

**BACCALAURÉAT GÉNÉRAL****Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie  
Évaluation des Compétences Expérimentales**

Cette situation d'évaluation fait partie de la banque nationale.

**ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT**

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	n° d'inscription :

Cette situation d'évaluation comporte **cinq** pages 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'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

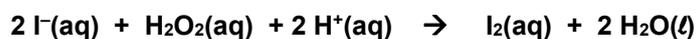
**CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION**

Le Lugol® et l'eau oxygénée sont deux antiseptiques :

- le Lugol® est une solution aqueuse de diiode I<sub>2</sub> contenant des ions iodure I<sup>-</sup> qui permettent d'augmenter la solubilité du diiode en solution aqueuse ;
- l'eau oxygénée est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Un laboratoire pharmaceutique cherche à élaborer une formulation adaptée combinant ces deux antiseptiques afin que la composition en peroxyde d'hydrogène, en ions iodure et en diiode varie le moins possible au cours du temps.

Lors du mélange, une réaction entre les ions iodure I<sup>-</sup>(aq) et le peroxyde d'hydrogène H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>(aq) se produit suivant l'équation de réaction :



On effectue des suivis spectrophotométriques : le diiode est en effet la seule espèce colorant la solution.

***Le but de cette épreuve est de préparer deux mélanges d'antiseptiques dont on réalisera le suivi cinétique afin d'aider le laboratoire à choisir la formulation qui permet de conserver une composition chimique la plus stable possible.***

**INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT****Protocole de suivi spectrophotométrique de la cinétique d'une réaction entre le peroxyde d'hydrogène et les ions iodure**

Le spectrophotomètre étant relié à la carte d'acquisition, paramétrer le logiciel d'acquisition afin de réaliser une acquisition temporelle de 200 valeurs de l'absorbance  $A$  pendant 10 min.

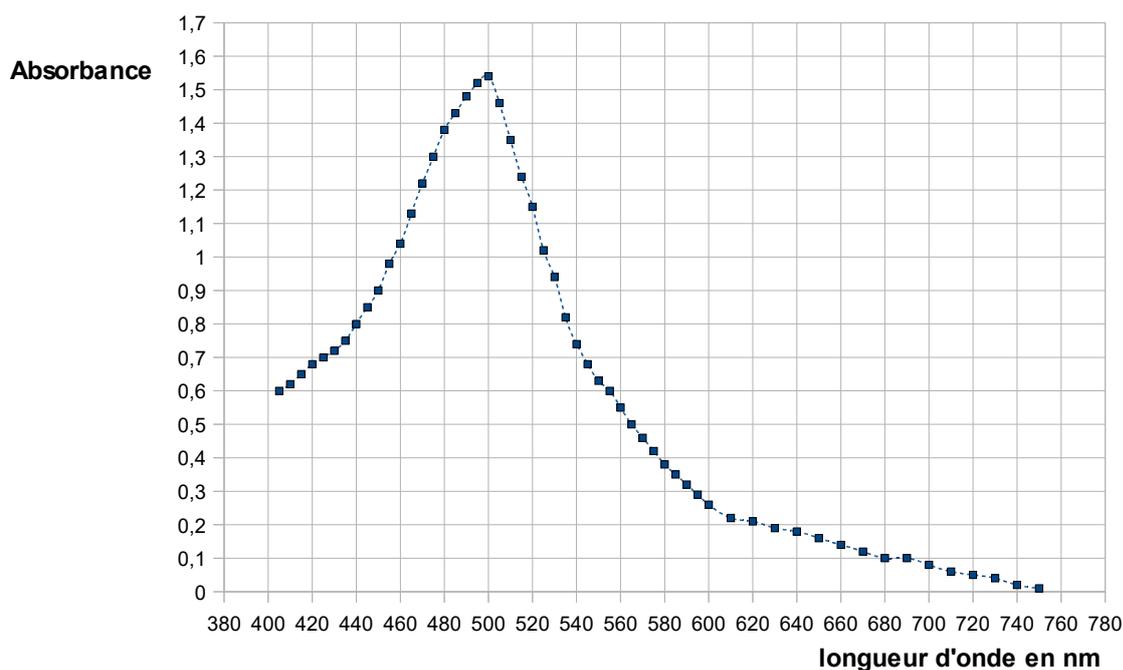
Sélectionner la longueur d'onde d'étude  $\lambda_0$  sur l'appareil. Faire le « blanc ».

