BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2004

PHYSIQUE-CHIMIE

Série S

DURÉE DE L'ÉPREUVE : **3 h 30** – COEFFICIENT : **6**

obligatoire

L'usage des calculatrices est autorisé

Ce sujet ne nécessite pas de feuille de papier millimétré

Les données sont en italique

Ce sujet comporte trois exercices présentés sur 9 pages numérotées de 1 à 9, y compris celle-ci. **Le feuillet de l'annexe** (pages A1, A2, A3 et A4), inséré au milieu de ce sujet, **EST À RENDRE AVEC LA COPIE**.

Le candidat doit traiter les trois exercices qui sont indépendants les uns des autres :

I. Mal de tête (4 points)
II. Comment faire des ricochets sur l'eau ? (5 points)
III. Du chlore dans l'eau (7 points)

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 13
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

EXERCICE I. MAL DE TÊTE (4 POINTS)

Sylvie a mal à la tête. Elle met un comprimé d'aspirine dans un grand verre d'eau. Après agitation, elle s'aperçoit que des particules restent en suspension. Ce mélange non homogène n'étant pas agréable à boire, elle le filtre et boit le filtrat. Son mal de tête persistant, elle se demande si elle a bien absorbé la totalité de l'aspirine contenue dans le comprimé, soit 500 mg.

Données :

La solubilité s, exprimée en $g.L^{-1}$, d'une espèce A est la masse maximale de cette espèce que l'on peut dissoudre dans un litre de solution à une température donnée.

La solution est saturée quand la valeur de la masse de soluté A introduite dans un litre de solution, à une température donnée, est supérieure ou égale à la valeur de s à cette température.

La solubilité de l'acide acétylsalicylique dans l'eau à 20 °C est : $s = 3{,}3\ g.L^{-1}$.

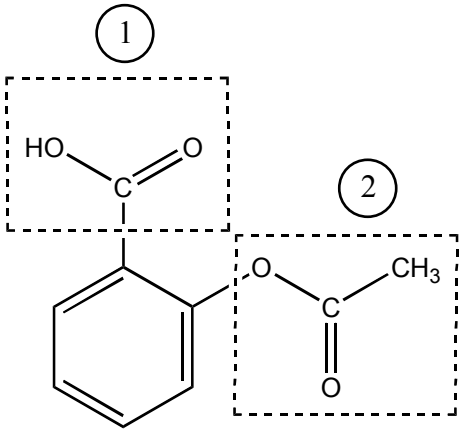
La masse molaire de l'acide acétylsalicylique est : $M = 180\ g.mol^{-1}$.

La transformation qui se produit lors du titrage est rapide et totale.

Les questions 1, 2, 3 et 4 sont indépendantes.

1. La molécule d'aspirine ou d'acide acétylsalicylique

La molécule d'aspirine ou d'acide acétylsalicylique a pour formule :



À quelle famille de composé correspond chacun des groupes caractéristiques (ou fonctionnels) notés 1 et 2 et encadrés dans la formule de l'acide acétylsalicylique ?

2. La masse d'aspirine absorbée par Sylvie

Mode opératoire :

Sylvie remet un comprimé d'aspirine dans le même grand verre d'eau distillée. Après agitation et filtration, elle récupère le filtrat qu'elle appelle solution S. Elle en prélève un volume $V = 10{,}0\ mL$ qu'elle dose à l'aide d'une solution aqueuse titrée d'hydroxyde de sodium (ou soude) de concentration molaire en soluté apporté $c_B = 1{,}60 \times 10^{-2}\ mol.L^{-1}$. Elle effectue ce titrage en présence d'un indicateur coloré approprié . Le volume de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium versé pour atteindre l'équivalence acido-basique est $V_{BE} = 11{,}5\ mL$.

On admettra que la température des solutions est 20°C.

2.1. Faire un schéma annoté du montage réalisé pour effectuer ce titrage.

2.2. En notant l'acide acétylsalicylique AH, écrire l'équation associée à la réaction chimique de titrage.

2.3. Donner la formule semi-développée de l'ion acétylsalicylate : base conjuguée de l'acide acétylsalicylique.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 13
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

2.4. Après avoir rappelé la définition de l'équivalence, calculer la concentration molaire c_A en acide acétylsalicylique apporté de la solution S.

2.5. *Sylvie calcule la masse d'aspirine absorbée.*

2.5.1. Déduire de la concentration molaire c_A, la concentration massique c_m de la solution S (masse d'aspirine dissoute dans un litre de solution).

2.5.2. Montrer que la solution S est saturée.

2.5.3. On estime que le volume V_S de la solution S bu par Sylvie est égal à 100 mL. A-t-elle bien absorbé 500 mg d'aspirine ?

2.6. *Sylvie s'interroge : « Que se passerait-il si j'utilisais un volume d'eau plus petit ? »*
Elle recommence donc l'expérience en utilisant un volume d'eau distillée deux fois plus petit pour la mise en solution du comprimé d'aspirine. Elle obtient, lors du titrage de 10,0 mL de filtrat, par la même solution de soude de concentration c_B, un volume équivalent V'_{BE}.
Choisir, parmi les propositions suivantes, celle qui convient, en justifiant le choix *:*
- proposition n°1 : V'_{BE} = 5,75 mL ;
- proposition n°2 : V'_{BE} = 11,5 mL ;
- proposition n°3 : V'_{BE} = 23,0 mL.

