Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac STL, veuillez visiter :
bacstl.fr/annales-sujets-et-corriges

BAC STL • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Sciences et technologies de laboratoire - Physique-Chimie et Mathématiques

Session 2025 • Code sujet : **25-TLPCMANC1** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **16**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Datation au carbone 14** (8 questions) — **Page 3**
2. **Comprimé effervescent d'aspirine** (10 questions) — **Page 6**
3. **Fonction dérivée et évolution d'une proportion de diazote** (7 questions) — **Page 13**
4. **The fall guy ! Ou l'homme qui tombe à pic !** (7 questions) — **Page 16**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 19**

Sujet officiel (PDF) : https://bacstl.fr/assets/annales/bac-stl/Physique-chimie et mathématiques/2025/Bac STL - Physique-chimie et mathématiques - Session 2025 - 4-Sujet.pdf

1. Datation au carbone 14

L'exercice étudie la désintégration radioactive du carbone 14 et son emploi pour estimer l'âge d'objets anciens. Il mobilise la composition des noyaux, une équation différentielle, l'exploitation graphique du temps de demi-vie et le calcul de la constante de désintégration.

Question 1. Donner la composition des noyaux de carbone 12 et de carbone 14.

Le carbone a pour numéro atomique **Z = 6** : chacun de ses noyaux contient donc 6 protons. Le nombre de neutrons se calcule par $N = A - Z$, où A est le nombre de masse. Le carbone 12 contient ainsi 12 − 6 = 6 neutrons, et le carbone 14 contient 14 − 6 = 8 neutrons. Les électrons ne font pas partie du noyau.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

^{12}C : 6 protons et 6 neutrons. ^{14}C : 6 protons et 8 neutrons.

Question 2. Indiquer pourquoi les noyaux de carbone 12 et de carbone 14 sont qualifiés d'isotopes.

Des noyaux sont isotopes s'ils appartiennent au même élément chimique : ils ont le même numéro atomique Z, donc le même nombre de protons, mais des nombres de neutrons différents. Le carbone 12 et le carbone 14 ont tous deux Z = 6. Leurs nombres de masse diffèrent de 2, ce qui correspond à deux neutrons supplémentaires dans le noyau de carbone 14.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Ils sont isotopes car ils ont 6 protons, mais des nombres de neutrons différents.

Question 3. Recopier et compléter l'équation de la réaction nucléaire correspondant à la désintégration de type β− du carbone 14.

Lors d'une désintégration β^-, un neutron se transforme en proton. Le nombre de masse reste donc inchangé, tandis que le numéro atomique augmente de 1 : le carbone 14 devient de l'azote 14. L'émission d'un électron β^- équilibre les nombres de masse et les charges nucléaires dans l'équation.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$

Question 4. À partir de l'équation différentielle y' = −λy et de la condition y(0) = 100, montrer que, pour t ≥ 0, y(t) = 100 × e^(−λt).

La fonction proposée vérifie l'équation différentielle, car la dérivée de $100e^{-\lambda t}$ est $-\lambda \times 100e^{-\lambda t}$, soit $-\lambda y(t)$. De plus, en t = 0, elle vaut $100e^{0} = 100$ et satisfait la condition initiale. La solution d'une équation différentielle linéaire du premier ordre étant unique pour cette condition, c'est bien la fonction recherchée sur t ≥ 0.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pour tout t ≥ 0 : $y(t) = 100e^{-\lambda t}$.

Question 5. Déterminer la limite de y(t) lorsque t tend vers +∞.

La constante λ est strictement positive. Lorsque t tend vers +∞, l'exposant −λt tend vers −∞, donc $e^{-\lambda t}$ tend vers 0. En multipliant par 100, la limite reste nulle. Dans le modèle, le nombre de noyaux radioactifs se rapproche ainsi de zéro à long terme, sans qu'il soit nécessaire de déterminer la valeur de λ.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\lim_{t \to +\infty} y(t) = 0$.

Question 6. Résoudre l'équation y(t) = 50 et donner la réponse en fonction de λ.

