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 ST

BTS Sciences de la Terre - C2 : Analyse de données

Session 2026 • Code sujet : **2026-LST-C2** • Durée : **2 h 30** • Coefficient : **3,0 indicatif**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse des données et du modèle conceptuel** (3 questions) — **Page 3**
2. **Calculs hydrogéologiques et exploitation quantitative** (4 questions) — **Page 5**
3. **Diagnostic et préparation de la restitution technique** (3 questions) — **Page 8**
4. **Prévention et sécurité lors d'une campagne de terrain** (2 questions) — **Page 11**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

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

1. Analyse des données et du modèle conceptuel

L'étude porte sur une nappe libre dans les alluvions de la plaine de la Veyre, reposant sur un substratum marneux peu perméable. Les mesures de trois piézomètres servent à déterminer des cotes piézométriques et à décrire l'évolution de la conductivité électrique et des nitrates.

Question 1.1. À partir de la cote du terrain et de la profondeur de l'eau, calculer les cotes piézométriques de PZ-A et PZ-C. Présenter les deux calculs et les résultats en m NGF.

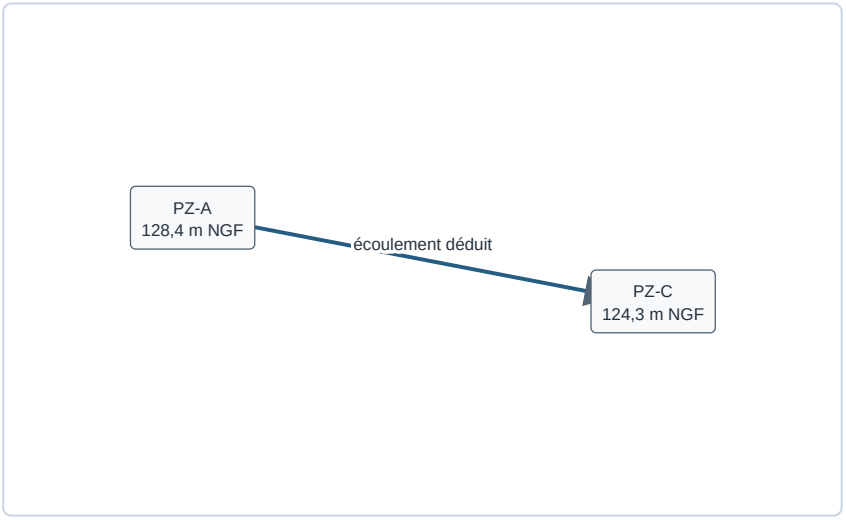
La cote piézométrique se calcule par cote du terrain moins profondeur de l'eau. PZ-A : 132,0 − 3,6 = **128,4 m NGF**. PZ-C, selon le tableau de la question : 128,2 − 3,9 = **124,3 m NGF**. Le DT 2 indique cependant une profondeur de 1,6 m en PZ-C, soit 126,6 m NGF. Les données des deux documents divergent pour ce point.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> PZ-A : **128,4 m NGF** ; PZ-C : **124,3 m NGF**, d'après le tableau de la question.

Question 1.2. Déterminer le sens général d'écoulement entre PZ-A et PZ-C. Justifier la réponse à partir des cotes piézométriques calculées et du document DT 1.

Les cotes calculées à partir du tableau de la question diminuent de 128,4 m NGF en PZ-A à 124,3 m NGF en PZ-C. L'eau s'écoule des charges les plus élevées vers les plus faibles : le sens déduit est donc de PZ-A vers PZ-C. Le DT 1 est schématique et sa ligne piézométrique semble indiquer la pente inverse ; les cotes numériques prévalent. La cote de 126,6 m NGF donnée par le DT 2 en PZ-C conduirait aussi à un écoulement de PZ-A vers PZ-C.

