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

ÉVALUATION LOCALE : C6 - EXPÉRIMENTER ET DIAGNOSTIQUER LES OBJETS GÉOLOGIQUES

SESSION 2026

Durée : 2 h 30

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
SCIENCES DE LA TERRE	3,0 À TITRE INDICATIF, SELON LES DONNÉES DE LA DEMANDE

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. Calculatrice autorisée selon la consigne ci-dessus.

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 D'ÉTUDE ET CONSIGNES GÉNÉRALES : LABORATOIRE GÉOLOGIQUE DES RIVES, SITE D'ÉTUDE DE LA CARRIÈRE DE VALMONT, SECTEUR DE SAINT-FLOUR, CANTAL

Vous intervenez au sein du Laboratoire géologique des Rives pour caractériser des matériaux provenant d'un front d'observation et d'un sondage carotté du secteur de Valmont. Le nom du laboratoire désigne le cadre de l'étude et ne constitue pas une référence à une entreprise mandatée.

Le donneur d'ordre demande un diagnostic argumenté de la succession géologique, de l'état d'un échantillon rocheux et de la qualité de récupération de la carotte. Les résultats doivent être traçables, exprimés avec leurs unités et accompagnés des limites d'interprétation utiles.

Le dossier fournit les données nécessaires. Toute hypothèse supplémentaire doit être explicitée. Le barème total est de 20 points. Les modalités nationales d'évaluation d'une épreuve intitulée C6 ne sont pas établies par les éléments disponibles : les indications de durée et de coefficient ci-dessus sont des paramètres de cette évaluation locale et ne constituent pas des modalités nationales de contrôle des connaissances.

PARTIE 1 : Analyse géologique, fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Décrire l'objet étudié, organiser les observations et respecter le cadre d'intervention fourni

À partir des documents DT 1 et DT 2, établissez une première analyse de la coupe et préparez la traçabilité des prélèvements. Pour cette étude, les consignes du site sont les suivantes : les observations sont réalisées depuis les zones balisées, aucun prélèvement n'est effectué dans les secteurs signalés comme instables, et chaque échantillon reçoit un identifiant unique avec localisation, date, lithologie présumée et nom du préleveur. Ces consignes constituent le cahier des charges de l'étude.

1.1 (2 points) En vous appuyant sur la coupe du DT 1, décrivez la succession des unités géologiques de la base vers le sommet. Pour chaque unité, indiquez sa lithologie présumée et une relation de contact observable ou déductible du schéma.

1.2 (1,5 point) Choisissez, parmi les prélèvements décrits au DT 2, un échantillon adapté à la mesure de la masse volumique apparente et de la porosité accessible à l'eau. Justifiez le choix par deux critères liés à l'état de l'échantillon et à la représentativité de la mesure.

1.3 (1,5 point) Indiquez les informations minimales à inscrire sur la fiche de prélèvement pour assurer la traçabilité. Précisez également deux consignes du cahier des charges à respecter avant ou pendant le prélèvement.

PARTIE 2 : Étude technologique, calculs et diagnostic des mesures (6 points)

Exploiter des mesures expérimentales et vérifier les résultats avec leurs unités

Les résultats d'essais et de mesures sont fournis dans les DT 2 et DT 3. Utilisez les relations indiquées dans le dossier. Les masses sont exprimées en grammes, les longueurs en mètres et les masses volumiques calculées à partir des masses en grammes et des volumes en centimètres cubes.

Mesures de l'échantillon R2 et de la carotte S1

Mesure	Valeur	Unité
Masse sèche de R2	252,0	g
Masse saturée de R2	270,0	g
Masse apparente de R2 immergé	168,0	g
Longueur totale de la passe S1	1,50	m
Longueur cumulée des fragments récupérés	1,30	m
Longueur cumulée des fragments de longueur strictement supérieure à 0,10 m	0,82	m

Données expérimentales fournies dans les DT 2 et DT 3.

