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

Sous-épreuve U 52 : Étude et conditions de faisabilité

Session 2010 • Code sujet : **GAECF** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Définition de la zone exploitable et estimation du tonnage de gypse (4 questions) **Page 3**

2. Choix des outils de diagraphie et prévision des signatures (2 questions) **Page 6**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 8**

Sujet officiel (PDF) : https://btstm.fr/assets/annales/bts-tm/E4 - Sciences et techniques industrielles/2010/BTS TM - E4 - Sciences et techniques industrielles - Session 2010 - 3-Sujet.pdf

1. Définition de la zone exploitable et estimation du tonnage de gypse

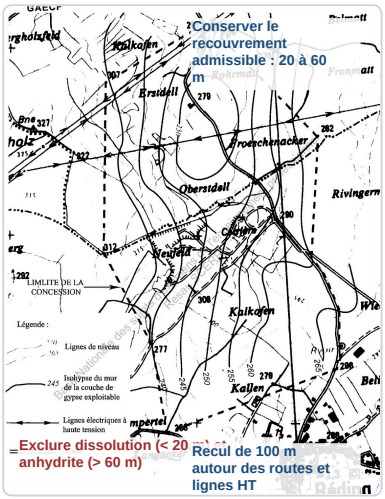
La société X envisage l'ouverture d'une carrière souterraine de gypse dans l'Est de la France, à partir d'une carte structurale établie après une campagne de reconnaissance. Il faut délimiter la zone exploitable en tenant compte de la profondeur et des contraintes du Service des Mines, puis estimer la surface, le volume et le tonnage.

Délimitation de la surface exploitable

Question 2.1. En tenant compte des particularités du gisement liées à la profondeur et des restrictions imposées par le Service des Mines, délimiter sur un papier calque millimétré parfaitement superposable au document 1 la surface exploitable à l'intérieur de la concession.

Sur le document 1, délimiter d'abord la zone où le recouvrement est compris entre 20 m au-dessus du toit et 60 m jusqu'au mur de la couche. Écarter les secteurs de recouvrement inférieur à 20 m, où le gypse est dissous, et ceux dépassant 60 m, où apparaît l'anhydrite. À l'intérieur de la concession, retrancher enfin les bandes de 100 m autour des routes et des lignes électriques à haute tension.

Critères à reporter sur le calque du document 1



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Zone exploitable : recouvrement admissible de 20 à 60 m, dans la concession et à plus de 100 m des routes et lignes HT.

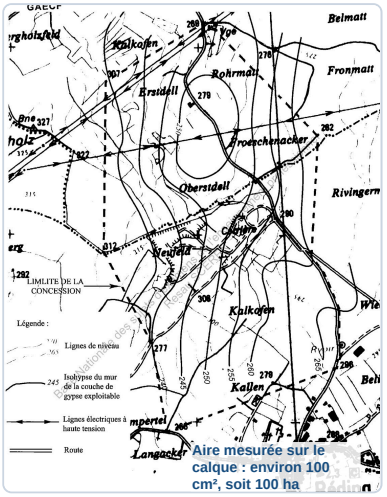
Estimation de la surface

Question 2.2. À l'aide du papier calque millimétré utilisé à la question précédente et sachant que la carte est au 1/10 000, estimer la surface totale de gypse de la couche exploitable.

À l'échelle 1/10 000, 1 cm sur le calque représente 100 m sur le terrain, donc 1 cm² représente 10 000 m², soit 1 ha. Le comptage approché des carreaux entiers et des fractions dans la zone délimitée donne environ 100 cm². La surface correspondante est donc d'environ 100 ha. Cette estimation reste liée à la précision du tracé et du comptage sur le calque.

Calque	Terrain
1 cm²	1 ha
Environ 100 cm²	Environ 100 ha

Estimation de la surface délimitée



Aire mesurée sur le calque : environ 100 cm², soit 100 ha

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface totale estimée : environ 100 ha.

Estimation du volume

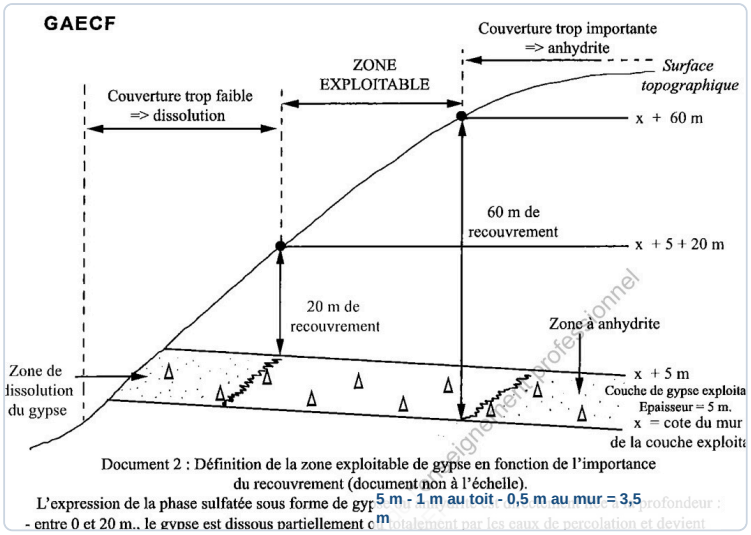
Question 2.3. Sachant que l’épaisseur de la couche de gypse exploitable est de 5 m et en tenant compte des restrictions imposées par le Service des Mines, calculer le volume total de gypse exploitable à l’intérieur du périmètre défini. Présenter le raisonnement, les différentes étapes de calcul et les unités.

