

Nom :	Prénom :	Salle :
-------	----------	---------

Session 2004

Partie 1 : Épreuve de cartographie

Barème : 20 pts

Durée conseillée : 1h.

Le document 1 correspond à un extrait de la carte géologique au 1/50 000ème de Montpellier.
Le document 2 correspond à un extrait de la légende de la carte. Des extraits de la notice explicative de la carte sont également fournis page 3.

Question 1 : Réalisez, à l'aide du profil topographique fourni (page 4), la coupe géologique le long du profil ABC. (L'équidistance des courbes de niveau est de 10 mètres et le Nord se trouve en haut de la carte).

Question 2 : Commentez brièvement votre coupe en décrivant les structures géologiques reconnues.

Répondre dans le cadre uniquement

Nom :

Prénom :

Salle :

Question 3 : Datez, le plus précisément possible, et en justifiant votre datation, la mise en place de ces structures géologiques.

Répondre dans le cadre uniquement

Extraits de la notice explicative de la carte géologique de Montpellier au 1/50000

OLIGOCÈNE

g2-3. Oligocène moyen et supérieur. Cette formation continentale, recouverte en discordance faible par l~quitaniennien, est conservée dans des dépressions, celles-ci correspondant généralement à des demi-grabens, qui s'individualisent à cette époque le long des failles qui sillonnent la moitié nord de la feuille. Dans cette formation, on rencontre trois faciès principaux.. a) des brèches, b) des calcaires lacustres, c) des marnes de couleurs jaune clair à brique.

Ces brèches sont particulièrement développées au voisinage des failles (exemple: la brèche des Matelles) où elles sont constituées par des blocs calcaires de tailles variables, peu ou pas roulés, provenant du démantèlement des reliefs lié au fonctionnement de ces failles. Quand on s'éloigne des reliefs, les brèches passent latéralement à des marnes et à des calcaires; les variations de faciès sont généralement très rapides. [...]

g1. Oligocène inférieur. Série continentale [...] formée par une alternance d'argiles, de grès et de conglomérats. Les galets des conglomérats, dont la taille peut atteindre 50 cm, sont toujours bien roulés et de nature très variée (provenant du Paléozoïque, du Mésozoïque et de l'Eocène). Grâce à l'analyse des galets, on peut prouver que les épandages fluviaux qui sont à leur origine provenaient, au moins en partie, de régions plus méridionales où devaient alors se trouver, comme plus à l'Ouest, les reliefs de la chaîne des Pyrénées.

[...]

ÉOCÈNE

e6. Eocène supérieur. Nous avons groupé sous ce vocable une série à faciès variés, comprise entre la masse des calcaires lacustres de l'Eocène moyen et les conglomérats de l'Oligocène inférieur. [...] Au Nord du "pli de Montpellier", la série est peu épaisse et arrive même au Nord à disparaître totalement;

[...]

e3-S. Eocène moyen. Ensemble englobant les classiques calcaires lacustres, dits «lutétiens», à Planorbis et les niveaux à dominante marneuse qui y sont intercalés, ou qui se trouvent à leur base.

Cette série est caractérisée par:

1°) des changements notables d'épaisseur du Nord au Sud et d'Est en Ouest ([...] plus de 300 m à l'Ouest).

2°) de nombreuses variations de faciès qui rendent difficiles les raccords entre les différentes coupes et qui font qu'il est pratiquement impossible d'individualiser et de suivre des niveaux repères. Nous nous sommes contentés de cartographier les principales limites de faciès.

[...]

e1. Vitrollien. [...]

Dans la partie nord, la série peu épaisse (souvent moins de 50 m) est constituée d'argiles rutilantes et de calcaires lacustres [...].

Au front du pli de Montpellier, [...] la série devient beaucoup plus épaisse en même temps qu'y apparaissent des faciès bréchiens tout à fait remarquables. Ces brèches vitrolliennes, riches en *Microcodium*, sont formées d'éléments calcaires peu roulés, d'origine locale. On peut plus précisément considérer que ces brèches sont syntectoniques [...].

[...]

CRÉTACÉ

CS. Rognacien. Cette formation continentale peu épaisse [...]

[...]

B. Bauxite.

[...]

JURASSIQUE

J9-S. Portlandien et Kimméridgien. Ces deux étages sont représentés dans la moitié ouest de la feuille par 200 à 300 m de calcaire en gros bancs métriques [...].

