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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTS ÉTUDES DE RÉALISATION D • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

BTS ERPC

Sous-épreuve E3.2 : Physique-chimie

Session 2026 • Code sujet : **26-ERPC-E32** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Éclairage d’une zone de contrôle (3 questions) **Page 3**

2. Préparation d’une solution de nettoyage (3 questions) **Page 4**

3. Contrôle de la concentration d’un colorant (3 questions) **Page 5**

4. Suivi du séchage d’un dépôt d’encre (3 questions) **Page 7**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bts-erpc.fr/assets/annales/bts-erpc/E3.2 - Physique - Chimie/2026/BTS ERPC - E3.2 - Physique - Chimie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Éclairage d’une zone de contrôle

Dans l’atelier graphique, un panneau lumineux de 48 W éclaire une surface de contrôle située à 2,0 m et fonctionne pendant 6,0 h. L’exercice porte sur le calcul de l’éclairement, de l’énergie consommée et du coût de fonctionnement.

Question 1.1. Calculer l’éclairement E reçu par la surface de contrôle à partir de l’intensité lumineuse du panneau et de la distance, puis indiquer l’unité du résultat.

Le modèle fourni est **$E = I/d^2$**, avec **$I = 120$ cd** et **$d = 2{,}0$ m**. On remplace les grandeurs par leurs valeurs : **$E = 120/(2{,}0)^2 = 30$**. La distance étant au carré, son unité devient le mètre carré. Selon le modèle, l’éclairement s’exprime en lux. La valeur obtenue est cohérente avec les données à deux chiffres significatifs.

✓ RÉPONSE À RETENIR

E = 30 lx

Question 1.2. Calculer, en kWh, l’énergie électrique consommée par le panneau pendant les 6,0 h de fonctionnement et rappeler la conversion de la puissance en kilowatts utilisée.

On utilise **$E = P \times t$**, avec la puissance en kilowatts et la durée en heures pour obtenir une énergie en kilowattheures. Conversion : **48 W $= 48/1000 = 0{,}048$ kW**. Pour **$t = 6{,}0$ h**, le calcul donne **$E = 0{,}048 \times 6{,}0 = 0{,}288$ kWh**. Avec deux chiffres significatifs, l’énergie consommée s’écrit **0,29 kWh**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

E = 0,29 kWh

Question 1.3. Calculer le coût de fonctionnement du panneau pendant cette durée, en euros et avec un résultat arrondi au centime.

Le coût se calcule en multipliant l’énergie consommée par le prix du kilowattheure. En conservant la valeur non arrondie de l’énergie, **$C = 0{,}288 \times 0{,}25 = 0{,}072$ €**. L’arrondi au centime s’effectue sur le résultat en euros : le chiffre des millièmes est 2, donc le centime reste à 7. Le coût arrondi est ainsi de **0,07 €**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Coût : 0,07 €

2. Préparation d’une solution de nettoyage

Un nettoyant alcalin de pH 12,0 est dilué dix fois pour un usage courant, puis un prélèvement de 20,0 mL est titré par une solution d’acide chlorhydrique. L’exercice évalue les relations entre dilution, pH, concentration en ions hydroxyde et équivalence d’un titrage acido-basique.

Question 2.1. Déterminer le pH de la solution après dilution et justifier sa variation à partir de la diminution par dix de la concentration en ions hydroxyde.

À 25 °C, la solution concentrée a un pOH de $14,0 - 12,0 = 2,0$, donc $[OH^-] = 10^{-2,0}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. La dilution par dix divise cette concentration par dix : elle devient $10^{-3,0}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Le pOH augmente donc d’une unité, à 3,0. Comme $pH + pOH = 14,0$, le pH diminue d’une unité par rapport à la solution concentrée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\boxed{pH = 11,0}$

Question 2.2. Calculer la concentration en ions hydroxyde [OH⁻] de la solution diluée, puis la quantité de matière d’ions hydroxyde présente dans le prélèvement de 20,0 mL.

1. Après dilution, $pOH = 3,0$, donc $[OH^-] = 10^{-3,0} = 1,0 \times 10^{-3}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
2. Le volume prélevé vaut $20,0\ \text{mL} = 0,0200\ \text{L}$.
3. La quantité de matière est $n = CV = (1,0 \times 10^{-3}) \times 0,0200 = 2,0 \times 10^{-5}\ \text{mol}$. Le résultat est donné avec deux chiffres significatifs, conformément à la concentration utilisée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $[OH^-] = 1,0 \times 10^{-3}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$; $n(OH^-) = 2,0 \times 10^{-5}\ \text{mol}$.

