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 Pro ECP, veuillez visiter :
bacproecp.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro ECP

Physique-chimie

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-ECP-E12** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1,5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Titrage d’une solution modèle contenant de l’acide lactique (5 questions) **Page 3**

2. Préparation et contrôle d’une solution aqueuse (4 questions) **Page 6**

3. Refroidissement d’une cire de soin (4 questions) **Page 8**

4. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://bacproecp.fr/assets/annales/bac-pro-ecp/Physique-Chimie/2026/Bac Pro ECP - Physique-Chimie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Titrage d’une solution modèle contenant de l’acide lactique

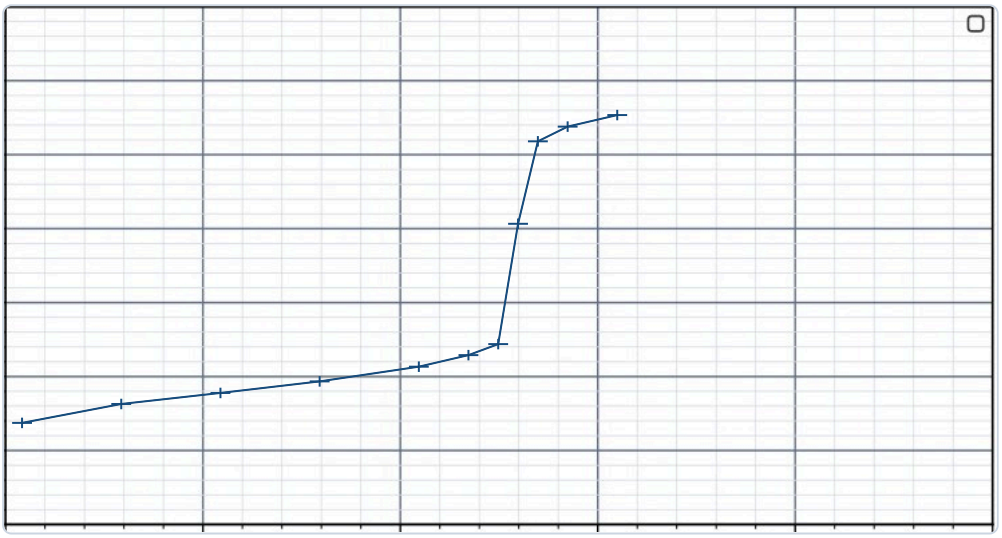
Au laboratoire pédagogique de l’Institut de beauté Éclat, une solution modèle contenant de l’acide lactique est titrée par une solution d’hydroxyde de sodium. Le candidat réalise la manipulation, exploite les mesures de pH de référence et vérifie la concentration ainsi que la précision du résultat.

Question 1.1. Réaliser le titrage en respectant les consignes de sécurité, relever sur le DR 1 les valeurs de pH aux volumes indiqués, tracer les points expérimentaux sur le repère fourni et indiquer une précaution prise lors de l’utilisation de l’électrode de pH.

Porter une blouse et des lunettes, maintenir l’agitation et rincer l’électrode à l’eau distillée entre les mesures, sans frotter sa membrane. Le tableau reprend les valeurs de référence fournies, à reporter sur le DR 1 si les mesures réalisées sont proches. Placer ensuite les points aux volumes indiqués et les relier par une courbe régulière.

V (mL)	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	4,5	4,8	5,0	5,2	5,5	6,0
pH de référence	2,9	3,4	3,7	4,0	4,4	4,7	5,0	8,2	10,4	10,8	11,1

Points de référence du titrage



✓ RÉPONSE À RETENIR

Électrode rincée et tamponnée ; points de référence reportés sur le DR 1.

Question 1.2. À partir des données de référence du DT 1, déterminer le volume à l’équivalence VE et justifier ce choix à l’aide du saut de pH observé.

L’équivalence se situe dans la zone de plus forte variation du pH. Les données montrent un saut entre 4,8 mL (pH 5,0) et 5,0 mL (pH 8,2). On retient donc le volume au voisinage du point d’inflexion : **V_E = 5,0 mL**.

