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 MÉTIERS DE LA CHIMIE • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Mathématiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BTS-MC-E3** • Durée : **1 h 35** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Modélisation d’une cinétique de réaction** (4 questions) — **Page 3**
2. **Exploitation d’une courbe d’étalonnage** (4 questions) — **Page 5**
3. **Contrôle statistique de conformité** (4 questions) — **Page 7**
4. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://btsmc.fr/assets/annales/bts-mc/E3 - Culture économique, juridique et managériale/2026/BTS MC - E3 - Culture économique, juridique et managériale - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Modélisation d'une cinétique de réaction

Lors d'un essai du laboratoire de contrôle de Chimie Atlantique, la concentration d'un produit formé est modélisée par une fonction exponentielle du temps. Il faut étudier cette fonction, déterminer quand un seuil de concentration est atteint et interpréter les résultats dans le contexte de la réaction.

Étude de la fonction

Question 1.1. Calculer C(0), puis donner la valeur de C(4) arrondie au centième. Interpréter ces deux valeurs dans le contexte de l'essai.

Le modèle est **$C(t) = 8(1 - e^{-0,25t})$**. À l'instant initial, **$C(0) = 8(1 - 1) = 0$ g·L^{-1}** : le produit n'est pas encore formé. Après 4 minutes, **$C(4) = 8(1 - e^{-1}) \approx 5,06$ g·L^{-1}**. Cette dernière valeur est la concentration du produit formé après quatre minutes d'essai.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C(0) = 0$ g·L^{-1} ; $C(4) \approx 5,06$ g·L^{-1}.

Question 1.2. Montrer que, pour tout $t \geq 0$, $C'(t) = 2e^{-0,25t}$, puis en déduire le sens de variation de C sur $[0 ; +\infty[$.

1. La dérivée de $e^{-0,25t}$ est $-0,25e^{-0,25t}$. Ainsi, $C'(t) = -8 \times (-0,25)e^{-0,25t} = 2e^{-0,25t}$.
2. Pour tout $t \geq 0$, l'exponentielle est strictement positive, donc $C'(t) > 0$. Par conséquent, C est strictement croissante sur $[0 ; +\infty[$.

La concentration augmente donc continuellement pendant l'essai.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C'(t) = 2e^{-0,25t} > 0$; C est strictement croissante sur $[0 ; +\infty[$.

Question 1.3. Déterminer la limite de C(t) lorsque t tend vers $+\infty$ et interpréter cette limite dans le contexte de la réaction.

Lorsque t tend vers $+\infty$, $e^{-0,25t}$ tend vers 0.

Dans $C(t) = 8(1 - e^{-0,25t})$, le terme exponentiel tend donc vers 0 et C(t) tend vers $8(1 - 0) = 8$ g·L^{-1}. La concentration du produit se rapproche ainsi de 8 g·L^{-1} au cours de la réaction. Il s'agit de la valeur limite prévue par le modèle.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\lim_{t \to +\infty} C(t) = 8$ g·L^{-1}.

Question 1.4. Déterminer à partir de quel temps la concentration atteint ou dépasse 6 g·L⁻¹. Résoudre l'inéquation correspondante et donner le résultat en minutes, arrondi au centième.

On résout, pour $t \geq 0$: $8(1 - e^{-0,25t}) \geq 6$. On obtient $e^{-0,25t} \leq 0,25$, puis $-0,25t \leq \ln(0,25)$. En divisant par -0,25, on inverse le sens de l'inégalité : $t \geq -4 \ln(0,25) \approx 5,55$. La concentration atteint donc le seuil à cet instant, puis reste supérieure ou égale à 6 $g \cdot L^{-1}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La concentration atteint au moins 6 $g \cdot L^{-1}$ à partir de 5,55 min.

2. Exploitation d’une courbe d’étalonnage

Le laboratoire mesure l’absorbance de solutions étalons de concentrations connues pour établir une relation affine entre concentration et absorbance. Cette relation sert à estimer l’absorbance d’une solution et la concentration d’un échantillon inconnu, puis à vérifier si cette dernière estimation se situe dans le domaine étalonné.

Ajustement affine

Question 2.1. À l’aide de la calculatrice, déterminer l’équation de la droite de régression de y en x selon la méthode des moindres carrés. Donner les coefficients au millième et préciser le coefficient de corrélation linéaire au millième.

Les moyennes des concentrations et des absorbances sont respectivement 4 et 0,29. Le coefficient directeur de la droite des moindres carrés vaut 2,72 / 40 = 0,068 ; son ordonnée à l’origine vaut 0,29 - 0,068 × 4 = 0,018. La droite de régression de y en x est donc y = 0,068x + 0,018. Le coefficient de corrélation est environ 0,999892, soit 1,000 au millième. Il indique une très forte corrélation linéaire entre concentration et absorbance.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Droite de régression : y = 0,068x + 0,018 ; coefficient de corrélation linéaire : r = 1,000 au millième.

Estimation

Question 2.2. En utilisant l’équation de la droite de régression obtenue à la question 2.1, estimer au millième l’absorbance d’une solution de concentration 5,5 mg·L⁻¹.