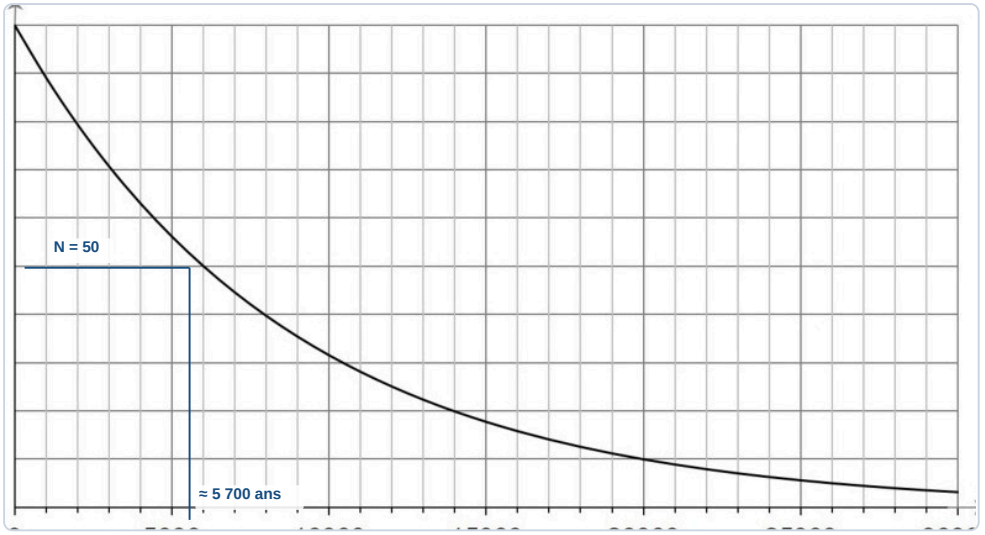
On remplace y(t) par son expression : $100e^{-\lambda t} = 50$, donc $e^{-\lambda t} = 1/2$. En prenant le logarithme népérien, $-\lambda t = \ln(1/2) = -\ln(2)$. Comme λ est positif, on obtient le temps de demi-vie en divisant par λ. Le temps t s'exprime en années, comme dans l'énoncé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $t = \dfrac{\ln(2)}{\lambda}$ années.

Question 7. Sur le document réponse DR1, déterminer graphiquement le temps de demi-vie t1/2 et faire apparaître la construction graphique.

La moitié de la valeur initiale 100 est 50. Sur le document DR1, tracer l'horizontale d'ordonnée 50 jusqu'à la courbe, puis la verticale jusqu'à l'axe du temps. La lecture graphique donne environ 5 700 ans. La construction est reportée sur le document réponse ; cette lecture reste approchée, compte tenu de l'échelle du graphique.

DR1 : construction graphique du temps de demi-vie



✓ RÉPONSE À RETENIR

$t_{1/2} \approx 5\,700$ ans.

Question 8. À partir de la relation t1/2 = ln(2)/λ et de la valeur graphique obtenue, déterminer la constante de désintégration λ et l'arrondir à 10^{-5}.

On isole λ dans la relation fournie : $\lambda = \ln(2)/t_{1/2}$. En utilisant la lecture graphique d'environ 5 700 ans, on obtient une constante exprimée en an^{-1}. La valeur est arrondie au multiple de 10^{-5} le plus proche, conformément à la précision demandée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\lambda \approx 0{,}00012\ \text{an}^{-1}$.

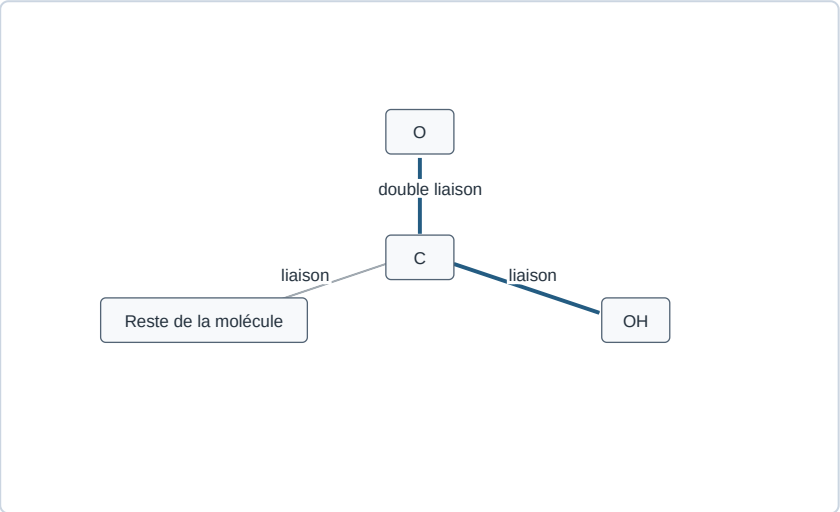
2. Comprimé effervescent d’aspirine

L’exercice compare un comprimé ordinaire et un comprimé effervescent contenant de l’acide acétylsalicylique, afin d’expliquer leurs différences de dissolution et d’effet sur la muqueuse gastrique. Les questions portent sur les fonctions chimiques, les équilibres acide-base, le pH, la dissociation et les espèces prédominantes.

