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 de la Licence Maths, veuillez visiter :
licencemaths.fr/annales-sujets-et-corriges

LICENCE MATHÉMATIQUES • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Mathématiques - C5 : Usages digitaux et numériques

Session 2026 • Code sujet : **26-LIC-MATH-EP1** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **3 (indicatif, à fixer par l'établissement)**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et cadre d'utilisation des données** (3 questions) — Page 3
2. **Traitement numérique et calculs** (3 questions) — Page 5
3. **Préparation du traitement et protocole reproductible** (3 questions) — Page 8
4. **Prévention, sécurité numérique et diffusion** (3 questions) — Page 11
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — Page 13

Sujet officiel (PDF) : https://licencemaths.fr/assets/annales/licence-maths/C5 - Usages digitaux et numériques/2026/Licence Mathématiques - C5 - Usages digitaux et numériques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et cadre d’utilisation des données

Un laboratoire universitaire fictif prépare le traitement de mesures de tension issues d’un capteur afin de suivre la température d’un échantillon. Le cahier des charges précise la conversion, les contrôles des données et les précautions à prendre concernant l’identifiant de l’opérateur.

Analyse fonctionnelle

Question 1.1. À partir du cahier des charges du DT 1, rédiger la chaîne fonctionnelle du traitement, depuis l’acquisition de la tension jusqu’à la restitution des résultats. Préciser au moins trois contrôles à effectuer avant le calcul des indicateurs.

Chaîne fonctionnelle : lire le fichier CSV contenant les temps et les tensions, valider les colonnes et les valeurs, convertir chaque tension avec `C = (U - 0,40) / 0,020`, calculer les indicateurs, puis générer un rapport et archiver les résultats.

- Vérifier la présence des colonnes et le caractère numérique des champs.
- Contrôler que les temps sont strictement croissants, sans doublon, et couvrent les heures attendues de 0 à 5 h.
- Vérifier que chaque température calculée est comprise entre 0 et 50 °C.
- Signaler et documenter toute donnée manquante ou invalide avant les calculs.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> CSV → validation → conversion tension-température → calcul des indicateurs → rapport et archivage des résultats, avec signalement des données invalides.

Données nécessaires

Question 1.2. Indiquer quelles colonnes du DT 2 sont indispensables pour calculer la température et son évolution temporelle. Justifier le rôle de chacune et préciser l’unité à associer à chaque grandeur utilisée.

Les colonnes brutes indispensables sont le temps et la tension. Le temps situe chaque mesure et permet d’étudier l’évolution temporelle; la tension est l’entrée de la relation d’étalonnage. La température est calculée à partir de ces deux colonnes.

Grandeur	Rôle	Unité
Temps t	Ordonner les mesures et déterminer les intervalles de temps	h
Tension U	Convertir en température avec la relation d’étalonnage	V
Température C calculée	Décrire l’évolution thermique	°C

Le numéro de relevé sert au repérage, mais n’intervient pas dans les calculs.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Colonnes brutes nécessaires : temps t en heures et tension U en volts. La conversion donne C en degrés Celsius.

Données personnelles

Question 1.3. Expliquer pourquoi l'identifiant de l'opérateur « op_01 » peut rester une donnée à caractère personnel s'il est possible de le relier à une personne. Citer deux mesures de traitement adaptées aux règles du DT 3.

« op_01 » reste une donnée à caractère personnel si une information détenue séparément permet de l'associer à un opérateur précis. Cet identifiant ne garantit donc pas l'anonymat, car un recoupement peut permettre de retrouver la personne.

- Limiter l'accès au fichier aux membres autorisés du projet et vérifier les droits du destinataire avant tout envoi.
- Ne pas diffuser l'identifiant dans un rapport public lorsqu'il n'est pas nécessaire.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réserver l'accès aux membres autorisés et retirer l'identifiant des rapports publics lorsqu'il n'est pas nécessaire.

2. Traitement numérique et calculs

Les mesures de tension sont relevées chaque heure entre 0 h et 5 h, puis converties en températures à l'aide de la relation d'étalonnage fournie. Les résultats permettent de calculer une moyenne, une intégrale approchée par la méthode des trapèzes et des estimations par interpolation linéaire.

