

TP1 CH07 Comparaison de la force des acides et bases

ÉNONCÉ ET ÉVALUATION

NOM :

Prénom :

ÉVALUATION				
Compétences	Niveaux validés			
	A	B	C	D
s'APProprier				
ANALyser				
RÉAliser				
VALider				
Note :		/20		

Ce sujet comporte des 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.

OBJECTIF ET CONTEXTE DU SUJET

Estimer la valeur de la constante d'acidité d'un couple acide-base à l'aide d'une mesure de pH.

Mesurer le pH de solutions d'acide ou de base de concentration donnée pour en déduire le caractère fort ou faible de l'acide ou de la base.

Capacité numérique : Déterminer, à l'aide d'un langage de programmation, le taux d'avancement final d'une transformation, modélisée par la réaction d'un acide sur l'eau.

Capacité mathématique : Résoudre une équation du second degré.

Capacité numérique : Tracer, à l'aide d'un langage de programmation, le diagramme de distribution des espèces d'un couple acide-base de pKA donné

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

MATERIEL MIS À DISPOSITION DU CANDIDAT :

- pH-mètre correctement 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 + mortier
- sachet d'Aspégic® 500 mg ;
- flacon contenant 50 mL d'une solution titrée d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration molaire voisine de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ (la concentration exacte sera écrite manuellement sur le sujet en début d'épreuve par l'examinateur) ;
- paire de lunettes ;
- paire de gants.

TRAVAIL À EFFECTUER

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

Mettre en œuvre les deux expériences décrites ci-dessous.

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

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> [®]
<i>pH</i> ₁ =	<i>pH</i> ₂ =

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.

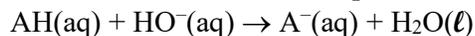
APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux ou en cas de difficulté	

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 $M = 180,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

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		
	Appeler le professeur pour lui présenter la courbe ou en cas de difficulté	

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

.....

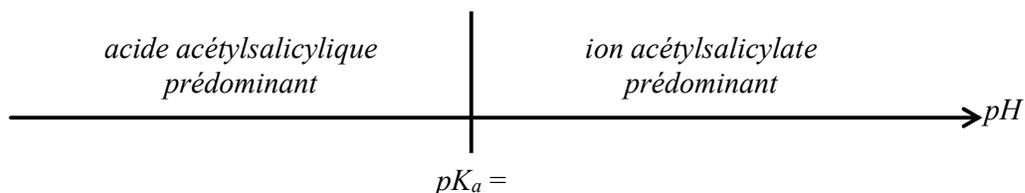
.....

.....

.....

