

ÉTUDE TECHNIQUE OPÉRATIONNELLE

Sous-épreuve U 51 : Méthodes d'investigation



Durée : 4 heures

Coefficient : 2

**L'usage des calculatrices est admis.
Aucun document autorisé.**

Le présent dossier constituant cette sous-épreuve comporte 5 feuillets :

- **Le sujet et les questions (feuillets 2 et 3)**
- **Les 3 documents annexés (feuillets 4 et 5)**

Il est demandé aux candidats de référencer clairement les réponses aux questions.

Il sera tenu le plus grand compte de la concision des réponses écrites et de la qualité des documents graphiques établis (présentation, légende, soin, lisibilité, ...).

Les documents à rendre seront agrafés lors de la remise de la copie d'examen, à savoir :

- le stéréogramme sur calque de la **partie 1**
- le calque de la carte structurale au 1 / 25 000 et celui de la carte structurale au 1 / 50 000 de la **partie 1**
- le stéréogramme sur calque de la **partie 2**.

CONTEXTE GÉOLOGIQUE D'UNE PORTION DE LA ROUTE D 542 AU NORD DE SÉDERON

Documents fournis :

- **Documents 1** : un extrait de la carte géologique au 1 / 25 000 de levé de terrain ;
- **Document 2** : un extrait de la carte géologique au 1 / 50 000 de Séderon ;
- **Document 3** : un canevas de Wulff.

Travail demandé :

Pour comprendre les effondrements du talus sur la chaussée à la sortie Nord de Séderon, un géologue est chargé de remettre un rapport concernant le contexte géologique de cette zone.

LES PARTIES 1 ET 2 PEUVENT ÊTRE TRAITÉES INDÉPENDAMMENT

PARTIE 1 : CONTEXTE TECTONIQUE GÉNÉRAL (10 points)

Les relevés de terrain concernant la lithologie et la structure ont été effectués et consignés sur la carte au 1 / 25 000 (**Document 1**). Pour compléter ce travail, il vous est demandé :

- 1.1. de traiter les mesures de pendage sur un stéréogramme construit sur canevas de Wulff (**Document 3**), pour mettre en évidence le style de déformation.
 - *Rendre le ****stéréogramme sur un calque** ;*
 - *Le candidat indiquera sur le calque le n° de la question n° 1.1 ;*
- 1.2. de réaliser la carte structurale sur un calque superposable à la carte au 1 / 25 000. Vous pouvez bien sûr revoir l'interprétation des failles qui est donnée sur la carte (**Document 1**).
 - *Rendre le ****calque de la carte structurale au 1 / 25 000** ;*
 - *Le candidat indiquera sur le calque le n° de la question n° 1.2 ;*
- 1.3. de construire la carte structurale sur calque superposable à la carte au 1 / 50 000 (**Document 2**) pour intégrer le morceau de carte levé au 1 / 25 000 dans son cadre général.
 - *Rendre le ****calque de la carte structurale au 1 / 50 000** ;*
 - *Le candidat indiquera sur le calque le n° de la question n° 1.3 ;*
- 1.4. de présenter un dispositif général, sous la forme d'un schéma, afin d'expliquer la mise en place des déformations souples et cassantes de cette zone.
 - *Rédiger sur la copie d'examen*

**** : les documents graphiques réalisés porteront un titre astucieux et un commentaire pertinent**

**PARTIE 2 : STABILITÉ DU TALUS DE LA ROUTE D 542 AU NIVEAU
DE LA COUCHE n5 (10 points)**

Le talus, repéré sur le document 1, s'est effondré à plusieurs reprises sur la chaussée, en raison de la présence de plans de discontinuité – sédimentaires et tectoniques sur lesquels peuvent glisser les blocs supérieurs. Au passage de la couche n5, le talus a une attitude de N 60 E, 64 NW. L'angle de glissement limite est de 33°.

On admettra, dans le cas présent, que les glissements se font **uniquement** selon la ligne de plus grande pente des plans de discontinuité.

Il vous est demandé :