Préparer un mélange  $M_1$  ; pour cela :

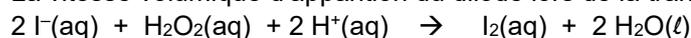
- introduire dans un bécher 9,0 mL d'une solution d'iodure de potassium ( $K^+(aq) + I^-(aq)$ ) de concentration en quantité de matière  $1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$  et 5,0 mL d'une solution d'acide sulfurique ( $2 H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ ) de concentration en quantité de matière  $2,0 \text{ mol.L}^{-1}$  ;
- ajouter rapidement à ce mélange 1,0 mL de peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2(aq)$  de concentration en quantité de matière  $2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  .

Agiter avec une baguette en verre et introduire rapidement le mélange  $M_1$  dans une cuve de spectrophotométrie.

Placer la cuve immédiatement dans l'appareil et déclencher la mesure de l'absorbance en fonction du temps à l'aide du logiciel d'acquisition.

**Spectre d'absorption obtenu au laboratoire d'une solution aqueuse de diiode****Donnée utile :**

La vitesse volumique d'apparition du diiode lors de la transformation chimique suivante :

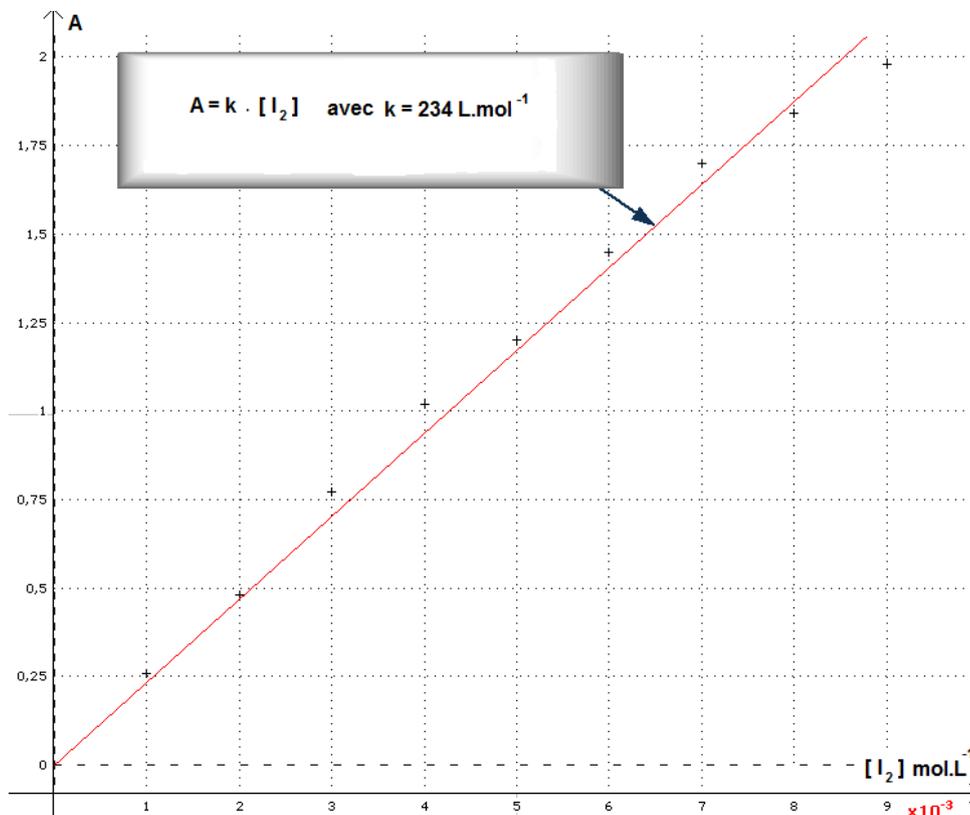


est donnée par la relation :  $v(t) = \left( \frac{d[I_2]_{formé}}{dt} \right)_t$

avec :  $v(t)$  : vitesse volumique d'apparition à l'instant de date  $t$  exprimé en  $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$

$[I_2]_{formé}$  : concentration en quantité de matière de diiode formé à l'instant de date  $t$  exprimé en  $\text{mol.L}^{-1}$ .

**Courbe d'étalonnage de l'absorbance de solutions aqueuses de diiode à la longueur d'onde d'étude  $\lambda_0$  obtenue avec le spectrophotomètre fourni à la température du laboratoire**



**TRAVAIL À EFFECTUER**

**1. Choix de la longueur d'onde d'étude (10 minutes conseillées)**

Choisir la longueur d'onde d'étude à partir des documents. Justifier.