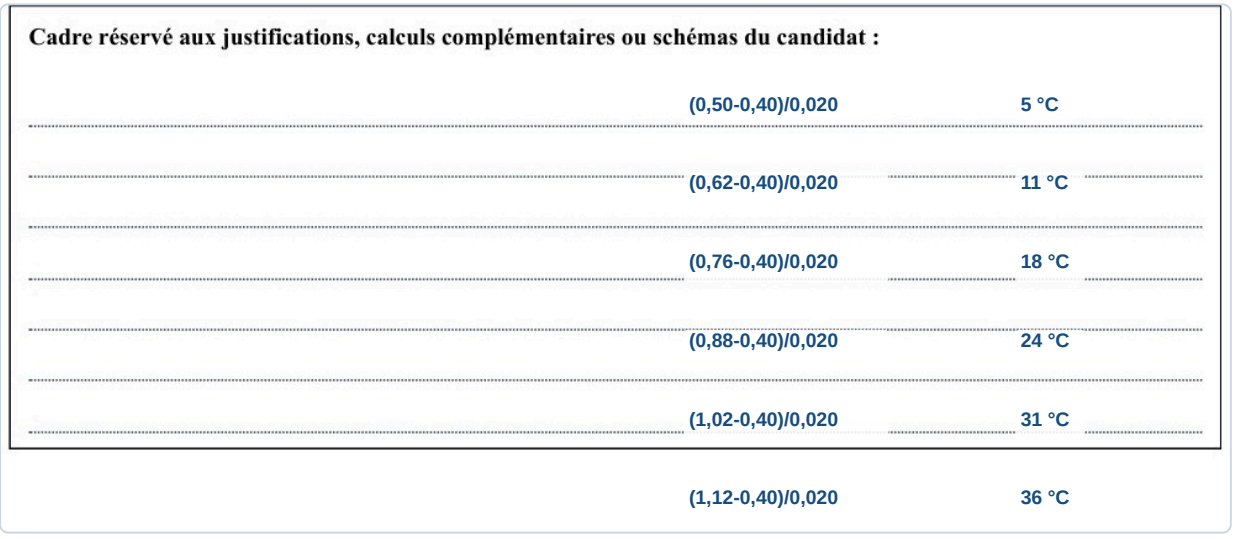
Conversion des mesures

Question 2.1. Convertir chacune des six tensions en température à l'aide de la relation C = (U - 0,40) / 0,020. Reporter les résultats dans le DR 1 avec l'unité et un arrondi au degré Celsius si nécessaire. Montrer le calcul correspondant à la mesure de t = 2 h.

On applique à chaque tension la relation d'étalonnage **C = (U - 0,40) / 0,020**. À 2 h, le calcul donne **(0,76 - 0,40) / 0,020 = 18 °C**. Les températures sont exprimées en degrés Celsius et arrondies au degré, comme demandé. Le tableau ci-dessous complète le DR 1 avec le calcul et le résultat de chaque relevé.

t (h)	U (V)	Calcul de C	C (°C)
0	0,50	(0,50 - 0,40) / 0,020	5
1	0,62	(0,62 - 0,40) / 0,020	11
2	0,76	(0,76 - 0,40) / 0,020	18
3	0,88	(0,88 - 0,40) / 0,020	24
4	1,02	(1,02 - 0,40) / 0,020	31
5	1,12	(1,12 - 0,40) / 0,020	36