Sens d'écoulement déduit des cotes du tableau

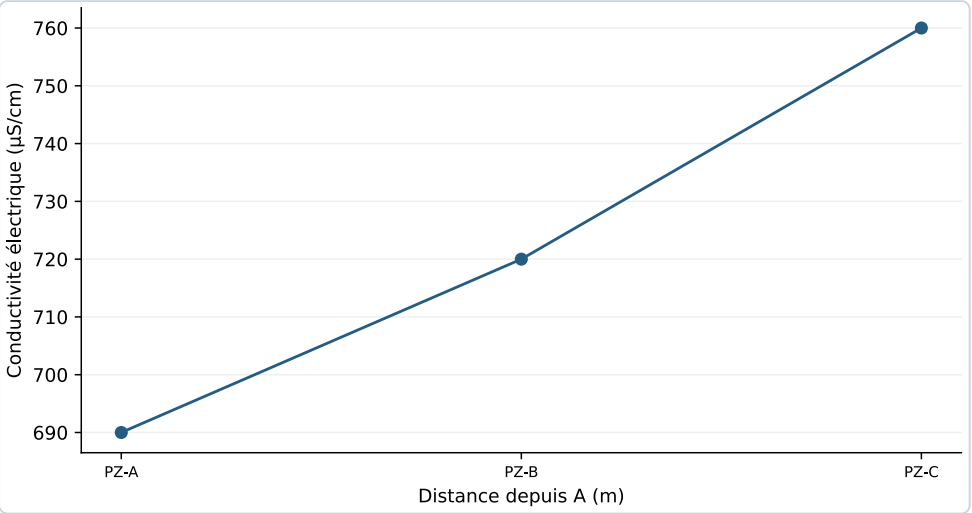


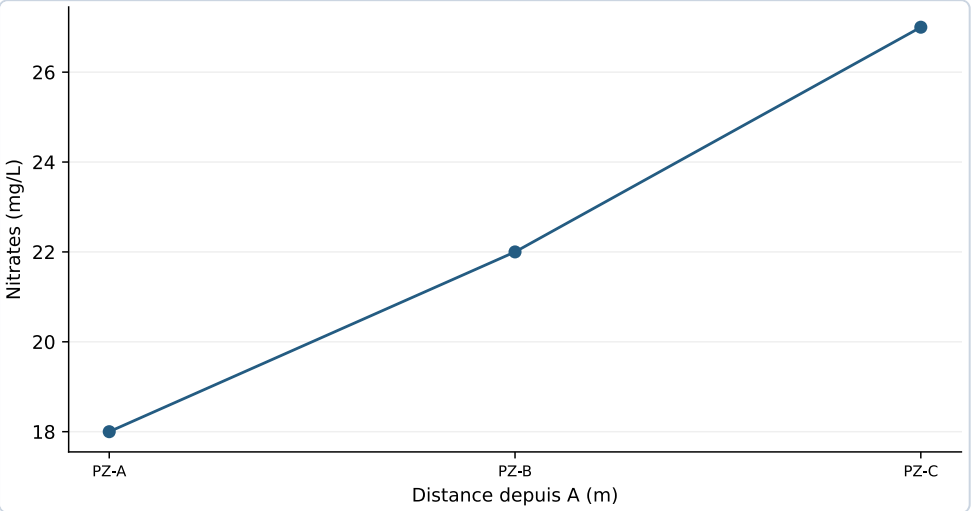
D'après les cotes calculées du tableau de la partie 1. Le DT 1 est schématique et sa pente dessinée semble opposée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **Sens déduit des cotes du tableau : de PZ-A vers PZ-C.**

Question 1.3. Décrire une tendance commune aux mesures de conductivité et de nitrates entre PZ-A et PZ-C. Proposer une interprétation possible en distinguant clairement le constat mesuré de l'hypothèse explicative.

Constat mesuré : de PZ-A à PZ-C, la conductivité électrique augmente de 690 à 760 µS/cm et les nitrates de 18 à 27 mg/L. Les deux indicateurs augmentent donc dans le même sens. Ils restent sous les seuils de vigilance de l'étude, respectivement 1 000 µS/cm et 50 mg/L. **Hypothèse :** cette évolution peut refléter une variation des apports dissous ou des conditions locales dans les alluvions. Ces mesures seules ne permettent pas d'identifier une source ni de conclure sur la potabilité.