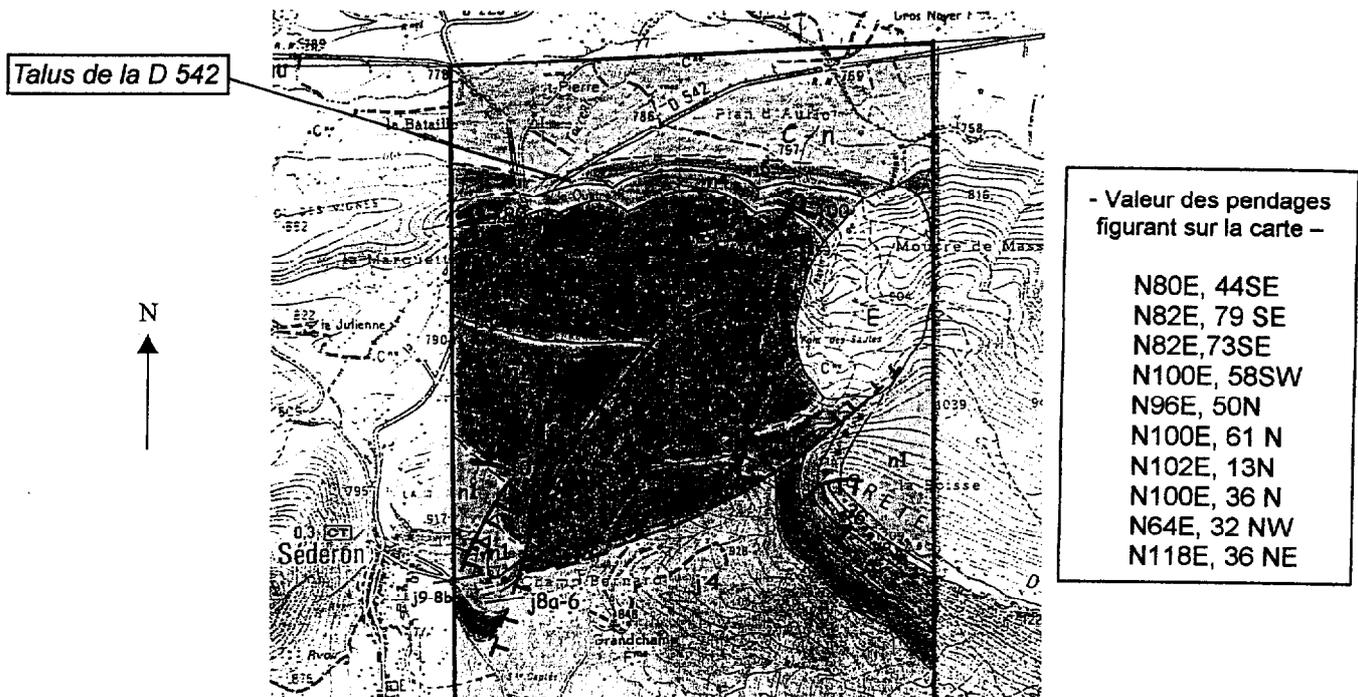
- 2.1.** de colorier en rouge, sur un stéréogramme construit sur canevas de Wulff, l'ensemble des vecteurs pendage des plans pénalisants. Un **plan pénalisant** est un plan de discontinuité dont le pendage (réel) est compris entre l'angle de glissement limite et la pente du talus.
- 2.2.** de colorier en bleu, sur le même stéréogramme, l'ensemble des pôles des **plans pénalisants** définis par leur vecteur pendage à la question 2.1.
- 2.3.** de colorier en vert, sur le même stéréogramme, l'ensemble des pôles de **plans potentiellement pénalisants** ; c'est à dire des plans qui par leur intersection peuvent engendrer une **arête pénalisante**. L'ensemble des arêtes pénalisantes est déjà colorié en rouge sur votre stéréogramme ; en effet, les vecteurs pendage des plans pénalisants sont des lignes privilégiées de glissement qui peuvent correspondre à des arêtes d'intersection de deux plans.
- 2.4.** de dire si les plans de stratification S_0 : N 70 E, 84 SE et les plans de diaclases D1 : N60E, 50NW et D2 : N0E, 70E mesurés à cet endroit sont pénalisants, potentiellement pénalisants ou non pénalisants. Pour ce faire, positionnez sur le même stéréogramme les pôles de S_0 , D1 et D2 puis complétez le tableau ci-dessous (vous pouvez le reproduire sur votre copie d'examen) avec les termes suivants : « plan pénalisant », « plan non pénalisant », « plan potentiellement pénalisant », « arête pénalisante », « arête non pénalisante » :

Qualifiez les plans suivants :		Qualifiez les arêtes issues de l'intersection des plans suivants :	
So		$S_0 \cap D1$	
D1		$S_0 \cap D2$	
D2		$D1 \cap D2$	

- 2.5.** Classez les plans par ordre de dangerosité décroissante pour expliquer l'instabilité du talus de la route D 542.

N. B. : Rendre un seul stéréogramme pour les questions 2.1, 2.2, 2.3 et 2.4. Vous porterez une légende aussi complète que possible.

