

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES**  
**DE SCIENCES PHYSIQUES**  
**SUJET CI.2**

Ce document comprend :

- une fiche descriptive du sujet destinée à l'examineur : Page 2/6
- une fiche descriptive du matériel destinée l'examineur : Pages 3/6 à 4/6
- une grille d'évaluation, utilisée pendant la séance, destinée au examineur : Page 5/6
- une grille d'évaluation globale destinée 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**  
**DOSAGE DE L'ACIDE ACÉTYLSALICYLIQUE**  
**CONTENU DANS UN COMPRIMÉ D'ASPIRINE**

**FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE A L'EXAMINATEUR**  
**SUJET : DOSAGE DE L'ACIDE ACÉTYLSALICYLIQUE CONTENU DANS UN**  
**COMPRIMÉ D'ASPIRINE**

**1 - OBJECTIFS :**

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

**les méthodes et savoir-faire expérimentaux suivants :**

- utiliser la verrerie courante de laboratoire (bêcher, pipette munie d'un dispositif d'aspiration, burette) ;
- exécuter un protocole expérimental ;
- respecter les règles de sécurité.

**le compte rendu d'une étude expérimentale :**

- rendre compte d'observations ;
- interpréter et exploiter les indications d'une étiquette ;

**2/ MANIPULATIONS :**

- Matériel utilisé : voir fiche jointe ;
- Déroulement : voir sujet élève ;
- **Remarques et conseils :**

\* 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 (blouse et lunettes) est rappelée oralement.

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

\* La solution d'hydroxyde de sodium à 0,050 mol/L sera préparée à partir d'une solution titrée du commerce.

\* La solution d'aspirine à doser est à préparer par l'examineur le **jour de l'examen** et sera conservée sous agitation magnétique (voir protocole sur la fiche descriptive du matériel). Avant l'épreuve, l'examineur devra doser la solution obtenue afin de connaître la zone de virage (le virage doit avoir lieu pour un volume de soude versé compris entre 10 mL et 12 mL). La quantité et la qualité de l'excipient d'amidon peuvent influencer légèrement sur les résultats expérimentaux.

Si le candidat n'a pas terminé le dosage « goutte à goutte » (2b) après 35 min., le faire passer directement au paragraphe 3 en lui faisant prendre pour  $V_{eq}$  le centre de l'intervalle donné au paragraphe 2a.

**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 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 A L'EXAMINATEUR****SUJET : DOSAGE DE L'ACIDE ACÉTYLSALICYLIQUE CONTENU DANS UN  
COMPRIMÉ D'ASPIRINE**

**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 consigne particulière, l'eau distillée mentionnée dans le sujet peut-être de l'eau indifféremment distillée, permutée ou déminéralisée.

**PAR POSTE CANDIDAT : la verrerie est propre et sèche.**

- une burette de 25 mL fixée sur support et remplie d'eau distillée ;
- 2 erlenmeyers de 250 mL ;
- un becher de 250 mL étiqueté « Récupération des déchets acides » ;
- un becher de 250 mL étiqueté « Récupération des déchets basiques » ;
- un marqueur pour verrerie ;
- une pipette simple ;
- une fiole jaugée de 100 mL ;
- un agitateur magnétique avec barreau aimanté et tige aimantée pour récupérer le barreau aimanté ;
- un flacon compte goutte de phénolphtaléine étiqueté « Phénolphtaléine » ;
- une pissette d'eau distillée;
- 1 flacon d'environ 200 mL, de solution d'hydroxyde de sodium de concentration 0,050 mol/L étiqueté « soude à 0,050 mol/L » ;
- 1 flacon d'environ 200 mL de solution d'aspirine préparée suivant le protocole décrit ci-dessous et étiqueté « Solution d'aspirine prête à l'analyse » ;
- boîte **vide** d'aspirine du Rhône 500 mg ;
- un entonnoir.

**POSTE EXAMINATEUR :**

- verrerie et appareil de chaque sorte en secours ;
- papier absorbant, blouse en coton, lunettes de protection ;
- solution d'aspirine préparée maintenue sous agitation magnétique (prévoir 250 mL par candidat) ;
- soude à 0,050 mol/L (prévoir 150 mL par candidat) ;

**Pour préparer les solutions :**

- 2 fioles jaugées de 1L ;
- un becher de 100 mL ;
- une pipette jaugée de 50 mL ;
- une pipette compte goutte ;
- un mortier et son pilon ;
- un entonnoir ;
- un agitateur magnétique.

**PROTOCOLE DES PRÉPARATIONS FAITES PAR L'EXAMINATEUR AVANT LA SEANCE :****Préparation de la solution d'aspirine :**

Utiliser de préférence *l'Aspirine du Rhône 500 mg (laboratoire Bayer)* sans ajout de vitamine C et non effervescent.