L’épaisseur exploitable est l’épaisseur de couche diminuée des réserves prévues au toit et au mur :

$5 - 1 - 0{,}5 = 3{,}5 \text{ m}$.

Pour environ 100 ha, soit $100 \times 10\,000 = 1\,000\,000 \text{ m}^2$, le volume géométrique exploitable avant déduction des piliers est $1\,000\,000 \times 3{,}5 = 3\,500\,000 \text{ m}^3$.

Épaisseur exploitable selon le document 2



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

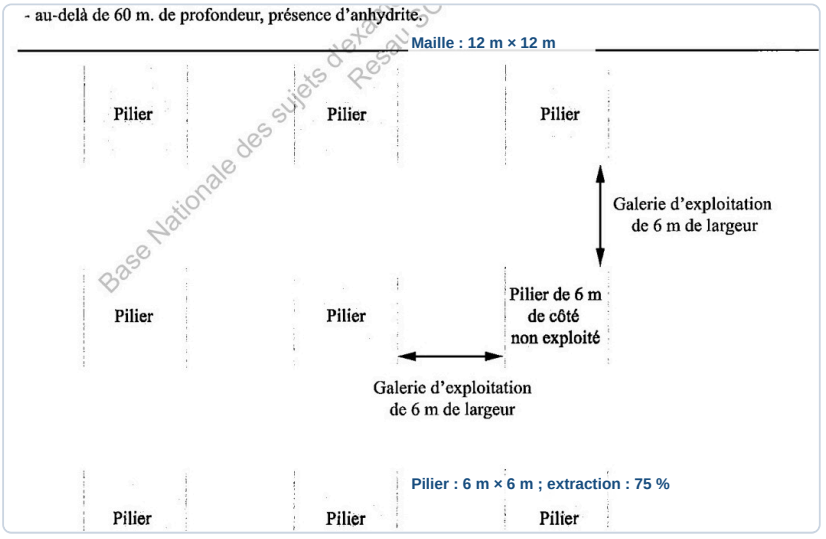
Volume avant déduction des piliers : environ 3 500 000 m³.

Estimation du tonnage

Question 2.4. Sachant que la masse volumique du gypse est de 2,3 tonnes par mètre cube, estimer le tonnage de gypse exploitable en tenant compte des impératifs d'exploitation du Service des Mines et du document 3. Si la question précédente n'a pas été résolue, présenter le calcul sous forme littérale.

Les galeries de 6 m et les piliers carrés de 6 m donnent une maille de $12 \times 12 = 144\ \text{m}^2$, dont $6 \times 6 = 36\ \text{m}^2$ restent en pilier. La proportion extraite est donc $(144 - 36)/144 = 0{,}75$. Avec une masse volumique de 2,3 t/m³ et le volume estimé à la question précédente, le tonnage récupérable est $3\,500\,000 \times 0{,}75 \times 2{,}3 = 6\,037\,500$ tonnes.

Maille d'exploitation du document 3



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Tonnage récupérable estimé : environ 6 037 500 tonnes.

2. Choix des outils de diagraphie et prévision des signatures

Pour contrôler les résultats d'une étude géologique préliminaire réalisée par sondages carottés, la société prévoit des forages complémentaires en mode destructif, plus rapides et moins coûteux. La coupe lithologique d'un sondage hors concession sert à choisir des outils de diagraphie et à représenter les signatures attendues selon les roches traversées.

Choix et justification des outils

Question 3.1. À partir des lithofaciès de la série lithostratigraphique locale présentée dans le document 4, choisir trois outils de diagraphie à faire exécuter pour exploiter au mieux les nouveaux forages. Pour chaque outil, expliquer ce qu'il enregistre et décrire sa particularité par rapport aux roches rencontrées dans le forage. Un tableau synthétique peut être réalisé.

Les trois outils sont complémentaires : le gamma naturel distingue les niveaux argileux, la résistivité caractérise les roches conductrices ou résistantes, et le neutron renseigne sur l'hydrogène présent dans les roches et les fluides.

Outil	Mesure	Réponse attendue dans la série
Gamma naturel	Radioactivité naturelle	Forte dans les argiles et les marnes ; faible dans les calcaires propres, les évaporites, la dolomie et le grès quartzique.
Résistivité	Résistance électrique des formations	Faible dans les argiles ; généralement forte dans les calcaires compacts, le gypse, l'anhydrite et la dolomie. Celle du grès aquifère dépend de l'eau.
Neutron-neutron	Réponse liée à la teneur en hydrogène	Forte dans les argiles et le grès aquifère saturé ; faible dans les roches compactes et les évaporites.