On utilise la droite de régression déterminée à la question 2.1, y = 0,068x + 0,018, avec la concentration x = 5,5 mg·L⁻¹. En remplaçant x dans l’équation, on obtient y = 0,068 × 5,5 + 0,018 = 0,392. L’absorbance étant sans unité, l’estimation demandée au millième est 0,392. Cette estimation est obtenue avec les coefficients de la droite arrondis au millième, comme demandé à la question précédente.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Pour une concentration de 5,5 mg·L⁻¹, l’absorbance estimée au millième est 0,392, sans unité.

Question 2.3. Une solution inconnue présente une absorbance de 0,36. À l’aide de l’ajustement affine obtenu à la question 2.1, estimer sa concentration en mg·L⁻¹ et donner le résultat au centième.

La droite d’étalonnage est y = 0,068x + 0,018. Pour l’absorbance mesurée y = 0,36, on recherche la concentration x correspondante en isolant x.

$$x = (0{,}36 - 0{,}018) / 0{,}068 = 5{,}0294\ldots$$

Arrondie au centième, la concentration estimée de la solution inconnue est donc 5,03 mg·L⁻¹. L’unité est celle des concentrations des solutions étalons.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour une absorbance de 0,36, la concentration estimée de la solution inconnue est 5,03 mg·L^{-1} au centième.

Validité de l'estimation

Question 2.4. La concentration estimée à la question 2.3 appartient-elle à l'intervalle des concentrations des solutions étalons ? Expliquer pourquoi cette vérification est utile avant de retenir l'estimation.

Les concentrations des solutions étalons vont de 0 à 8 mg·L^{-1}. La concentration estimée en 2.3, soit 5,03 mg·L^{-1}, est comprise dans cet intervalle.

- L'estimation est une interpolation, car elle se situe dans le domaine couvert par les mesures.
- Cette vérification est utile : une valeur hors de l'intervalle serait une extrapolation, moins fiable puisque la relation linéaire n'y est pas vérifiée par les données expérimentales.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui : 5,03 mg·L^{-1} appartient à l'intervalle étalonné [0 ; 8] mg·L^{-1}. L'estimation est une interpolation.

3. Contrôle statistique de conformité

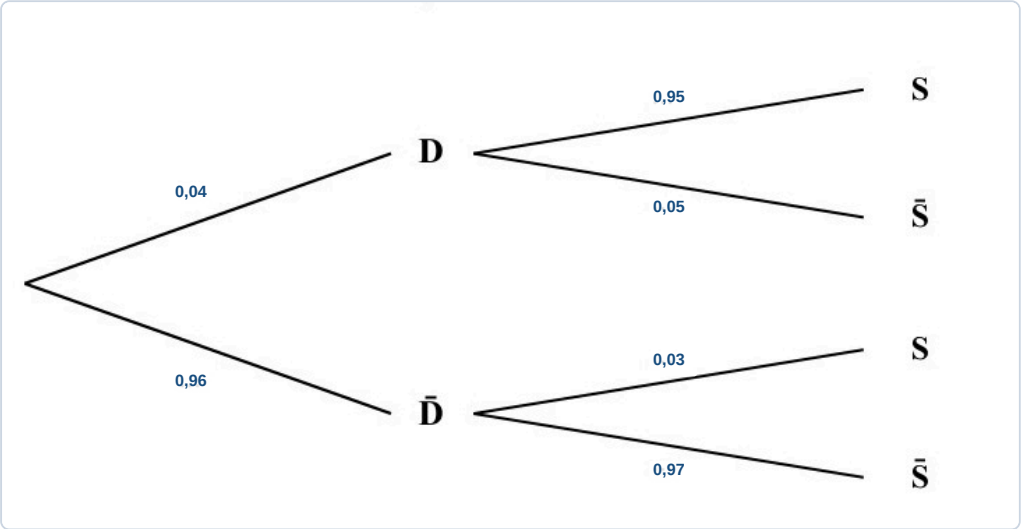
Un contrôle automatique signale les lots susceptibles de présenter une anomalie, avec des probabilités différentes selon que le lot est réellement défectueux ou non. Les données permettent de compléter un arbre pondéré, de calculer des probabilités et d'interpréter la proportion de lots défectueux parmi ceux qui sont signalés.

Arbre pondéré

Question 3.1. Compléter les probabilités des branches de l'arbre du document réponse DR 1 à partir des données de l'énoncé.

Sur la première bifurcation, inscrire **P(D) = 0,04** et **P(\overline D) = 1 - 0,04 = 0,96**. Depuis D, inscrire **P(S|D) = 0,95** et **P(\overline S|D) = 1 - 0,95 = 0,05**. Depuis $\overline{D}$, inscrire **P(S|\overline D) = 0,03** et **P(\overline S|\overline D) = 1 - 0,03 = 0,97**. À chaque nœud, les deux probabilités des branches issues de ce nœud ont une somme égale à 1.