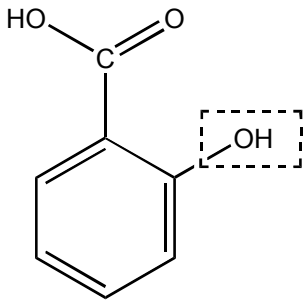
3. Une autre transformation possible.

3.1. *Le groupe caractéristique présent à la fois dans l'acide acétylsalicylique et dans sa base conjuguée réagit avec les ions hydroxyde HO^-.*
Donner le nom de cette réaction chimique et écrire son équation dans le cas où les réactifs sont les ions hydroxyde et les ions acétylsalicylate.

3.2. *Lors du titrage de la solution S, on n'a pas tenu compte de cette transformation.*
Donner un argument justifiant ce choix.

4. Et si on fabriquait de l'aspirine…

Au laboratoire, on peut fabriquer l'acide acétylsalicylique (ou aspirine) à partir de l'acide salicylique et d'un anhydride d'acide.
La molécule d'acide salicylique a pour formule :



***Remarque** : Dans cette molécule, le groupe encadré caractéristique de la fonction phénol réagit de la même manière qu'un alcool avec un anhydride d'acide.*

4.1. Donner la formule chimique semi-développée de l'anhydride d'acide utilisé lors de la synthèse de l'aspirine.

4.2. Écrire l'équation associée à la réaction chimique entre l'acide salicylique et l'anhydride d'acide correspondant en utilisant les formules semi-développées.

4.3. Pourquoi utilise-t-on un anhydride d'acide plutôt qu'un acide carboxylique ?

EXERCICE II. COMMENT FAIRE DES RICOCHETS SUR L'EAU ? (5 POINTS)

Minutius Felix, au 3ème siècle de notre ère écrit : « On choisit sur le rivage une pierre plate et ronde, polie par le mouvement des flots, on la tient horizontalement entre les doigts puis, en s'inclinant le plus près possible du sol, on l'envoie sur la surface de l'eau. La pierre, animée d'une certaine vitesse, glisse et nage à la surface ; lancée avec force, elle saute et bondit en rasant les flots. Le vainqueur est celui dont la pierre est allée le plus loin et a rebondi le plus grand nombre de fois. »
Le record du monde officiel, établi en 1992 par l'américain Jerdine Coleman Mc Ghee, est de 38 ricochets.
Actuellement, des chercheurs tentent de comprendre tous les aspects concernant les lancers de pierre permettant des ricochets.

D'après un article de « La Recherche »

Données :
La valeur du champ de pesanteur est $g = 10\ m.s^{-2}$.
Le référentiel terrestre est considéré comme galiléen .

1. Objectif : record du monde…

La pierre utilisée, de masse m = 0,10 kg, est lancée d'un point A situé à la hauteur h au-dessus de la surface de l'eau (voir figure n° 1). Le mouvement est filmé à l'aide d'un caméscope dont l'axe de visée est horizontal et perpendiculaire au plan de la trajectoire. L'objectif du caméscope est suffisamment éloigné de ce plan pour considérer que sa distance à la pierre est constante. On dispose une règle graduée dans ce plan. Un logiciel de traitement d'images permet de visionner le film image par image et de pointer les positions successives de coordonnées (x, z) du centre d'inertie G de la pierre en fonction du numéro de l'image, donc à différents instants de date t. On obtient les résultats donnés dans le tableau n°1 ci-dessous:

Tableau n°1

x(m)	z(m)	n° image	t(s)	$v_x\ (m.s^{-1})$	$v_z\ (m.s^{-1})$
0	1,75	0	0		
0,48	1,70	1	0,040	12	-1,4
0,96	1,64	2	0,080		
1,44	1,56	3	0,120	12	-2,2
1,92	1,46	4	0,160	12	-2,6
2,40	1,35	5	0,200	12	-3
2,88	1,22	6	0,240	12	-3,4
3,36	1,08	7	0,280	12	-3,8
…	…	…	…	…	…
5,76	0,12	12	0,480	12	-5.8