✓ RÉPONSE À RETENIR

Conductivité et nitrates augmentent vers PZ-C, sans dépasser les seuils de vigilance retenus.

2. Calculs hydrogéologiques et exploitation quantitative

Les calculs portent sur une section de nappe alluviale de 600 m, avec des paramètres hydrauliques fixés dans le dossier et des cotes prescrites pour le calcul du gradient. Les données d'un essai de pompage permettent aussi d'estimer la transmissivité par la méthode de Cooper-Jacob.

Question 2.1. Calculer le gradient hydraulique entre PZ-A et PZ-C avec i = Δh/L. Indiquer son signe ou son sens selon la convention choisie et donner sa valeur absolue.

En orientant l'axe de PZ-A vers PZ-C, la variation de charge est $\Delta h = 126,6 - 128,4 = -1,8$ m. Le gradient signé vaut donc $i = \Delta h / L = -1,8/600 = -0,003$. Son signe indique que la charge diminue vers PZ-C. L'eau s'écoule des charges les plus élevées vers les plus faibles, donc de PZ-A vers PZ-C. Le gradient est sans unité et sa valeur absolue est $0,003$, soit 3×10^{-3}.

Gradient hydraulique, DR 1

Grandeur à déterminer	Formule et application numérique	Résultat	Unité
Gradient hydraulique i	(126,6 − 128,4)/600 = −0,003		sans unité
Débit spécifique q			m/s
Débit spécifique q converti			m/j
Débit traversant Q			m³/s
Débit traversant Q converti			m³/j
Transmissivité T par Cooper-Jacob			m²/s
Transmissivité T convertie			m²/j
Conductivité hydraulique K = T/b			m/s

✓ RÉPONSE À RETENIR

Gradient signé : −0,003 ; valeur absolue : 0,003. Écoulement de PZ-A vers PZ-C.

Question 2.2. Calculer le débit spécifique selon la loi de Darcy, q = Ki, en m/s puis en m/j, avec 1 jour = 86 400 s. Compléter le DR 1 en faisant apparaître les étapes de calcul et les unités.

On calcule le débit spécifique en utilisant la valeur absolue du gradient, car il s'agit ici de donner le débit et non son sens. Avec $K = 2,4 \times 10^{-4}$ m/s et $|i| = 0,003$, $q = K|i| = 7,2 \times 10^{-7}$ m/s. Pour convertir en mètres par jour, on multiplie par $86\,400$ s/j : $q = 0,062208$ m/j, soit $0,062$ m/j à trois chiffres significatifs.

Débit spécifique, DR 1

Grandeur à déterminer	Formule et application numérique	Résultat	Unité
Gradient hydraulique i	.....	.....	sans unité
Débit spécifique q	..... 2,4×10⁻⁴ × 0,003 = 7,2×10⁻⁷	.....	m/s
Débit spécifique q converti	..... 7,2×10⁻⁷ × 86 400 = 0,0622	.....	m/j
Débit traversant Q	.....	.....	m³/s
Débit traversant Q converti	.....	.....	m³/j
Transmissivité T par Cooper-Jacob	.....	.....	m²/s
Transmissivité T convertie	.....	.....	m²/j
Conductivité hydraulique K = T/b	.....	.....	m/s

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$q = 7,2 \times 10^{-7}$ m/s, soit $0,0622$ m/j.

Question 2.3. Estimer le débit traversant la section considérée à l'aide de Q = qbW. Donner le résultat en m³/s puis en m³/j, avec une précision adaptée, et préciser l'hypothèse géométrique associée au calcul.

Calcul	Application numérique	Résultat
Débit traversant	$Q = qbW = 7,2 \times 10^{-7} \times 12 \times 80$	$6,912 \times 10^{-4}$ m³/s
Conversion journalière	$6,912 \times 10^{-4} \times 86\,400$	$59,7$ m³/j

La section traversée est supposée rectangulaire, de largeur $W = 80$ m et d'épaisseur saturée uniforme $b = 12$ m. Le débit spécifique calculé est considéré représentatif de toute cette section et l'écoulement est supposé uniforme. Le résultat est une estimation du débit à travers la section, pas le débit d'un ouvrage de prélèvement.

