

BACCALAURÉAT SÉRIE S**Épreuve de PHYSIQUE CHIMIE
Évaluation des compétences expérimentales**

Ce sujet fait partie de la banque nationale de sujets dans laquelle les sujets d'une session sont tirés au sort.

Ce sujet est soumis à la clause de STRICTE ET TOTALE CONFIDENTIALITÉ. Il ne peut faire l'objet d'AUCUNE DIFFUSION, y compris après la tenue de la session du baccalauréat.

**SECONDE PARTIE
ÉNONCÉ ET ÉVALUATION****Sommaire**

IIIb. ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT	2
1. Étude expérimentale des deux médicaments (30 minutes conseillées)	3
2. Exploitation des mesures (20 minutes conseillées)	4
3. Intérêt relatif des deux formulations (10 minutes conseillées)	5
IV. REPÈRES POUR L'ÉVALUATION	7
1. Étude expérimentale des deux médicaments (30 minutes conseillées)	8
2. Exploitation des mesures (20 minutes conseillées)	10
3. Intérêt relatif des deux formulations (10 minutes conseillées)	12
V. GRILLE D'ÉVALUATION	13

IIIb. ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :

Prénom :

Ce sujet comporte **cinq** feuilles individuelles 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'examinateur afin de lui permettre de continuer la tâche. L'examinateur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile. L'utilisation de la calculatrice est autorisée.

CONTEXTE DU SUJET

Il est banal de « prendre une aspirine », tant ce médicament est usuel ; c'est l'un des plus consommés au monde. En pharmacie pourtant, choisir une « aspirine » n'est pas si simple : l'acide acétylsalicylique, son principe actif, apparaît dans une quarantaine de formulations...

Le but de cette épreuve est d'étudier deux formulations voisines d'aspirine.

Document : Extraits des notices de deux formulations de l'aspirine

Aspirine du Rhône® 500 mg	Aspégic® 500 mg
<i>dans quels cas utiliser ce médicament ?</i>	
Ce médicament est un antalgique (il calme la douleur) et un antipyrétique (il fait baisser la fièvre). Ce médicament contient de l'aspirine. Il est indiqué en cas de douleur et/ou fièvre telles que maux de tête, états grippaux, douleurs dentaires, courbatures.	Ce médicament contient de l'aspirine. Il est indiqué en cas de douleur et/ou fièvre telles que maux de tête, états grippaux, douleurs dentaires, courbatures et dans le traitement de certaines affections rhumatismales chez l'adulte.
<i>mode et voie d'administration</i>	
Voie orale. Les comprimés sont à avaler tels quels avec une boisson (par exemple eau, lait, jus de fruit).	Voie orale. Verser le contenu du sachet dans un verre puis ajouter une petite quantité de boisson (par exemple eau, lait, jus de fruit).
<i>Substance active</i>	
La substance active est : acide acétylsalicylique 500,0 mg.	La substance active est : acétylsalicylate de lysine 900 mg (quantité correspondante en acide acétylsalicylique : 500 mg).

MATERIEL MIS À DISPOSITION DU CANDIDAT :

- pH-mètre étalonné et du papier Joseph ;
- ordinateur avec un tableur-grapheur ;
- agitateur magnétique et son barreau aimanté ;
- burette graduée de 25 mL ;
- bécher de 250 mL ;
- bécher de 100 mL ;
- bécher de 50 mL ;
- éprouvette graduée de 200 mL ;
- agitateur en verre ;
- spatule ;
- verre type verre de cantine ou verre à moutarde, ou à défaut un bécher de 250 mL ;
- comprimé d'Aspirine du Rhône[®] 500 mg ;
- sachet d'Aspégic[®] 500 mg ;
- flacon contenant 50 mL d'une solution titrée d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration molaire $c_b = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$;
- paire de lunettes ;
- paire de gants (à utiliser ponctuellement).

TRAVAIL À EFFECTUER

1. Étude expérimentale des deux médicaments (30 minutes conseillées)

Mettre en œuvre les deux expériences décrites ci-dessous.

<p><u>Aspirine du Rhône[®]</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans un bécher adapté, introduire un comprimé ainsi que 150 mL d'eau distillée ; - ajouter un barreau aimanté et placer ce bécher sous agitation magnétique. 	<p><u>Aspégic[®]</u> :</p> <p>dans un bécher, préparer une dose d'Aspégic[®] en respectant le mode d'administration ; on prendra 150 mL d'eau distillée (contenance d'un verre d'eau) comme « petite quantité de boisson ».</p>
--	--

Observer et décrire l'aspect de chacune de ces solutions.

<u>Aspirine du Rhône[®]</u>	<u>Aspégic[®]</u>
.....
.....
.....

Commenter la solubilité des substances actives de chaque médicament dans l'eau.

