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 SCIENCES DE LA TERRE

SCIENCES DE LA TERRE

ÉPREUVE C1 : UTILISER LES OUTILS NUMÉRIQUES DE RÉFÉRENCE

SESSION 2026

Durée : 2 heures

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
SCIENCES DE LA TERRE	3.0

Moyens de calculs et matériel autorisés :

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : BRGM, SITE D'ORLÉANS, LOIRET

Vous intervenez au sein d'une équipe de géosciences chargée de préparer et de partager un jeu de données issu d'une campagne de reconnaissance de terrain dans le bassin versant de la Loire. La situation de travail et les données chiffrées ci-dessous constituent le cahier des charges de l'épreuve.

Le dossier comprend des mesures de terrain, des coordonnées de points, des photographies géoréférencées et des informations de contact recueillies pour organiser les visites. Vous devez vérifier les données, les traiter avec des outils numériques, assurer leur traçabilité et préparer leur partage avec une équipe partenaire.

Le jeu de données final doit être exploitable dans un système d'information géographique, accompagné de métadonnées, protégé contre les pertes accidentelles et partagé selon le principe du moindre privilège. Les coordonnées et mesures scientifiques peuvent être diffusées après contrôle. Les noms et coordonnées de personnes ne doivent pas être inclus dans le livrable public.

Le barème est de 20 points. Les documents DT 1 à DT 3 sont fournis avec le sujet. Les documents DR 1 et DR 2 sont à compléter et à rendre avec la copie.

PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (5 points)

Identifier les besoins, les données et les règles applicables

À partir du contexte et des documents DT 1 à DT 3, caractérisez le traitement numérique à réaliser et les obligations associées.

Exigences du cahier des charges

Exigence	Donnée ou opération concernée	Résultat attendu
Traçabilité	Mesures de terrain et traitements	Source, date, méthode et opérateur identifiables
Protection des personnes	Noms et coordonnées de contact	Accès limité et retrait du livrable public
Interopérabilité	Données de points et attributs	Fichier ouvert, structuré et documenté
Continuité d'activité	Fichiers de travail et livrables	Copie de sauvegarde vérifiée

Synthèse des exigences à prendre en compte pour les questions 1.1 à 1.3.

1.1 (1,5 point) Relevez, dans le cahier des charges, trois fonctions numériques nécessaires à la réalisation de la mission. Pour chacune, indiquez l'opération attendue et le résultat produit.

1.2 (1,5 point) Classez les éléments suivants en deux catégories, données scientifiques diffusables après contrôle ou données à caractère personnel à protéger : coordonnées des points de mesure, valeur de conductivité, photographie de terrain sans personne identifiable, nom d'un contact, numéro de téléphone du contact. Justifiez le traitement réservé aux données personnelles.

1.3 (2 points) À partir du DT 3, indiquez quatre mesures concrètes à appliquer avant la diffusion du jeu de données. Au moins une mesure doit concerner la qualité ou la traçabilité des données, une la protection des personnes, une le contrôle des accès et une la sauvegarde.

PARTIE 2 : TRAITEMENT DES DONNÉES ET CONTRÔLES (5 points)

Calculer les volumes, contrôler les valeurs et préparer une représentation géographique

Utilisez les données du DT 2. Les conventions de calcul qui y figurent s'appliquent aux questions de cette partie. Présentez les étapes de calcul et les unités.

Extrait des mesures à contrôler

Mesure	Valeur (mS/cm)
M1	142
M2	148
M3	151
M4	139
M5	150
M6	146

Les six valeurs sont des mesures répétées de conductivité, en mS/cm, au même point de contrôle.

2.1 (1,5 point) Le jeu comprend 18 000 enregistrements. Selon le modèle de stockage du DT 2, chaque enregistrement occupe 64 octets et chaque copie complète comprend tous les enregistrements. Calculez la taille d'une copie en octets, puis en mégaoctets décimaux, sachant que 1 Mo = 1 000 000 octets. Calculez ensuite l'espace nécessaire pour trois copies.

2.2 (1,5 point) Pour les six mesures du tableau, calculez la moyenne arithmétique et l'étendue. La moyenne est calculée par $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$, et l'étendue par $E = x_{\max} - x_{\min}$. Indiquez les résultats avec l'unité et précisez ce que l'étendue permet de repérer dans ce contrôle.

