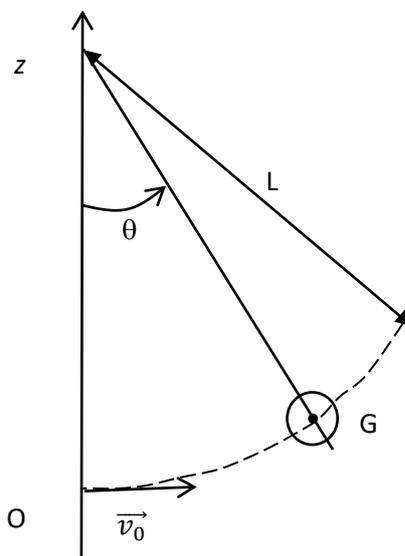


## Sujet obligatoire n°2

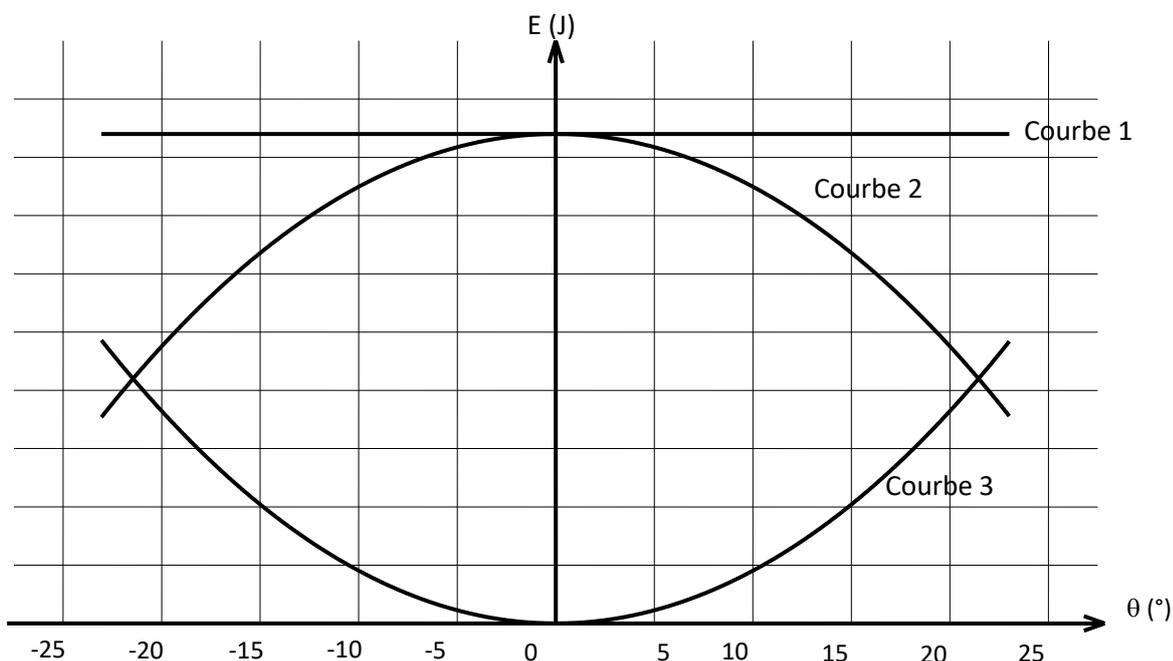
*L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé*

### QUESTION 1 : oscillateur

Document ① :



Document ② : courbes d'énergie

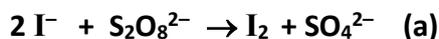


On considère un pendule simple constitué d'un fil de longueur  $L$  et d'un solide ponctuel de masse  $m$ . Le pendule étant dans sa position d'équilibre, on lui communique une vitesse  $\vec{v}_0$  horizontale. Il oscille sans frottements.

- Donner les expressions :
  - de l'énergie cinétique du pendule simple à la position d'équilibre.
  - de l'énergie potentielle du pendule en fonction de  $L$  et de  $\cos \theta$ .  
*Le niveau de référence des énergies potentielles est choisi à la position d'équilibre.*
  - de l'énergie mécanique totale du pendule.
- En justifiant votre choix, attribuer l'énergie correspondant à chaque type de courbe.