Les signatures sont qualitatives : elles varient aussi selon l'état du forage et les fluides présents.

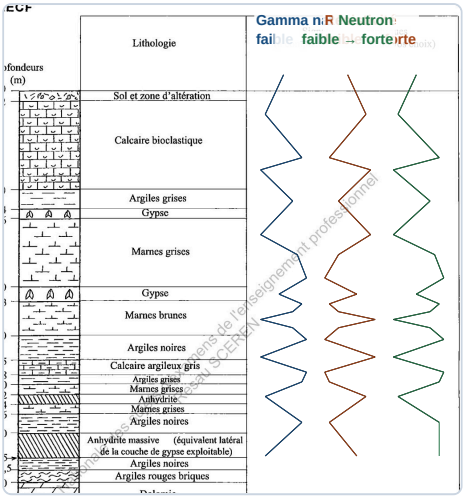
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Gamma naturel, résistivité et neutron-neutron : signatures complémentaires des argiles, évaporites, carbonates et du grès aquifère.

Représentation des signatures

Question 3.2. Schématiser sur le document 4, en parallèle de la série lithostratigraphique, les signatures diagraphiques attendues en fonction des outils choisis.

Les courbes ci-contre sont schématiques et suivent les profondeurs du document 4. Le gamma augmente dans les argiles et les marnes. La résistivité est généralement élevée dans les évaporites et les roches compactes, mais dépend de l'eau dans le grès aquifère. La réponse neutron augmente dans les argiles et le grès aquifère saturé, et diminue dans les niveaux compacts. Les amplitudes ne sont pas chiffrées.

Signatures diagraphiques qualitatives selon la lithologie



✓ RÉPONSE À RETENIR

Gamma élevé dans argiles et marnes ; résistivité élevée dans évaporites et roches compactes ; neutron élevé dans argiles et grès aquifère saturé.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2010)

Bilan de l'épreuve : Session 2010 du BTS Géologie appliquée, la sous-épreuve U 52 « Étude et conditions de faisabilité » (code GAECF) dure 4 heures et a un coefficient 2. Ses deux parties, notées chacune sur 10, portent sur la faisabilité d'une carrière souterraine de gypse : délimitation et estimation du gisement exploitable, puis choix d'outils de diagraphie et prévision de leurs signatures d'après la lithologie.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le gypse est dissous et inexploitable sous 20 m de recouvrement ; au-delà de 60 m de profondeur, la phase sulfatée est de l'anhydrite.
- À l'échelle 1/10 000, 1 cm sur la carte représente 100 m sur le terrain ; convertir aussi les deux dimensions pour estimer une surface.
- La galerie conserve 1 m de gypse au toit et 0,5 m au mur : sur une couche de 5 m, l'épaisseur extraite est de 3,5 m.
- Le plan prévoit des galeries orthogonales de 6 m de largeur et des piliers carrés de 6 m de côté ; le tonnage se calcule avec une masse volumique de 2,3 t/m³.

Points de vigilance & attentes du jury

- Superposer le calque au document 1 et délimiter la zone en tenant compte des recouvrements de 20 à 60 m.
- Écarter les secteurs à moins de 100 m des routes et lignes électriques à haute tension.
- Pour volume et tonnage, intégrer les galeries, les piliers non exploités et les réserves de gypse au toit et au mur.
- Référencer les réponses et rendre les documents graphiques soignés, légendés et lisibles ; indiquer les étapes et unités des calculs.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment convertir une surface mesurée sur la carte au 1/10 000 ?

À l'échelle 1/10 000, 1 cm représente 100 m sur le terrain. Pour une surface, convertir séparément les deux dimensions, puis les multiplier. Exprimer le résultat dans une unité cohérente, par exemple en mètres carrés.

Q : Quelle épaisseur de gypse faut-il retenir pour calculer le volume extrait ?

La couche fait 5 m, mais 1 m est conservé au toit et 0,5 m au mur. L'épaisseur extraite est donc de 3,5 m, avant de tenir compte de la surface occupée par les piliers.

Q : Comment organiser le temps pendant l'épreuve ?

La durée totale est de 4 heures. Le sujet conseille 2 heures pour chacune des deux parties, indépendantes et notées chacune sur 10. Garder du temps pour vérifier les calculs, les unités et les documents graphiques.

Q : Quels critères de présentation sont explicitement attendus ?

Le sujet demande de référencer clairement les réponses et accorde de l'importance à la concision et à la qualité des documents graphiques : présentation, légende, soin et lisibilité. Les calculs doivent présenter le raisonnement, les étapes et les unités.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btstm.fr/assets/annales/bts-tm/E4 - Sciences et techniques industrielles/2010/BTS TM - E4 - Sciences et techniques industrielles - Session 2010 - 3-Sujet.pdf
Ressources BTS Traitements des Matériaux : 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.