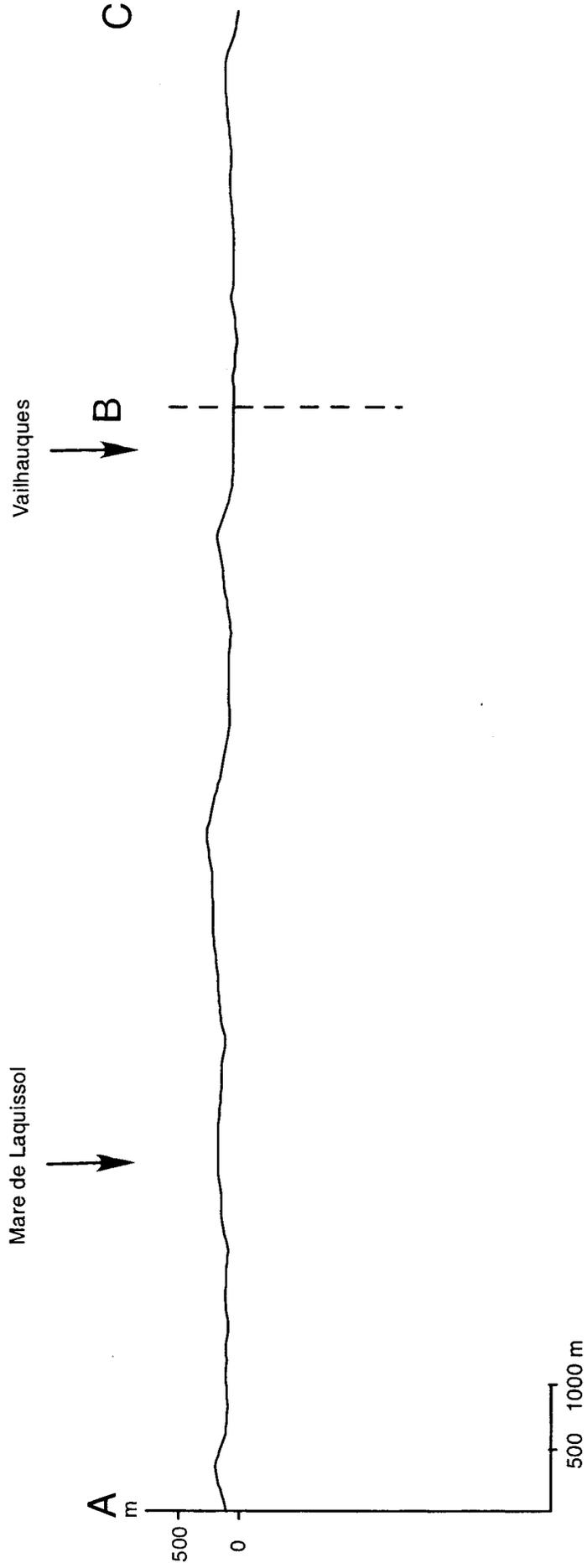
[...]

J4. Séquanien. [...] L'épaisseur est de l'ordre de 180 mètres.

J6. Rauracien. Cette formation forme une barre (de 100 à 150 m) en gros bancs calcaires [...].

NOM : _____ Prénom : _____ Salle : _____

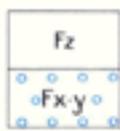
Session 2004 réalisation d'une coupe géologique sur la carte de Montpellier à 1/50000



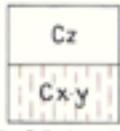
MONTPELLIER

(2^{ème} édition)

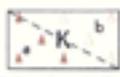
TERRAINS SÉDIMENTAIRES



Fz
Fz - Alluvions récentes
Fx.y - Alluvions anciennes



Cz
Cz - Colluvions récentes
Cx.y - Colluvions anciennes



K
a - Cailloux à caillies
b - Cailloux calcaires argileux de la terrasse de Courmontéral



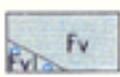
L
Limos et loess



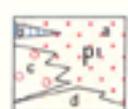
T
Tufs



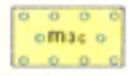
E
Ebouls



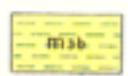
Fv
Vilafanchien
Cailloux d'origine :
Fv.l - locale
Fv - rhodanienne



Pliocène
a - facès arien
b - calcaire de Celleneuve
c - facès caillouteux
d - facès argileux



Helvétien supérieur
Marnes argileuses supérieures et niveau détritico de Lavérune



Helvétien inférieur
Marnes argileuses du Mas Lopot



Helvétien basal
Calcaire des carrières S'-Martin



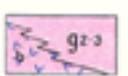
Burdigalien supérieur
Marnes argileuses du Château S'-Martin



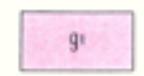
Burdigalien inférieur
Formation de Juvignac



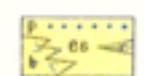
Aquitainien
Marnes argileuses de Fontcaude
C - lentille de calcaire lacustre



