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

Licence STE

Sciences de la Terre et de l'environnement

Session 2026 • Code sujet : **26-LIC-STE-EP1** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **3, indicatif**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle, contexte et cadre de référence** (3 questions) — **Page 3**
2. **Exploitation des données et calculs hydrogéologiques** (3 questions) — **Page 5**
3. **Préparation d'une campagne de prélèvement et protocole opératoire** (3 questions) — **Page 8**
4. **Prévention, sécurité et restitution critique** (2 questions) — **Page 10**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://licenceste.fr/assets/annales/licence-ste/C2 - Exploiter des données à des fins d'analyse/2026/Licence Sciences de la Terre et de l'Environnement - C2 - Exploiter des données à des fins d'analyse - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle, contexte et cadre de référence

Dans le bassin fictif des Aulnes, une hausse des nitrates est observée dans des piézomètres en aval d'une zone agricole. À partir des documents techniques, il faut cadrer l'étude, interpréter les charges hydrauliques et évaluer les limites des données disponibles.

Sélection des données, compréhension du site et esprit critique

Question 1.1. Formulez la question d'étude et indiquez deux résultats attendus par la collectivité. Pour chacun, citez les données du dossier qui permettent de l'aborder.

Question d'étude : la hausse des nitrates observée en aval de la zone agricole est-elle cohérente avec l'écoulement souterrain et les mesures disponibles ?

- **Résultat attendu 1 :** caractériser le sens d'écoulement et estimer le débit avec les charges de PZ-A et PZ-B, leur distance, la conductivité hydraulique et les dimensions de l'aquifère (DT 1 et DT 2).
- **Résultat attendu 2 :** décrire l'évolution des nitrates et la comparer à 50 mg/L avec les concentrations de PZ-A et PZ-B et l'incertitude de ±2 mg/L (DT 2 et DT 3).

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Caractériser l'écoulement et le débit, puis analyser l'évolution des nitrates au regard de 50 mg/L.

Sens d'écoulement supposé

Question 1.2. À partir des charges hydrauliques des piézomètres PZ-A et PZ-B et du schéma du DT 1, déterminez le sens d'écoulement supposé. Justifiez votre réponse et précisez une hypothèse nécessaire à cette interprétation.

La charge diminue de 142,80 m à PZ-A à 141,60 m à PZ-B. Dans le sens A vers B, $\Delta h = 141{,}60 - 142{,}80 = -1{,}20\ \mathrm{m}$, donc $i = \Delta h / L = -1{,}20/240 = -0{,}005$. L'écoulement supposé va de la charge la plus élevée vers la plus faible, soit de PZ-A vers PZ-B ; la valeur absolue du gradient est 0,005 m/m. Cette interprétation suppose que les piézomètres captent le même aquifère connecté et que leurs charges représentent le tronçon.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Écoulement supposé de PZ-A vers PZ-B ; gradient signé : −0,005, soit 0,005 m/m en valeur absolue.

Limites des données

Question 1.3. Identifiez deux limites des données chimiques ou hydrogéologiques fournies susceptibles d'affecter la portée de la conclusion. Pour chaque limite, indiquez une vérification ou une donnée complémentaire pertinente.

Deux limites réduisent la portée des conclusions :

Limite	Vérification ou complément
La série de nitrates décrit une variation spatiale, pas une évolution dans le temps.	Répéter les prélèvements à plusieurs dates dans des conditions comparables.
La distance PZ-A à PZ-B est de 240 m dans le DT 1, mais la série chimique situe PZ-B à 300 m ; les distances intermédiaires sont indicatives.	Vérifier le plan d'implantation et relever les positions réelles sur le terrain.

Les charges de PZ-C et PZ-D ne sont pas fournies ; leur mesure permettrait de compléter la vérification du gradient.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La série n'est pas temporelle et les distances de suivi doivent être vérifiées avant de conclure fermement.

2. Exploitation des données et calculs hydrogéologiques

Le dossier fournit les charges de PZ-A et PZ-B, leur distance et les paramètres nécessaires à une estimation du débit par la loi de Darcy. Une série de concentrations en nitrates doit également être calculée, comparée à une valeur de référence et interprétée en tenant compte de l'incertitude.

