamine C

- Broyer finement un comprimé de vitamine C 500 mg dans un mortier à l'aide d'un pilon.
- Placer un entonnoir sur la fiole jaugée et introduire la poudre obtenue dans l'entonnoir.
- Rincer soigneusement le mortier, le pilon et l'entonnoir pour éviter toute perte de produit.
- Remplir environ à moitié une fiole jaugée de 100 mL avec de l'eau distillée. Boucher la fiole et agiter fortement pour assurer la dissolution de l'acide ascorbique. Laisser reposer 30 minutes.
- Ajuster au trait de jauge. On obtient en fait une solution trouble mais l'excipient restant en solution ne perturbe pas le dosage.

CONSEILS

Tracer la courbe $\text{pH} = f(V)$; V est le volume de soude, afin de vérifier la pertinence des points choisis.

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

GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT LA SÉANCE

SUJET : DOSAGE DE L'ACIDE ASCORBIQUE CONTENU DANS UN COMPRIMÉ DE VITAMINE C

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

Appels	Vérifications des tâches	Évaluation
Appel n° 1	Remplissage de la burette - <i>ajustement du zéro</i> - <i>absence de bulles</i>	*
	Récupération des produits usagés	*
Appel n° 2	Mesure du pH-mètre - <i>Préparation de l'électrode</i> - <i>Immersion de l'électrode (elle ne doit pas toucher le barreau aimanté)</i> - <i>Agitation</i> - <i>Mesure du pH</i>	***
	Ajout des 4 mL de soude - <i>Précision du volume ajouté</i> - <i>Lecture du pH</i>	**
Appel n°3	Cohérence du tableau	**
Appel n°4	Tracé de la courbe - <i>précision des points</i> - <i>allure de la courbe</i>	**
	Détermination du volume à l'équivalence	**
Appel n° 5	Rangement de l'électrode	*
	Remise en état du poste 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.

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

GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE

SUJET : DOSAGE DE L'ACIDE ASCORBIQUE CONTENU DANS UN COMPRIMÉ DE VITAMINE C

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

	Barème	Note
Évaluation pendant la séance (Chaque étoile vaut 1 point)	15	
Exploitation des résultats expérimentaux		
Calcul de la quantité d'acide ascorbique contenu dans la solution prête à l'analyse	1,5	
Calcul de la masse d'acide ascorbique contenu dans un comprimé	1,5	
Lecture de la masse d'acide ascorbique contenu dans un comprimé d'après la notice	1	
Critique sur la cohérence du résultat	1	

NOMS et SIGNATURES DES EXAMINATEURS	Note sur 20	
--------------------------------------------	--------------------	--

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT :
DOSAGE DE L'ACIDE ASCORBIQUE CONTENU DANS UN COMPRIMÉ DE VITAMINE C

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

L'examineur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.



Dans la suite du document, ce symbole signifie « Appeler l'examineur ».

BUTS DES MANIPULATIONS :

- Un comprimé de vitamine C contient de l'acide ascorbique de formule brute $C_6H_8O_6$. En solution ce composé se comporte comme un acide faible.

L'examineur a préparé 100 mL de solution en dissolvant un comprimé de vitamine C dans de l'eau distillée.

L'objectif des manipulations et des calculs proposés est de déterminer la masse d'acide ascorbique contenue dans un comprimé « vitamine C » en dosant l'acide ascorbique avec de la soude de concentration 0,20 mol/L

TRAVAIL À RÉALISER

La verrerie est propre et sèche.

Les produits usagés doivent être récupérés dans des récipients étiquetés à cet effet.

1- Préparation de la burette

- Vider la burette contenant de l'eau distillée.

- La rincer avec la soude. Récupérer les produits dans le becher étiqueté « récupération de produits usagés ».

- Remplir la burette de soude.

- Ajuster le niveau de la soude au niveau zéro de la burette en faisant couler l'excédent dans le becher étiqueté « récupération de produits usagés ».