Oligocène moyen et supérieur
b - brèche



Oligocène inférieur



Eocène supérieur
b - brèche
c - calcaire
p - psolithe



Eocène moyen
m - marne
c - calcaire lacustre
g - grès et conglomérat



Vénétien
b - brèche
c - calcaire



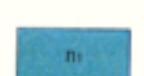
Rognacien
c - calcaire



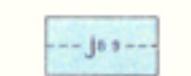
Bauxite



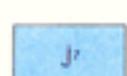
Valanginien
c - calcaire
m - marne



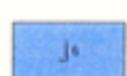
Berriasien



Kimmridgien-Portlandien



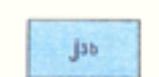
Séquanien



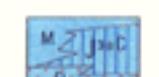
Rauracien



Argovien-Oxfordien



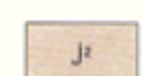
Callovien supérieur



Callovien inférieur
D - facès dolomique
C - facès calcaire
M - facès marneux



Dolomies



Bathonien



Beugien

● 8-18
Sondages avec leur numéro de classement au Code minier

∩
Carrière à ciel ouvert

∩
Carrière à ciel ouvert abandonnée

○
Source
(? : source temporaire)

∩
Perte

∩
Grotte

∩
Aven

- 
- 1 - Contour géologique
 - 2 - Trace de banc ou limite de facès
 - 3 - Faille
 - 4 - Faille probable
 - 5 - Faille inverse ou chevauchement

Pendages

- + horizontal
- vertical
- ⊥ normal
- ↗ inversé

∩
Gisements fossilifères

Echelle 1/50 000



Nom :	Prénom :	Salle :
-------	----------	---------

Session 2004 **Partie 2 : Épreuve de géochimie de la surface** Barème : 10 pts

Durée conseillée : 30 minutes

La figure 1 correspond à la schématisation d'un profil d'altération observé au Cameroun (région de Fongo-Tongo), profil développé sur une roche mère volcanique. L'affleurement représenté, qui s'étend sur une longueur d'une cinquantaine de mètres, fournit une coupe verticale d'environ 4 mètres échantillonnée à différents niveaux.

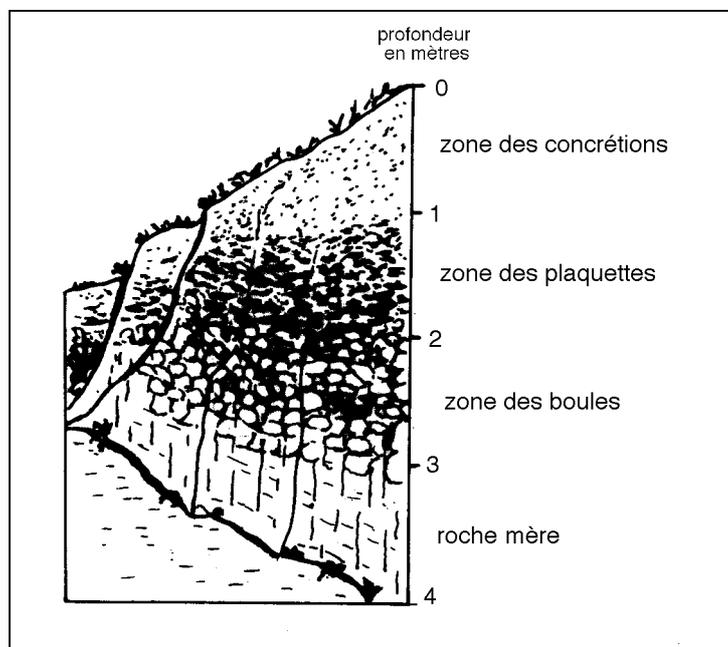
La roche mère apparaît à quelques mètres de profondeur. Elle est parcourue par des diaclases verticales recoupées par des plans de fissuration sub-horizontaux, qui déterminent un débit en blocs prismatiques.

Au-dessus, ces blocs tendent vers une morphologie en boules (zone des boules, figure 1). Les boules les plus importantes ont de 10 à 15 centimètres de diamètre et leur taille décroît vers la surface.

Plus haut, elles laissent place à des plaquettes centimétriques alignées dans le profil selon une direction sub-horizontale et emballées dans une matrice argileuse (zone des plaquettes, figure 1).

La zone supérieure de ce profil est caractérisée par la disparition des plaquettes et l'apparition de concrétions centimétriques de formes diverses (zone des concrétions, figure 1).

Figure 1 : Profil d'altération observé.



