13_ECE_36

1B - La disparition des reliefs

UN BASSIN DE SEDIMENTATION INTRA MONTAGNEUX

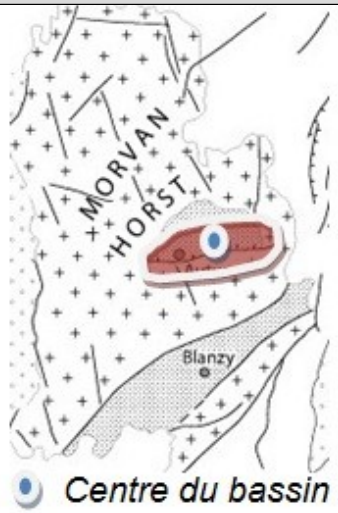
Fiche sujet – candidat (1/2)

Mise en situation et recherche à mener

Le bassin d'Autun était à l'origine un lac de montagne formé lors de la phase orogénique de la chaîne hercynienne. Il a été comblé par des sédiments qui ont donné des roches sédimentaires dont les grès et les argilites d'aujourd'hui.

On cherche à monter que le comblement du bassin est la conséquence de l'érosion des massifs granitiques environnants et que l'on peut évaluer l'importance de cette érosion en déterminant la vitesse moyenne de remplissage du bassin.

Ressources



Localisation du bassin d'Autun

Quelques réactions chimiques d'altération des minéraux

- Feldspath (Orthose) + eau → Kaolinites (minéral argileux)
- Muscovite (mica blanc) + eau → Kaolinites (minéral argileux)
- Le quartz est pratiquement inaltérable.

Données sur le bassin d'Autun

La datation des roches sédimentaires indique que les dépôts se sont réalisés pendant la période autunienne (295 Ma à 275 Ma) et que leur épaisseur est estimée à 500 mètres en moyenne. On fait l'approximation que l'épaisseur des sédiments est constante en tout point du bassin et que le volume du bassin correspond à un parallélogramme rectangle.

Matériel disponible

Toute donnée et tout échantillon de roches du bassin d'Autun et de ses environs sont envisageables.

Matériel envisageable :

- de laboratoire (verrerie, instruments …)
- d'observation (microscope, loupe binoculaire…)
- de mesure et d'expérimentation (balance, chaine ExAO…)
- informatique et d'acquisition numérique

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation-problème (durée maximale : 10 minutes)

Proposer une démarche d'investigation qui permette de **montrer** que le comblement du bassin est la conséquence de l'érosion des massifs granitiques environnants et que l'on peut **évaluer** l'importance de cette érosion en déterminant la vitesse moyenne de remplissage du bassin.

Appeler l'examinateur pour vérifier votre proposition et obtenir la suite du sujet.

Votre proposition peut s'appuyer sur un document écrit (utiliser les feuilles de brouillon mises à votre disposition) et/ou être faite à l'oral.

UN BASSIN DE SEDIMENTATION INTRA MONTAGNEUX

Etape 2 : <u>Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables</u>

Mettre en œuvre le protocole fourni, pour montrer que le grès du bassin est la conséquence de l'érosion des granitiques environnants et **évaluer** l'importance de cette érosion en déterminant la vitesse moyenne de remplissage du bassin. Pour cela :

- **Comparer** la composition minéralogique d'un grès et d'un granite
- **Évaluer** la quantité de matériaux déposés dans le bassin.

Appeler l'examinateur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.

Etape 3 : <u>Présenter des résultats pour les communiquer</u>

Sous la forme de votre choix**, traiter**, les **données obtenues** pour les **communiquer**.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examinateur pour vérification de votre production.

Etape 4 : <u>Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème</u>

Exploiter les résultats pour **montrer** que le comblement du bassin (constitué entre autres de grès) est la conséquence de l'érosion des massifs granitiques environnants et que l'on peut **évaluer** l'importance de cette érosion en déterminant la vitesse moyenne de remplissage du bassin.

Répondre sur la fiche-réponse candidat.

13_ECE_36

1B - La disparition des reliefs

UN BASSIN DE SEDIMENTATION INTRA MONTAGNEUX

Fiche-protocole – candidat

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel	
Matériel : - granite sain et lame mince associée - grès et photographie de lame mince associée - loupe à main - microscope polarisant - fiche d'identification des minéraux d'un granite - image du bassin d'Autun : ″autun.msu″ - **logiciel MESURIM et sa fiche technique**	**Protocole :** **Comparaison d'un granite et d'un grès** **Identifier et comparer**, pour ces deux roches, à l'œil nu et en lame mince : • l'organisation macroscopique de leurs minéraux. • leur composition minéralogique. **Evaluation de l'intensité de remplissage du bassin d'Autun.** À l'aide du logiciel MESURIM, **évaluer** la surface du bassin en la délimitant.