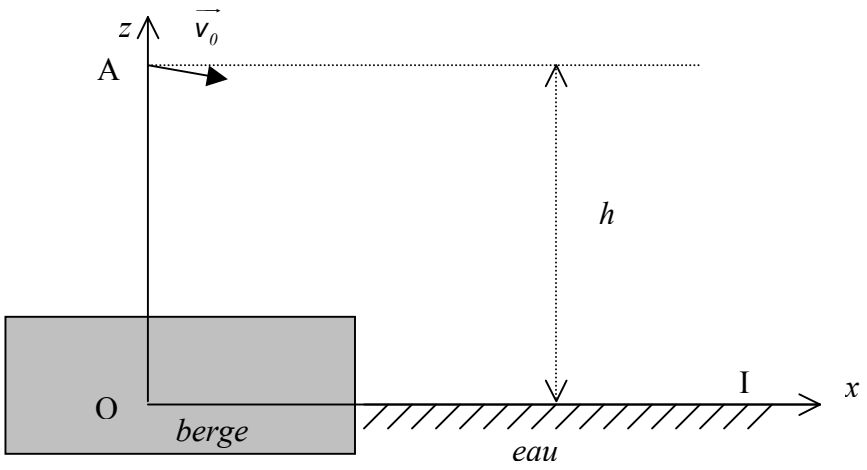


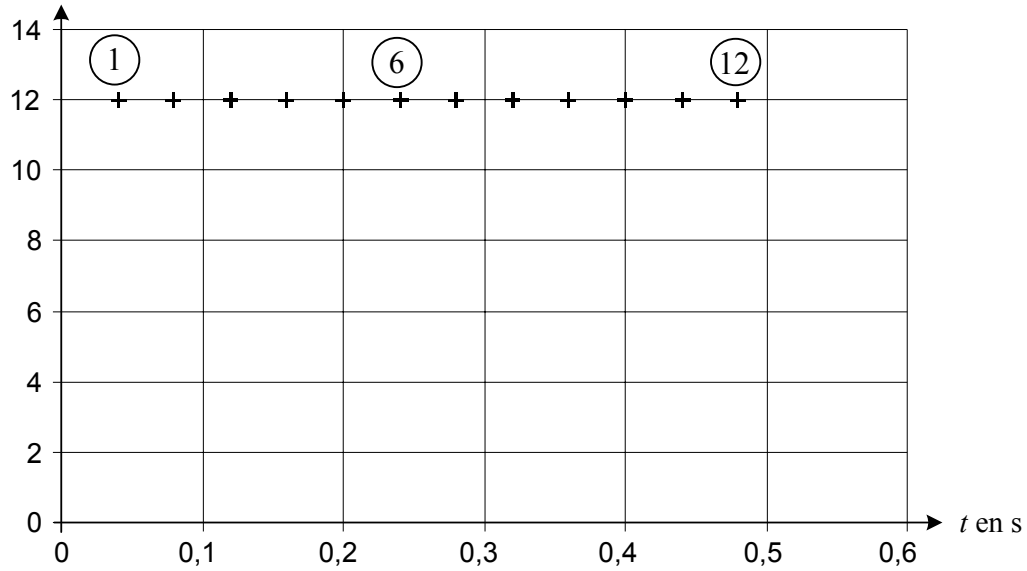
Figure n°1

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 13
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

1.1. *Sur ce film, une image montre la pierre quittant le point A de coordonnées : x_0 = 0 m et z_0 = h = 1,75 m. L'origine des dates est prise à cet instant. Le numéro de cette image est 0.*
À partir des valeurs du tableau, calculer les coordonnées v_x et v_z du vecteur vitesse à l'instant de date t_2 = 0,080 s.

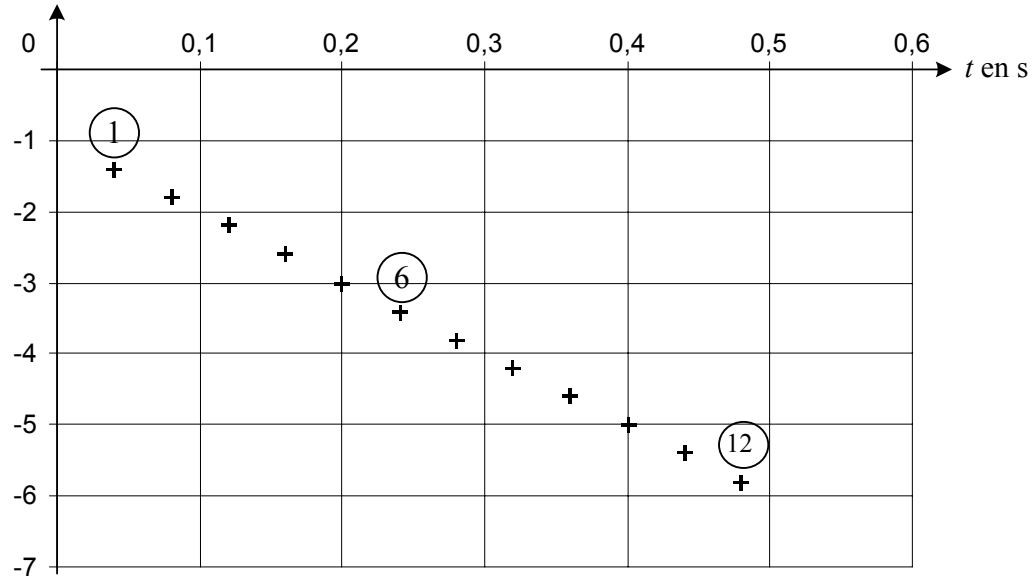
1.2. *On donne, sur la figure n°2, la représentation graphique de la coordonnée v_x en fonction de la date t.*
En déduire la valeur de v_{0x}, coordonnée du vecteur vitesse du point G sur l'axe horizontal à l'instant de date t_0 = 0 s.

Figure n°2



1.3. *La figure n°3 montre la représentation graphique de la coordonnée v_z en fonction de la date t.*
Déterminer graphiquement la valeur de v_{0z} à l'instant de date t_0 = 0 s.