Gradient hydraulique

Question 2.1. Calculez le gradient hydraulique entre PZ-A et PZ-B selon la relation fournie au DT 2. Indiquez le signe ou le sens retenu et donnez la valeur absolue du gradient.

En orientant l'axe de PZ-A vers PZ-B, la différence de charge est $\Delta h = h_B - h_A = 141{,}60 - 142{,}80 = -1{,}20\,\text{m}$. Le gradient signé vaut $i = \Delta h / L = -1{,}20/240 = -0{,}005$, sans dimension. Le signe négatif indique une baisse de charge vers PZ-B et donc un écoulement supposé de PZ-A vers PZ-B. La valeur absolue du gradient est $0{,}005$.

DR 2 complété : différence de charge et gradient

Calcul demandé	Relation utilisée	Application numérique	Résultat et unité
Différence de charge Δh	.....	141,60 - 142,80	-1,20 m
Gradient hydraulique i	.....	-1,20 / 240	-0,005 ; |i| = 0,005
Section d'écoulement A	A = b × W	.....	.....
Débit Q en m³/s	Q = K × i × A	.....	.....
Débit Q en m³/jour	1 jour = 86 400 s	.....	.....
Écart en nitrates entre PZ-A et PZ-B	Caval - Camont	.....	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Gradient signé : -0,005 vers PZ-B ; valeur absolue : 0,005.

Débit souterrain

Question 2.2. Calculez le débit souterrain estimé par la loi de Darcy à partir des données du DT 2. Donnez le résultat en m³/s puis en m³/jour. Inscrivez les étapes et les unités dans le DR 2.

La section rectangulaire vaut $A = b \times W = 8 \times 300 = 2400\,\text{m}^2$. En prenant la valeur absolue du gradient, $Q = K|i|A = 2{,}0 \times 10^{-5} \times 0{,}005 \times 2400 = 2{,}4 \times 10^{-4}\,\text{m}^3/\text{s}$. La conversion donne $2{,}4 \times 10^{-4} \times 86400 = 20{,}736\,\text{m}^3/\text{jour}$, soit environ $20{,}7\,\text{m}^3/\text{jour}$. Cette estimation repose sur les hypothèses imposées pour l'application de Darcy.

DR 2 complété : section et débits de Darcy

Calcul demandé	Relation utilisée	Application numérique	Résultat et unité
Différence de charge Δh	.....	.....	.....
Gradient hydraulique i	.....	.....	.....
Section d'écoulement A	A = b × W	8 × 300	2 400 m²
Débit Q en m³/s	Q = K × i × A	2,0 × 10⁻⁵ × 0,005 × 2 400	2,4 × 10⁻⁴ m³/s
Débit Q en m³/jour	1 jour = 86 400 s	2,4 × 10⁻⁴ × 86 400	20,736 m³/j
Écart en nitrates entre PZ-A et PZ-B	Caval - Camont	.....	.....

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Débit estimé : 2,4 × 10⁻⁴ m³/s, soit 20,736 m³/jour (environ 20,7 m³/jour).

Évolution des nitrates

Question 2.3. Calculez l'augmentation de la concentration en nitrates entre les points de suivi amont et aval définis au DT 2. Comparez les mesures à la valeur de référence de 50 mg/L fournie au DT 3, en tenant compte de l'incertitude analytique indiquée. Concluez sur ce que ces données permettent, et ne permettent pas, d'affirmer.

L'augmentation mesurée entre PZ-A et PZ-B est $36 - 12 = 24\,\mathrm{mg/L}$. Avec l'incertitude élargie de $\pm 2\,\mathrm{mg/L}$, les résultats sont respectivement compris entre 10 et 14 mg/L et entre 34 et 38 mg/L : ils restent sous la valeur de comparaison de 50 mg/L. Les bornes possibles de l'écart sont 20 à 28 mg/L. La série montre une hausse spatiale, sans en établir la cause ni l'évolution temporelle. La distance PZ-A/PZ-B est indiquée comme 240 m au DT 1, mais 300 m pour PZ-B dans la série du DT 2 : ce point est à vérifier. Cela ne démontre pas une conformité réglementaire.