DR 1 complété : conversions et températures



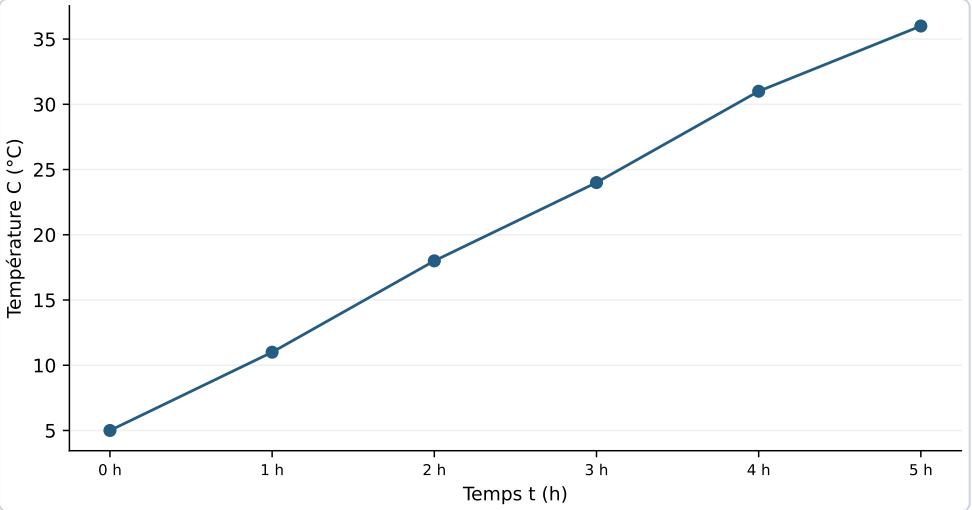
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

À t = 0, 1, 2, 3, 4, 5 h : 5, 11, 18, 24, 31, 36 °C.

Indicateurs numériques

Question 2.2. À partir des températures obtenues, calculer la moyenne arithmétique des six relevés, puis estimer l'intégrale de C entre 0 h et 5 h par la méthode des trapèzes. Présenter les résultats avec leurs unités et une précision adaptée.

La moyenne des six températures est leur somme divisée par 6 : $(5 + 11 + 18 + 24 + 31 + 36)/6 = 20,83$ °C. Pour l'intégrale, les cinq intervalles ont chacun une durée de 1 h. La méthode des trapèzes additionne, sur chaque intervalle, la moyenne des températures aux extrémités multipliée par sa durée. L'unité obtenue est °C·h.



✓ RÉPONSE À RETENIR

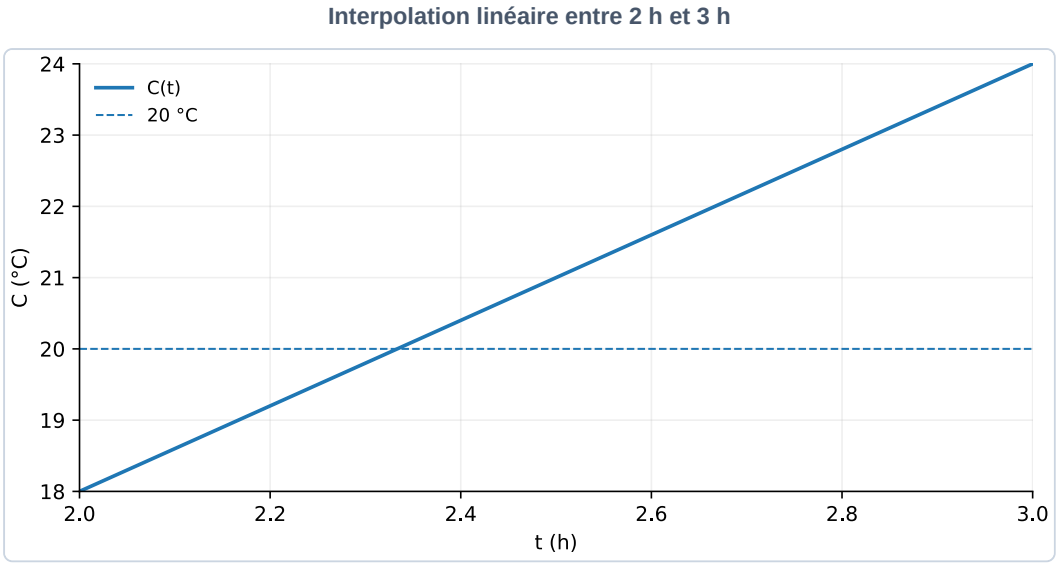
Moyenne : 20,83 °C. Intégrale approchée sur [0, 5] : 104,5 °C·h.

Interpolation linéaire

Question 2.3. Entre t = 2 h et t = 3 h, supposer l'évolution linéaire. Estimer la température à t = 2,5 h et déterminer l'instant où la température atteint 20 °C. Donner les étapes du calcul et préciser la portée de cette interpolation.