Figure n°3



1.4. Calculer la valeur v_0 de la vitesse initiale à l'instant de date t_0 = 0 s.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 5 / 13
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

1.5. Étude énergétique

1.5.1. *L'énergie cinétique de la pierre a pour expression* $\frac{1}{2}mv^2$. *La pierre touche l'eau à un instant intermédiaire entre ceux des prises de vue n° 12 et n° 13. On admet que la vitesse v' de la pierre, juste avant qu'elle ne touche l'eau est pratiquement égale à celle qu'elle avait à la date* t_{12}. *À partir des figures n° 2 et n° 3, on trouve* $v' = 13\ m.s^{-1}$.
Par une démarche identique, on peut déterminer la vitesse v'' de la pierre juste après le premier rebond. Cette vitesse est égale à $v'' = 11\ m.s^{-1}$.
Calculer la variation d'énergie mécanique ΔE de la pierre au cours de ce premier rebond en considérant que la pierre est au niveau de l'eau juste avant et juste après le rebond.

1.5.2. *On choisit l'origine de l'énergie potentielle de pesanteur au niveau de l'eau.*
Donner l'expression de l'énergie mécanique $E(A)$ de la pierre à l'instant de date $t_0 = 0$ s dans le champ de pesanteur.
À partir des valeurs consignées dans le tableau n° 1, d'autres données de l'exercice et du résultat de la question 1.4., calculer l'énergie mécanique initiale $E(A)$.

1.5.3. *On cherche à déterminer le nombre maximal N de rebonds que l'on peut espérer obtenir. Pour cela on admet que :*
- l'énergie perdue par la pierre au cours de chaque choc avec l'eau sera toujours égale à la valeur absolue $|\Delta E|$ *de* ΔE *;*
- si l'énergie de la pierre après le $N^{ième}$ *rebond est inférieure à* $|\Delta E|$, *la pierre ne rebondit plus lors de son prochain choc avec l'eau.*
L'énergie initiale de la pierre étant égale à $E(A)$, calculer N.
Remarque : La valeur trouvée pour N est très inférieure à celle du record du monde. Pour bien réussir un ricochet, il faut non seulement lancer la pierre avec une vitesse suffisamment élevée mais aussi la faire tourner le plus vite possible sur elle-même.

2. Du lancer au premier rebond

2.1. Nommer les 3 forces qui agissent sur la pierre au cours de son mouvement dans l'air après le lancement.

2.2. Le poids, force prépondérante.

2.2.1. En utilisant les figures n° 2 et n° 3, déterminer les coordonnées a_x et a_z du vecteur accélération du centre d'inertie G de la pierre avant le premier rebond.

2.2.2. Vérifier que le vecteur accélération du point G est égal au vecteur champ de pesanteur $\vec{g}$ aux incertitudes de lecture près.

2.2.3. En utilisant la deuxième loi de Newton, montrer que la valeur du poids est prépondérante devant celles des deux autres forces.

2.3. *Dans ces conditions l'énergie mécanique de la pierre est constante entre le point A et le point I, point d'impact du caillou sur l'eau. On choisit à nouveau l'origine de l'énergie potentielle de pesanteur au niveau de l'eau.*
En déduire la valeur de la vitesse de la pierre au point d'impact I et vérifier qu'elle est voisine de v' soit 13 $m.s^{-1}$.

3. Les ronds dans l'eau

Quelques secondes après l'impact du caillou, une onde mécanique à la surface de l'eau se propage. On observe ainsi des rides circulaires, centrées au point d'impact, dont le rayon augmente au cours du temps. Entre les images n° 60 et 80, le rayon d'une ride augmente de 0,24 m. La durée séparant deux images consécutives est $\Delta t = 40$ *ms.*

3.1. Cette onde progressive est-elle longitudinale ou transversale ? Justifier.

3.2. Calculer la célérité de l'onde.

EXERCICE III. DU CHLORE DANS L'EAU (7 POINTS)

Les parties 1 et 2 sont indépendantes.

1. Du chlore dans les eaux souterraines

Il existe deux principaux isotopes stables du chlore (dont les nombres de masse sont 35 et 37) trouvés dans les proportions respectives de 3 pour 1 et qui donnent aux atomes en vrac une masse molaire atomique apparente de 35,5 g.mol^{-1}.
Le chlore a 9 isotopes avec des nombres de masse s'étendant de 32 à 40. Seulement trois de ces isotopes existent à l'état naturel : le Cl-35 stable (75,77 %), le Cl-37 stable (24,23 %) et le Cl-36 radioactif. Le rapport du nombre de noyaux de Cl-36 au nombre total de noyaux de Cl présents dans l'environnement est de $7,0 \times 10^{-13}$ actuellement.
Le «chlore 36» (Cl-36) se désintègre essentiellement en « argon 36 » (Ar-36). La demi-vie du Cl-36 est de 301×10^{3} ans. Cette valeur le rend approprié pour dater géologiquement les eaux souterraines sur une durée de soixante mille à un million d'années.
D'après un article d'encyclopédie