Question 1. Nommer la fonction chimique associée au groupe caractéristique entouré sur la formule semi-développée de l’acide acétylsalicylique.

Le groupe entouré est le motif **–C(=O)–OH** : un carbone est lié à un oxygène par une double liaison et à un groupe hydroxyle. Il s’agit du groupe carboxyle, associé à la fonction acide carboxylique. Le proton porté par le groupe –OH peut être cédé à l’eau, ce qui est à l’origine du caractère acide de l’acide acétylsalicylique.

Groupe caractéristique entouré



Le groupe carboxyle est le motif –C(=O)–OH.

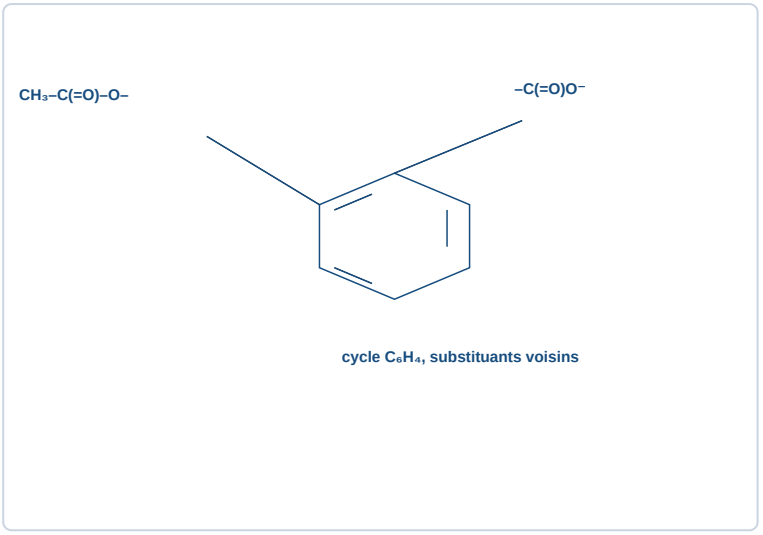
✓ RÉPONSE À RETENIR

Fonction chimique : **acide carboxylique**.

Question 2. Représenter la formule semi-développée de l’ion acétylsalicylate, base conjuguée de l’acide acétylsalicylique.

La base conjuguée s’obtient en retirant le proton du groupe carboxyle : **–COOH devient –COO⁻**. Le reste de la molécule est inchangé, notamment le groupe acétyle lié à l’oxygène du cycle benzénique. Les deux substituants restent en positions voisines sur le cycle, comme dans la formule de l’acide donnée dans le sujet.

Formule semi-développée de l’ion acétylsalicylate



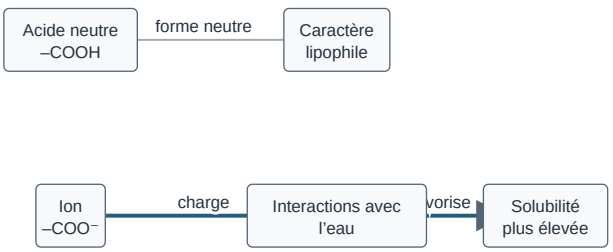
✓ RÉPONSE À RETENIR

$CH_3–C(=O)–O–C_6H_4–COO^-$, avec les substituants en positions voisines.

Question 3. En comparant les formules semi-développées de l’acide acétylsalicylique et de l’ion acétylsalicylate, proposer une interprétation de leur différence de solubilité dans l’eau.

Dans l’acide acétylsalicylique, le groupe est sous la forme neutre –COOH. Dans l’ion acétylsalicylate, la perte de H^+ donne le groupe chargé $–COO^-$. Cette charge favorise les interactions avec l’eau, qui est une molécule polaire. L’ion est donc plus hydrophile et plus soluble dans l’eau que l’acide neutre, dont le caractère lipophile est indiqué dans le sujet.

Forme chimique et solubilité



La forme ionique interagit mieux avec l’eau.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L’ion acétylsalicylate, chargé et hydrophile, est plus soluble dans l’eau que l’acide neutre.

Question 4. Pour un comprimé ordinaire contenant 500 mg d'acide acétylsalicylique dissous dans 200 mL d'eau, déterminer la concentration en quantité de matière apportée C_0.

On convertit les données en unités cohérentes : m = 0,500 g et V = 0,200 L. La quantité de matière apportée est n = m/M = 0,500/180 = 2,78 × 10^{-3} mol. Donc C_0 = n/V = (2,78 × 10^{-3})/0,200 = 1,39 × 10^{-2} mol·L^{-1}.