Appel n° 1

Faire vérifier le zéro.

Vérifier la récupération des produits usagés.

2- Préparation du dispositif expérimental

- Dans le becher étiqueté « vitamine C – dosage pH-métrique », verser le contenu de la fiole étiquetée « solution de vitamine C prête à l'analyse »

**Appel n° 2**

Réaliser devant l'examineur les opérations suivantes.

- Placer dans ce becher :

- le barreau aimanté
- l'électrode du pH-mètre

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

- Agiter doucement la solution à l'aide de l'agitateur magnétique.

- Mesurer le pH initial de la solution de vitamine C prête à l'analyse et l'écrire dans le tableau ci-dessous.

$pH =$

Installer l'ensemble sous la burette

- Ajouter 4 mL de la soude. Attendre une minute. Lire la valeur du pH et l'écrire dans le tableau suivant.

3- Mesures

Ajouter la soude en respectant les indications du tableau ci-dessous ; bien mélanger lors de l'addition ; relever alors le pH correspondant.

Volume versé de soude (en mL)	0	4	8	11	13	13,5	14	14,5	15	16	18
pH											

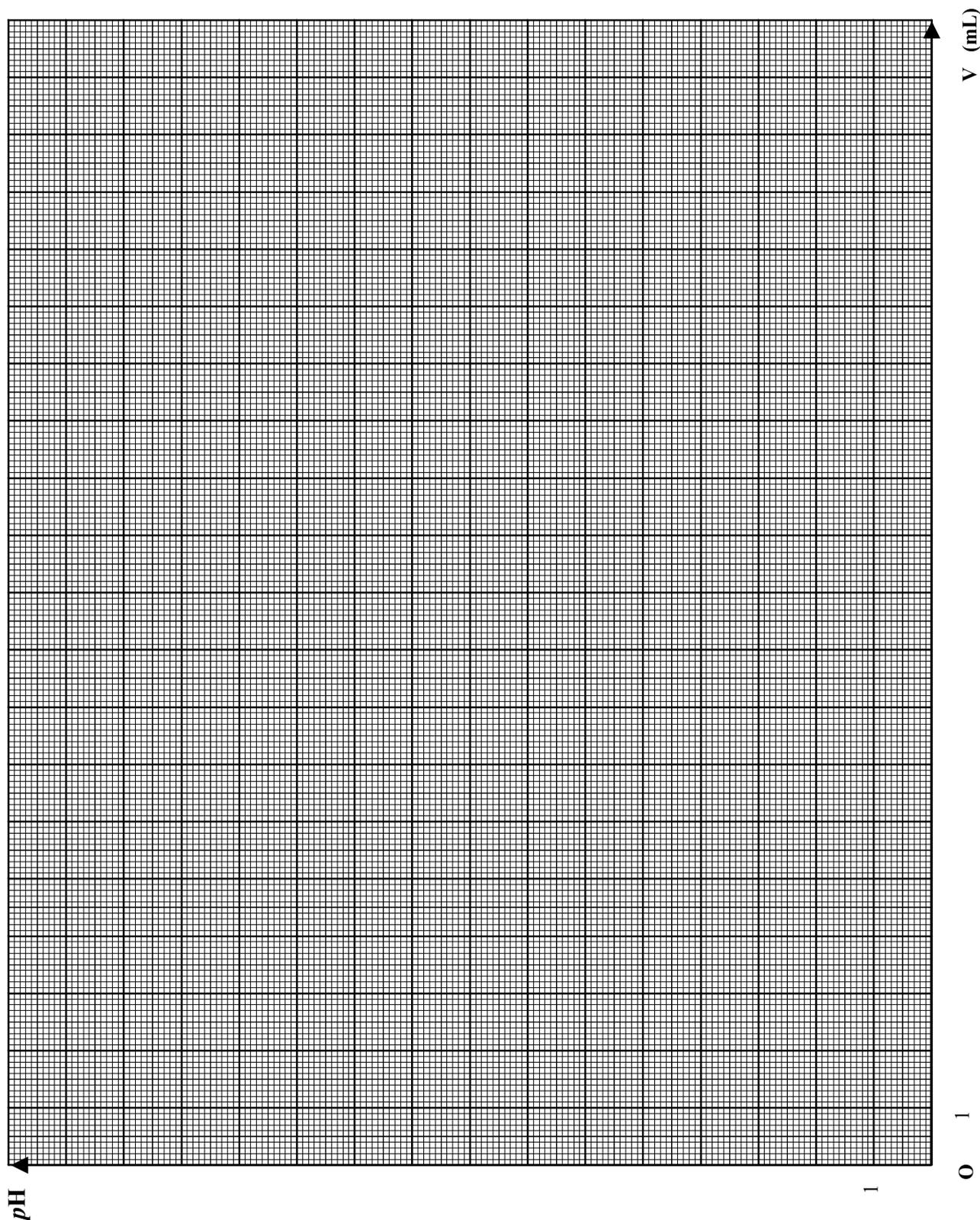
**Appel n° 3**

Faire vérifier le tableau précédent

4- Courbe de dosage de la solution contenant la vitamine C

Tracer la représentation graphique $pH = f(V)$ représentant l'évolution du pH en fonction du volume de soude ajouté ; pour cela on représentera :

- en abscisse : le volume de soude (unité graphique : 1 cm représente 1 mL)
- en ordonnées : le pH (unité graphique : 1 cm représente 1 unité pH)



5- Exploitation de la courbe de dosage

l'équation de la réaction chimique, support du dosage, correspond à :



où AH représente l'acide ascorbique contenu dans la solution de vitamine C et $\text{OH}^{-}(\text{aq})$ l'ion hydroxyde contenu dans la soude.