<u>Aspirine du Rhône[®]</u>	<u>Aspégic[®]</u>
.....
.....

Le pH-mètre étant déjà étalonné, mesurer le pH de la solution d'Aspégic[®] puis celui de la solution d'Aspirine du Rhône[®] (ne pas retirer la cellule de mesure de cette dernière solution une fois la mesure faite et maintenir l'agitation).



<u>Aspirine du Rhône[®]</u>	<u>Aspégic[®]</u>
$pH_1 = \dots\dots\dots$	$pH_2 = \dots\dots\dots$

Préparer la burette avec la solution d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration molaire en soluté apporté $c_b = \dots\dots\dots \text{mol.L}^{-1}$.

Préparer le tableur grapheur permettant d'entrer les valeurs de V_b (**en litre**) et du pH .

Dans la solution d'Aspirine du Rhône[®] contenant la sonde du pH-mètre :

- ajouter $V_b = 10,0$ mL de solution d'hydroxyde de sodium avec la burette ;
- mesurer le pH du mélange en maintenant l'agitation ;
- compléter les valeurs dans le tableur-grapheur ;
- poursuivre les ajouts de solution d'hydroxyde de sodium par portions de 2,0 mL jusqu'à un volume total $V_b = 20,0$ mL, en mesurant le pH à chaque fois et en complétant le tableau.

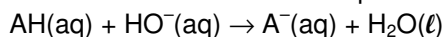
APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux ou en cas de difficulté	

2. Exploitation des mesures (20 minutes conseillées)

On note **AH l'acide acétylsalicylique** et **A⁻ l'ion acétylsalicylate (sa base conjuguée)**. Ce couple acide faible/base faible a une constante d'acidité K_a . On note $pK_a = -\log(K_a)$.

Dans le comprimé d'Aspirine du Rhône[®], il y a une masse m d'acide acétylsalicylique (voir le document). La masse molaire moléculaire de l'acide acétylsalicylique vaut **$M = 180,0 \text{ g.mol}^{-1}$** .

L'ajout de la solution d'hydroxyde de sodium dans la solution d'aspirine se traduit par la réaction d'équation :





On admet que, dans les conditions de l'expérience, le pH du mélange a pour expression :

$$pH = pK_a + \log \left(\frac{c_b \cdot V_b}{\frac{m}{M} - c_b \cdot V_b} \right).$$

Avec le tableur-grapheur :

- calculer la valeur de la grandeur $R = \log \left(\frac{c_b \cdot V_b}{\frac{m}{M} - c_b \cdot V_b} \right)$ pour chaque valeur de V_b ;
- afficher la courbe $pH = f(R)$.

APPEL n°2		
	<p>Appeler le professeur pour lui présenter la courbe ou en cas de difficulté</p>	

Déduire de cette courbe la valeur du pK_a du couple acide acétylsalicylique/ion acétylsalicylate, en expliquant la méthode.

.....

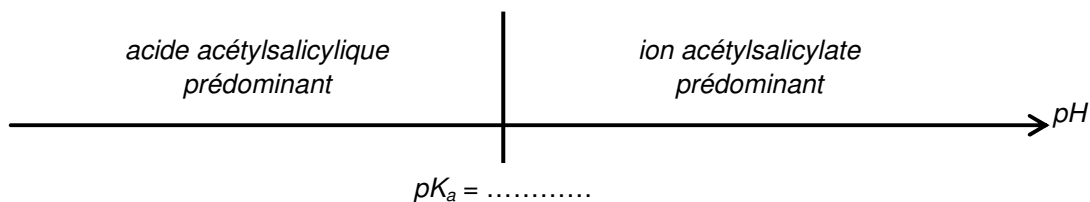
.....

.....

.....

.....

À l'aide de la valeur déterminée pour le pK_a du couple acide acétylsalicylique/ion acétylsalicylate, compléter le diagramme de prédominance ci-dessous et y placer les pH des solutions d'Aspirine du Rhône® et d'Aspégic® précédemment étudiées.



3. Intérêt relatif des deux formulations (10 minutes conseillées)

Le milieu stomacal a un pH constant voisin de 2. Sous quelle forme (AH ou A^-) se retrouve l'aspirine lorsqu'elle est arrivée dans l'estomac selon qu'elle est ingérée en comprimé à avaler (Aspirine du Rhône®) ou en poudre à dissoudre (Aspégic®) ? Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

Seule l'aspirine sous sa forme AH exerce une action corrosive sur les muqueuses de l'organisme (bouche, tube digestif, estomac et intestin). L'Aspirine du Rhône® a été commercialisée en 1908. L'Aspégic® a été commercialisée en 1982.

Expliquer en quoi l'Aspégic® constitue une évolution de l'Aspirine du Rhône®.

.....

.....

.....

.....

.....

Défaire le montage et ranger la pailasse avant de quitter la salle.