Repérage du saut de pH



✓ RÉPONSE À RETENIR

V_E = 5,0 mL.

Question 1.3. Écrire la relation de titrage à l'équivalence, puis calculer la concentration molaire CA en acide lactique de la solution modèle et exprimer le résultat en mol·L⁻¹.

La réaction acide-base est de proportion stœchiométrique 1:1. À l'équivalence, la relation est donc $C_A V_A = C_B V_E$. Avec les deux volumes exprimés en mL : $C_A = \frac{C_B V_E}{V_A} = \frac{0{,}0500 \times 5{,}0}{10{,}0} = 0{,}0250 \text{ mol}\cdotp\text{L}^{-1}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

C_A = 0,0250 mol·L^{-1}.

Question 1.4. À partir de la masse molaire fournie, calculer la concentration en masse de la solution, puis conclure sur sa conformité au critère de contrôle compris entre 2,0 et 2,5 g·L⁻¹, bornes incluses.

La concentration en masse se calcule avec $c_m = C_A M$. Ainsi, $c_m = 0{,}0250 \times 90{,}0 = 2{,}25 \text{ g}\cdotp\text{L}^{-1}$. Cette valeur appartient à l'intervalle de contrôle [2,0 ; 2,5] g·L^{-1}, bornes incluses : la solution est conforme.

✓ RÉPONSE À RETENIR

c_m = 2,25 g·L^{-1} : solution conforme.

Question 1.5. Pour un volume à l'équivalence estimé à 5,00 mL et une incertitude absolue de 0,05 mL, calculer l'incertitude relative en pourcentage, puis indiquer si la lecture est suffisamment précise pour exprimer le résultat au centième de millilitre.

L'incertitude relative vaut $\frac{\Delta V_E}{V_E} \times 100$. Donc $\frac{0{,}05}{5{,}00} \times 100 = 1{,}0\ \%$. Une incertitude absolue de 0,05 mL est cinq fois supérieure à 0,01 mL : la lecture ne permet pas de justifier un résultat précis au centième de millilitre.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Incertitude relative : 1,0 % ; précision insuffisante pour le centième de millilitre.

2. Préparation et contrôle d’une solution aqueuse

Le laboratoire doit préparer 250 mL d’une solution fille d’acide citrique à partir d’une solution mère, avec les concentrations et la masse molaire fournies. Le candidat exploite aussi la mesure du pH d’un autre produit aqueux pour déterminer sa concentration en ions oxonium.

Question 2.1. Calculer le facteur de dilution nécessaire pour obtenir la concentration souhaitée à partir de la solution mère.

Le facteur de dilution est le rapport entre la concentration de la solution mère et celle de la solution fille : **$F = C_m / C_f$**. Avec les données du sujet, F = 0,100 / 0,0200 = 5. La solution fille est donc cinq fois moins concentrée que la solution mère. Le facteur de dilution est sans unité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Facteur de dilution : 5, sans unité.

Question 2.2. Calculer le volume de solution mère à prélever pour préparer 250 mL de solution fille, préciser le matériel volumétrique adapté pour effectuer le prélèvement et compléter le DR 1.

Grandeur	Calcul ou matériel	Résultat
Volume de solution mère	$V_m = C_f \times V_f / C_m$	50,0 mL
Prélèvement	Pipette jaugée	50,0 mL
Volume final	Fiole jaugée	250 mL

Le volume final est converti en litres : 250 mL = 0,250 L. Ainsi, V_m = 0,0200 × 0,250 / 0,100 = 0,0500 L, soit 50,0 mL. Prélever ce volume à la pipette jaugée, puis compléter jusqu’au trait de jauge dans une fiole jaugée de 250 mL. Reporter le volume prélevé et le matériel dans les cases du DR 1.

DR 1 complété : préparation de la solution fille

Placer les points mesurés au laboratoire et relier les points par une courbe régulière.