L'acide étant faible et compte tenu des conditions de l'expérience, on considère que l'équivalence acido-basique se produit lorsque le pH est compris entre $pH_1 = 7$ et $pH_2 = 8,5$

Relever sur le graphique, le volume V_1 correspondant à $pH=7$

Relever sur le graphique le volume V_2 correspondant à $pH=8,5$

Calculer V_E , volume de soude ajouté à l'équivalence, sachant que $V_E = \frac{V_1 + V_2}{2}$

V_1	=	mL
V_2	=	mL
V_E	=	mL



Appel n°4

Faire vérifier l'allure de la courbe

Faire vérifier la valeur de V_E

Calculs

Calculer n_{AH} la quantité d'acide ascorbique (exprimé en moles) contenue dans les 100 mL de la solution de vitamine C prête à l'analyse, en utilisant la formule suivante :

$$n_{AH} = \frac{1}{1000} C_{soude} \cdot V_E$$

V_E : volume de soude ajoutée lors de l'équivalence

C_{soude} : concentration de la soude exprimée en mol/L (indication portée sur le flacon)

Calcul de n_{AH}

La masse molaire moléculaire de l'acide ascorbique est 176 g/mol.

Calculer la masse m_{AH} , en grammes, d'acide ascorbique contenu dans un comprimé de vitamine C en utilisant la formule : $m_{AH} = M_{AH} \times n_{AH}$

Calcul de m_{AH}

Rechercher, dans la notice, la masse m' , en grammes, d'acide ascorbique contenu dans un comprimé de vitamine C.

$m' =$

Indiquer si le résultat est en accord avec l'indication portée sur la notice. Si non, justifier la réponse

6 - Remise en état du poste de travail.

- Rincer l'électrode du pH-mètre à l'eau distillée. La remettre dans la solution de stockage. Éteindre le pH-mètre ;
- Récupérer les contenus des bechers et de la burette dans le becher étiqueté « récupération des produits usagés » ;
- Laver la fiole, les bechers vides, la burette avec l'eau du robinet, puis les rincer à 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.