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 ERA, veuillez visiter :
bacproera.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro ERA

Sciences physiques et chimiques

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

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Éclairage d’un meuble de présentation (4 questions) **Page 3**

2. Contrôle d’un élément chauffant (5 questions) **Page 5**

3. Neutralisation d’une solution acide (5 questions) **Page 7**

4. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://bacproera.fr/assets/annales/bac-pro-era/Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro ERA - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Éclairage d’un meuble de présentation

Dans un atelier d’agencement, l’éclairement au centre d’une tablette est mesuré à différentes distances d’un ruban lumineux. Les mesures du tableau et du graphique sont étudiées au regard du modèle inversement proportionnel au carré de la distance.

Question 1.1. Décrire l’évolution de l’éclairement lorsque la distance entre le ruban lumineux et la tablette augmente.

Lorsque la distance entre le ruban lumineux et la tablette augmente, l’éclairement mesuré diminue. Les mesures le confirment : il passe de 1 920 lx à 0,50 m à 480 lx à 1,00 m, puis à 120 lx à 2,00 m et 53 lx à 3,00 m. La baisse est donc observée sur toute la série de mesures, sans augmentation de l’éclairement lorsque l’on s’éloigne du ruban.

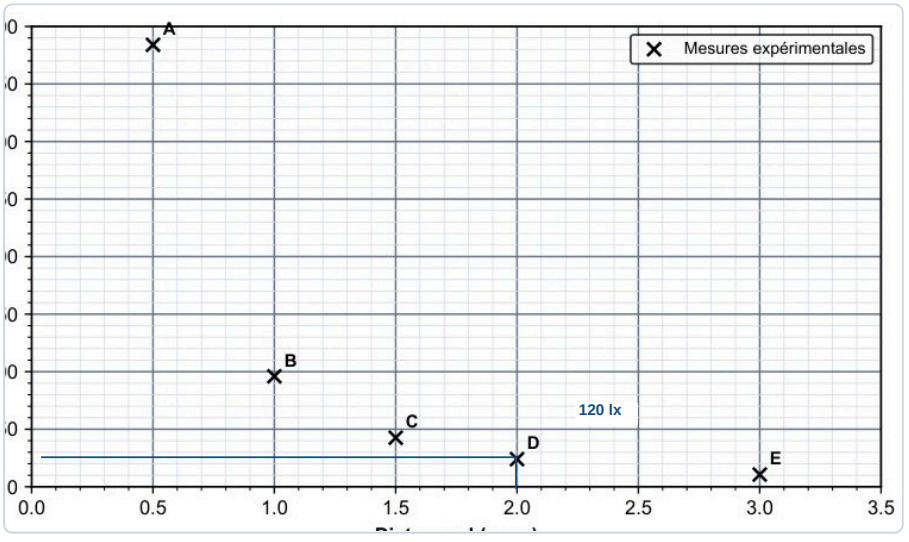
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L’éclairement diminue lorsque la distance au ruban lumineux augmente.

Question 1.2. À l’aide du graphique, déterminer l’éclairement correspondant à une distance de 2,0 m et indiquer la lecture effectuée.

1. Sur l’axe horizontal du graphique, repérer la distance de 2,0 m.
2. Remonter jusqu’au point expérimental D, puis lire son ordonnée sur l’axe de l’éclairement.

Le point D se situe sous 250 lx, à environ 120 lx. La lecture graphique donne ainsi l’éclairement correspondant à 2,0 m. Cette valeur est cohérente avec la mesure de 120 lx indiquée dans le tableau du sujet.

Lecture graphique à 2,0 m



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> À 2,0 m, l’éclairement lu sur le graphique est d’environ 120 lx.

Question 1.3. **Pour les mesures aux distances 1,0 m et 2,0 m, calculer le produit E × d², compléter les lignes correspondantes du document réponse DR 1, puis indiquer si les résultats sont compatibles avec le modèle E(d) = k/d².**

Distance d (m)	Éclairement E (lx)	Calcul de E × d² (lx·m²)
1,00	480	480 × 1,00² = 480
2,00	120	120 × 2,00² = 480

Pour chaque ligne, on multiplie l'éclairement par le carré de la distance. Les deux produits obtenus sont identiques : 480 lx·m². Ils sont donc proches et compatibles avec un modèle où le produit E × d² est constant, c'est-à-dire avec E(d) = k/d². Les résultats à reporter dans les cases du DR 1 sont 480 lx·m² pour les deux distances.