Question 2.3. À l’équivalence, les quantités de matière d’ions oxonium et hydroxyde sont égales. Calculer le volume d’acide versé à l’équivalence et écrire l’équation équilibrée de la réaction.

La réaction équilibrée est $H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$: les ions réagissent dans les proportions 1:1. À l’équivalence, la quantité d’acide versée est donc égale à celle des ions hydroxyde du prélèvement, soit $2,0 \times 10^{-5}\ \text{mol}$. Avec $n = C_a V_a$, on obtient $V_a = n / C_a = (2,0 \times 10^{-5}) / (1,0 \times 10^{-2}) = 2,0 \times 10^{-3}\ \text{L}$. La conversion en millilitres donne le volume d’acide à verser.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V_{a,\text{éq}} = 2,0\ \text{mL}$; $H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$.

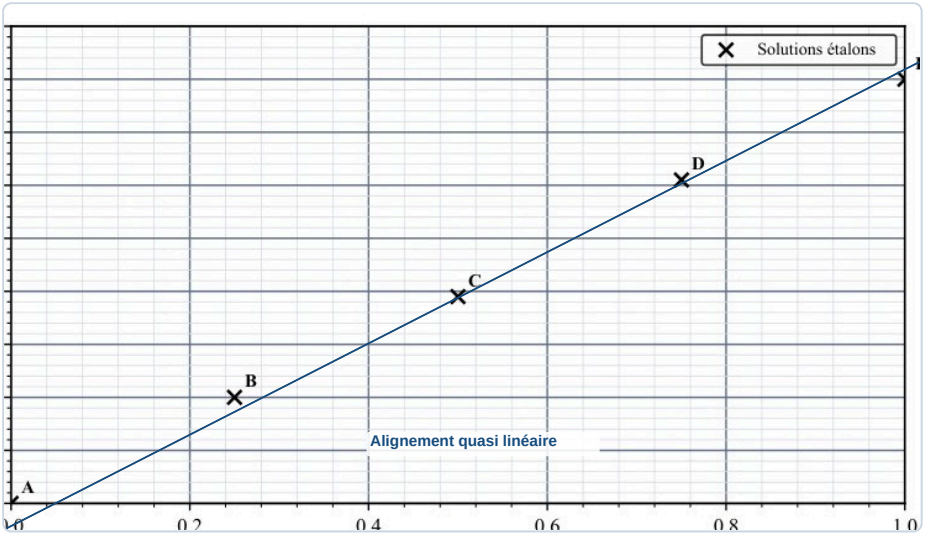
3. Contrôle de la concentration d’un colorant

Un colorimètre mesure l’absorbance d’une solution colorée dans une cuve de 1,00 cm, et des mesures étalons sont fournies sous forme de tableau et de nuage de points. Il faut vérifier la proportionnalité prévue par la loi de Beer-Lambert, estimer la constante d’étalonnage et déterminer la concentration d’un échantillon inconnu.

Question 3.1. À l’aide du nuage de points d’étalonnage, indiquer si l’absorbance est proportionnelle à la concentration dans le domaine étudié et justifier la réponse.

La proportionnalité se reconnaît à des points alignés sur une droite passant par l’origine. Ici, les points d’étalonnage sont approximativement alignés et le point de concentration nulle correspond à une absorbance nulle. L’absorbance est donc proportionnelle à la concentration dans le domaine étudié.