Données et concentration apportée

Grandeur	Valeur
Masse m	0,500 g
Masse molaire M	180 g·mol^{-1}
Volume V	0,200 L
Quantité n	2,78 × 10^{-3} mol
Concentration C_0	1,39 × 10^{-2} mol·L^{-1}

Concentration apportée par le comprimé ordinaire.

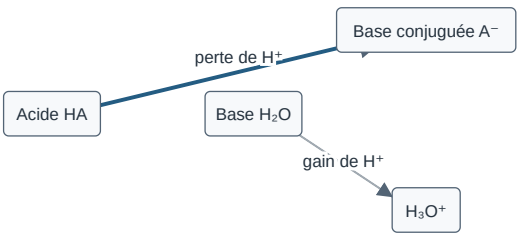
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

C_0 = 1,39 × 10^{-2} mol·L^{-1}.

Question 5. Donner la définition d'un acide selon Brønsted et celle d'un acide faible.

Selon Brønsted, un acide est une espèce capable de céder un proton H^+ à une autre espèce. Dans la réaction donnée, l'acide acétylsalicylique cède ce proton à l'eau, qui devient H_3O^+. Un acide est faible lorsque sa réaction avec l'eau est limitée : à l'équilibre, seule une partie de ses molécules a cédé un proton. La transformation n'est donc pas totale.

Transfert de proton selon Brønsted



Un acide donne un proton à une base.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Acide de Brønsted : donneur de H^+. **Acide faible :** réaction partielle avec l'eau.

Question 6. Montrer que le coefficient de dissociation de l'acide acétylsalicylique vaut α = 0,14, puis expliquer pourquoi cette valeur confirme qu'il s'agit d'un acide faible.

Le pH donne $[H_3O^+] = 10^{-2,7} = 2,0 \times 10^{-3}$ mol·L^{-1}. Avec $C_0 = 1,39 \times 10^{-2}$ mol·L^{-1}, le coefficient vaut $\alpha = [H_3O^+]/C_0 = (2,0 \times 10^{-3})/(1,39 \times 10^{-2}) \approx 0,14$. Cette valeur, nettement inférieure à 1, montre qu'une partie seulement de l'acide a réagi avec l'eau : il s'agit d'un acide faible.

Coefficient de dissociation

Étape	Valeur
Concentration en H_3O^+	$10^{-2,7} = 2,0 \times 10^{-3}$ mol·L^{-1}
Concentration apportée C_0	$1,39 \times 10^{-2}$ mol·L^{-1}
Coefficient α	$[H_3O^+]/C_0 \approx 0,14$
Interprétation	Dissociation partielle

La fraction dissociée est inférieure à 1.

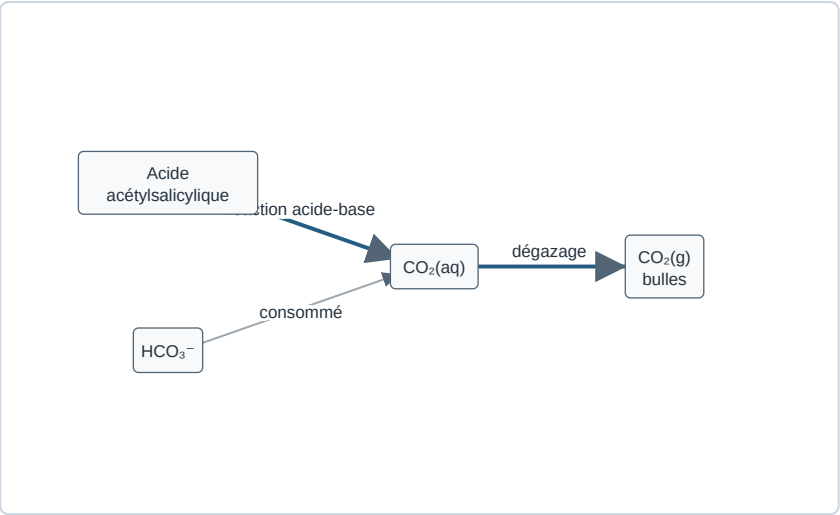
✓ RÉPONSE À RETENIR

α ≈ 0,14, soit environ 14 % de dissociation : l'acide est faible.

Question 7. À l'aide du diagramme de prédominance des espèces associées à l'ion hydrogénocarbonate, proposer une interprétation du dégagement gazeux observé lors de la dissolution du comprimé effervescent.