Données *:*

- *Relation entre le temps de demi-vie $t_{1/2}$ et la constante radioactive λ : $t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{\lambda}$*
- *Relation entre l'activité A d'un échantillon et le nombre moyen de noyau N présent dans cet échantillon, à une date t donnée : $A(t) = \lambda . N(t)$*
- *1 an = $3,156 \times 10^{7}$ s*
- *Célérité de la lumière dans le vide : $c = 2,998 \times 10^{8}$ m.s^{-1}*
- *Masse molaire atomique du chlore : $M(Cl) = 35,5$ g.mol^{-1}*
- *Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23}$ mol^{-1}*
- *Masse et numéro atomique (ou nombre de charge) de quelques particules et noyaux :*

Particule ou noyau	*proton*	*neutron*	*chlore 36*	*argon 36*
Masse (10^{-27} kg)	*1,672 62*	*1,674 92*	*59,711 28*	
Z	*1*	*0*	*17*	*18*

1.1. *Dans l'article, l'auteur indique des valeurs 35 et 37 pour les isotopes stables du chlore.*
Que désignent plus précisément ces valeurs pour un noyau de chlore ?

1.2. Définir le terme « isotopes ».

1.3. Donner le symbole complet du noyau de « chlore 36 » et sa composition.

1.4. Calculer, en MeV, l'énergie de liaison E_{L_1} d'un noyau de « chlore 36 ». Exprimer le résultat **final** avec quatre chiffres significatifs.
On rappelle que 1 eV = $1,602 \times 10^{-19}$ J.

1.5. *Le texte évoque la réaction de désintégration d'un noyau de « chlore 36 ».*
Écrire l'équation de cette réaction, en indiquant :
- les lois utilisées ;
- le type de radioactivité mise en jeu.

1.6. Donner la définition du temps de « demi-vie » $t_{1/2}$ du « chlore 36 ».

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 7 / 13
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

1.7. Constante radioactive

1.7.1. Déterminer, par analyse dimensionnelle, l'unité de la constante radioactive λ dans le système international.

1.7.2. Calculer la constante radioactive de l'isotope de « chlore 36 » en respectant l'unité de base du système international.

1.8. *Une bouteille contient un volume V= 1,5 L d'eau minérale. Sa teneur en ions chlorure est indiquée sur l'étiquette et vaut* $c_m = 13,5\ mg.L^{-1}$.

1.8.1. Calculer la quantité d'ions chlorure, en mol, dans l'eau de cette bouteille.

1.8.2. *On suppose que le rapport du nombre de noyaux de « chlore 36 » au nombre total de noyaux de chlore présents dans cette eau minérale est celui donné dans l'article.*
Montrer que le nombre N de noyaux de « chlore 36 » présents dans cette bouteille est $N = 2,4 \times 10^8$.

1.8.3. En déduire la valeur de l'activité en « chlore 36 » de l'eau que contient cette bouteille.

1.8.4. En déduire la valeur du nombre de désintégrations de noyaux de « chlore 36 » par jour.

1.9. Datation d'une eau souterraine

L'étude des isotopes radioactifs apporte des informations concernant la durée du transit souterrain d'une eau c'est-à-dire l'âge de la nappe phréatique. Les ions chlorures $Cl^-(aq)$ *sont presque toujours présents dans les eaux minérales naturelles et ne sont que rarement impliqués dans les interactions eaux - rochers.* ***Dans les eaux de surface, le « chlore 36 » est renouvelé et la teneur en « chlore 36 » peut être supposée constante****, ce qui n'est pas le cas dans les eaux souterraines des nappes phréatiques. Le « chlore 36 », de demi vie* $3,01 \times 10^5$ *ans, est donc un traceur particulièrement adapté à l'étude des eaux souterraines anciennes.*
Pour dater des eaux plus récentes, on peut utiliser le « carbone 14 », de demi-vie $5,73 \times 10^3$ *ans, présent dans les ions carbonates* $CO_3^{2-}(aq)$ *dissous par exemple.*

1.9.1. Loi de décroissance radioactive.

On considère un échantillon, de volume V donné, d'eau issue d'une nappe phréatique. On note :
- N_0 *le nombre moyen de noyaux de « chlore 36 » présents dans cet échantillon à l'instant de date* $t_0 = 0$ *s de la constitution de la nappe.*
- *N(t) le nombre moyen de noyaux de « chlore 36 » dans l'eau extraite aujourd'hui de cette nappe et donc non renouvelée en « chlore 36 ».*

Écrire la loi de décroissance radioactive liant N(t), N_0 et $t_{1/2}$.

1.9.2. Datation d'une eau souterraine.

On admet que N_0 *est égal au nombre moyen de noyaux de « chlore 36 » présents dans un échantillon de même volume V d'eau de surface.*
Déduire de la loi de décroissance écrite précédemment l'âge d'une nappe phréatique dont l'eau non renouvelée ne contient plus que 38 % du nombre de noyaux de « chlore 36 » trouvée dans les eaux de surface.
Pourquoi ne pas avoir utilisé le « carbone 14 » pour dater cette nappe phréatique ?