DR 2 complété : écart des nitrates

Calcul demandé	Relation utilisée	Application numérique	Résultat et unité
Différence de charge Δh	.....	.....	.....
Gradient hydraulique i	.....	.....	.....
Section d'écoulement A	A = b × W	.....	.....
Débit Q en m³/s	Q = K × i × A	.....	.....
Débit Q en m³/jour	1 jour = 86 400 s	.....	.....
Écart en nitrates entre PZ-A et PZ-B	Caval - Camont	36 - 12	24 mg/L

✓ RÉPONSE À RETENIR

Hausse mesurée : 24 mg/L ; écart compatible avec les incertitudes : 20 à 28 mg/L. Les deux mesures restent sous 50 mg/L, sans prouver une conformité réglementaire.

3. Préparation d'une campagne de prélèvement et protocole opératoire

La collectivité demande une campagne de vérification sur quatre piézomètres, PZ-A à PZ-D. Le plan d'échantillonnage et le protocole doivent assurer la traçabilité et la qualité des prélèvements, en appliquant les consignes de conservation et les contrôles qualité du dossier.

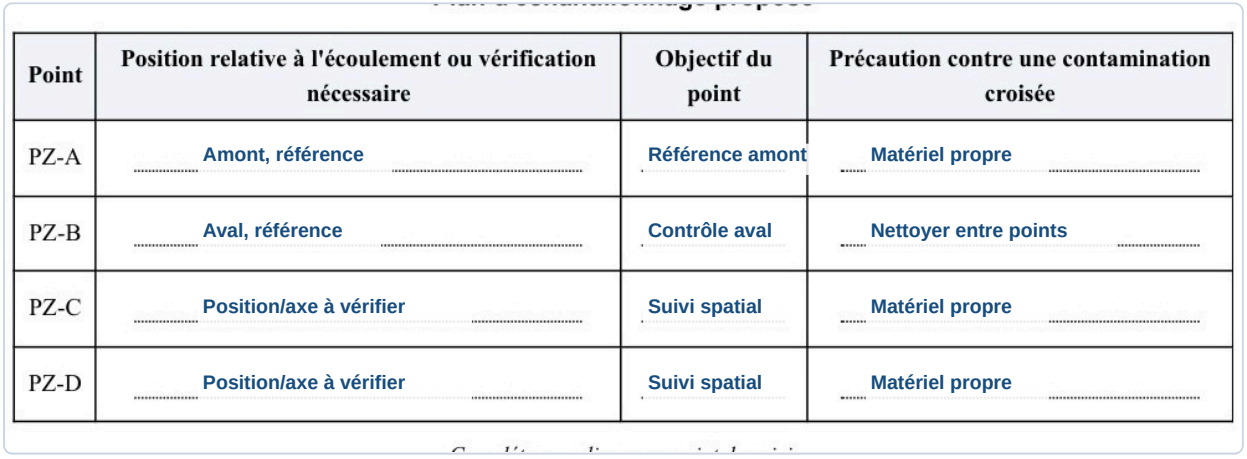
Plan d'échantillonnage

Question 3.1. Complétez le plan d'échantillonnage du DR 1 en indiquant, pour chaque point, son identifiant, sa position relative dans le sens d'écoulement, son objectif et la précaution principale contre une contamination croisée. Si le dossier ne permet pas de fixer un ordre spatial précis pour PZ-C et PZ-D, indiquez la donnée à vérifier sur le terrain plutôt que de l'inventer.

Point	Position relative à l'écoulement	Objectif	Précaution contre la contamination croisée
PZ-A	Amont, point de référence	Référence amont	Utiliser du matériel propre
PZ-B	Aval, point de référence	Contrôle aval	Nettoyer ou changer le matériel entre points
PZ-C	Position à relever sur le plan d'implantation	Compléter le suivi spatial	Matériel propre ou décontaminé
PZ-D	Position à relever sur le plan d'implantation	Compléter le suivi spatial	Matériel propre ou décontaminé

Prélever dans l'ordre réel de l'amont vers l'aval. Pour PZ-C et PZ-D, vérifier sur le plan d'implantation leur position par rapport à l'axe d'écoulement avant de fixer l'ordre.