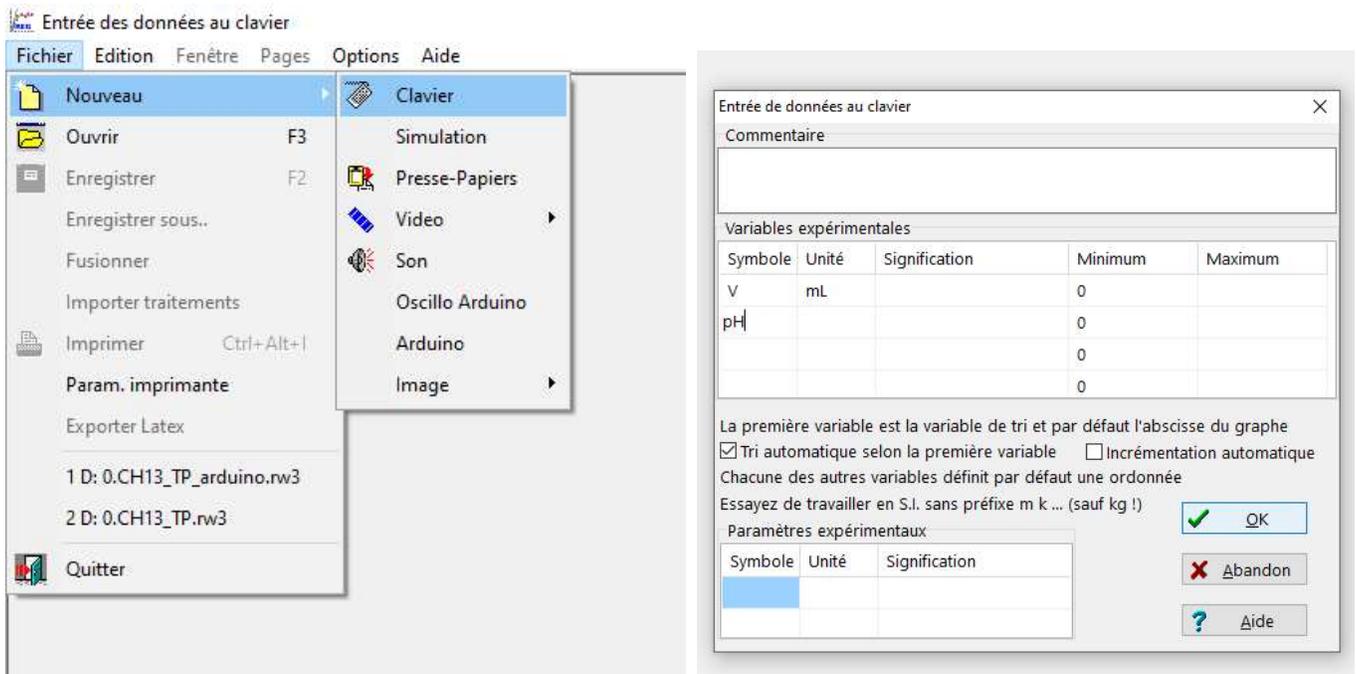
.....

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.