**Attention ! Les proportions ont été étudiées afin d'avoir une dissolution optimale des comprimés.**

- Rincer une fiole jaugée de 1L avec de l'eau distillée ainsi qu'un entonnoir.
- Broyer finement 2 comprimés d'aspirine dans un mortier.
- Introduire la poudre obtenue dans la fiole jaugée et **rincer soigneusement** le mortier, le pilon, et l'entonnoir pour éviter toute perte de produit.
- Remplir à moitié la fiole jaugée d'eau distillée et bien homogénéiser la solution.
- Ajuster au trait de jauge, même s'il demeure quelques résidus solides en suspension ; ceux-ci correspondent à l'excipient d'amidon.
- Mettre sous agitation magnétique.
- Juste avant l'épreuve, transvaser environ 200 mL de solution obtenue dans un flacon étiqueté « Solution d'aspirine prête à l'analyse ».

**Exemple de préparation d'un litre de solution d'hydroxyde de sodium à 0,050 mol/L :**

Lunettes, blouse et gants obligatoires.

- rincer une fiole jaugée de 1L à l'eau distillée.
- Mettre un fond d'eau distillée dans la fiole.
- Rincer un becher à l'eau distillée puis avec une solution titrée d'hydroxyde de sodium à 1 mol/L.
- Rincer une pipette de 50 mL à l'eau distillée et à la solution d'hydroxyde de sodium.
- Prélever 50 mL d'hydroxyde de sodium soude à 1 mol/L dans le becher à l'aide d'une pipette et les verser dans la fiole jaugée de 1L.
- Compléter à l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Homogénéiser régulièrement.

**Remarques sur les fioles jaugées :**

- Une fiole jaugée est habituellement utilisée pour préparer un volume donné de solution et non pas pour prélever un volume précis.

Cependant il existe 2 types de fioles (« in » et « out »). Les fioles du laboratoire sont habituellement des fioles « in ».

- Dans le cas de l'utilisation de cette dernière, on prendra soin de rincer la fiole à l'eau distillée après avoir versé son contenu et d'y joindre ce rinçage pour le dosage.

Cette façon de procéder sera indiquée au candidat s'il dispose d'une fiole « in ».

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL  
EPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES GRILLE  
D'ÉVALUATION PENDANT LA SÉANCE**

**SUJET : DOSAGE DE L'ACIDE ACÉTYLSALICYLIQUE CONTENU DANS UN  
COMPRIMÉ D'ASPIRINE**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :**

**N° :**

**Date et heure évaluation :**

**N° poste de travail :**

Appels	Vérifications des tâches	Évaluations
Appel n° 1	Remplissage de la burette : - <i>ajustement au zéro,</i> - <i>absence de bulle d'air.</i>	* *
	Vérification de l'utilisation du bécher « produits usagés ».	*
Appel n° 2	Utilisation de la fiole jaugée : - <i>Ajustage du trait de jauge à la pipette simple.</i>	* *
	Préparation de l'erlenmeyer : - <i>ajout de l'indicateur coloré,</i> - <i>versement de l'acide.</i>	**
Appel n° 3	Dosage rapide : - <i>encadrement du volume V,</i> - <i>tableau.</i>	* *
	Dosage précis : - <i>précision à la goutte près, arrêt au changement de couleur,</i> - <i>détermination du volume équivalent : justesse et précision de la lecture.</i>	* * *
Appel n° 4	Remise en état poste de travail : - <i>rinçage de la burette et remplissage avec de l'eau distillée,</i> - <i>récupération des produits.</i>	* *

**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 est attribuée pour cette tâche.**

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL  
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES  
GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE**

**SUJET : DOSAGE DE L'ACIDE ACÉTYLSALICYLIQUE CONTENU DANS UN  
COMPRIMÉ D'ASPIRINE**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :**

**N° :**

**Date et heure évaluation :**

**N° poste de travail :**

	<b>Barème</b>	<b>Note</b>
<b>Évaluation pendant la séance</b> (Chaque étoile vaut 1 point)	14	
<b>Exploitation des résultats expérimentaux</b>		
Lecture de $V_E$	1	
Calcul de la concentration de l'acide acétylsalicylique	2	
Calcul de la masse d'acide contenu dans un comprimé	2	
Comparaison avec l'indication portée sur la boîte	1	

<b>NOMS et SIGNATURES DES EXAMINATEURS</b>	<b>Note sur 20</b>	
--	--------------------	--

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL****ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES****SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT :****SUJET : DOSAGE DE L'ACIDE ACÉTYLSALICYLIQUE CONTENU DANS UN  
COMPRIMÉ D'ASPIRINE****NOM et Prénom du CANDIDAT :****N° :****Date et heure évaluation :****N° poste de travail :**

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



*Dans la suite du document, ce symbole signifie “ Appeler l'examineur ”.*

**BUTS DES MANIPULATIONS :**

L'aspirine contient un **acide** (l'acide acétylsalicylique) lié à un excipient d'amidon.