DR 1 complété



Point	Position relative à l'écoulement ou vérification nécessaire	Objectif du point	Précaution contre une contamination croisée
PZ-A	Amont, référence	Référence amont	Matériel propre
PZ-B	Aval, référence	Contrôle aval	Nettoyer entre points
PZ-C	Position/axe à vérifier	Suivi spatial	Matériel propre
PZ-D	Position/axe à vérifier	Suivi spatial	Matériel propre

✓ RÉPONSE À RETENIR

PZ-A : amont ; PZ-B : aval. Pour PZ-C et PZ-D, relever la position par rapport à l'axe d'écoulement avant de déterminer l'ordre de prélèvement.

Protocole opératoire et traçabilité

Question 3.2. Rédigez un protocole opératoire synthétique comprenant la préparation du flaconnage, l'identification, le prélèvement, la conservation et l'acheminement au laboratoire. Appuyez-vous sur les consignes du DT 3 et précisez les informations minimales à inscrire sur la fiche de terrain.

1. Vérifier l'identification et l'état du piézomètre. Préparer des flacons propres en polyéthylène et du matériel propre.
2. Prélever en évitant les contaminations croisées, puis fermer et identifier chaque flacon. Ne pas ajouter de conservateur.
3. Consigner sur la fiche de terrain la date, l'heure, l'opérateur, le point, les conditions de prélèvement et toute anomalie.
4. Conserver les flacons au frais, autour de 4 °C, et les acheminer rapidement au laboratoire selon ses consignes.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Flacons propres en polyéthylène, sans conservateur, identifiés, conservés vers 4 °C et acheminés rapidement. Tracer date, heure, opérateur, point, conditions et anomalies.

Contrôles qualité

Question 3.3. Indiquez le rôle du blanc de terrain et du duplicata. À partir des résultats du DT 3, interprétez le contrôle du duplicata et indiquez une action à prendre si un contrôle qualité est jugé insatisfaisant.

Le blanc de terrain recherche une contamination introduite pendant le prélèvement ou la manipulation. Son résultat, inférieur à 0,5 mg/L, est sous la limite de quantification de 1 mg/L. Le duplicata renseigne sur la répétabilité : à PZ-B, l'écart est de 2 mg/L, du même ordre que l'incertitude élargie annoncée de ±2 mg/L. Aucun seuil d'acceptation spécifique au duplicata n'est fourni, donc cet écart ne suffit pas à conclure à une non-conformité du contrôle. Si un contrôle est jugé insatisfaisant, rechercher la cause, prévenir le laboratoire et refaire le contrôle ou le prélèvement concerné en documentant l'action.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Blanc : inférieur à 0,5 mg/L, sous la limite de quantification. Duplicata : écart de 2 mg/L, du même ordre que l'incertitude annoncée.

4. Prévention, sécurité et restitution critique

L'intervention sur les piézomètres nécessite d'anticiper les risques liés au site, aux déplacements et à la manipulation des échantillons. La collectivité attend une synthèse distinguant mesures, interprétation hydrogéologique, incertitudes et suites à donner.

Analyse des risques et prévention

Question 4.1. Pour deux risques distincts liés à l'intervention, indiquez le danger, une situation d'exposition possible et une mesure de prévention adaptée. Incluez au moins un risque lié à la circulation ou au terrain et un risque lié à la manipulation ou à la conservation des échantillons.

Deux risques distincts sont à prévenir :

- **Circulation ou terrain :** un véhicule en mouvement ou un sol irrégulier peut provoquer un heurt ou une chute pendant l'accès au piézomètre. Sécuriser et baliser la zone, porter un gilet haute visibilité et des chaussures adaptées.
- **Échantillons :** un matériel souillé ou une conservation inadéquate peut contaminer ou altérer les prélèvements. Utiliser du matériel propre, éviter les contaminations croisées, conserver les flacons identifiés vers 4 °C et les acheminer rapidement. Ne pas ajouter de conservateur.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Sécuriser les déplacements et prévenir les contaminations croisées ; conserver les flacons identifiés vers 4 °C et les acheminer rapidement.

Conclusion destinée à la collectivité

Question 4.2. Rédigez une conclusion de synthèse de quatre à six phrases destinée à la collectivité. Elle doit séparer les résultats mesurés, l'interprétation hydrogéologique, les incertitudes et la prochaine action recommandée. Ne présentez pas une valeur de référence comme une preuve de conformité réglementaire générale.