2.3 (2 points) La distance mesurée sur une carte numérique exportée est de 3,6 cm. L'échelle nominale est de 1:25 000. Calculez la distance au sol en mètres. Indiquez une limite d'interprétation de ce résultat si la carte a été redimensionnée après son exportation.

PARTIE 3 : PRÉPARATION DU TRAITEMENT ET DE LA COLLABORATION (5 points)

Établir un protocole reproductible et préparer les livrables

Vous préparez le traitement des fichiers avant leur transmission à l'équipe partenaire. Complétez le document DR 1 en vous appuyant sur les étapes, les formats et les contraintes indiqués dans les documents techniques.

Chaîne de traitement attendue

Étape	Entrée principale	Sortie attendue
1	Fichiers bruts de terrain	Copie de travail et inventaire
2	Copie de travail	Données contrôlées et documentées
3	Données validées	Jeu de données ouvert et métadonnées
4	Livrables finalisés	Partage avec accès adaptés et sauvegarde vérifiée

Le document DR 1 permet de détailler les contrôles et les livrables de chaque étape.

3.1 (2 points) Complétez le DR 1 pour les quatre étapes de la chaîne de traitement. Pour chaque étape, indiquez une action opératoire, un contrôle de qualité ou de sécurité et le livrable correspondant. Les réponses doivent permettre à un autre membre de l'équipe de reproduire le traitement.

3.2 (1,5 point) Proposez une convention de nommage pour un fichier de mesures validé du 14 juin 2026, version 2, au format CSV. Votre nom doit identifier le projet, le contenu, la date, la version et le format, sans espace ni caractère accentué. Expliquez en une phrase l'intérêt de cette convention.

3.3 (1,5 point) Le fichier final est de 480 Mo et le débit utile de transfert est de 20 Mbit/s. En négligeant les surdébits de protocole, calculez le temps théorique de transfert en secondes. Utilisez $t = \frac{V \times 8}{D}$, avec V en mégaoctets décimaux et D en mégabits par seconde. Indiquez une raison pour laquelle le temps réel peut être supérieur.

PARTIE 4 : PRÉVENTION, SÉCURITÉ ET GESTION D'INCIDENT (5 points)

Réduire les risques numériques et réagir de manière adaptée

Vous recevez un message demandant de transmettre rapidement le dossier complet à une adresse externe inconnue. Le message comporte une pièce jointe inattendue. Par ailleurs, un poste de travail utilisé pour la campagne n'a pas été synchronisé avec la sauvegarde depuis plusieurs jours. À partir du DT 3, analysez les risques et complétez le DR 2.

Situation d'incident

Élément observé	Risque principal
Demande externe non vérifiée	Divulgation non autorisée des données
Pièce jointe inattendue	Hameçonnage ou code malveillant
Sauvegarde non synchronisée	Perte de données ou reprise incomplète
Dossier contenant des contacts	Exposition de données personnelles

Éléments observés à prendre en compte pour les réponses 4.1 à 4.3.

4.1 (1,5 point) Identifiez trois risques distincts dans la situation. Pour chacun, associez une conséquence possible pour la mission ou pour les personnes concernées.

4.2 (2 points) Complétez le DR 2 par les actions à effectuer immédiatement, les vérifications avant toute transmission et les mesures de remise en service après incident. Vos propositions doivent inclure la vérification de l'identité du demandeur, le traitement de la pièce jointe et la vérification de la sauvegarde.

4.3 (1,5 point) Définissez les droits d'accès minimaux à appliquer pour le dossier de travail, le livrable scientifique public et la liste de contacts. Indiquez pour chaque ressource les personnes ou catégories de personnes qui doivent pouvoir y accéder et le niveau de droit adapté.