2. Du chlore dans l'eau de Javel

L'eau de Javel, produit courant et bon marché, est une solution aqueuse contenant entre autres des ions hypochlorite $ClO^-(aq)$ *et des ions chlorure* $Cl^-(aq)$. *Outre ses propriétés désinfectantes (c'est un bactéricide puissant), l'eau de javel est utilisée pour son pouvoir « blanchissant », lié à l'action oxydante de l'ion hypochlorite sur de nombreux colorants.*
L'eau de Javel se décompose lentement selon une transformation totale modélisée par la réaction d'équation :

$$2ClO^-(aq) = 2Cl^-(aq) + O_2(g) \qquad réaction\ (1)$$

On se propose d'étudier la décomposition d'une eau de Javel.
Pour suivre l'évolution de cette transformation, on dilue une solution commerciale S_o afin d'obtenir un volume $V = 250$ mL d'une solution S_1 d'eau de Javel dix fois moins concentrée que S_0. On verse $V_1 = 20,0$ mL de la solution S_1 dans un ballon.
À l'instant de date $t_0 = 0$ s où l'on déclenche le chronomètre, on ajoute, sans variation de volume, une pointe de spatule de chlorure de cobalt dans la solution et on bouche le ballon. L'ion cobalt $Co^{2+}(aq)$ est un catalyseur de la réaction (1).
Pour suivre l'évolution de la transformation qui se déroule, on mesure, avec un dispositif adapté, la pression p du gaz dans le ballon. On néglige la quantité de dioxygène dissoute dans l'eau par rapport à la quantité de dioxygène produite. La température T est maintenue constante et le volume V_0 occupé par le gaz dans le ballon est constant : $T = 296$ K et $V_0 = 275$ mL.

t(min)	*0*	*1,0*	*2,0*	*3,0*	*4,0*	*5,0*	*8,0*	*11,0*	*13,0*	*...*	*145*	*427*	*1308*	*1757*	*1896*
p(t) (10^2 Pa)	*1020*	*1038*	*1038*	*1055*	*1063*	*1068*	*1078*	*1084*	*1086*	*...*	*1103*	*1108*	*1111*	*1112*	*1112*

La verrerie mise à disposition est en partie la suivante :
- fioles jaugées de 50 mL, 100 mL, 200 mL, 250 mL, 500 mL ;
- pipettes jaugées de 5 mL, 10 mL, 20 mL, 25 mL ;
- pipettes graduées de 5 mL, 10 mL, 20 mL, 25 mL ;
- éprouvettes graduées de 10 mL, 20 mL, 250 mL, 500 mL.

2.1. Quels matériels, pris dans la verrerie mise à disposition, doit-on utiliser pour préparer S_1 ?

2.2. Avancement de la réaction

2.2.1. On note :
- n_1 la quantité initiale d'ions hypochlorite dans le volume V_1 de solution dans le ballon ;
- n_2 la quantité initiale d'ions chlorure dans ce même volume de solution ;
- n_3 la quantité initiale de dioxygène présent dans le ballon.

Compléter la dernière ligne du tableau d'évolution du système chimique, **DE L'ANNEXE EN PAGE A3 À RENDRE AVEC LA COPIE** (aucune application numérique n'est demandée).

2.2.2. *En supposant que le dioxygène $O_2(g)$ est un gaz parfait, on montre que l'expression de l'avancement x(t) de la réaction à l'instant de date t en fonction de p(t), $p(t_0 = 0)$, T et V_o est :* $x(t) = \dfrac{[p(t) - p(t_0 = 0)].V_0}{R.T}$ *avec* $R = 8,314\ Pa.m^3.mol^{-1}.K^{-1}$.

Calculer $x(t_1)$ à l'instant de date $t_1 = 11,0$ min.

2.3. Exploitation des résultats

*À partir des valeurs calculées de l'avancement x, on trace la courbe **DE L'ANNEXE EN PAGE A3 À RENDRE AVEC LA COPIE**. Elle représente l'évolution, au cours du temps, de l'avancement x de la réaction qui se déroule dans le ballon.*

2.3.1. Définir à l'instant de date t, par une relation littérale, la vitesse $v(t)$ de la réaction qui a lieu dans le ballon.

2.3.2. Comment évolue $v(t)$ au cours du temps ? Justifier la réponse, sans calcul, en utilisant le graphique.

2.3.3. Citer le facteur cinétique responsable de l'évolution de la vitesse $v(t)$ de la réaction au cours du temps.

2.3.4. Définir le temps de demi-réaction.

2.3.5. *La valeur de l'avancement final déterminée expérimentalement est $x_f = 1,04 \times 10^{-3}$ mol.* En utilisant cette valeur, déterminer graphiquement une valeur approchée du temps de demi-réaction. On fera apparaître clairement, sur la courbe **DE L'ANNEXE EN PAGE A3 À RENDRE AVEC LA COPIE**, la méthode utilisée.

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2004

Si votre composition comporte plusieurs feuilles, numérotez-les. ... /...