Débit traversant, DR 1

Grandeur à déterminer	Formule et application numérique	Résultat	Unité
Gradient hydraulique i	.....	.....	sans unité
Débit spécifique q	.....	.....	m/s
Débit spécifique q converti	.....	.....	m/j
Débit traversant Q	..... 7,2×10⁻⁷ × 12 × 80 = 6,912×10⁻⁴	.....	m³/s
Débit traversant Q converti	..... 6,912×10⁻⁴ × 86 400 = 59,7	.....	m³/j
Transmissivité T par Cooper-Jacob	.....	.....	m²/s
Transmissivité T convertie	.....	.....	m²/j
Conductivité hydraulique K = T/b	.....	.....	m/s

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$Q \approx 6,9 \times 10^{-4}$ m³/s, soit $59,7$ m³/j.

Question 2.4. À partir de l'essai de pompage du DT 3 et de la méthode de Cooper-Jacob fournie, calculer la transmissivité T en m²/s puis en m²/j. En déduire la conductivité hydraulique équivalente K = T/b avec b = 12 m, puis comparer qualitativement cette valeur à la conductivité hydraulique estimée sur le terrain.

Entre 10 et 100 min, le temps couvre un cycle logarithmique et le rabattement augmente de $\Delta s = 0,92 - 0,50 = 0,42$ m. Le débit pompé converti vaut $Q_p = 18/3\,600 = 0,005$ m³/s. Ainsi, $T = 0,183 Q_p/\Delta s = 2,18 \times 10^{-3}$ m²/s, soit 188 m²/j. Pour $b = 12$ m, $K = T/b = 1,82 \times 10^{-4}$ m/s. Cette valeur est inférieure d'environ un quart à l'estimation de terrain, mais demeure du même ordre de grandeur.

Transmissivité et conductivité, DR 1

Grandeur à déterminer	Formule et application numérique	Résultat	Unité
Gradient hydraulique i	.....	.....	sans unité
Débit spécifique q	.....	.....	m/s
Débit spécifique q converti	.....	.....	m/j
Débit traversant Q	.....	.....	m³/s
Débit traversant Q converti	.....	.....	m³/j
Transmissivité T par Cooper-Jacob	0,183 × (18/3 600) / 0,42 = 2,18×10⁻³	.....	m²/s
Transmissivité T convertie	2,18×10⁻³ × 86 400 = 188	.....	m²/j
Conductivité hydraulique K = T/b	2,18×10⁻³ / 12 = 1,82×10⁻⁴	.....	m/s

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

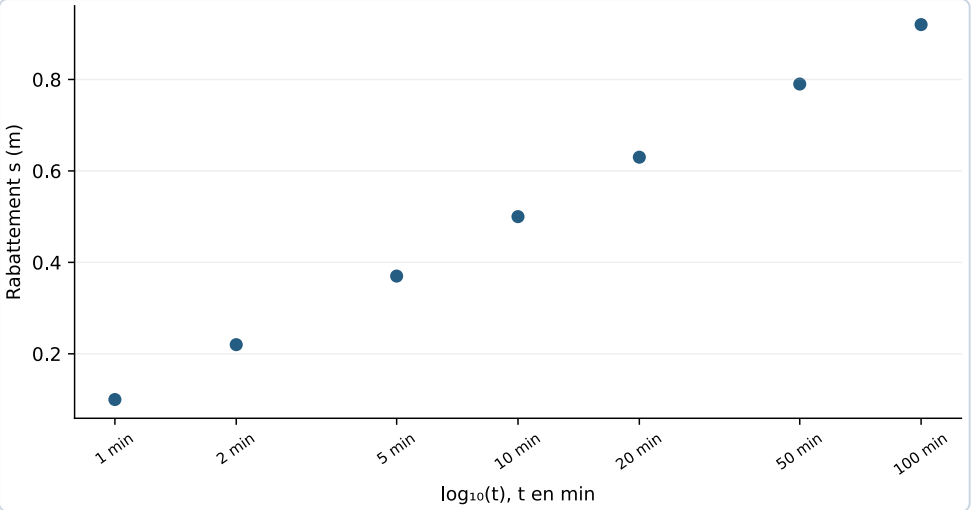
$T \approx 2,18 \times 10^{-3}$ m²/s, soit 188 m²/j ; $K \approx 1,82 \times 10^{-4}$ m/s, environ un quart sous l'estimation de terrain.