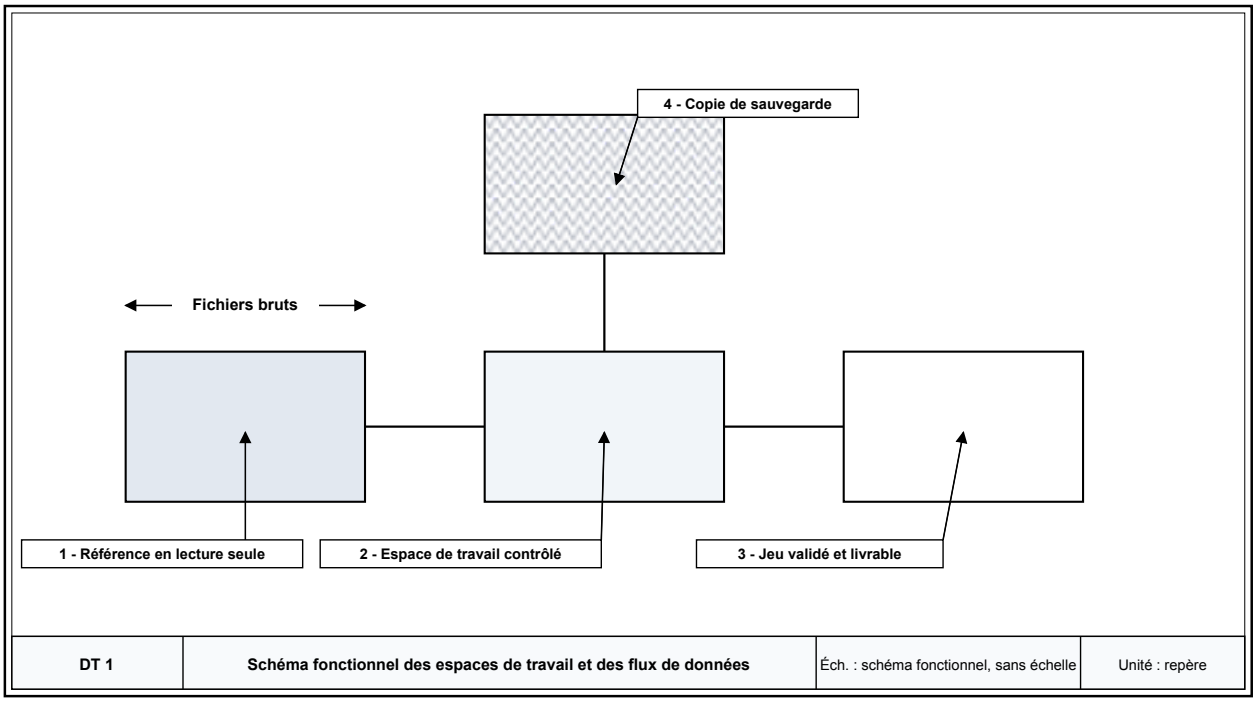
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : ARCHITECTURE NUMÉRIQUE DE LA MISSION ET FLUX DE DONNÉES

Le schéma représente une chaîne de traitement type pour la mission. Les fichiers bruts sont conservés sans modification dans un espace de référence en lecture seule. Les opérations s'effectuent sur une copie de travail. Les données validées et le livrable diffusé sont des versions distinctes. Les flèches indiquent le sens principal des transferts, et non un droit d'accès automatique.

Les repères du schéma servent à identifier les composants et les opérations dans les réponses.



Composants et précautions d'utilisation

Repère	Contenu	Précaution
1	Données brutes originales	Conserver l'original et limiter les modifications
2	Copie de travail	Tracer les opérations et contrôler les versions
3	Données validées et livrable	Vérifier les attributs, les formats et les informations personnelles
4	Sauvegarde	Vérifier la date, l'intégrité et la possibilité de restauration

Les droits doivent être attribués selon les besoins de la mission.

DT 2 : JEU DE DONNÉES, FORMATS ET CONVENTIONS DE CALCUL

Les données proviennent d'une campagne de terrain comportant 18 000 enregistrements. Un enregistrement correspond à un point de mesure et contient six champs. Pour l'estimation de stockage de

l'épreuve, la taille conventionnelle est fixée à 64 octets par enregistrement, métadonnées de ligne comprises. Utiliser le mégaoctet décimal : 1 Mo = 1 000 000 octets.

Pour le calcul du temps de transfert, utiliser 1 octet = 8 bits et négliger les surdébits de protocole, sauf lorsqu'il est demandé d'indiquer une limite du modèle.