Les différents niveaux de ce profil ont été échantillonnés ; les matériaux ont été analysés aux plans minéralogique et géochimique, ce qui a fourni les résultats présentés dans les **tableaux (a) à (d)**. Les compositions chimiques en % sont des analyses pondérales (en % de poids d'oxydes).

Nom :	Prénom :	Salle :
-------	----------	---------

Tableau (a) : Compositions minéralogique et géochimique de la roche mère.

Minéraux observés	Proportions estimées (en %)
Sanidine sodi-potassique	76
Cristobalite	6
Magnétite	5
Hedenbergite	8
Diopside	1,2
Ilménite	2

Oxydes	Composition chimique en %
SiO ₂	60,82
TiO ₂	1,00
Al ₂ O ₃	14,86
Fe ₂ O ₃	8,80
CaO	2,45
MgO	0,48
Na ₂ O	4,44
K ₂ O	6,13
P.F.	1,02

P.F. : perte au feu

Tableau (b) : Évolution de la composition géochimique dans une boule de roche mère, du cœur à la périphérie (ou cortex) (base de la zone des boules).

Oxydes	Cœur Densité : 2,6		Cortex Densité : 2,18		
	Composition chimique en %	Composition chimique en cg.cm ⁻³	Composition chimique en %	Composition chimique en cg.cm ⁻³	
SiO ₂	61,00	158,60	49,20	107,25	
TiO ₂	0,75	1,95	0,71	1,55	
Al ₂ O ₃	18,25	47,45	26,30	57,33	
Fe ₂ O ₃	6,10	15,86	8,90	19,40	
CaO	0,85	2,21	0,31	0,68	
MgO	0,40	1,04	-	-	
Na ₂ O	4,70	12,22	2,52	5,49	
K ₂ O	5,20	13,52	4,02	8,76	
P.F.	2,20	5,72	7,63	16,63	

P.F. : perte au feu

Nom :	Prénom :	Salle :
-------	----------	---------

Tableau (c) : Évolutions minéralogique et géochimique des boules d'altération sur 50 centimètres de hauteur de profil dans la zone des boules.

	base -----50 centimètres de profil ----- sommet					
	boules de 5 cm de diamètre	boules de 4 cm de diamètre	boules de 3 cm de diamètre			
Oxydes	Composition chimique en %		Composition chimique en %			
SiO ₂	52,80	50,80	46,80			
TiO ₂	0,85	1	0,70			
Al ₂ O ₃	22,90	26,60	34,80			
Fe ₂ O ₃	7,50	8,00	2,90			
CaO	0,84	0,33	0,11			
MgO	0,08	0,65	0,40			
Na ₂ O	3,70	1,30	0,60			
K ₂ O	4,58	2,00	0,70			
P.F.	6,30	8,80	13,20			
Composition minéralogique (en %)	sanidine :	61	sanidine :	25	sanidine :	10
	cristobalite :	14	cristobalite :	15	cristobalite :	15
	oxydes et hydroxydes de fer :	7	oxydes et hydroxydes de fer :	8	oxydes et hydroxydes de fer :	3
	gibbsite :	12	gibbsite :	26	gibbsite :	20
	kaolinite :	6	kaolinite :	14	kaolinite :	52

P.F. : perte au feu.

Tableau (d) : Compositions géochimiques et minéralogiques de deux échantillons situés respectivement dans la zone des plaquettes et dans la zone des concrétions.

	Échantillon de la zone des plaquettes	Échantillon de la zone des concrétions		
Oxydes	Composition chimique en %			
SiO ₂	11,50	7,60		
TiO ₂	0,70	1		
Al ₂ O ₃	50,50	52,90		
Fe ₂ O ₃	11,00	11,70		
P.F.	27,20	26,70		
Composition minéralogique (en %)	cristobalite :	10	cristobalite :	n.d.
	oxydes de fer :	11	oxydes de fer :	10,8
	hydroxydes de fer :	traces	hydroxydes de fer :	1
	gibbsite :	75,7	gibbsite :	70,5
	kaolinite :	2,5	kaolinite :	16,3
oxydes de Ti :	traces	oxydes de Ti :	1	

CaO, MgO, Na₂O, K₂O : non décelés par l'analyse chimique.

P.F. : perte au feu.

n.d. : non déterminé.

Nom :	Prénom :	Salle :
-------	----------	---------

Session 2004

Partie 2 : Épreuve de géochimie de la surface

Barème : 10 pts

Question 1 :

Indiquez, en justifiant brièvement votre réponse à partir du *tableau (a)*, quelle peut être la nature de la roche mère.