3. Diagnostic et préparation de la restitution technique

Les mesures de terrain, les calculs hydrogéologiques et l'essai de pompage doivent être synthétisés pour le chef de projet. La restitution distingue les observations, les résultats calculés et les interprétations, et signale les limites ou incertitudes de l'analyse.

Question 3.1. Sur le graphique fourni, tracer le rabattement s en fonction de $\log_{10}(t)$, avec t en minutes. Décrire la tendance observée et estimer le rabattement par cycle logarithmique entre 10 et 100 min.

Le rabattement augmente avec le temps et présente une tendance approximativement linéaire en fonction de $\log_{10}(t)$. Les couples mesurés confirment cette progression, qui ralentit lorsque le temps augmente. Entre 10 et 100 min, le temps est multiplié par 10 : cela représente un cycle logarithmique. Le rabattement passe de 0,50 m à 0,92 m, soit une augmentation de $0,92 - 0,50 = 0,42$ m par cycle. Les points de la représentation utilisent les valeurs de temps converties en $\log_{10}(t)$, avec t en minutes.



✓ RÉPONSE À RETENIR

Tendance croissante quasi linéaire selon $\log_{10}(t)$; rabattement par cycle entre 10 et 100 min : 0,42 m.

Question 3.2. Compléter le DR 2 et rédiger une conclusion technique de 5 à 8 lignes. La conclusion doit préciser le sens d'écoulement, les ordres de grandeur obtenus pour le débit spécifique et la transmissivité, ainsi qu'une interprétation prudente de l'évolution des indicateurs de qualité.

Élément	Résultat ou constat	Interprétation ou limite
Sens d'écoulement	128,4 m NGF en PZ-A ; 126,6 m NGF en PZ-C	De PZ-A vers PZ-C
Indicateurs de qualité	Conductivité : 690 à 760 µS/cm ; nitrates : 18 à 27 mg/L	Hausse mesurée, cause non déterminée ; valeurs sous les seuils de vigilance
Conductivités hydrauliques	Terrain : 2,4 × 10^{-4} m/s ; équivalente : 1,8 × 10^{-4} m/s	Ordres de grandeur proches
Incertitude 1	Essais de conductivité ponctuels	L'hétérogénéité peut modifier la représentativité du débit estimé
Incertitude 2	Essai de pompage interprété par Cooper-Jacob	La transmissivité dépend des hypothèses de méthode et de la lecture du rabattement

Conclusion technique : Les cotes piézométriques indiquent un écoulement de PZ-A vers PZ-C. Le gradient retenu est de 0,003. Le débit spécifique est d'environ 7,2 × 10^{-7} m/s, soit 0,062 m/j. La transmissivité estimée par pompage est de 2,2 × 10^{-3} m²/s, soit 188 m²/j. La conductivité électrique et les nitrates augmentent vers PZ-C, sans dépasser les seuils de vigilance du dossier. Cette hausse peut traduire une différence de minéralisation ou un apport, mais les mesures ne permettent pas d'en déterminer la cause.

DR 2 complété : observations et interprétations

Élément analysé	Résultat ou constat	Interprétation ou limite à signaler
Sens général d'écoulement	128,4 → 126,6	A vers C
Évolution de la conductivité électrique et des nitrates	690→760 ; 18→27	Hausse mesurée
Comparaison des conductivités hydrauliques	2,4×10⁻⁴ ; 1,8×10⁻⁴	Ordres proches
Limite ou source d'incertitude 1		
Limite ou source d'incertitude 2		

✓ RÉPONSE À RETENIR

Écoulement vers PZ-C ; débit spécifique ≈ 7,2 × 10^{-7} m/s ; transmissivité ≈ 2,2 × 10^{-3} m²/s. Les indicateurs augmentent vers PZ-C, sous les seuils de vigilance.