À pH 5,8, inférieur à 6,4, le diagramme indique que CO_2(aq) prédomine parmi les espèces associées à l'hydrogénocarbonate. La réaction acide-base forme du dioxyde de carbone : $C_9H_8O_4 + HCO_3^- \rightarrow C_9H_7O_4^- + CO_2 + H_2O$. Comme le CO_2 gazeux est peu soluble dans l'eau, il s'échappe de la solution sous forme de bulles.

Origine du dégagement gazeux



À pH 5,8, le diagramme situe le système sous le seuil 6,4, dans le domaine de CO_2(aq).

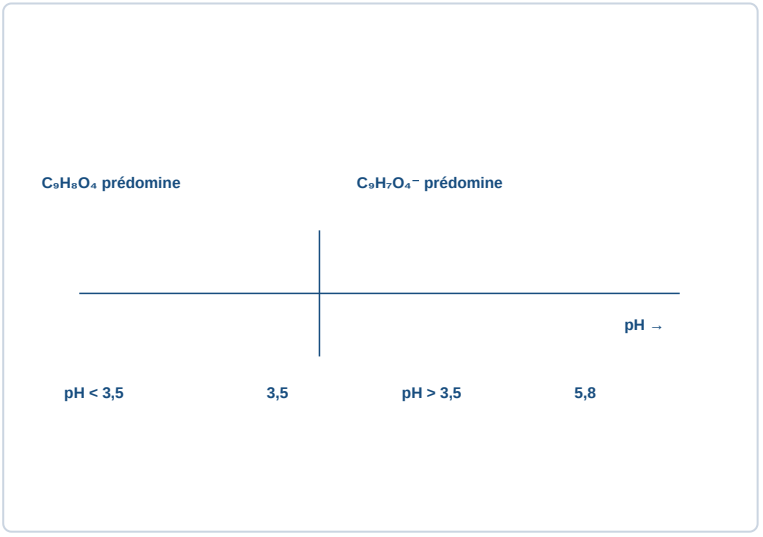
✓ RÉPONSE À RETENIR

La réaction forme du CO_2, peu soluble, qui s'échappe en bulles et produit l'effervescence.

Question 8. Représenter le diagramme de prédominance du couple associé à l'acide acétylsalicylique, puis en déduire l'espèce prédominante dans la solution obtenue.

Pour le couple $C_9H_8O_4/C_9H_7O_4^-$, la frontière de prédominance est au pH égal au pK_a, soit 3,5. En dessous, la forme acide $C_9H_8O_4$ prédomine ; au-dessus, la base conjuguée $C_9H_7O_4^-$ prédomine. La solution effervescente a un pH de 5,8, donc l'ion acétylsalicylate est l'espèce prédominante.

Diagramme de prédominance du couple de l'aspirine



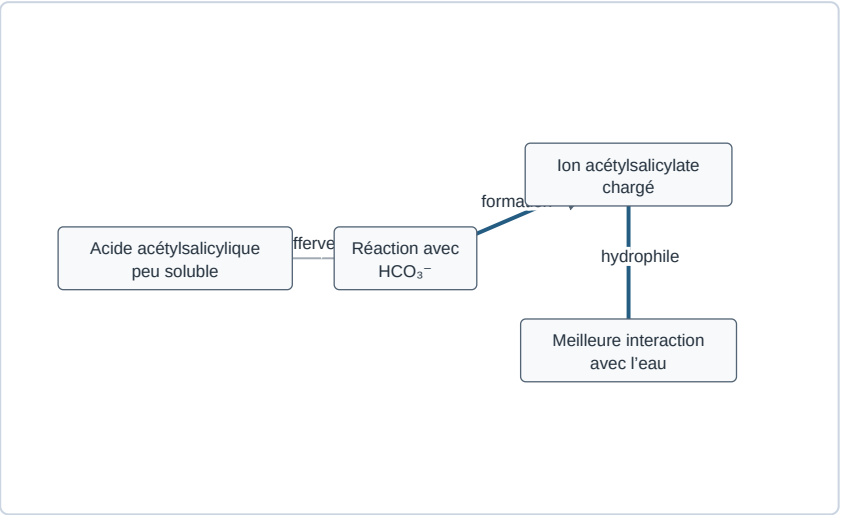
✓ RÉPONSE À RETENIR

À pH 5,8, l'espèce prédominante est **$C_9H_7O_4^-$**.

Question 9. Proposer une explication à la meilleure solubilité de l'aspirine dans l'eau avec un comprimé effervescent.

L'hydrogénocarbonate de sodium réagit avec l'acide acétylsalicylique et forme notamment l'ion acétylsalicylate. À pH 5,8, supérieur au pK_a de 3,5, cette forme ionique prédomine. Elle est plus hydrophile que l'acide neutre ; de plus, le salicylate de sodium est indiqué comme très soluble dans l'eau. La formation de cette espèce explique donc la meilleure solubilité de l'aspirine avec le comprimé effervescent.