1. La pente entre les deux mesures est $(24 - 18)/(3 - 2) = 6$ °C/h. À 2,5 h, on obtient $18 + 6(2,5 - 2) = 21$ °C.
2. Pour atteindre 20 °C, résoudre $18 + 6(t - 2) = 20$, d'où $t = 2 + (20 - 18)/6 = 2,33$ h, soit 2 h 20 min.

Ces valeurs reposent sur l'hypothèse d'une évolution linéaire entre les mesures à 2 h et 3 h. L'estimation est une interpolation valable sur cet intervalle, et non une prédiction en dehors de celui-ci.



Modèle linéaire sur l'intervalle [2, 3].

✓ RÉPONSE À RETENIR

À 2,5 h : 21 °C. Le seuil de 20 °C est atteint vers 2 h 20 min.

3. Préparation du traitement et protocole reproductible

Le laboratoire veut pouvoir relancer le traitement du même fichier et obtenir des résultats comparables. Le protocole doit inclure la lecture et la validation des données, les calculs, la gestion explicite des anomalies et la conservation des informations nécessaires à la reproductibilité.

Pseudocode

Question 3.1. Rédiger un pseudocode ordonné qui lit les mesures, vérifie leur validité, calcule les températures, la moyenne et l'intégrale par la méthode des trapèzes, puis enregistre les résultats. Traiter explicitement une ligne invalide ou une mesure manquante.

Lire le CSV avec « ; » comme séparateur de colonnes et la virgule comme séparateur décimal. Signaler toute anomalie sans inventer de valeur.

```
Vérifier la présence des colonnes t et U
Pour chaque ligne :
  Si t ou U manque, ou n'est pas numérique : signaler la ligne et l'écarter
  Sinon vérifier que t est un entier de 0 à 5 et dépasse le temps valide précédent
  Si le contrôle échoue : signaler la ligne et l'écarter
  Sinon calculer C = (U - 0,40) / 0,020
  Si C n'appartient pas à [0, 50] : signaler et invalider la mesure
  Sinon conserver (t, U, C)
Signaler les temps attendus absents parmi 0, 1, 2, 3, 4, 5
Calculer la moyenne des C valides, si elle est définie
Pour chaque heure entière i de 0 à 4 :
  Si les mesures valides à i et i+1 existent, ajouter
  (C_i + C_(i+1)) / 2 × (i+1 - i) à l'intégrale
Enregistrer le tableau, les indicateurs et le compte rendu des anomalies
```

Une mesure invalide est exclue des calculs qui la concernent. L'intégrale ne couvre que les intervalles horaires dont les deux mesures sont valides.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Produire et enregistrer les températures, la moyenne des valeurs valides, l'intégrale des intervalles admissibles et le compte rendu des anomalies.

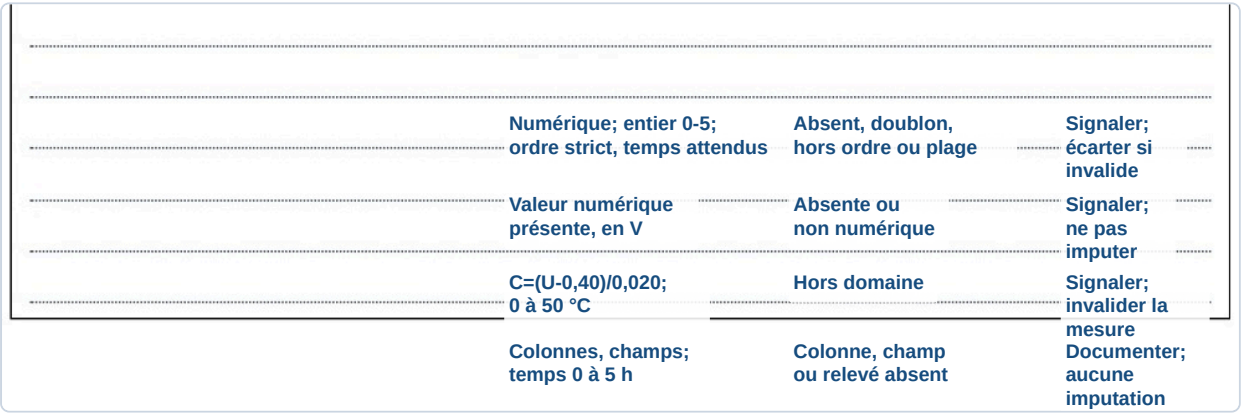
Contrôle des données

Question 3.2. Compléter le tableau du DR 2 en indiquant, pour le temps, la tension, la température calculée et une ligne ou un champ manquant, le contrôle à appliquer, le défaut détecté et l'action à entreprendre. Ne pas remplacer silencieusement une valeur absente par une valeur supposée.