2.1 (1,5 point) Pour l'échantillon R2, calculez la masse volumique apparente sèche à partir des données fournies. Présentez la relation utilisée, le calcul numérique et le résultat en $\mathrm{g\,cm^{-3}}$.

2.2 (2,5 points) Calculez la porosité accessible à l'eau de R2 en pourcentage. Utilisez les masses saturée, sèche et la masse apparente immergée. Montrez les étapes du calcul, puis indiquez une limite d'interprétation de cette mesure pour caractériser l'ensemble du massif.

2.3 (2 points) Pour la passe S1, calculez le taux de récupération total et le RQD selon les relations du DT 3. Donnez les deux résultats en pourcentage, avec un arrondi à l'unité, puis interprétez brièvement le RQD obtenu sans l'assimiler à une mesure directe de résistance mécanique.

PARTIE 3 : Préparation des essais et protocole opératoire (5 points)

Préparer une expérimentation reproductible et organiser le diagnostic

Vous devez transmettre au laboratoire une procédure de traitement des échantillons et un tableau de synthèse. Les appareils disponibles sont une balance de résolution 0,1 g, une étuve réglable à $105\ ^{\circ}\mathrm{C}$, un bac d'immersion, un pied à coulisse et une scie à roche équipée d'un arrosage. Les équipements de protection et les règles de sécurité sont détaillés dans le DT 3.

3.1 (2 points) Rédigez un protocole ordonné pour déterminer la masse volumique apparente sèche et la porosité accessible à l'eau de R2. Faites apparaître la préparation de l'échantillon, les états de pesée, les mesures à enregistrer et un contrôle permettant de repérer une donnée incohérente.

3.2 (2 points) Complétez le document réponse DR 1 avec les résultats calculés, les unités et une conclusion de diagnostic fondée sur les données. Distinguez explicitement les observations mesurées des interprétations.

3.3 (1 point) Proposez une vérification ou une mesure complémentaire qui permettrait de tester la représentativité du résultat obtenu sur R2. Justifiez brièvement votre proposition.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (4 points)

Identifier les risques de terrain et de laboratoire et définir des mesures de prévention

La préparation des échantillons comprend une intervention près d'un front rocheux, le sciage d'une roche et des pesées après séchage en étuve. Les consignes de site et les équipements disponibles sont décrits dans le DT 3. Les mesures de prévention doivent être adaptées aux tâches réellement prévues et respecter les consignes de l'établissement et les règles applicables en matière de santé et de sécurité au travail.

4.1 (2 points) Identifiez deux risques distincts liés aux opérations décrites et associez à chacun une mesure de prévention collective ou organisationnelle et un équipement de protection individuelle adapté.