DR 1 complété

Distance d (m)	Éclairement E (lx)	Calcul de E × d² (lx·m²)
1,00	480	480 × 1,00² = 480
2,00	120	120 × 2,00² = 480

✓ RÉPONSE À RETENIR

DR 1 : 480 lx·m² à 1,00 m et 480 lx·m² à 2,00 m. Les deux résultats sont égaux et compatibles avec le modèle.

Question 1.4. **L'éclairement minimal recherché est de 120 lx. En utilisant le modèle E(d) = 480/d², calculer en mètres la distance maximale entre le ruban et la tablette qui respecte cette exigence.**

La condition à respecter est E ≥ 120 lx, avec E = 480/d² et d > 0. À la limite de la zone acceptable, on pose 480/d² = 120. On obtient d² = 480/120 = 4 m², puis d = √4 = 2 m. Comme l'éclairement diminue quand la distance augmente, toute distance supérieure à 2 m ne respecte plus le minimum recherché. La distance maximale est donc 2 m.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La distance maximale est de 2,0 m, où l'éclairement vaut 120 lx.

2. Contrôle d’un élément chauffant

Un élément chauffant basse tension accélère le séchage d’une finition dans un caisson. Ses grandeurs électriques sont mesurées et comparées aux valeurs de référence, tandis qu’un modèle décrit l’évolution de la température de l’air sur 60 minutes.

Question 2.1. Réaliser les branchements nécessaires pour mesurer la tension aux bornes de l’élément chauffant et l’intensité du courant qui le traverse. Relever les mesures, les comparer aux valeurs de référence 23,8 V et 1,95 A, puis faire vérifier le montage avant la mise sous tension.

1. Générateur hors tension, brancher le voltmètre en dérivation aux bornes de l’élément chauffant.
2. Brancher l’ampèremètre en série dans le circuit, avec les bornes et le calibre adaptés.
3. Faire vérifier le montage avant la mise sous tension, puis relever les valeurs affichées. Comparer les relevés aux références données : 23,8 V et 1,95 A.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Voltmètre en dérivation, ampèremètre en série. Relever les mesures après vérification et les comparer à 23,8 V et 1,95 A.

Question 2.2. À partir des valeurs de référence, calculer la puissance électrique de l’élément chauffant et donner le résultat en watts.

La puissance électrique se calcule par **P = U × I**, avec U en volts et I en ampères. En utilisant les valeurs de référence : **P = 23,8 × 1,95 = 46,41 W**. Le watt est l’unité de puissance. La puissance de référence de l’élément chauffant est donc de 46,41 W.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **P = 46,41 W**

Question 2.3. À l’aide de la puissance calculée à la question 2.2, calculer l’énergie électrique transférée en 20 minutes et donner le résultat en joules, puis en kilojoules.

La relation est **E = P × t**, avec le temps en secondes. Conversion : **20 min = 20 × 60 = 1 200 s**. Avec la puissance de référence calculée à la question précédente : **E = 46,41 × 1 200 = 55 692 J**. Puisque 1 kJ = 1 000 J, l’énergie vaut **55 692 ÷ 1 000 = 55,692 kJ**.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **E = 55 692 J = 55,692 kJ**

Question 2.4. **Calculer la température prévue par le modèle au bout de 20 minutes. Utiliser exp(−1) ≈ 0,368 et donner le résultat au degré Celsius près.**

Le modèle est **T(t) = 20 + 80(1 − exp(−0,05t))**. Pour t = 20 min, l'exposant vaut **−0,05 × 20 = −1**. En remplaçant exp(−1) par 0,368 : **T(20) = 20 + 80(1 − 0,368) = 70,56 °C**. Arrondie au degré Celsius près, la température prévue est de 71 °C.