Question 3.3. Identifier deux limites ou sources d'incertitude affectant les résultats. Pour chacune, préciser son effet possible sur l'interprétation ou sur la valeur calculée.

Deux limites peuvent affecter ces résultats :

- **Conductivité hydraulique :** les essais de terrain sont ponctuels et le DT 2 signale une variabilité locale liée à la granulométrie et à la stratification. La valeur retenue peut donc mal représenter toute la nappe et rendre le débit calculé moins représentatif.
- **Essai de pompage :** la méthode de Cooper-Jacob suppose notamment un débit constant et un comportement conforme à ses hypothèses. Un écart à ces conditions ou une lecture imprécise de l'augmentation du rabattement par cycle peut modifier la transmissivité estimée.

DR 2 complété : limites et effets possibles

Comparaison des conductivités hydrauliques	.....	.....
Limite ou source d'incertitude 1	..... Essais ponctuels ; alluvions va	Débit moins représentatif .....
Limite ou source d'incertitude 2	..... Hypothèses Cooper-Jacob ; lec	T estimée incertaine .....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Résultats indicatifs : l'hétérogénéité des alluvions affecte le débit estimé, et les hypothèses de Cooper-Jacob influent sur la transmissivité.

4. Prévention et sécurité lors d’une campagne de terrain

La campagne prévoit le déplacement à pied en bordure de parcelle, l’ouverture de têtes de piézomètres et des mesures avec une sonde électrique et un conductimètre. Les interventions sont conduites en binôme, de jour et après autorisation d’accès, avec des mesures de prévention adaptées aux risques présentés.

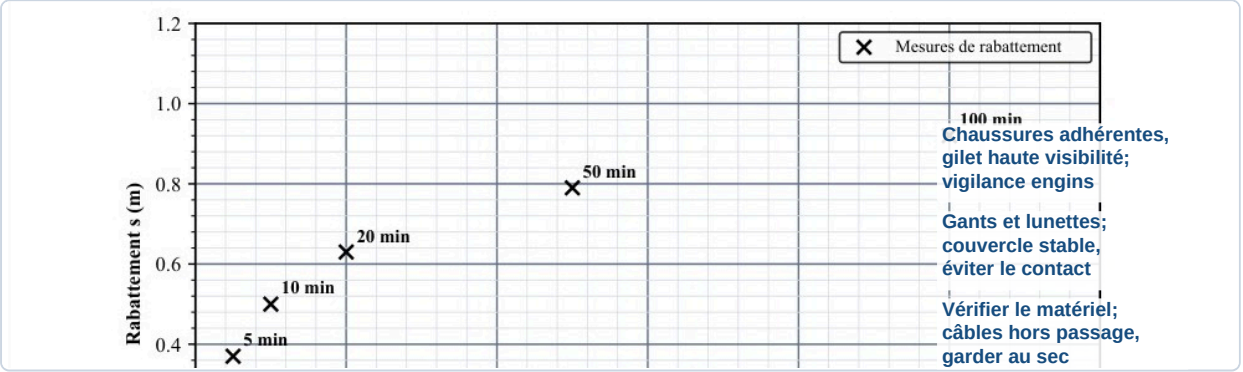
Question 4.1. Compléter la colonne « Mesure de prévention à proposer » du tableau en formulant une mesure concrète et adaptée pour chacune des trois situations de travail.

Choisir les protections selon les dangers indiqués et les consignes du site.

Situation	Mesure de prévention proposée
Déplacement jusqu’aux piézomètres	Porter des chaussures antidérapantes et un gilet haute visibilité; rester vigilant face aux engins agricoles.
Ouverture et mesure dans un ouvrage	Porter des gants et des lunettes; stabiliser le couvercle et éviter tout contact direct avec l’eau.
Utilisation de la sonde et du conductimètre	Vérifier le matériel et les câbles; les tenir hors du passage et garder le matériel électrique au sec.

Ces mesures réduisent les risques de chute, de pincement, de contamination et de trébuchement.