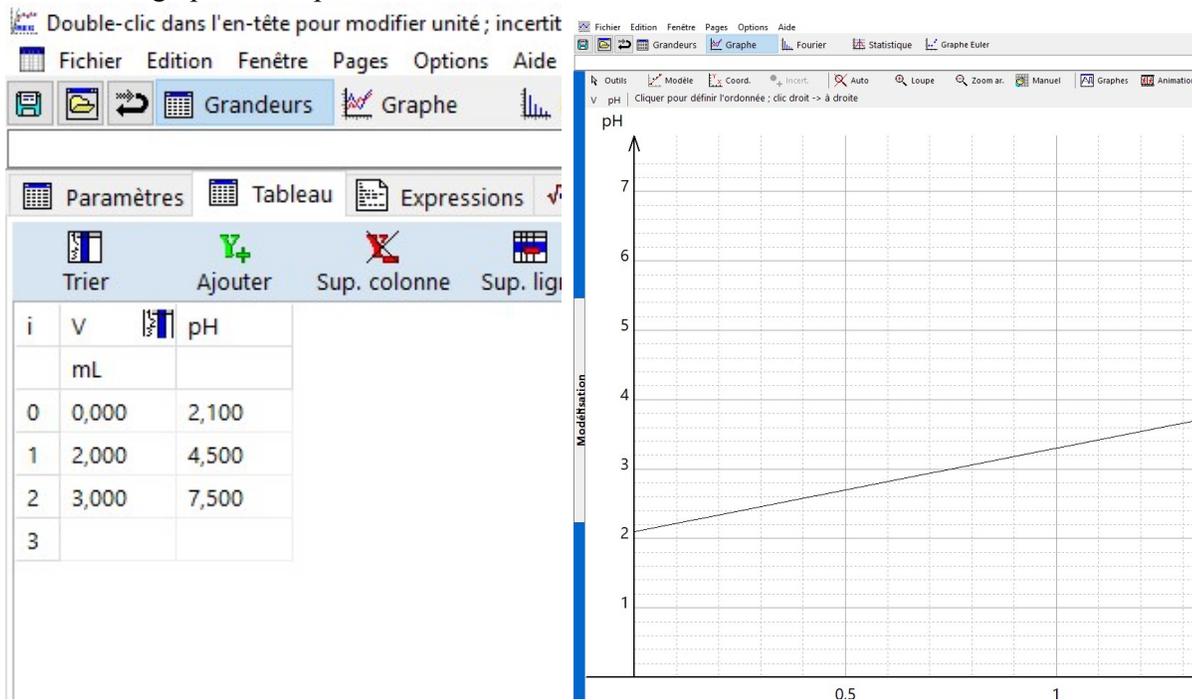


Notice du tableur grapheur regressi

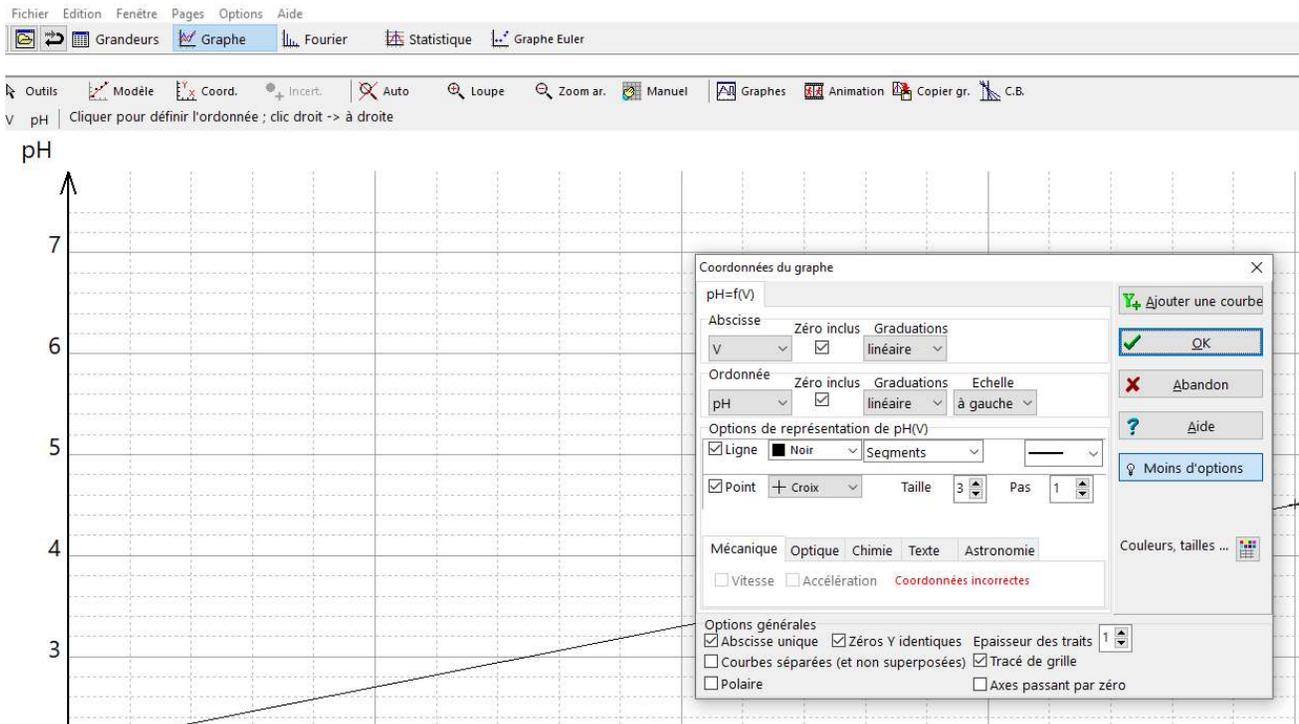
- Ouvrir le logiciel présent sur le bureau de l'ordinateur et choisir les grandeurs expérimentales



- Ouvrir le logiciel Noter vos valeurs expérimentales dans le tableau proposé et cliquer sur « graphe » pour visualiser le graphe correspondant.



3. Modifier au besoin les grandeurs figurant en abscisse et en ordonnée en cliquant sur coordonnées.



4. Cliquer sur l'onglet « modélisation » et choisir le modèle adéquat.