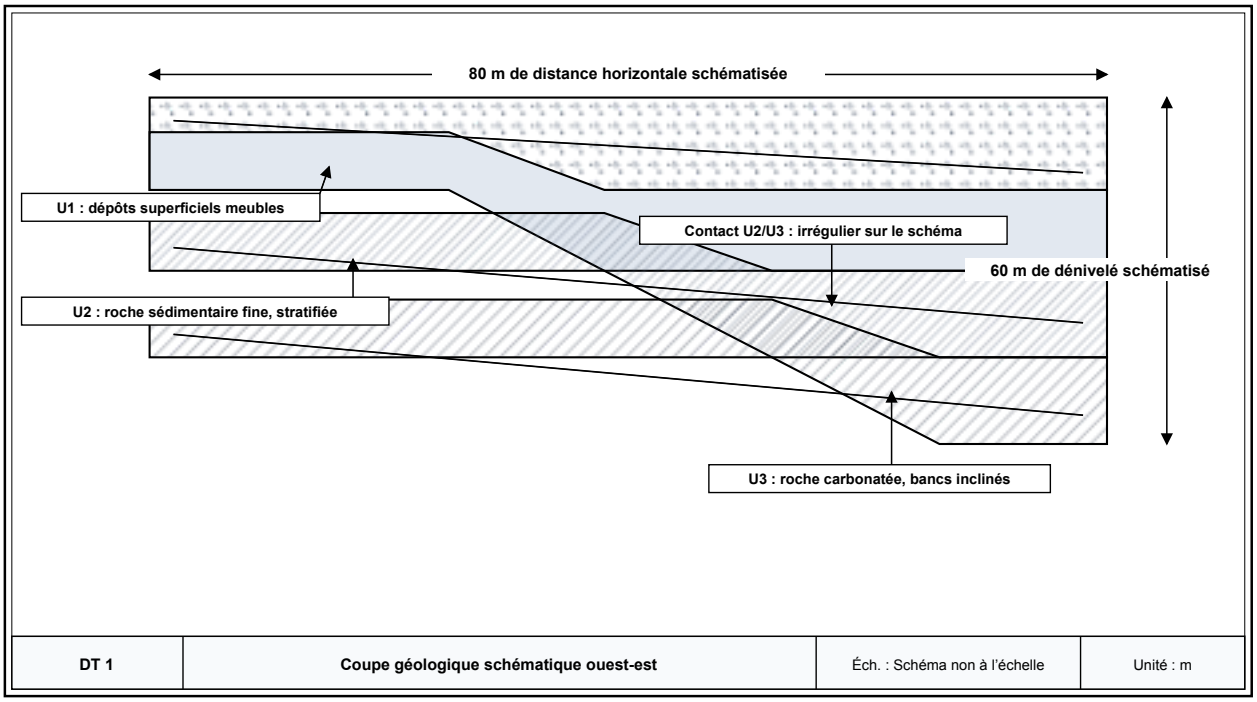
4.2 (2 points) Indiquez les précautions à prendre avant d'intervenir à proximité du front, lors du sciage et lors de la manipulation d'un échantillon chaud. Précisez également comment gérer les résidus de sciage et l'eau chargée en particules selon les consignes du DT 3.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : COUPE GÉOLOGIQUE SCHÉMATIQUE DU SECTEUR DE VALMONT

Coupe interprétative simplifiée, orientée ouest-est, dressée pour l'étude. Les altitudes indiquées sont rapportées à un repère local. La coupe ne remplace pas un levé de terrain. Les limites entre unités sont schématiques et la largeur apparente des couches ne permet pas de déduire directement leur épaisseur vraie sans connaître leur pendage.



DT 2 : FICHE DE PRÉLÈVEMENT ET RÉSULTATS DE CARACTÉRISATION DE R2

R2 est un bloc de roche carbonatée prélevé dans l'unité U3, hors zone signalée comme instable. Le bloc a été jugé intact à l'œil nu et ses faces de mesure ont été préparées au laboratoire. Les pesées ont été effectuées sur le même échantillon. La masse apparente immergée est la lecture de balance dans l'eau, après saturation et élimination des bulles visibles.

Pour le calcul demandé, on assimile la différence entre la masse saturée et la masse sèche à la masse d'eau occupant les pores accessibles dans les conditions de l'essai. La différence entre la masse saturée et la masse apparente immergée fournit le volume apparent en centimètres cubes lorsque la masse est exprimée en grammes et que la masse volumique de l'eau est prise égale à $1,00\ \mathrm{g\,cm^{-3}}$.

Données de l'échantillon R2

Grandeur	Symbole	Valeur	Unité
Masse après séchage	m_d	252,0	g
Masse après saturation à l'eau	m_s	270,0	g
Masse apparente immergée après saturation	m_i	168,0	g
Température de séchage de laboratoire	T	105	°C
Résolution de la balance	r	0,1	g

Mesures réalisées au laboratoire sur un seul échantillon intact.

Prélèvements disponibles pour l'étude

Identifiant	Unité présumée	État à réception	Usage envisagé
R1	U1	Matériau meuble humide, non conditionné	Description granulométrique
R2	U3	Bloc intact, faces préparées	Masse volumique et porosité accessible à l'eau
R3	U2	Fragments altérés et mélangés	Observation qualitative

Fiche de terrain communiquée au laboratoire.