Répondre dans le cadre uniquement

Question 2 : Analyse du *tableau (b)*

Indiquez ci-dessous quel peut être l'intérêt d'avoir mesuré la densité et d'exprimer la composition chimique en cg.cm^{-3} .

Répondre dans le cadre uniquement

Complétez la colonne disponible à droite du *tableau b* avec les informations quantitatives que pourraient apporter ces mesures.

Nom :

Prénom :

Salle :

Question 3 :

En prenant en compte l'ensemble des données apportées par les différents tableaux, présentez brièvement les principales évolutions minéralogiques et géochimiques significatives constatées, en mettant en relation autant que possible minéralogie et géochimie.

Répondre dans le cadre uniquement

Question 4 :

Indiquez alors la nature des phénomènes qui ont déterminé ces évolutions.

Répondre dans le cadre uniquement

Nom :

Prénom :

Salle :

Question 5 :

Recherchez sur la carte de Montpellier des formations exprimant des évolutions comparables, et précisez, à partir des seules indications fournies par la carte, quelques caractères de ces formations.

Répondre dans le cadre uniquement

Nom :

Prénom :

Salle :

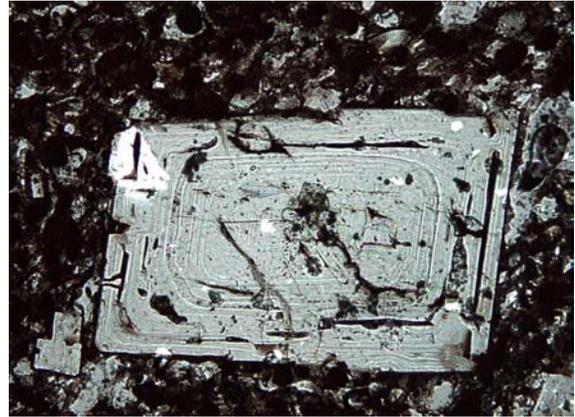
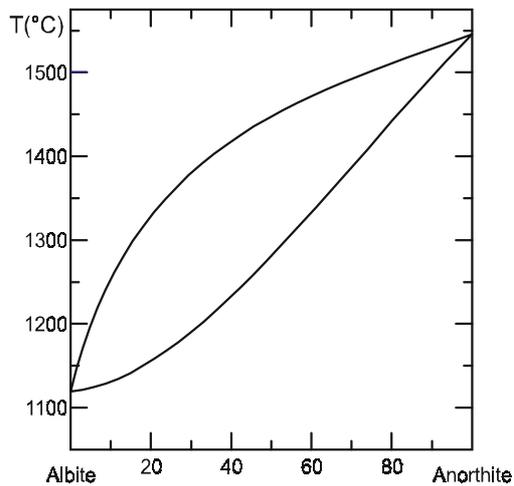
Session 2004

Partie 3 : Épreuve de pétrologie

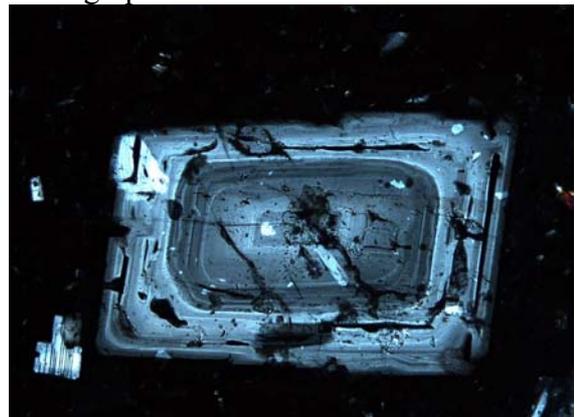
Barème : 6 pts

Durée conseillée : 15 minutes

Les photographies 1 et 2 montrent un phénocrystal dans une andésite, la première est prise en lumière polarisée non analysée (LPNA), la seconde en lumière polarisée analysée (LPA).



Photographie 1 : LPNA



Photographie 2 : LPA

Question : A l'aide de la figure ci-dessus **qu'il vous faudra annoter**, commentez et expliquez la texture des objets présentés.

Répondre dans le cadre uniquement

Nom :	Prénom :	Salle :
-------	----------	---------

Session 2004

Partie 4 : Épreuve de minéralogie

Barème : 4 pts

*Durée conseillée : 15 minutes dont 10 minutes au poste d'observation***Question** : Décrivez et identifiez les minéraux fournis en précisant les caractères utilisés.**Echantillon n° 1**

Répondre dans le cadre uniquement

Echantillon n° 2

Répondre dans le cadre uniquement

Echantillons (3) n° 3

Répondre dans le cadre uniquement

Echantillon n° 4

Répondre dans le cadre uniquement