Alignement des points d’étalonnage



✓ RÉPONSE À RETENIR

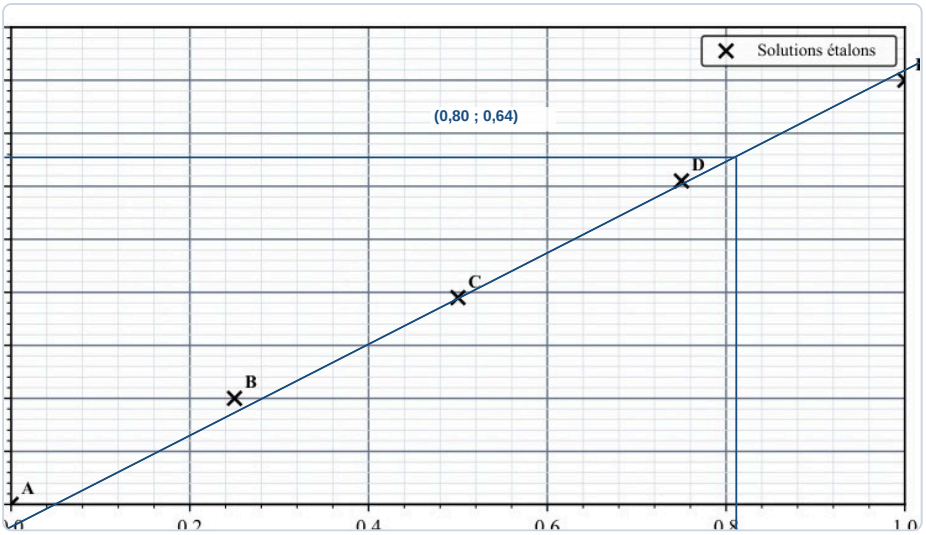
Oui : les points sont approximativement alignés sur une droite passant par l’origine.

Question 3.2. Déterminer graphiquement une valeur approchée de la constante k en utilisant une droite d’ajustement passant par l’origine, puis indiquer son unité.

Lecture sur la droite	Valeur
Concentration c	1,00 g·L^{-1}
Absorbance A	0,80

La droite passant par l’origine a pour pente **k = A / c**. Avec ce point lu sur le graphique, **k ≈ 0,80 / 1,00 = 0,80 L·g^{-1}**. L’absorbance étant sans unité, k s’exprime en L·g^{-1}.

Lecture graphique de la pente



✓ RÉPONSE À RETENIR

k ≈ 0,80 L·g⁻¹.

Question 3.3. Déterminer la concentration de l'échantillon inconnu dont l'absorbance vaut 0,56. Présenter le calcul, donner le résultat en g·L⁻¹ et compléter le document réponse DR 1.

La loi de Beer-Lambert donne **A = k c**, donc **c = A / k**. Avec **A = 0,56** et **k ≈ 0,80 L·g⁻¹** : **c ≈ 0,56 / 0,80 = 0,70 g·L⁻¹**. Reporter k et c dans les deux cases correspondantes du tableau d'exploitation de l'étalonnage sur le DR 1.

Valeurs à reporter dans le DR 1

Résultat de l'exploitation de l'étalonnage

Grandeur	Valeur
Absorbance de l'échantillon inconnu	0,56
Constante d'étalonnage k (L·g⁻¹)	..... 0,80 .....
Concentration de l'échantillon (g·L⁻¹)	..... 0,70 .....

✓ RÉPONSE À RETENIR

DR 1 : k ≈ 0,80 L·g⁻¹ ; c ≈ 0,70 g·L⁻¹.

4. Suivi du séchage d’un dépôt d’encre

La masse d’eau restant dans un dépôt d’encre après impression est modélisée par une fonction exponentielle sur les vingt premières minutes, et sa dérivée est fournie. L’exercice mobilise le calcul de masse, l’étude du sens de variation et la détermination du temps de demi-séchage, avec un tableau de variations à compléter sur DR 1.

Question 4.1. Calculer la masse d’eau restante dans le dépôt au bout de 10 min et donner le résultat au dixième de gramme.

Le modèle donne directement la masse en grammes lorsque le temps est exprimé en minutes. Pour $t = 10$ min, on remplace t par 10 : $m(10) = 120e^{-0{,}08\times 10} = 120e^{-0{,}8} \approx 53{,}938$ g. L’exponentielle est sans unité, donc le résultat conserve l’unité de la masse. Arrondie au dixième de gramme, la masse restante est $53{,}9$ g. Cette valeur suit la diminution prévue par le modèle au cours du séchage.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Après 10 min, la masse d’eau restante dans le dépôt d’encre est de 53,9 g.

Question 4.2. À partir de l’expression de m′(t), déterminer le sens de variation de m sur l’intervalle [0 ; 20], puis compléter le tableau de variations du document réponse DR 1.

Sur $[0;20]$, l’exponentielle $e^{-0{,}08t}$ est toujours strictement positive. Ainsi, $m'(t) = -9{,}6e^{-0{,}08t} < 0$ sur tout l’intervalle : la masse diminue strictement. Aux bornes, $m(0) = 120$ g et $m(20) = 120e^{-0{,}08\times 20} \approx 24{,}2$ g. Ces valeurs et le signe de la dérivée complètent le tableau de variations.