Mesures de prévention inscrites dans le tableau



✓ RÉPONSE À RETENIR

Chaussures antidérapantes et gilet haute visibilité; gants et lunettes à l’ouvrage; matériel vérifié, au sec, avec câbles hors du passage.

Question 4.2. Établir une courte séquence de préparation avant la première mesure, en indiquant au moins quatre contrôles ou actions concernant l’autorisation et les consignes d’accès, le matériel, l’organisation du binôme, l’hygiène ou la gestion des échantillons et la conduite à tenir en cas d’incident. Les propositions doivent être compatibles avec une intervention sans travail en espace confiné.

1. Confirmer l’autorisation d’accès et les consignes du site; repérer les dangers et vérifier les conditions de déplacement.
2. Contrôler la sonde, le conductimètre, les câbles, les piles et les flacons; vérifier l’étalonnage et préparer les EPI.

3. Répartir les rôles du binôme, convenir d’un moyen d’alerte et garder le contact pendant l’intervention.
4. Préparer l’étiquetage des échantillons; porter des gants, prévenir les contaminations croisées et prévoir le lavage des mains.
5. En cas d’incident, arrêter l’intervention, sécuriser la zone et alerter selon les consignes. Ne pas entrer dans le piézomètre.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Accès et consignes vérifiés; matériel et EPI contrôlés; rôles du binôme, hygiène, gestion des échantillons et conduite d’urgence préparés. Aucune entrée dans l’ouvrage.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve C2 de Sciences de la Terre, session 2026, code 2026-LST-C2, dure 2 h 30 et affiche un coefficient indicatif de 3,0. Elle étudie la nappe alluviale de la Veyre à travers les niveaux piézométriques, les débits, l'essai de pompage et les indicateurs de qualité. Elle évalue aussi la rédaction d'un diagnostic argumenté, l'analyse des incertitudes et la préparation sécurisée d'une campagne de terrain.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La cote piézométrique se calcule par h = zterrain - profondeur de l'eau et s'exprime en m NGF.
- Le gradient hydraulique vaut i = Δh/L ; l'écoulement général va des charges hydrauliques élevées vers les charges faibles.
- La loi de Darcy donne q = Ki, puis le débit traversant une section vaut Q = qbW.
- Avec Cooper-Jacob, T = 0,183Qp/Δs pour un cycle logarithmique, Qp étant en m³/s et Δs en mètres.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les formules, les remplacements numériques, les unités et des arrondis cohérents avec la précision des données.
- Distinguer les mesures, les résultats calculés et les hypothèses d'interprétation dans la restitution.
- Pour la partie 2, utiliser les cotes prescrites dans l'énoncé, distinctes de certaines valeurs du tableau de terrain.
- Les seuils de qualité sont des seuils de vigilance pour l'étude et ne suffisent pas à conclure sur la potabilité.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer le sens d'écoulement à partir des piézomètres ?

Comparez les cotes piézométriques des points. L'écoulement général se fait des charges hydrauliques les plus élevées vers les plus faibles. Vérifiez que les valeurs comparées correspondent bien à la question et à la convention de calcul demandée.

Q : Comment estimer Δs pour la méthode de Cooper-Jacob ?

Repérez les rabattements correspondant à deux temps séparés par un facteur dix, par exemple 10 et 100 minutes. Leur différence est l'augmentation du rabattement sur un cycle logarithmique, à utiliser dans la relation de Cooper-Jacob.

Q : Combien de temps dure l'épreuve et comment gérer les quatre parties ?

L'épreuve dure 2 h 30 et le sujet totalise 20 points. Aucune durée n'est imposée pour chaque partie ; gardez du temps pour les calculs avec unités, la conclusion de 5 à 8 lignes et la vérification des documents réponses.

Q : Que faut-il faire apparaître pour rendre les calculs et le diagnostic évaluables ?

Faites apparaître les formules, les données substituées, les unités et des résultats arrondis de façon cohérente. Dans le diagnostic, justifiez les interprétations, signalez les incertitudes et ne présentez pas les seuils de vigilance comme un verdict réglementaire.

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