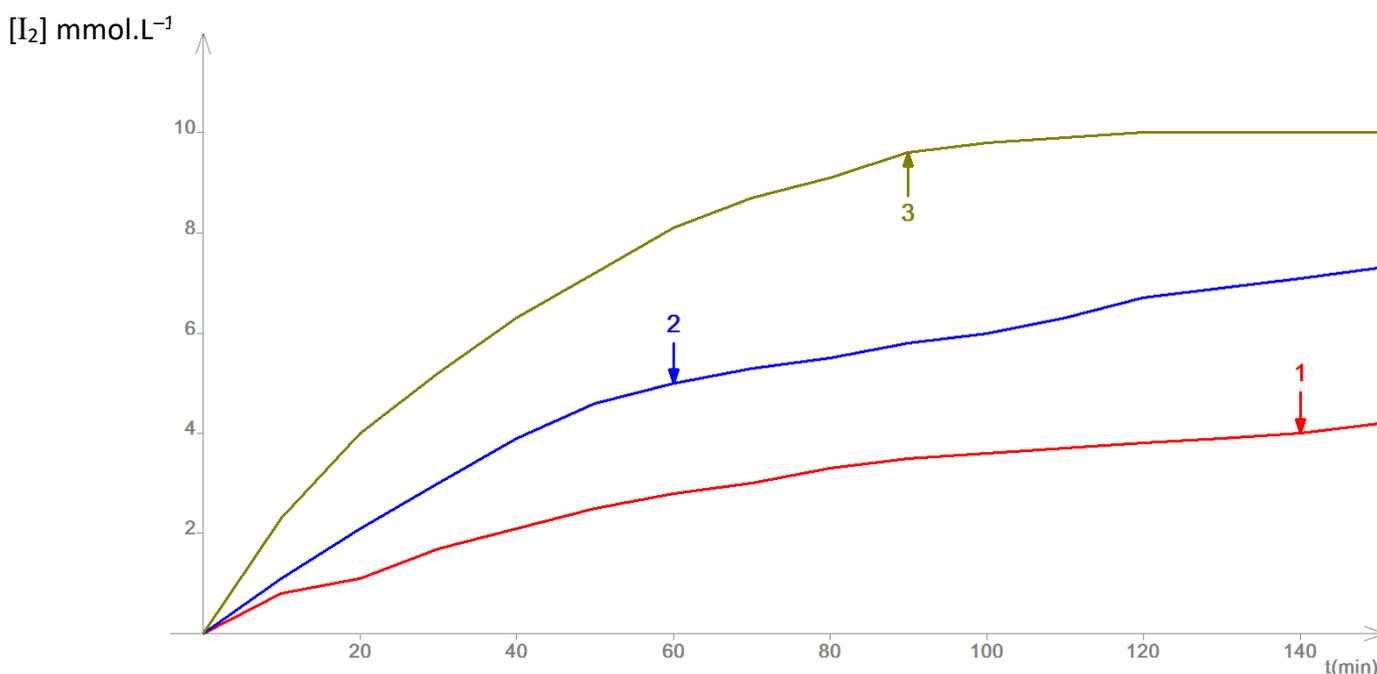
### QUESTION 2 : cinétique d'une réaction d'oxydation

On étudie expérimentalement la cinétique d'oxydation de l'ion iodure par l'ion peroxodisulfate :



Pour suivre l'évolution en fonction du temps de la concentration en diiode dans le milieu réactionnel on réalise quatre expériences dans des conditions différentes puis on trace les courbes  $[\text{I}_2] = f(t)$ .

#### Document ① : courbes des 4 premières expériences



#### Document ② : Conditions expérimentales :

Expérience n°	1	2	3	4
Température (°C)	20	20	35	20
$[\text{I}^-]$ (mmol.L <sup>-1</sup> )	c	2 c	c	c
$[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]$ (mmol.L <sup>-1</sup> )	c'	2 c'	c'	c'
Ajout d'ions fer II	non	non	non	oui

#### Questions :

- Justifier, sans calcul, en exploitant la **courbe 3**, le fait que l'on peut considérer l'oxydation des ions iodure comme une transformation chimique lente. Quelle est la durée de la réaction ?
- Définir le temps de demi-réaction.
  - Déterminer sa valeur approximative à partir de la **courbe 3**
- En prenant comme référence la **courbe 1**, préciser quels sont les facteurs cinétiques et leurs effets pour les courbes 2 et 3 représentées.
- L'ion fer II est un catalyseur de la réaction.
  - Qu'est ce qu'un catalyseur ?
  - De quel type de catalyse s'agit-il ici ?