PHYSIQUE-CHIMIE

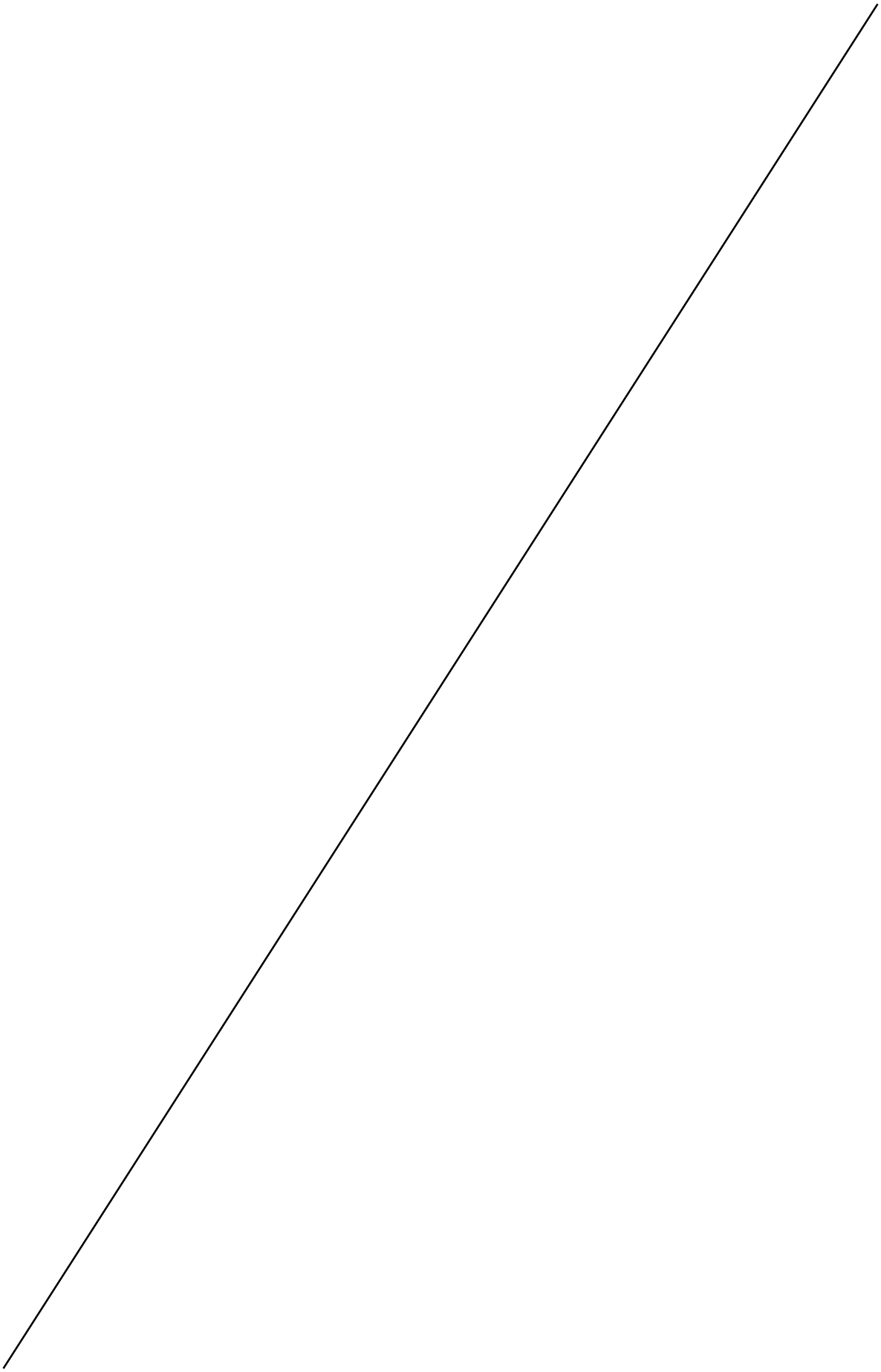
OBLIGATOIRE

Série : **S**

FEUILLET DES ANNEXES
À RENDRE AVEC LA COPIE.

Tournez la page S.V.P.