.....

.....

.....

.....

**2. Mise en œuvre du suivi cinétique spectrophotométrique (20 minutes conseillées)**

- Régler le spectrophotomètre à la longueur d'onde choisie et effectuer les réglages des autres paramètres d'acquisition.
- Préparer le matériel nécessaire à l'obtention du mélange M<sub>1</sub>.
- Lancer le suivi cinétique spectrophotométrique du mélange M<sub>1</sub> en le préparant selon le protocole de suivi cinétique décrit dans les informations mises à disposition.

On obtiendra ainsi les variations de l'absorbance du mélange M<sub>1</sub> en fonction du temps :  $A_t = f_1(t)$ .

**Pendant l'acquisition, traiter la question suivante :**

On souhaite procéder à un nouveau suivi cinétique, en préparant un mélange M<sub>2</sub> de même volume que le mélange M<sub>1</sub>, mais dans lequel la concentration initiale en ions iodure est deux fois plus faible que dans M<sub>1</sub>.

À l'aide du matériel disponible, proposer un protocole de réalisation du mélange M<sub>2</sub> en utilisant les solutions indiquées dans le protocole de suivi cinétique.

Le candidat ne mettra pas en œuvre ce deuxième suivi.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté	

**3. Influence des conditions initiales** (20 minutes conseillées)

La partie suivante se fait à l'aide d'un tableur-grapheur. On notera C<sub>1</sub> la concentration en quantité de matière du diiode dans le mélange 1 et C<sub>2</sub> dans le mélange 2.

À partir de la courbe expérimentale obtenue A<sub>1</sub> = f<sub>1</sub>(t), tracer, à l'aide du tableur grapheur, la courbe C<sub>1</sub> = g<sub>1</sub>(t) représentant l'évolution temporelle de la concentration en quantité de matière du diiode formé dans le mélange M<sub>1</sub>.

Le suivi cinétique du mélange M<sub>2</sub> a permis de tracer la courbe représentant la concentration en quantité de matière du mélange 2 en fonction du temps notée : C<sub>2</sub> = g<sub>2</sub>(t). **Cette courbe est fournie.**

Déterminer la vitesse volumique d'apparition du diiode à la date t = 0 s pour les deux mélanges.

Mélange 1 : v<sub>1</sub>(t = 0) = .....

Mélange 2 : v<sub>2</sub>(t = 0) = .....

Conclure sur l'influence des conditions initiales sur la vitesse volumique d'apparition du diiode.

.....

.....

.....

.....

APPEL n°2		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter vos résultats expérimentaux et votre conclusion ou en cas de difficulté</b>	

**4. Choix de la formulation par le laboratoire (10 minutes conseillées)**

Compte-tenu de l'étude précédente, choisir, parmi les trois propositions ci-dessous, la meilleure formulation, en terme de stabilité dans le temps de ses composants, pour le nouvel antiseptique.

Proposition	Présentation du mélange	Ampoules	Contenu
<b>A</b>	deux ampoules dont le contenu est à mélanger dans un flacon avant utilisation	<b>ampoule 1</b> de 10 mL	<b>Eau oxygénée</b> 1 mol.L <sup>-1</sup>
		<b>ampoule 2</b> de 10 mL	<b>Lugol®</b> 1 % en masse en diiode 2 % en masse en iodure de potassium eau en qsp* pour une ampoule.
<b>B</b>	flacon de 200 mL de solution prête à l'emploi	<b>une seule ampoule</b>	<b>Eau oxygénée</b> 1 mol.L <sup>-1</sup> , 10 mL <b>Lugol®</b> 1 % en masse en diiode 2 % en masse en iodure de potassium eau en qsp* une ampoule de 10 mL
<b>C</b>	deux ampoules dont le contenu est à mélanger dans un flacon avant utilisation	<b>ampoule 1</b> de 10 mL	<b>Eau oxygénée</b> 1 mol.L <sup>-1</sup>
		<b>ampoule 2</b> de 10 mL	<b>Lugol®</b> 2,5 % en masse en diiode 5 % en masse en iodure de potassium eau en qsp* pour une ampoule

\*qsp : quantité suffisante pour

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

APPEL n°3		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter la solution ou en cas de difficulté</b>	

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