Élément contrôlé	Contrôle à appliquer	Défaut détecté	Action à entreprendre
Temps t	Valeur numérique entière de 0 à 5 h; temps strictement croissants, sans doublon; vérifier les six temps attendus.	Champ invalide, temps absent, hors plage, répété ou non croissant.	Signaler et documenter; écarter la mesure invalide.
Tension U	Champ présent et valeur numérique en volts.	Valeur absente ou non numérique.	Signaler la ligne; ne pas convertir ni imputer.
Température calculée C	Calculer C = (U - 0,40)/0,020 et vérifier 0 ≤ C ≤ 50 °C.	Température hors domaine admissible.	Signaler et invalider la mesure pour les indicateurs.
Ligne ou champ manquant	Vérifier les colonnes requises, les champs et la présence des temps 0 à 5 h.	Colonne, champ ou relevé absent.	Documenter l'absence; ne pas imputer et ne calculer qu'avec les données valides.

Pour l'intégrale, ne retenir que les intervalles horaires dont les deux mesures consécutives sont valides.

DR 2 complété : contrôles des données



✓ RÉPONSE À RETENIR

Contrôler format, ordre, temps attendus et domaine; documenter toute anomalie et ne jamais remplacer silencieusement une donnée absente.

Reproductibilité

Question 3.3. Énumérer trois éléments à conserver avec le fichier de résultats afin qu'un autre membre du laboratoire puisse reproduire le calcul. Au moins un élément doit porter sur la méthode mathématique et un autre sur la version des outils numériques.

Conserver trois éléments avec le fichier de résultats pour permettre une nouvelle exécution comparable :

1. Le fichier brut utilisé, son identification et la convention de lecture du CSV, notamment ses séparateurs.
2. La méthode et ses paramètres : formule d’étalonnage, domaine admissible, calcul de la moyenne et méthode des trapèzes appliquée aux intervalles valides.
3. Le code de traitement, la version de Python et celles des bibliothèques utilisées, ainsi que la date d’exécution.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Archiver la source et sa convention de lecture, les méthodes et paramètres mathématiques, puis le code, les versions logicielles et la date d’exécution.

4. Prévention, sécurité numérique et diffusion

Les fichiers du laboratoire sont partagés dans un espace à accès contrôlé et peuvent contenir un identifiant susceptible d'être relié à une personne. Les règles du DT 3 encadrent les accès, les transmissions, la conservation du fichier brut, le versionnage et les corrections après diffusion.

Partage sécurisé

Question 4.1. Pour le partage du fichier contenant l'identifiant « op_01 », proposer une configuration d'accès et une précaution de transmission adaptées aux risques présentés et aux règles du DT 3.

L'identifiant « op_01 » peut être une donnée à caractère personnel s'il est possible de le relier à une personne. Sa diffusion doit donc être limitée au nécessaire et réservée aux personnes autorisées.

- Déposer le fichier dans l'espace institutionnel avec un accès réservé aux membres autorisés du projet, sans lien public.
- Avant tout envoi, vérifier l'identité du destinataire et ses droits. Pour un rapport public, retirer l'identifiant s'il n'est pas nécessaire.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Accès réservé aux membres autorisés; destinataire et droits vérifiés; identifiant absent des rapports publics s'il est inutile.

Sauvegarde et versions

Question 4.2. Proposer une procédure de sauvegarde et de nommage qui préserve le fichier brut, distingue les versions traitées et permet de retrouver la version utilisée pour produire les résultats.