✓ RÉPONSE À RETENIR

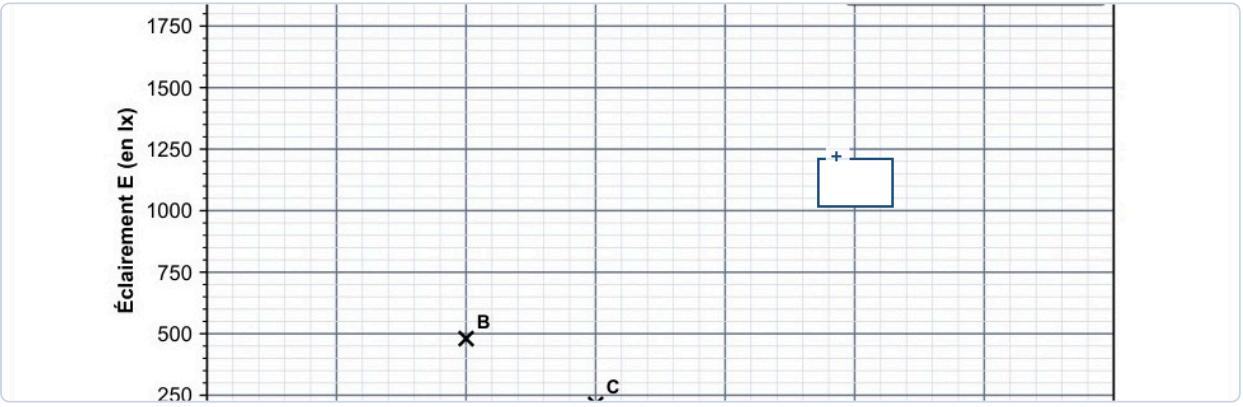
T(20) ≈ 71 °C

Question 2.5. **Montrer que la dérivée de la fonction température est T′(t) = 4 exp(−0,05t). À l'aide de cette expression, justifier le sens de variation de la température sur l'intervalle [0 ; 60] et compléter les valeurs du tableau de variation avec les résultats disponibles dans le sujet.**

La dérivée de l'exponentielle composée donne **T′(t) = 80 × 0,05 exp(−0,05t) = 4 exp(−0,05t)**. Comme l'exponentielle est toujours positive, T′(t) est positive sur [0 ; 60] : la température augmente sur tout l'intervalle, y compris à 30 min.

Temps t (min)	0	30	60
Signe de T′(t)	+	+	+
Température T (°C)	20	≈ 82	≈ 96

Signe positif de T′ à 30 min



✓ RÉPONSE À RETENIR

T est croissante sur [0 ; 60] : 20 °C à 0 min, environ 82 °C à 30 min et 96 °C à 60 min.

3. Neutralisation d’une solution acide

Une solution aqueuse acide recueillie lors du nettoyage d’un poste de travail est étudiée à partir de son pH initial de 2,0 et d’un volume de 10,0 mL. L’exercice porte sur la concentration en ions oxonium, une dilution au facteur 100 et la neutralisation par une solution d’hydroxyde de sodium.

Question 3.1. Indiquer si la solution initiale est acide, neutre ou basique, puis justifier la réponse à partir de la valeur de son pH.

À 25 °C, une solution est acide si son pH est inférieur à 7, neutre si son pH vaut 7 et basique si son pH est supérieur à 7. Ici, le pH initial mesuré est 2,0. Comme $2,0 < 7$, la solution étudiée est acide.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La solution initiale est acide : son pH vaut 2,0, donc il est inférieur à 7.

Question 3.2. Calculer la concentration initiale en ions oxonium [H₃O⁺] à partir de la relation entre le pH et la concentration donnée dans l’énoncé.

1. Relation donnée : $[\mathrm{H_3O^+}] = 10^{-\mathrm{pH}}$.
2. Avec le pH initial de 2,0 : $[\mathrm{H_3O^+}] = 10^{-2,0} = 0,010\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$.

La concentration initiale en ions oxonium est donc $1,0 \times 10^{-2}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Concentration initiale : $[\mathrm{H_3O^+}] = 1,0 \times 10^{-2}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$.

Question 3.3. La solution acide est diluée au facteur 100. Calculer la concentration en ions oxonium après dilution, puis déterminer le pH de la solution diluée.

Une dilution au facteur 100 divise la concentration par 100. La concentration initiale étant $1,0 \times 10^{-2}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$, on obtient :

$[\mathrm{H_3O^+}]_f = 1,0 \times 10^{-2} / 100 = 1,0 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$.

Comme $1,0 \times 10^{-4} = 10^{-4}$, la relation $[\mathrm{H_3O^+}] = 10^{-\mathrm{pH}}$ donne un pH de 4,0.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Après dilution : $[\mathrm{H_3O^+}] = 1,0 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$ et $\mathrm{pH} = 4,0$.