Les coordonnées doivent rester associées à leur système de référence déclaré. Les fichiers de données tabulaires destinés à l'échange doivent avoir une première ligne de noms de champs, une ligne par observation et un séparateur documenté. Les métadonnées décrivent au minimum le titre, la source, la date d'acquisition, le système de coordonnées, les unités, la méthode de traitement, le responsable de production et les restrictions de diffusion.

Caractéristiques des fichiers et données de la mission

Élément	Caractéristique	Usage ou contrôle
Jeu de points	18 000 enregistrements, 64 octets par enregistrement	Estimation de taille d'une copie
Copies de conservation	3 copies complètes demandées	Estimation d'espace total
Fichier de transfert	480 Mo	Calculer la durée théorique
Débit utile	20 Mbit/s	Valeur constante pour le calcul
Carte exportée	Échelle nominale 1:25 000	1 cm sur la carte représente 25 000 cm au sol
Mesures de contrôle	142, 148, 151, 139, 150 et 146 mS/cm	Calculer moyenne et étendue

Les tailles et valeurs de cette table sont les données de calcul du sujet.

DT 3 : PROTECTION DES DONNÉES, SÉCURITÉ ET DIFFUSION

Les exigences ci-dessous constituent le cadre de travail applicable à la situation de l'épreuve. Le règlement général sur la protection des données impose notamment de définir une finalité, de limiter les données personnelles à ce qui est nécessaire, d'en protéger la confidentialité et de ne les conserver que pendant une durée adaptée. Les noms et coordonnées de contact ne doivent pas être transmis dans le jeu scientifique public.

Les recommandations d'hygiène informatique de l'ANSSI invitent notamment à vérifier l'identité des demandeurs, à se méfier des pièces jointes inattendues, à protéger les comptes, à limiter les droits d'accès et à sauvegarder les données. Une pièce jointe suspecte ne doit pas être ouverte. L'incident doit être signalé selon la procédure de l'organisme, sans effacer les éléments utiles à son analyse.

Avant une diffusion externe, l'équipe vérifie le destinataire par un canal indépendant, contrôle le contenu des fichiers et des métadonnées, retire les données personnelles non nécessaires et choisit un canal de transfert autorisé. Une sauvegarde n'est considérée comme exploitable qu'après vérification de son intégrité et, selon la procédure interne, contrôle de restauration.

Mesures de maîtrise à appliquer

Domaine	Mesure attendue	Trace ou vérification
Qualité	Contrôler les unités, les champs obligatoires et les coordonnées	Journal de contrôle et anomalies traitées
Traçabilité	Documenter la source, la date, la méthode et les versions	Métadonnées et historique de traitement
Données personnelles	Limiter l'accès et retirer les contacts du livrable public	Contrôle du contenu avant diffusion
Accès	Attribuer uniquement les droits nécessaires	Liste des utilisateurs et droits associés
Sauvegarde	Créer une copie séparée et en contrôler l'intégrité	Date de sauvegarde et résultat du contrôle
Incident	Ne pas ouvrir la pièce jointe suspecte et alerter le référent compétent	Signalement selon la procédure de l'organisme

Principes opérationnels de protection, de qualité et de sécurité.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Question 3.1 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les cases indiquées par « ... ». Pour chaque étape, indiquez une opération concrète, un contrôle pertinent et le livrable attendu.

Protocole de traitement reproductible

Étape	Action opératoire	Contrôle qualité ou sécurité	Livrable
1 : Réception et inventaire	.....	.....	Copie de travail et inventaire des fichiers
2 : Contrôle et traitement	.....	.....	Données contrôlées
3 : Documentation et validation	.....	.....	Jeu validé et métadonnées
4 : Partage et conservation	.....	.....	Livrable transmis et sauvegarde vérifiée

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : Question 4.2 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez le tableau en indiquant les actions dans un ordre opérationnel. N'ouvrez pas la pièce jointe suspecte et ne transmettez pas de données avant vérification du destinataire et du contenu.

Fiche de réaction et de vérification

Moment	Action à réaliser	Personne ou service à prévenir	Vérification ou trace à conserver
Immédiatement	.....	.....	.....
Avant toute transmission	.....	.....	.....
Après signalement	.....	.....	.....
Avant reprise normale du travail	.....	.....	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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.