Amélioration de la dissolution



La formation d'une espèce ionique favorise la dissolution.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'effervescence forme l'ion acétylsalicylate, plus hydrophile et plus soluble dans l'eau.

Question 10. À partir des questions précédentes et des données, expliquer pourquoi l'utilisation d'un comprimé effervescent d'aspirine irrite moins la paroi de l'estomac que celle d'un comprimé ordinaire.

Pour le comprimé ordinaire, pH 2,7 est inférieur au pK_a 3,5 : la forme acide neutre prédomine. Le sujet précise qu'elle est lipophile et qu'elle pénètre la paroi gastrique. Pour le comprimé effervescent, pH 5,8 est supérieur au pK_a : l'ion acétylsalicylate prédomine. Cette forme chargée est plus hydrophile et pénètre moins facilement la paroi, ce qui réduit l'irritation.

Forme prédominante et effet sur la paroi gastrique

Préparation	Comparaison au $pK_a = 3,5$	Forme prédominante	Effet indiqué
Comprimé ordinaire, pH 2,7	$pH < pK_a$	Acide neutre, lipophile	Pénètre la paroi
Comprimé effervescent, pH 5,8	$pH > pK_a$	Ion acétylsalicylate, hydrophile	Pénètre moins la paroi

La forme chimique prédominante explique la différence d'irritation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La forme ionique hydrophile prédomine après effervescence et pénètre moins la paroi gastrique : l'irritation diminue.

3. Fonction dérivée et évolution d’une proportion de diazote

La partie A propose un QCM graphique sur la représentation possible de la dérivée d’une fonction. La partie B modélise la proportion de diazote dans une cuve qui fuit, puis demande d’étudier une fonction exponentielle et de compléter un programme Python déterminant un temps seuil.

Partie A

Question QCM. À partir de la courbe représentative de f et des quatre propositions graphiques, choisir la représentation qui peut être celle de la fonction dérivée f’. Indiquer sur la copie le numéro de la réponse choisie.

La courbe de f a un maximum vers $x = -1$ et un minimum vers $x = 2$. La dérivée est donc positive avant −1, négative entre −1 et 2, puis positive après 2. Seule la proposition 2 respecte ces signes et ces zéros.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Proposition 2.

Partie B

Question 1.a. D’après l’énoncé, donner la valeur de f(0), où f(t) est la proportion du volume de diazote dans la cuve à l’instant t.

Au départ, la cuve contient 80 % de diazote. La proportion s’écrit sous forme décimale dans la fonction, donc $f(0) = 80/100 = 0{,}8$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f(0) = 0{,}8$.

Question 1.b. À partir de la valeur de f(0) et de la forme f(t) = ke^(−0,02t) + 1, établir que f(t) = −0,2e^(−0,02t) + 1 pour t ≥ 0.

1. À $t = 0$, l’expression donne $f(0) = k + 1$.
2. Comme $f(0) = 0{,}8$, on a $k = 0{,}8 - 1 = -0{,}2$.

Donc, pour $t \geq 0$: $f(t) = -0{,}2e^{-0{,}02t} + 1$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f(t) = -0{,}2e^{-0{,}02t} + 1$.

Question 2. Calculer f'(t), puis en déduire les variations de la fonction f sur [0 ; +∞[.

Par dérivation de l'exponentielle, $f'(t) = (-0{,}2)(-0{,}02)e^{-0{,}02t} = 0{,}004e^{-0{,}02t}$. L'exponentielle étant strictement positive, $f'(t) > 0$ sur [0 ; +∞[.

Ainsi, f est strictement croissante sur [0 ; +∞[.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f'(t) = 0{,}004e^{-0{,}02t}$; f est strictement croissante.

Question 3. Calculer la limite de f en +∞ et interpréter ce résultat dans le contexte de l'exercice.

> Quand t tend vers +∞, $e^{-0{,}02t}$ tend vers 0. Par conséquent, $f(t)$ tend vers 1 : à long terme, la cuve contient presque uniquement du diazote.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La proportion de diazote tend vers 100 %.

Question 4.a. Déterminer le temps, exprimé en secondes, à partir duquel la proportion du volume de diazote dans la cuve sera supérieure ou égale à 95 %.

Le seuil s'obtient en résolvant $-0{,}2e^{-0{,}02t} + 1 \geq 0{,}95$, soit $e^{-0{,}02t} \leq 0{,}25$. Ainsi, $t \geq \ln(4)/0{,}02 \approx 69{,}3$ s. Le premier temps entier répondant au seuil est 70 s.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le seuil est atteint après environ 69,3 s, donc à partir de 70 s pour un temps entier.