Temps (min)	0	20
Signe de $m'(t)$	–	–
Masse (g)	120	24,2
Sens de variation	Décroissante de 120 g à 24,2 g	

DR 1 complété pour la question 4.2

Tableau de variations de m(t)

Temps t (min)	0	20
Signe de m'(t)	–	–
Masse m(t) (g)	120	24,2
Sens de variation	décroissante	

À compléter pour la question 4.2

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La masse décroît strictement sur $[0;20]$, de 120 g à 24,2 g.

Question 4.3. Déterminer le temps nécessaire pour que la masse d'eau soit divisée par deux. On pourra résoudre l'équation $120e^{-0,08t} = 60$. Donner le résultat en minutes, arrondi au dixième.

La masse est divisée par deux lorsqu'elle atteint $60\ \text{g}$. On résout donc $120e^{-0,08t} = 60$, soit $e^{-0,08t} = 0,5$. En prenant le logarithme népérien, $-0,08t = \ln(0,5)$, d'où $t = \dfrac{\ln(0,5)}{-0,08} \approx 8,664\ \text{min}$. Le résultat est arrondi au dixième de minute, conformément à la consigne.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le temps nécessaire pour diviser la masse d'eau par deux est de 8,7 min.

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

Bilan de l'épreuve : Cette sous-épreuve E3.2 de physique-chimie du BTS Études de réalisation d'un projet de communication, session 2026, porte le code 26-ERPC-E32 et dure 2 heures, coefficient 2. Dans le contexte d'un atelier graphique, les quatre exercices évaluent l'éclairage et l'énergie, la dilution et le titrage, l'étalonnage colorimétrique, ainsi que la modélisation exponentielle du séchage d'un dépôt d'encre.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le modèle ponctuel donne $E = I/d^2$; avec I en candela et d en mètres, l'éclairement E s'exprime en lux.
- L'énergie électrique en kWh se calcule par $E = P \times t$, avec P en kW et t en heures.
- À 25 °C, $pH + pOH = 14{,}0$ et $pOH = -\log_{10}[OH^-]$; à l'équivalence du titrage, les quantités de matière réactives sont égales.
- La loi de Beer-Lambert s'écrit $A = kc$; le signe de $m'(t)$ indique le sens de variation de la masse d'eau.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les watts en kilowatts avant de calculer l'énergie en kWh, puis appliquer le tarif à l'énergie consommée.
- Pour la dilution, distinguer l'évolution du pH de celle du pOH et convertir le volume en litres dans $n = cV$.
- Lire les axes et leurs unités ; une proportionnalité se justifie par des points alignés sur une droite passant par l'origine.
- Présenter les démarches, unités et arrondis demandés, puis compléter et rendre le document réponse DR 1.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'énergie consommée par le panneau ?

Convertissez d'abord la puissance en kilowatts, car 1 kW = 1 000 W. Multipliez ensuite cette puissance par la durée exprimée en heures. Le résultat est l'énergie en kWh, à laquelle on applique le prix au kWh.

Q : Comment relier pH, pOH et la concentration en ions hydroxyde ?

À 25 °C, calculez d'abord $pOH = 14{,}0 - pH$, puis utilisez $pOH = -\log_{10}[OH^-]$. La concentration est obtenue en $mol \cdot L^{-1}$. Pour la quantité de matière du prélèvement, convertissez son volume en litres et appliquez $n = cV$.

Q : Comment gérer les quatre exercices pendant les deux heures ?

Les quatre exercices sont indépendants et valent chacun 5 points. Répartissez les deux heures selon la difficulté, en gardant quelques minutes pour vérifier unités et arrondis. Joignez impérativement le document réponse DR 1 à la copie.

Q : Quelles présentations sont attendues pour les résultats et le document réponse ?

Le sujet demande de présenter toute démarche de calcul, avec des unités adaptées et un nombre de chiffres significatifs cohérent. Respectez les arrondis indiqués et complétez les cases demandées du DR 1 pour les questions 3.3 et 4.2.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bts-erpc.fr/assets/annales/bts-erpc/E3.2 - Physique - Chimie/2026/BTS ERPC - E3.2 - Physique - Chimie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources BTS Études de Réalisation d : 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.