13_ECE_36

1B - La disparition des reliefs

UN BASSIN DE SEDIMENTATION INTRA MONTAGNEUX

Fiche barème d'évaluation

<table>
<tr><td colspan="3"></td><td>curseur</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">Concevoir une stratégie pour résoudre une situation-problème</td></tr>
<tr><td colspan="2">Niveau A = niveau B auquel on ajoute :
- feldspaths et muscovite doivent disparaitre et le quartz rester avec des argiles
- calculer la vitesse de remplissage des sédiments de l'Autunien en divisant le volume par le temps de sédimentation (20 Ma)</td><td>Stratégie opérationnelle :
Le candidat propose une stratégie de résolution rigoureuse, réalisable au laboratoire en accord avec le problème.
Le candidat précise ce qu'il s'attend à obtenir.</td><td rowspan="4">A

B

C

D</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Niveau B = niveau C auquel on ajoute :
- rechercher les similitudes et différences minéralogiques en relation avec les réactions chimiques d'altération
- mettre en relation la surface du bassin avec sa profondeur afin de calculer la quantité de sédiments qui se sont formés</td><td>Stratégie presque opérationnelle :
Le candidat propose une stratégie de résolution suffisamment rigoureuse qui répond au problème posé <u>mais</u> ne précise pas ce qu'il s'attend à obtenir.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Niveau C : idée :
- de comparer un granite avec un grès à l'œil nu et ou au microscope polarisant
- d'estimer le volume du bassin (mais sans dire comment)</td><td>Stratégie peu opérationnelle :
Le candidat propose une stratégie de résolution réalisable au laboratoire <u>mais</u> insuffisamment rigoureuse ou incomplète pour répondre au problème posé</td></tr>
<tr><td colspan="2">Non cohérent.</td><td>Stratégie non opérationnelle ou absente.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables</td></tr>
<tr><td><u>Gestion de l'outil :</u>
- respect des consignes du protocole
- préparations soignées
- utilisation conforme du microscope polarisant
- utilisation conforme du logiciel Mesurim

<u>Aide mineure</u> : pour "débloquer"
- remarques orales ou conseils
- le rangement du poste de travail est comptabilisé comme une aide mineure

<u>Aide majeure</u> :
- fiche procédure détaillée de la mesure de la surface du bassin
- l'examinateur réalise le geste à la place du candidat</td><td><u>Obtention de résultats exploitables :</u>
- identification des minéraux et des zones d'altération du granite et du grès : à l'œil nu et au microscope polarisant.
- utilisation de la fiche minéralogique pour retrouver les minéraux
- utilisation de l'outil de mesure -> délimitation de surface pour obtenir la surface du bassin : 249 km²+/-5

<u>Aide mineure :</u>
remarques orales ou conseils
<u>Aide majeure</u> :
résultats fournis par le document de secours</td><td>Le candidat met en œuvre le protocole de manière satisfaisante (maitrise du matériel, respect des consignes et gestion correcte du poste de travail),
seul ou avec <u>une aide mineure</u>.
Il obtient des résultats exploitables.</td><td rowspan="4">A

B

C

D</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Le candidat met en œuvre le protocole de manière satisfaisante mais
avec <u>des aides mineures répétées</u>.
Il obtient des résultats exploitables.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Le candidat met en œuvre le protocole de manière correcte mais avec
<u>une aide majeure</u>.
Il obtient des résultats exploitables.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Le candidat met en œuvre le protocole de manière approximative ou incomplète malgré <u>toutes les aides</u> apportées.
Il n'obtient pas de résultats exploitables.
Un document de secours est indispensable.</td></tr>
</table>

13_ECE_36

1B - La disparition des reliefs

UN BASSIN DE SEDIMENTATION INTRA MONTAGNEUX

Présenter les résultats pour les communiquer						
<u>Respect des règles inhérentes au mode de communication choisi :</u> Dessin, image numérique, schéma, tableau, diagramme … ***<u>Exactitude et exhaustivité des éléments de commentaire associés :</u>*** - Présentation des observations des deux roches à l'œil nu - Description de la structure du granite et identification de ses principaux minéraux : quartz, micas (muscovite et/ou biotite), feldspath (orthose) - Description de la structure du grès et identification de ses minéraux dont le quartz, les argiles et les feldspaths altérés - Surface du bassin = 249 km^2 +/-5	Le candidat présente un **résultat compréhensible**, **complet et exact,** qui respecte les ***règles de communication.***	**A**				
	Le candidat présente un **résultat compréhensible**, **complet et exact,** mais qui ne respecte pas *les* ***règles de communication****.*	**B**				
	Le candidat présente un **résultat** peu compréhensible **et/ou incomplet et/ou inexact.**	**C**				
	Le candidat **présente** un **résultat incompréhensible.**	**D**				
Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème						
Niveau A = niveau B auquel on ajoute : - Les roches du bassin (dont le grès) proviennent du granite., - Ces roches détritiques sont le résultat de dépôts successifs pendant 20 MA (292 – 272 Ma) - donc la vitesse de remplissage surface/temps = (124,5 /20 Ma) = 6,22km^3/Ma	Le candidat utilise de manière **satisfaisante** (pertinente, complète, exacte et critique) les informations tirées des résultats obtenus pour **apporter une réponse** au problème posé.	**A**				
Niveau B = niveau C auquel on ajoute : - Les minéraux présents dans le granite se retrouvent plus ou moins dans les sédiments du bassin, dont le grès. On retrouve le quartz mais les feldspaths et la muscovite ont disparu. Apparition d'argile - Le volume de remplissage du bassin correspond au volume de matériaux érodés = Surface x Hauteur (249x0,5) = 124,5 km² +/- 5.	Le candidat exploite de façon **satisfaisante** les résultats **<u>mais</u> ne répond pas** au problème posé.	**B**				
Niveau C : - Identification des minéraux provenant de l'altération du granite (quartz) - surface mesurée mais sans lien avec le volume	Le candidat **exploite** les résultats de façon **non satisfaisante** qu'il y ait ou non référence au problème posé.	**C**				
Non cohérent	Le candidat **n'exploite pas** les résultats de façon satisfaisante et **ne répond pas** au problème posé.	**D**				