1. Conserver le fichier brut inchangé dans un répertoire protégé et effectuer les traitements dans une copie distincte.
2. Créer une sauvegarde de travail sur l'espace institutionnel prévu à cet effet.
3. Nommer chaque version traitée avec le nom du jeu de données, la date et un numéro de version, par exemple `essai_temperature_AAAA-MM-JJ_v02`.
4. Conserver les versions antérieures et inscrire dans le rapport le nom exact de la version qui a servi aux calculs. Cela permet de retrouver les données utilisées et de distinguer clairement le brut des fichiers traités.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fichier brut protégé et inchangé; copies sauvegardées, datées et versionnées; rapport associé au nom exact du fichier utilisé.

Correction après diffusion

Question 4.3. Indiquer la conduite à tenir si une erreur de calcul est découverte après la diffusion d'un rapport. Préserver la traçabilité et éviter que l'ancienne version soit confondue avec la version corrigée.

Corriger le calcul dans une nouvelle version du rapport, sans écraser ni supprimer celle déjà diffusée. Indiquer sur la version corrigée sa date, son numéro et les modifications apportées.

Informer tous les destinataires de la version précédente, leur transmettre la version corrigée et préciser que l'ancienne est remplacée. Conserver les deux versions ainsi que la trace de la correction et de sa diffusion, afin de garder un historique vérifiable et d'éviter toute confusion.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Publier une nouvelle version identifiée, consigner les modifications et prévenir tous les destinataires de l'ancienne version.

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

Bilan de l'épreuve : Cette évaluation locale C5 de mathématiques, session 2026, porte le code 26-LIC-MATH-EP1 et indique une durée de deux heures ainsi qu'un coefficient 3 à fixer par l'établissement. Elle étudie des mesures expérimentales de température : conversion des tensions, calculs numériques, validation des données, reproductibilité, protection des informations et traçabilité des résultats.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La conversion d'étalonnage est C = (U - 0,40) / 0,020, avec U en volts et C en degrés Celsius.
- La moyenne des six températures est leur somme divisée par six; indiquer les valeurs retenues et l'unité.
- La méthode des trapèzes estime l'intégrale par la somme de (Ci + Ci+1) / 2 multiplié par (ti+1 - ti).
- L'interpolation linéaire entre deux mesures estime une valeur dans l'intervalle en supposant une évolution affine.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les colonnes, les champs numériques, les valeurs manquantes, les doublons et l'ordre strictement croissant des temps.
- Contrôler que les températures calculées appartiennent au domaine admissible de 0 à 50 °C et signaler les anomalies.
- Indiquer les unités dans les calculs et les résultats; distinguer le séparateur décimal du séparateur de colonnes du fichier.
- Conserver le fichier brut intact; dater, numéroter et sauvegarder séparément les versions traitées.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment convertir une tension en température dans cet exercice ?

Soustraire 0,40 V à la tension U, puis diviser le résultat par 0,020 V/°C : C = (U - 0,40) / 0,020. Vérifier l'unité et arrondir au degré Celsius seulement pour la restitution demandée.

Q : Comment estimer une valeur entre deux mesures avec une interpolation linéaire ?

Calculer la pente entre les deux points, puis utiliser C(t) = C1 + (C2 - C1)(t - t1)/(t2 - t1). Cette estimation suppose une évolution linéaire dans l'intervalle et ne décrit pas nécessairement le comportement réel en dehors de celui-ci.

Q : Comment organiser le temps et tenir compte du barème de l'épreuve ?

L'épreuve dure deux heures et les quatre parties valent respectivement 5, 6, 5 et 4 points, soit 20 points. Le coefficient indiqué est 3, mais il est indicatif et doit être fixé par l'établissement.

Q : Quels contrôles et critères de notation faut-il particulièrement respecter ?

Les réponses doivent justifier les calculs, indiquer les unités et appliquer les règles de validation du sujet. Signaler les données absentes ou invalides, vérifier l'ordre des temps et le domaine des températures, et ne jamais remplacer une valeur manquante sans justification.

Sujet officiel associé (PDF) : https://licencemaths.fr/assets/annales/licence-maths/C5 - Usages digitaux et numériques/2026/Licence Mathématiques - C5 - Usages digitaux et numériques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Licence Mathématiques : 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.