Question 4.b. Compléter les pointillés du programme Python sur le document réponse DR2 afin que temps() renvoie le nombre entier correspondant au temps à partir duquel la proportion de diazote dans la cuve est supérieure ou égale à 95 %.

La boucle doit se poursuivre tant que la proportion reste strictement inférieure à 0,95. À chaque passage, on ajoute une seconde au compteur.

```
while -0.2 * exp(-0.02 * t) + 1 < 0.95:
    t = t + 1
```

DR2 complété

```
from math import exp

def temps() :

    t = 0

    while – 0,2 * exp(– 0,02 * t)+1 ..... < 0.95 ..... :

        t = ..... t + 1 .....

    return t
```

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pointillés : `< 0.95` et `t + 1`.

4. The fall guy ! Ou l'homme qui tombe à pic !

L'exercice modélise la chute verticale d'un cascadeur depuis un immeuble, dans un référentiel terrestre supposé galiléen et en négligeant l'action de l'air. Il évalue le bilan des forces, l'application de la deuxième loi de Newton, les lois horaires du mouvement et la comparaison de l'énergie cinétique à la capacité d'un dispositif amortisseur.

Question 1. Effectuer le bilan des forces extérieures appliquées au système {cascadeur} pendant la chute.

Le système étudié est le cascadeur. Le bilan porte sur les actions extérieures pendant la chute. L'action de l'air étant négligeable, seule l'action gravitationnelle de la Terre est retenue. Elle s'exerce au centre de gravité et est dirigée verticalement vers le bas, donc dans le sens opposé à l'axe (Oy), orienté vers le haut.

- Force extérieure : le poids $\vec{P} = m\vec{g}$.
- Valeur : $P = mg = 80 \times 9{,}81 = 784{,}8\,\text{N}$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le cascadeur subit uniquement son poids, vertical vers le bas, de valeur $784{,}8\,\text{N}$.

Question 2. En appliquant la deuxième loi de Newton, établir la relation entre le vecteur accélération du système {cascadeur} et le champ de pesanteur.

Le référentiel terrestre est supposé galiléen. Selon la deuxième loi de Newton, la somme des forces extérieures vaut $m\vec{a}$. Pendant la chute, la seule force est le poids, soit $\vec{P} = m\vec{g}$. On obtient donc $m\vec{a} = m\vec{g}$. La masse étant non nulle, on divise les deux membres par m. L'accélération du cascadeur est ainsi égale au champ de pesanteur, dirigé vers le bas.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\vec{a} = \vec{g}$.

Question 3. Donner la coordonnée ay de l'accélération suivant l'axe vertical orienté vers le haut, puis établir la loi horaire vy(t) = −g × t.

L'axe (Oy) étant orienté vers le haut, la coordonnée du champ de pesanteur est $-g$. Par conséquent, $a_y = -g$. Or $a_y = \dfrac{dv_y}{dt}$, donc l'intégration donne $v_y(t) = -gt + C$. Le cascadeur est lâché sans vitesse initiale : $v_y(0) = 0$, d'où $C = 0$. Le signe négatif traduit le mouvement vers le bas.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $a_y = -g$ et $v_y(t) = -gt$.

Question 4. En déduire la loi horaire y(t) du mouvement du cascadeur.

La vitesse verticale est la dérivée de la coordonnée verticale : $\frac{dy}{dt} = v_y(t) = -gt$. En intégrant par rapport au temps, on obtient $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + C$. À la date initiale, le cascadeur se trouve en A, à la hauteur $h = 15\,\text{m}$, donc $y(0) = h$ et $C = h$. La loi horaire s'écrit alors, avec les données de l'énoncé :

$y(t) = 15 - 4{,}905t^2$, avec y en mètres et t en secondes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $y(t) = h - \frac{1}{2}gt^2 = 15 - 4{,}905t^2\,\text{m}$.

Question 5. Sachant que la chute dure 1,75 s, calculer la coordonnée vy du vecteur vitesse au bas de l'immeuble.

La coordonnée de la vitesse est donnée par $v_y(t) = -gt$. À l'arrivée au bas de l'immeuble, la durée de chute indiquée est $t = 1{,}75\,\text{s}$. En remplaçant par la valeur de g, le calcul donne $v_y = -9{,}81 \times 1{,}75 = -17{,}1675\,\text{m s}^{-1}$. Le résultat est négatif car l'axe vertical est orienté vers le haut alors que le cascadeur descend.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $v_y \approx -17{,}2\,\text{m s}^{-1}$.