Préparation de la solution fille

Volume de solution mère à prélever	Matériel volumétrique adapté
50,0 mL	Pipette jaugée 50,0 mL Fiole jaugée 250 mL

✓ RÉPONSE À RETENIR

Prélever **50,0 mL** avec une pipette jaugée, puis compléter dans une fiole jaugée de **250 mL**.

Question 2.3. Calculer la quantité de matière, puis la masse d'acide citrique contenue dans le volume final préparé, en indiquant les unités des résultats.

Le volume préparé est V_f = 250 mL = 0,250 L. La quantité de matière vaut $n = C_f \times V_f = 0{,}0200 \times 0{,}250 = 0{,}00500$ mol. La masse d'acide citrique est ensuite $m = n \times M = 0{,}00500 \times 192{,}1 = 0{,}9605$ g. À trois chiffres significatifs, cela donne 0,961 g. Ces résultats correspondent à l'acide citrique contenu dans les 250 mL de solution fille.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **n = 0,00500 mol** et **m = 0,961 g** d'acide citrique dans les 250 mL préparés.

Question 2.4. Calculer la concentration en ions oxonium correspondant au pH mesuré de 5,20 et donner le résultat avec deux chiffres significatifs.

Étape	Calcul	Résultat
Relation pH	$[H_3O^+] = 10^{-pH}$	
Substitution	$10^{-5,20}$	$6{,}309\ldots \times 10^{-6}$ mol·L^{-1}
Arrondi à deux chiffres significatifs		$6{,}3 \times 10^{-6}$ mol·L^{-1}

On isole la concentration dans la relation $pH = -\log_{10}[H_3O^+]$: $[H_3O^+] = 10^{-pH}$. Pour le pH mesuré de 5,20, la concentration calculée est arrondie à deux chiffres significatifs, avec son unité en mol·L^{-1}.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **$[H_3O^+] = 6{,}3 \times 10^{-6}$ mol·L^{-1}**, à deux chiffres significatifs.

3. Refroidissement d’une cire de soin

Une cire de soin refroidit dans une pièce maintenue à 22 °C et sa température est modélisée par une fonction exponentielle du temps. L’étude porte sur son évolution thermique et sur le moment où elle atteint la température minimale retenue pour son utilisation.

Question 3.1. Calculer la température de la cire au bout de 10 minutes et arrondir le résultat au dixième de degré Celsius.

La température est modélisée par $T(t) = 22 + 48\,\exp(-0{,}08t)$, avec t en minutes et T en degrés Celsius. Après $10\,\text{min}$, on remplace t par 10 : $T(10) = 22 + 48\,\exp(-0{,}08 \times 10) = 43{,}5678\,^\circ\text{C}$. L’arrondi demandé au dixième donne $43{,}6\,^\circ\text{C}$. La cire est donc encore au-dessus du seuil d’utilisation de $40\,^\circ\text{C}$ à cet instant.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$T(10) = 43{,}6\,^\circ\text{C}$

Question 3.2. À l’aide de l’expression de T′(t), justifier que la température diminue au cours du temps, puis compléter le tableau de variations du DR 1 en indiquant la température initiale et la limite lorsque le temps augmente indéfiniment.

Pour tout $t \geq 0$, $\exp(-0{,}08t) > 0$. Ainsi, $T'(t) = -3{,}84\,\exp(-0{,}08t) < 0\,^\circ\text{C}\cdot\text{min}^{-1}$: la température diminue. À l’instant initial, $T(0) = 22 + 48 = 70\,^\circ\text{C}$. Quand le temps tend vers l’infini, l’exponentielle tend vers zéro et la température tend vers celle de la pièce, soit $22\,^\circ\text{C}$.

Temps (min)	**0**	$+\infty$
Température $T(t)$ (°C)	70	22
Sens de variation	Décroissante	

Tableau de variations complété

Tableau de variations de la température

Temps t (min)	0	+∞
Température T(t) (°C)	70 °C	22 °C
Sens de variation	.....	Décroissante

✓ RÉPONSE À RETENIR

La température décroît de $70\,^\circ\text{C}$ vers $22\,^\circ\text{C}$.