### Correction et barème

#### QUESTION 1 : oscillateur (d'après bac Amérique du Sud 2002)

Question	Compétence évaluée	Correction	Barème
1. a)	<b>Définition de l'énergie cinétique</b>	$E_c = \frac{1}{2} m v^2$ avec $m$ masse du mobile en kg, $v$ vitesse du centre d'inertie du mobile en $m.s^{-1}$ $E_c$ exprimée en joule. <b>Donc en O : <math>E_c = \frac{1}{2} m v_0^2</math> (maximale)</b>	<b>/2</b>
1. b)	<b>Définition de l'énergie potentielle de pesanteur</b> <b>Modèle du pendule simple.</b>	$E_p = m g z$ avec $g$ accélération de la pesanteur en $m.s^{-2}$ $E_p = m g L (1 - \cos \theta)$	<b>/1</b> <b>/1</b>
1. c)	<b>Définition de l'énergie mécanique.</b>	$E_m = E_c + E_p$	<b>/1</b>
2.	<b>Analyser les transferts énergétiques au cours d'un mouvement d'un point matériel.</b>	$E_m$ est constante le système est isolé. La <b>courbe 1</b> est la somme des courbes 1 et 2, donc elle représente les variations de $E_m$ . Le niveau de référence des énergies potentielles est choisi à la position d'équilibre, donc pour $\vartheta = 0$ $z = 0$ soit $E_p = mg \times 0 = 0$ J. La <b>courbe 3</b> correspond à $E_p$ . Finalement, la <b>courbe 2</b> représente les variations de $E_c$ .	<b>/1</b> <b>/2</b>

#### QUESTION 2 : cinétique d'une réaction d'oxydation

1.	<b>Réactions lentes, rapides; durée d'une réaction chimique.</b>	La courbe présente une asymptote horizontale qui indique la concentration finale en diiode de $10 \text{ mmol.L}^{-1}$ . Cette concentration n'est pas atteinte instantanément, la durée de la réaction est de 100 min, donc la transformation chimique est lente	<b>/2</b>
2. a)	<b>Définition du temps de demi-réaction.</b>	Le temps de demi-réaction est la durée nécessaire pour que l'avancement $x$ atteigne la valeur $\frac{x_{final}}{2}$ .	<b>/1</b>
2. b)	<b>Déterminer un temps de demi-réaction.</b>	$[I_2] (t_{1/2}) = \frac{[I_2]_f}{2} = 5,0 \text{ mmol.L}^{-1}$ Graphiquement : <b><math>t_{1/2} = 27 \text{ min}</math></b>	<b>/2</b>
3.	<b>Mettre en évidence quelques paramètres influençant l'évolution temporelle d'une réaction chimique : concentration, température.</b>	Facteurs cinétiques: Ce sont tous les paramètres qui peuvent influencer une évolution temporelle du système chimique. Entre les courbes 1 et 2 : le facteur cinétique mis en évidence est la concentration d'un réactif ; si elle augmente la durée de réaction diminue. Les courbes 1 et 3 montrent l'influence de la température. La durée de réaction diminue quand la température augmente.	<b>/3</b>
4.	<b>Définition d'un catalyseur (homogène, hétérogène, enzymatique)</b>	a) Un catalyseur est une espèce chimique qui accélère une réaction chimique (donc diminue le temps de réaction) sans intervenir dans le bilan final. L'ion fer II est en solution donc dans la même phase que le système réactionnel. b) Il s'agit d'une catalyse homogène.	<b>/1,5</b> <b>/0,5</b>

#### ATTITUDE, COMMUNICATION

présentation, vocabulaire utilisé, expression orale	<b>/2</b>
---	-----------