1B - La disparition des reliefs

UN BASSIN DE SEDIMENTATION INTRA MONTAGNEUX

Fiche laboratoire et évaluateur (1/2)

Prescriptions			Autorisations	
Blouse	**Gants**	**Lunettes**	**Calculatrice**	**Papier brouillon**
non	non	Non	Oui	Fourni

Données complémentaires pour l'étape 2 :

Matériel par poste :

- **Échantillon de granite** sain et lame mince associée
- **Échantillon de grès** et photographie de lame mince associée : "Lame_mince_gres"
- Microscope polarisant
- Logiciel MESURIM et sa fiche technique

Fichiers numériques associés :

- **à télécharger** sur le site : http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/bankact/ :
  - "FT_microscope_polarisant"
  - "FT_comptage_mesure_mesurim" (compatible avec le logiciel et éventuellement sa version).
  - Planche d'identification des minéraux des roches granitiques "planche_identification_mineraux_granites"
- **Fournis dans le dossier du sujet :**
  - "13_ECE_36_Image_secours_1"
  - "13_ECE_36_Image_secours_2"

A prévoir :

- **vérifier** l'absence d'argile nette dans la préparation microscopique du granite sain fournie au candidat
- **vérifier** le bon fonctionnement et le réglage du microscope : polariseurs croisés, centrage de la platine tournante et du matériel d'acquisition d'image numérique
- **Préparer** un dossier de travail par candidat : fichier "autun.msu" et "planche_identification_mineraux_granites" (ou **impression** de la planche en couleur, de qualité), "Fiche lame_mince_gres.doc" et fiche réponse –candidat.
- **Imprimer** en couleur les fiches de secours "Document_secours_1" et "Document_secours_2" (chacun n'étant à donner qu'en cas de besoin).
- **Préparer** un dossier numérique avec les images de secours : "13_ECE_36_image_secours_1" et"13_ECE_36_image_secours_2".

Aides majeures :

- **Microscopie** :
  - Si le candidat ne trouve pas une zone significative dans la préparation en utilisant la fiche "FT_microscope_polarisant",fournir une observation préalablement réglée sur le microscope de secours ou choisir sur sa préparation une zone pertinente pour lui permettre de réaliser la présentation de l'étape 3.
  - Toute autre aide est considérée comme mineure

- **Traitement numérique par mesurim** :
  - Si le candidat ne réussit pas à obtenir la surface du bassin**,** lui fournir le protocole détaillé de la "Fiche procédure détaillée"
  - Le fichier "autun.msu" possède une échelle déjà intégrée ce qui rend le calcul possible en km²

  - En cas d'incapacité du candidat à obtenir des résultats exploitables pour l'étape 2, possibilité de fournir les documents de secours
    - sous forme papier : "13_ECE_36_secours_1" et/ou "13_ECE_36_secours_2"

    OU
    - sous forme d'un dossier numérique : "13_ECE_36_image_secours_1" et/ou "13_ECE_36_image_secours_2".

Attention entre deux candidats, il est nécessaire de vérifier que le logiciel a été bien fermé afin d'éliminer les calculs de surface du candidat précédent.

A la fin de l'étape 2, l'évaluateur doit s'assurer que le candidat possède l'ensemble des informations nécessaires pour les étapes suivantes.

UN BASSIN DE SEDIMENTATION INTRA MONTAGNEUX

Fiche procédure détaillée

Procédure détaillée *pour évaluer la surface du bassin (étape 2) pour Mesurim*

Dans « Mesurer une surface » :

- Menu/Choix/Outils de mesure/surface
- Choisir « Alignement sur la couleur de la zone cliquée »
- Sélectionner « étend les conditions »
- Cliquer sur la zone à mesurer/Mesurer

Si des pixels n'ont pas été sélectionnés, cliquer sur agrandir les intervalles/ Mesurer.