Question 6. Vérifier que la norme du vecteur vitesse du cascadeur à son arrivée au bas de l'immeuble vaut 17,2 m·s⁻¹.

Le mouvement est vertical : la norme de la vitesse est donc la valeur absolue de sa coordonnée, $v = |v_y|$. Avec la durée de chute donnée et l'intensité du champ de pesanteur, on trouve $|v_y| = 9{,}81 \times 1{,}75 = 17{,}1675\,\text{m s}^{-1}$. Arrondie à trois chiffres significatifs, cette valeur est $17{,}2\,\text{m s}^{-1}$, ce qui vérifie la valeur demandée. Le signe négatif de la coordonnée indique seulement le sens du mouvement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\|\vec{v}\| \approx 17{,}2\,\text{m s}^{-1}$, valeur vérifiée.

Question 7. Le dispositif amortisseur peut se déformer sans risque de blessure jusqu'à 15 kJ d'énergie cinétique. Déterminer s'il existe un risque de blessures pour le cascadeur.

L'énergie cinétique à l'arrivée vaut $E_c = \frac{1}{2}mv^2$. En utilisant la masse et la vitesse calculée à partir des données, $E_c = \frac{1}{2} \times 80 \times (9{,}81 \times 1{,}75)^2 \approx 11789\,\text{J}$, soit $11{,}8\,\text{kJ}$. Cette énergie est inférieure à la limite de $15\,\text{kJ}$ que le dispositif peut amortir sans risque de blessure. Dans le cadre du modèle de l'exercice, le dispositif suffit donc à amortir l'arrivée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$E_c \approx 11{,}8\,\text{kJ} < 15\,\text{kJ}$: pas de risque de blessure selon le modèle.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2025)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de spécialité Physique-Chimie et Mathématiques du baccalauréat technologique STL, session 2025, porte le code 25-TLPCMANC1 et dure 3 heures, coefficient 16. Elle étudie la datation au carbone 14, l'aspirine effervescente, les fonctions et la modélisation d'une cuve, puis la chute d'un cascadeur. Les compétences évaluées mêlent calcul, raisonnement, lecture graphique et modélisation.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une décroissance radioactive, y(t) = y(0)e^(−λt) et le temps de demi-vie vérifie t1/2 = ln(2)/λ.
- Un acide de Brønsted cède un proton ; pour un couple AH/A−, l'espèce prédominante dépend du pH par rapport au pKa.
- Le signe de f' indique les variations de f ; pour une exponentielle, appliquer la dérivation en tenant compte de la dérivée de l'exposant.
- En chute libre sans frottements, l'accélération est le champ de pesanteur et l'énergie cinétique vaut Ec = 1/2 mv².

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour une désintégration β−, conserver le nombre de masse et ajuster le numéro atomique dans l'équation nucléaire.
- Sur un diagramme de prédominance, comparer le pH au pKa et distinguer espèce dissoute et dégagement de CO_2 gazeux.
- En mécanique, respecter l'axe orienté vers le haut : la vitesse et l'accélération de la chute sont négatives.
- Dans le programme Python, vérifier la condition de boucle et incrémenter t jusqu'à satisfaire le seuil de 95 %.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment lire graphiquement le temps de demi-vie sur la courbe ?

Repérez la moitié de la valeur initiale sur l'axe vertical, ici N = 50, puis tracez une horizontale jusqu'à la courbe. À l'intersection, projetez verticalement sur l'axe du temps et lisez t1/2.

Q : Comment savoir quelle espèce acide-base prédomine à un pH donné ?

Pour un couple AH/A−, comparez le pH au pKa : AH prédomine si le pH est inférieur au pKa, tandis que A− prédomine si le pH est supérieur. Au pH égal au pKa, les deux espèces sont en proportions comparables.

Q : Comment organiser le temps sur cette épreuve de trois heures ?

Répartissez le temps selon les points et la longueur des exercices, en gardant une marge pour les calculs et les documents réponses. L'épreuve comporte quatre exercices totalisant 20 points ; vérifiez aussi que DR1 et DR2 sont rendus.

Q : Que faut-il montrer dans les réponses de physique pour être évalué correctement ?

Présentez les relations utilisées, les substitutions numériques, les unités et une conclusion adaptée à la question. En mécanique, indiquez le système, le référentiel et les conventions d'axe ; en chimie, appuyez la conclusion sur le pH et les données du sujet.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacstl.fr/assets/annales/bac-stl/Physique-chimie et mathématiques/2025/Bac STL - Physique-chimie et mathématiques - Session 2025 - 4-Sujet.pdf
Ressources Bac STL : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.