4PYOSME3 **Page annexe A1**



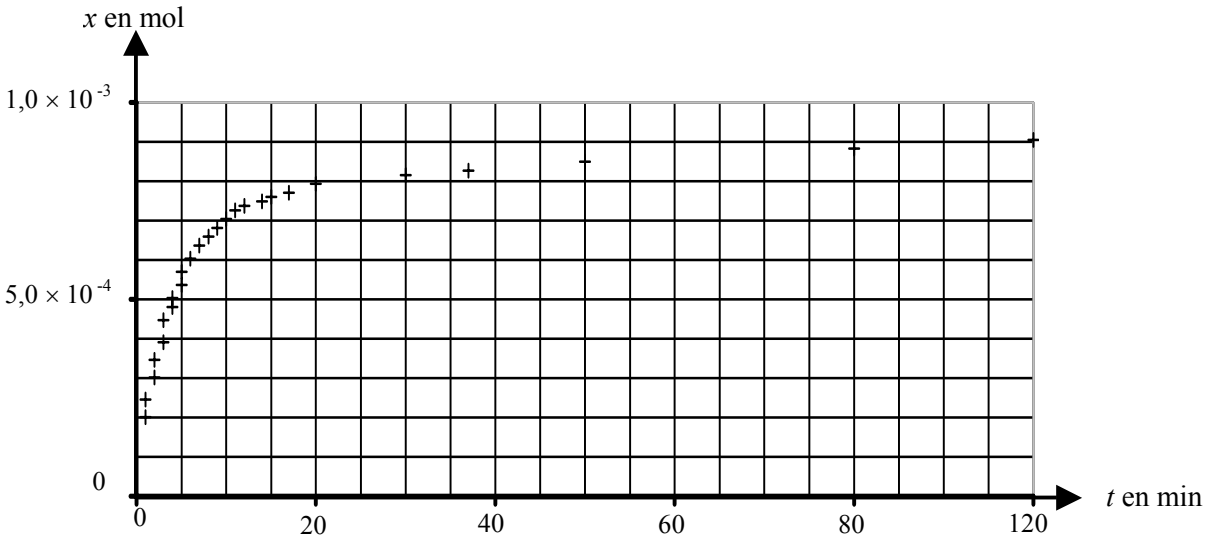
4PYOSME3 **Page annexe A2**

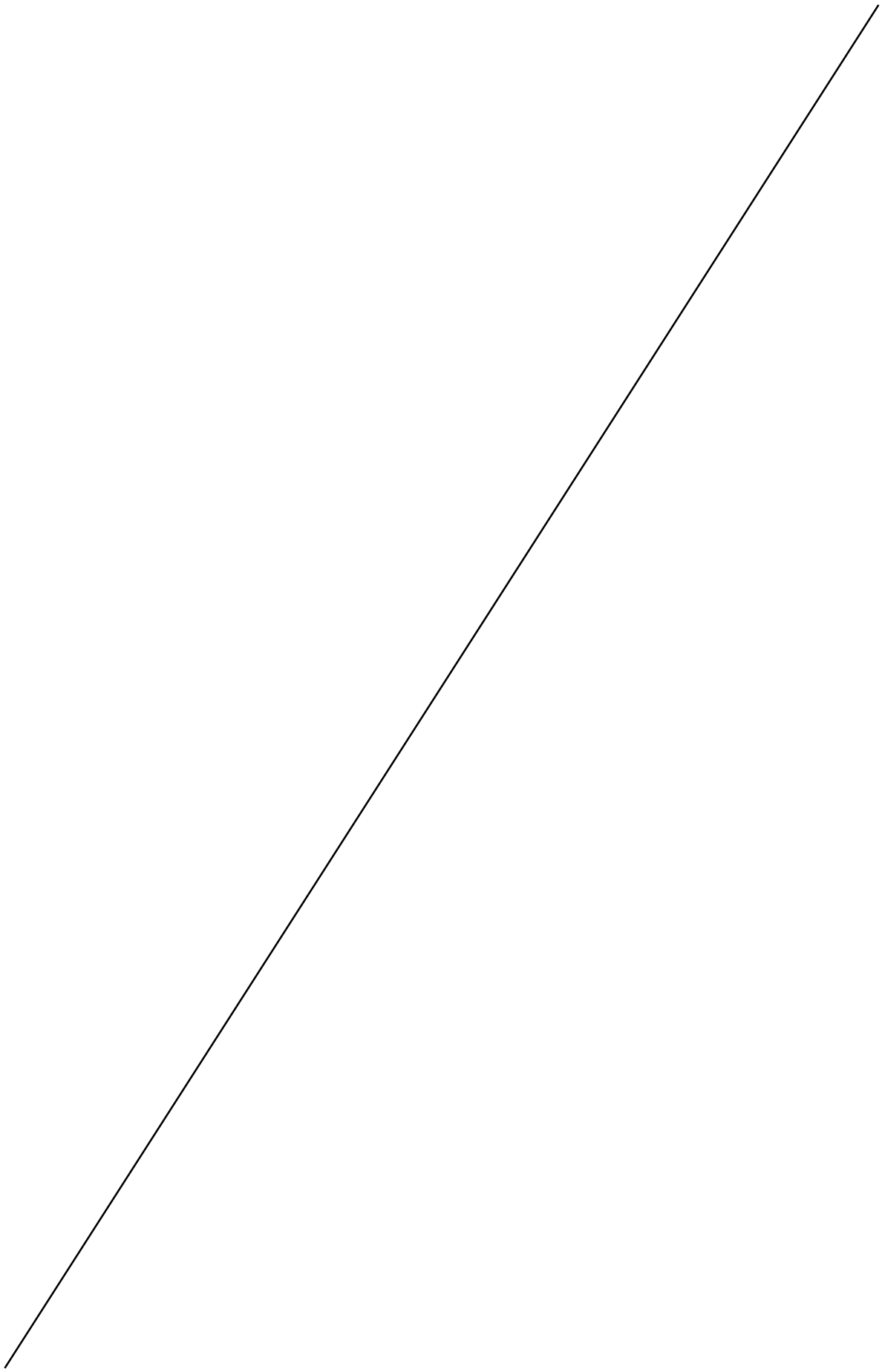
ANNEXE DE L'EXERCICE III

Tableau d'évolution

Équation de la réaction		$2ClO^-(aq)$ =	$2Cl^-(aq)$ +	$O_2(g)$
État du système	Avancement (mol)	n_{ClO^-} (mol)	n_{Cl^-} (mol)	n_{O_2} (mol)
État initial	0	n_1	n_2	n_3
Au cours de la transformation	x			

Évolution au cours du temps de l'avancement d'une réaction de décomposition de l'eau de Javel





4PYOSME3 **Page annexe A4**