Question 3.4. **Calculer la quantité de matière d'ions H_3O^+ présente dans 10,0 mL de solution initiale, puis déterminer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour apporter la même quantité de matière d'ions HO^-. Utiliser n = C × V avec V exprimé en litres.**

Convertir d'abord le volume : $10,0\ \text{mL} = 0,0100\ \text{L}$. Avec $n = C \times V$, la quantité d'ions oxonium vaut $0,010 \times 0,0100 = 1,0 \times 10^{-4}\ \text{mol}$. L'équation de neutralisation montre un rapport 1:1 entre H_3O^+ et HO^-. Il faut donc la même quantité d'ions hydroxyde : $V = n/C_b = 1,0 \times 10^{-4}/0,020 = 0,0050\ \text{L} = 5,0\ \text{mL}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(H_3O^+) = 1,0 \times 10^{-4}\ \text{mol}$; volume de solution d'hydroxyde de sodium requis : $5,0\ \text{mL}$.

Question 3.5. **Recopier l'équation ionique de neutralisation fournie dans l'énoncé et vérifier que le nombre d'atomes d'hydrogène et d'oxygène est conservé de part et d'autre de l'équation.**

$$H_3O^+ + HO^- \rightarrow 2H_2O$$

À gauche, les ions réactifs comptent 4 atomes d'hydrogène et 2 atomes d'oxygène. À droite, les deux molécules d'eau comptent aussi 4 atomes d'hydrogène et 2 atomes d'oxygène. Le nombre d'atomes demandé est donc conservé. La charge totale est également équilibrée : $+1 - 1 = 0$ à gauche et 0 à droite.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $H_3O^+ + HO^- \rightarrow 2H_2O$: 4 atomes H et 2 atomes O de chaque côté.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC PRO ERA

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E1.12 de sciences physiques et chimiques du Bac professionnel Étude et réalisation d'agencement, session 2026, porte le code 26-BCP-ERA-E12. D'une durée d'une heure et de coefficient 1,5, elle étudie l'éclairage d'un meuble, un élément chauffant et la neutralisation d'une solution acide. Elle évalue mesures, calculs, conversions, modélisation et justifications scientifiques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le modèle d'éclairement est $E(d) = k/d^2$; le produit $E \times d^2$ doit rester approximativement constant.
- La puissance électrique se calcule par $P = U \times I$, et l'énergie transférée par $E = P \times t$, avec t en secondes pour obtenir des joules.
- Pour $T(t) = 20 + 80(1 - \exp(-0{,}05t))$, la dérivée est positive sur l'intervalle étudié, donc la température augmente.
- La concentration en ions oxonium est $[H_3O^+] = 10^{-pH}$; une dilution par 100 divise cette concentration par 100.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire le graphique en tenant compte des axes et de leurs unités, puis indiquer la lecture effectuée.
- Convertir les 20 minutes en secondes avant d'appliquer $E = P \times t$ pour obtenir une énergie en joules.
- Dans $n = C \times V$, exprimer le volume en litres et vérifier la cohérence des unités utilisées.
- En pratique, brancher le voltmètre en dérivation et l'ampèremètre en série, puis faire vérifier le montage avant la mise sous tension.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier que les mesures d'éclairement suivent le modèle proposé ?

Calculez $E \times d^2$ pour les distances demandées. Si les produits obtenus sont proches, la constante k est approximativement la même et les mesures sont compatibles avec le modèle inversement proportionnel au carré de la distance.

Q : Pourquoi faut-il convertir 20 minutes en secondes pour calculer l'énergie ?

La puissance en watts correspond à des joules par seconde. Pour obtenir une énergie en joules avec $E = P \times t$, le temps doit donc être exprimé en secondes ; convertissez ensuite les joules en kilojoules en divisant par 1 000.

Q : Comment gérer le temps et les points dans cette épreuve ?

L'épreuve dure une heure et comporte trois exercices indépendants, notés respectivement sur 6, 7 et 7 points. Répartissez votre temps selon les points, avancez si un calcul bloque et gardez quelques minutes pour vérifier les unités et les réponses.

Q : Quelles précautions sont attendues pour les mesures électriques ?

Le multimètre se branche en dérivation pour mesurer une tension et en série pour mesurer une intensité. Le sujet demande de faire vérifier le montage avant la mise sous tension et de comparer les relevés aux références fournies.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacproera.fr/assets/annales/bac-pro-era/Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro ERA - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro ERA : 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.