Question 3.3. Déterminer, à la minute près, le temps au bout duquel la température atteint 40 °C. Présenter l'équation résolue ; l'utilisation du logarithme népérien est possible.

1. Au seuil, $T(t) = 40$, donc $40 = 22 + 48\,\exp(-0{,}08t)$.
2. On isole l'exponentielle : $\exp(-0{,}08t) = \dfrac{40-22}{48} = \dfrac{18}{48}$. En prenant le logarithme népérien, $-0{,}08t = \ln(18/48)$, d'où $t = -\dfrac{\ln(18/48)}{0{,}08} \approx 12{,}26\,\text{min}$.
3. Arrondi à la minute près, le seuil est atteint après $12\,\text{min}$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le seuil de $40\,^\circ\text{C}$ est atteint après environ $12\,\text{min}$.

Question 3.4. Interpréter le résultat de la question 3.3 au regard de la température minimale d'utilisation indiquée dans l'énoncé.

La température minimale retenue pour l'application est $40\,^\circ\text{C}$. La cire commence à $70\,^\circ\text{C}$ et refroidit continuellement : elle reste donc utilisable tant que sa température est supérieure ou égale à ce seuil. Elle l'atteint après environ $12\,\text{min}$, puis passe en dessous. Il faut donc l'utiliser avant la fin de cette période de refroidissement.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La cire reste utilisable jusqu'à ce qu'elle atteigne $40\,^\circ\text{C}$, après environ $12\,\text{min}$.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC PRO ECP

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E12 de physique-chimie du baccalauréat professionnel Esthétique Cosmétique Parfumerie, session 2026, porte le code 26-BCP-ECP-E12. D'une durée d'une heure et de coefficient 1,5, elle comprend trois exercices sur le titrage de l'acide lactique, la préparation d'une solution d'acide citrique et le refroidissement d'une cire de soin. Elle évalue les gestes de laboratoire, les calculs de concentration et l'analyse d'un modèle exponentiel.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- À l'équivalence du titrage, CA VA = CB VE lorsque les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques.
- La concentration en masse se calcule avec cm = CA × M, en veillant à utiliser des unités cohérentes.
- Pour une dilution, Cm Vm = Cf Vf ; exprimer les volumes en litres dans les relations de calcul.
- Le signe de T′(t) indique le sens de variation ; une dérivée négative signifie que la température diminue.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pendant le titrage, porter blouse et lunettes, manipuler l'électrode avec précaution et consigner les mesures sur le DR 1.
- Repérer l'équivalence à partir du saut de pH et justifier le volume retenu avec les données de référence.
- Présenter les calculs avec les unités et les conversions nécessaires, puis respecter les chiffres significatifs demandés.
- Compléter et rendre le DR 1 ; interpréter le temps calculé en le reliant au seuil d'utilisation de 40 °C.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment repérer le volume à l'équivalence sur la courbe de titrage ?

Repérez la zone où le pH varie très rapidement pour une faible augmentation du volume titrant. Le volume au milieu de ce saut correspond au volume à l'équivalence, à justifier à partir des mesures de référence.

Q : Comment calculer le volume de solution mère nécessaire à une dilution ?

Utilisez la relation Cm Vm = Cf Vf, puis isolez Vm. Exprimez les volumes dans la même unité pendant le calcul et choisissez une verrerie adaptée au volume prélevé et au volume final.

Q : Comment organiser les 60 minutes de l'épreuve ?

L'épreuve dure une heure et comporte trois exercices indépendants, notés respectivement sur 8, 6 et 6 points. Répartissez le temps selon le barème, sans négliger la manipulation, les unités, les justifications et le document réponse à rendre.

Q : Quelles précautions et exigences de présentation faut-il respecter ?

Portez une blouse et des lunettes pendant la manipulation, respectez les consignes du laboratoire et les indications d'élimination des solutions. Rédigez les calculs avec les unités, justifiez les choix et complétez le DR 1 demandé.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacproecp.fr/assets/annales/bac-pro-ecp/Physique-Chimie/2026/Bac Pro ECP - Physique-Chimie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro ECP : 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.