Il s'agit de déterminer la masse d'acide contenu dans un comprimé « aspirine ».

Le candidat dose une solution aqueuse préparée avec un comprimé pour 500 mL avec une **base** (solution d'hydroxyde de sodium NaOH qu'on appelle communément **soude**) titrée à **0,050 mol/L**.

**TRAVAIL A RÉALISER : La verrerie est propre et sèche. Les produits usagés doivent être récupérés dans les récipients étiquetés à cet effet.**

**1 – Préparation de la burette**

- Remplir la burette de soude et ajuster au zéro.



**Appel n°1 :**

**Faire vérifier le zéro.**

## 2 – Préparation des deux prises d'essai de la solution d'acide.



## Appel n° 2 :

Devant l'examineur, procéder aux manipulations suivantes :

- Verser 100,0 mL de la solution d'acide dans une fiole jaugée de 100,0mL. Ajuster à l'aide d'une pipette simple. Verser le contenu de la fiole dans l'erenmeyer.
- Ajouter cinq gouttes d'indicateur coloré (phénolphtaléine).
- Recommencer ces opérations pour la deuxième prise d'essai.

## 3 – Dosages

Le volume précis correspondant au changement de couleur de l'indicateur coloré s'appelle " volume équivalent "(noté  $V_E$ ).

## 3.a) Dosage rapide :

- 1- Introduire le barreau magnétique dans l'erenmeyer.
- 2- Agiter doucement la solution à l'aide de l'agitateur magnétique.
- 3- Ajouter la soude mL par mL, et compléter le tableau ci-dessous :

volume de soude ajoutée (mL)	0	5	8	9	10	11	12	13	14
Couleur de la solution									

- 4- Noter l'encadrement du volume  $V_E$  où se produit le changement de couleur.

$$V_1 < V_E < V_2$$

$$V_1 = \dots\dots\text{mL} \quad V_2 = \dots\dots\text{mL}$$



## Appel n° 3 :

Faire vérifier l'encadrement obtenu et réaliser devant l'examineur le dosage précis.

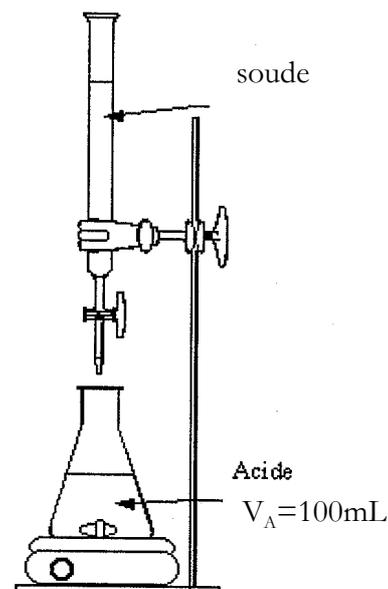
## 3.b) Dosage précis :

Réaliser les opérations suivantes :

- répéter les manipulations 1- et 2-
- verser la soude jusqu'à  $(V_1-1)$  mL
- verser goutte à goutte jusqu'au changement de couleur.
- Noter la valeur du volume équivalent :

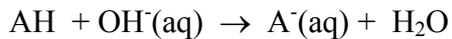
$$V_E = \quad \text{mL}$$

- Arrêter l'agitation.



**3 - Calculs**

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



où AH désigne l'acide et  $\text{OH}^-(\text{aq})$  l'ion hydroxyde en solution

1- *Calculer la concentration  $C_A$  de la solution d'acide acétylsalicylique*

À l'équivalence, la quantité d'acide introduit est égale à la quantité de soude versée.

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_E$$

$C_B$  est la concentration molaire de la soude ;

$V_A$  est le volume de la solution d'acide,  $V_A = 100\text{mL}$  ;

$V_E$  est le volume équivalent de soude versé.

2- *Calculer la masse d'acide dans un comprimé (noté  $m_c$ )*

On donne : Masse molaire de l'acide acétylsalicylique :  $M_{Acide} = 180 \text{ g/mol}$

A l'aide de la relation suivante, déterminer la masse d'acide dans un comprimé :

$$m_c = C_A \times 0,5 \times M_{Acide}$$

Donc

$m_c =$  **g**

3- *Conclusion*

Noter la valeur  $m'_c$  lue sur la boîte d'aspirine :

$m'_c =$

Comparer  $m_c$  et  $m'_c$  :

4- *Remise en état du poste de travail.*



**Appel n° 4 :**

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