Arbre pondéré complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

Branches, dans l'ordre de l'arbre : 0,04 ; 0,96 ; 0,95 ; 0,05 ; 0,03 ; 0,97.

Probabilité d'intersection

Question 3.2. Calculer la probabilité qu'un lot soit défectueux et que le contrôle signale une anomalie, soit P(D ∩ S).

Le chemin correspondant dans l'arbre est D puis S. La probabilité d'obtenir ce chemin se calcule en multipliant la probabilité de la première branche par la probabilité conditionnelle de la seconde : $P(D \cap S) = P(D) \times P(S|D) = 0,04 \times 0,95 = 0,038$. La probabilité qu'un lot soit à la fois défectueux et signalé est donc de 0,038, soit 3,8 % des lots contrôlés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$P(D \cap S) = 0,038$, soit 3,8 %.

Probabilité totale

Question 3.3. Calculer la probabilité qu'un lot soit signalé comme présentant une anomalie, soit P(S). Justifier le calcul à l'aide des événements D et D̄.

Les événements D et $\overline{D}$ constituent les deux cas possibles, incompatibles et de probabilité totale 1. Le signal peut survenir dans chacun de ces cas :

- Lot défectueux : $P(D \cap S) = 0,04 \times 0,95 = 0,038$.
- Lot non défectueux signalé à tort : $P(\overline{D} \cap S) = 0,96 \times 0,03 = 0,0288$.

On additionne ces deux probabilités : $P(S) = 0,038 + 0,0288 = 0,0668$, soit 6,68 %.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P(S) = 0,0668$, soit 6,68 %.

Probabilité conditionnelle

Question 3.4. Calculer P(D | S), la probabilité qu'un lot signalé comme présentant une anomalie soit réellement défectueux. Arrondir le résultat au millième et l'interpréter.

La probabilité qu'un lot signalé soit réellement défectueux est une probabilité conditionnelle. On divise la probabilité qu'un lot soit à la fois défectueux et signalé par la probabilité qu'il soit signalé : $P(D|S) = \frac{P(D \cap S)}{P(S)} = \frac{0,038}{0,0668} \approx 0,569$. Ainsi, parmi les lots signalés, environ 56,9 % sont réellement défectueux. Un signal d'anomalie ne suffit donc pas à confirmer la défectuosité du lot.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P(D|S) \approx 0,569$, soit environ 56,9 %.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E3 de mathématiques du BTS Métiers de la Chimie, session 2026, porte le code 26-BTS-MC-E3. D'une durée de 1 h 35 et de coefficient 2, elle étudie une cinétique de réaction, l'étalonnage par régression affine et le contrôle statistique de conformité. Elle évalue le calcul, l'exploitation de données, la justification et l'interprétation en contexte professionnel.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour $C(t) = 8(1 - e^{-0,25t})$, la dérivée est positive et la concentration tend vers 8 $g \cdot L^{-1}$.
- La régression de y en x modélise l'absorbance en fonction de la concentration à partir des données étalons.
- Vérifier qu'une estimation appartient à l'intervalle des concentrations étalons permet de repérer une extrapolation.
- $P(D \mid S) = P(D \cap S) / P(S)$, avec $P(S) = P(D \cap S) + P(\bar{D} \cap S)$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Interpréter les valeurs et les limites dans le contexte de la réaction et avec les unités adaptées.
- Pour la régression, préciser l'équation de y en x et arrondir les coefficients et la corrélation au millième.
- Pour estimer une concentration, isoler x dans l'équation puis vérifier l'intervalle d'étalonnage.
- Compléter l'arbre en distinguant probabilités conditionnelles et conjointes, puis justifier les calculs.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment utiliser la droite de régression pour retrouver une concentration à partir d'une absorbance ?

Écrivez la droite de régression de y en x sous la forme $y = ax + b$. Remplacez y par l'absorbance mesurée, puis résolvez l'équation pour x. Comparez enfin la concentration obtenue à l'intervalle des concentrations étalons.

Q : Comment calculer la probabilité qu'un lot signalé soit réellement défectueux ?

Calculez d'abord $P(D \cap S) = P(D)P(S \mid D)$, puis P(S) en additionnant les contributions de D et de $\bar{D}$. Divisez ensuite $P(D \cap S)$ par P(S) pour obtenir $P(D \mid S)$.

Q : Comment organiser les 1 h 35 de l'épreuve ?

Le sujet n'impose pas de durée par partie. Répartissez le temps entre les trois parties, en tenant compte de leurs barèmes respectifs, et gardez une marge pour vérifier les calculs, les arrondis et les justifications demandées.

Q : Quelles règles de présentation et d'arrondi faut-il respecter ?

Justifiez les réponses et utilisez les arrondis indiqués dans chaque question : au centième lorsque nécessaire, au millième pour certaines valeurs. Présentez les unités requises et interprétez les résultats dans le contexte professionnel.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsmc.fr/assets/annales/bts-mc/E3 - Culture économique, juridique et managériale/2026/BTS MC - E3 - Culture économique, juridique et managériale - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources BTS Métiers de la Chimie : 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.