Les concentrations mesurées augmentent de 12 mg/L en PZ-A à 36 mg/L en PZ-B, soit 24 mg/L. Les charges hydrauliques, 142,80 m en PZ-A contre 141,60 m en PZ-B, indiquent un écoulement supposé vers l'aval, sous l'hypothèse d'un aquifère connecté. À PZ-B, la mesure, incertitude comprise, se situe entre 34 et 38 mg/L, sous la valeur de comparaison de 50 mg/L, sans démontrer une conformité réglementaire. La série est spatiale, non temporelle, et les distances annoncées pour PZ-A et PZ-B diffèrent entre les documents : 240 m et 300 m ; l'incertitude analytique est de ±2 mg/L. Il faut vérifier l'implantation et les distances, puis confirmer les résultats par une campagne traçable avec contrôles qualité.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Hausse spatiale observée, à confirmer après vérification des distances et par une campagne contrôlée ; aucune conclusion réglementaire de conformité n'est établie.

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

Bilan de l'épreuve : Cette évaluation de compétence C2, session 2026, porte le code 26-LIC-STE-EP1, dure 3 heures et affiche un coefficient indicatif de 3. Elle étudie le bassin fictif des Aulnes où les nitrates augmentent en aval d'une zone agricole. Les compétences évaluées couvrent l'analyse des charges hydrauliques, l'estimation d'un débit de Darcy, l'interprétation des mesures, la qualité des prélèvements, la prévention et la restitution critique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le gradient hydraulique se calcule par i = Δh/L ; son signe dépend de l'ordre choisi et sa valeur absolue mesure l'intensité du gradient.
- La loi de Darcy s'écrit Q = K × i × A ; pour une section rectangulaire, A = b × W.
- Pour convertir un débit de m³/s en m³/jour, le multiplier par 86 400 secondes par jour.
- Une valeur de comparaison et l'incertitude analytique éclairent l'interprétation, mais ne suffisent pas à déclarer la conformité réglementaire d'une eau.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les relations, les étapes de calcul, les unités intermédiaires et les arrondis demandés.
- Distinguer la valeur signée du gradient, son sens physique et sa valeur absolue.
- Ne pas confondre une série spatiale de concentrations avec une série temporelle ni conclure au-delà des données.
- Tracer chaque prélèvement, prévenir les contaminations croisées et vérifier sur le terrain l'ordre spatial de PZ-C et PZ-D.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer et interpréter le gradient hydraulique entre deux piézomètres ?

Calculez la différence de charge dans un ordre annoncé, puis divisez-la par la distance selon i = Δh/L. Le signe dépend de l'ordre choisi ; les eaux souterraines s'écoulent des charges les plus élevées vers les plus faibles. Indiquez aussi la valeur absolue demandée.

Q : Quelles hypothèses faut-il rappeler pour estimer le débit avec la loi de Darcy ?

Utilisez Q = K × i × A et A = b × W pour une section rectangulaire. L'estimation suppose un écoulement permanent et un aquifère homogène et isotrope sur le tronçon étudié. Rappelez ces hypothèses avec le résultat.

Q : Comment organiser les réponses et le temps dans cette épreuve ?

L'épreuve dure 3 heures et répartit 20 points entre quatre parties : 5, 6, 5 et 4 points. Réservez du temps aux calculs et aux documents réponses DR 1 et DR 2, puis vérifiez les unités, les justifications et la conclusion.

Q : Qu'attend le jury dans l'interprétation des nitrates et des contrôles qualité ?

Il faut comparer les mesures à la valeur de référence en tenant compte de l'incertitude, sans conclure à une conformité réglementaire générale. Expliquez aussi le rôle du blanc et du duplicata, interprétez leurs résultats et proposez une action si un contrôle est insatisfaisant.

Sujet officiel associé (PDF) : https://licenceste.fr/assets/annales/licence-ste/C2 - Exploiter des données à des fins d'analyse/2026/Licence Sciences de la Terre et de l'Environnement - C2 - Exploiter des données à des fins d'analyse - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Licence Sciences de la Terre et de l'Environnement : 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.