DOCUMENT 1 : extrait de la carte géologique au 1 / 25 000 (levé de terrain effectué par un Technicien géologue)

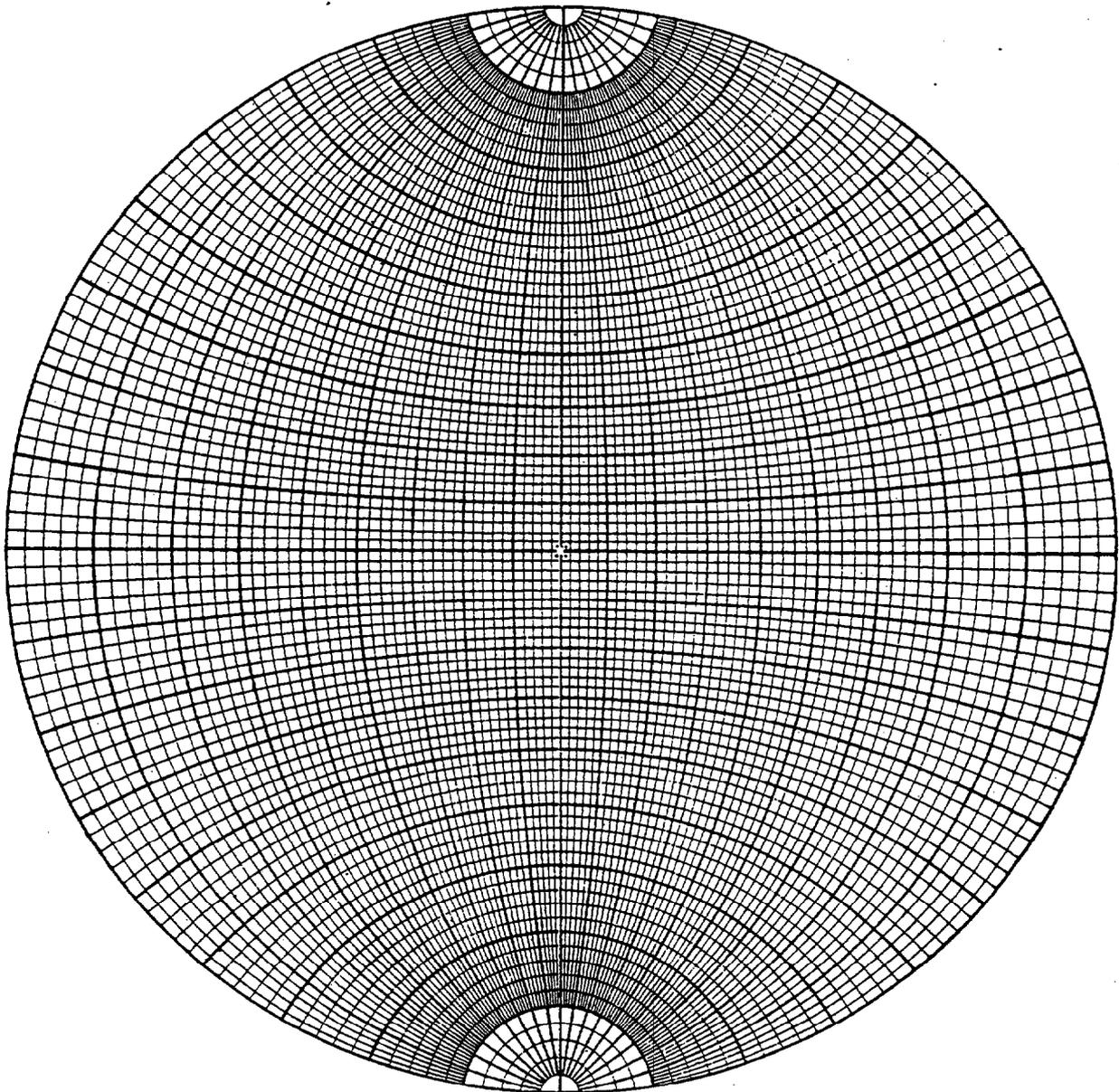


DOCUMENT 2 : extrait de la carte géologique au 1 / 50 000 de Séderon



LÉGENDE DES DOCUMENTS 1 ET 2 :

- E : Ensemble hétérogène englobant les éboulis rocheux et terreux stabilisés
- c2b : Cénomaniens inférieurs (pars), moyen et supérieur. Grès, marnes et marno-calcaires
- c-n : Gargasien, Albien et Cénomaniens inférieurs non séparés. Marnes bleues micacées
- n5 : Bédoulien. Une barre de calcaires clairs en gros bancs, très riches en nodules et lits de silex blancs ou bleutés
- n4 : Barrémien. Calcaires à silex et marno-calcaires
- n3 : Hauteriviens. Marnes et marno-calcaires
- n2 : Valanginiens. Série essentiellement marneuse
- n1 : Berriasien. Calcaires sublithographiques intercalés de marnes
- j9-8b : Tithonique (Portlandien et Kimméridgien supérieur). Barre de calcaire sublithographique
- j8a-6 : Kimméridgien inférieur, Séquanien et Rauracien. Alternance de calcaires et de marnes et de marnocalcaires
- j5 : Argovien (et base du Rauracien). Marnes gris foncé à bleu noir
- j4 : Oxfordien (et base de l'Argovien). Marnes brun noir très épaisses



Canevas de Wulff