DT 3 : RELATIONS DE CALCUL, DONNÉES DE CAROTTE ET CONSIGNES OPÉRATOIRES

Relations à utiliser pour les calculs :

- Masse volumique apparente sèche : $\rho_d = \frac{m_d}{m_s - m_i}$, en $\mathrm{g\,cm^{-3}}$.
- Porosité accessible à l'eau : $n = \frac{m_s - m_d}{m_s - m_i} \times 100$, en pourcentage.
- Taux de récupération : $R = \frac{L_r}{L_p} \times 100$, où L_r est la longueur cumulée récupérée et L_p la longueur de la passe.
- Rock Quality Designation : $RQD = \frac{\sum L_{i,\,>0{,}10\ m}}{L_p} \times 100$. Les longueurs retenues correspondent aux fragments de carotte de longueur strictement supérieure à 0,10 m.

Données de la passe S1 : longueur forée $L_p = 1,50\ \mathrm{m}$, longueur cumulée de fragments récupérés $L_r = 1,30\ \mathrm{m}$, somme des longueurs des fragments supérieurs à 0,10 m égale à $0,82\ \mathrm{m}$. Les données sont fournies pour l'exercice et ne constituent pas une classification universelle de la qualité mécanique du massif.

Consignes de sécurité de l'étude : rester dans les zones balisées et à distance du front selon la signalisation du site; ne pas prélever sous une paroi dont la stabilité n'a pas été vérifiée; utiliser le carter de la scie et son dispositif d'arrosage; porter lunettes, protection auditive et chaussures adaptées; manipuler les échantillons chauds avec des gants thermiques et une pince; recueillir les boues de sciage dans le bac prévu et ne pas les évacuer directement dans le réseau d'eaux pluviales.

Équipements et points de vigilance

Opération	Équipement disponible	Point de vigilance
Pesée	Balance, résolution 0,1 g	Vérifier la stabilité et la mise à zéro
Séchage	Étuve réglable à 105 °C	Manipulation de l'échantillon chaud
Sciage	Scie à roche avec carter et arrosage	Projection, bruit et production de boues
Terrain	Zones balisées et signalisation du site	Risque lié au front et aux chutes de blocs

Liste des moyens mis à disposition pour les opérations prévues.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 2.1, 2.2 et 3.2 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases indiquées par « ... ». Faire apparaître les unités et reporter les résultats arrondis de manière cohérente avec la précision des données. Une conclusion doit distinguer les résultats calculés de leur interprétation.

Tableau de calcul et de diagnostic de l'échantillon R2

Résultat	Relation ou donnée utilisée	Valeur calculée	Unité
Volume apparent	.....	.....	cm^3
Masse volumique apparente sèche	.....	.....	$g \cdot cm^{-3}$
Porosité accessible à l'eau	.....	.....	%
Conclusion et limite d'interprétation	.....	.....	.....

Compléter les cellules laissées vides.

Synthèse de la passe carottée S1

Indicateur	Calcul	Résultat arrondi	Interprétation prudente
Taux de récupération	.....	... %	.....
RQD	.....	... %	.....

Compléter les résultats et l'interprétation.

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 : Questions 1.3, 3.1 et 4.1 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les tableaux en utilisant des formulations courtes et précises. Pour le protocole, ordonner les opérations de façon à obtenir des mesures traçables. Pour l'analyse des risques, associer chaque risque à une mesure de prévention adaptée.

Fiche minimale de traçabilité et protocole

Étape ou information	À renseigner par le candidat
Identifiant unique de l'échantillon	.....
Localisation et unité géologique présumée	.....
Date et nom du préleveur	.....
Étape 1 du protocole de mesure	.....
Étape 2 du protocole de mesure	.....
Étape 3 du protocole de mesure	.....
Contrôle de cohérence à effectuer	.....

Compléter les éléments manquants.

Analyse des risques des opérations

Opération	Risque identifié	Mesure de prévention collective ou organisationnelle	Équipement de protection individuelle
Intervention près du front	.....	.....	.....
Sciage de roche	.....	.....	.....
Manipulation après étuve	.....	.....	.....

Compléter au moins deux lignes distinctes.

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.