

**AGREGATION  
DE  
SCIENCES DE LA VIE  
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS  
CONCOURS EXTERNE 2003**

**EPREUVES D'ADMISSION**

**TRAVAUX PRATIQUES D'OPTION :  
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS  
CANDIDATS DU SECTEUR C**

**Durée totale : 6 heures**

**Date : samedi 14 juin 2003**

**SALLE : \_\_\_\_\_**

**NOM : \_\_\_\_\_ PRENOM : \_\_\_\_\_**

Ce livret contient 15 pages de texte et de figures, deux planches A3 et deux planches A4 correspondant à deux extraits de cartes géologiques avec leur légende.

**Répondez directement sur les feuilles dans les espaces prévus à cet effet.  
Même en cas de non réponse, rendez la totalité de vos feuilles en indiquant vos nom, prénom et numéro de salle en tête de chaque nouvelle page.**

**L'épreuve est constituée de quatre parties :**

**une épreuve portant sur la réalisation d'une coupe géologique**

barème 11/40 - durée conseillée : 1h30 mn

**une épreuve de lecture et d'utilisation de carte géologique**

barème 8/40 - durée conseillée : 1h30 mn

**une épreuve de pétrographie**

barème 14/40 - durée conseillée : 2 h, dont 40 mn maximum de durée d'observation.

**une épreuve de tectonique**

barème 7/40 – durée conseillée 1h

**AVANT DE RENDRE VOTRE COPIE, VERIFIEZ QUE VOUS AVEZ BIEN INDIQUE VOS NOM, PRENOM ET NUMERO DE SALLE EN TETE DE CHAQUE PAGE.**

NOM :

PRENOM :

SALLE :

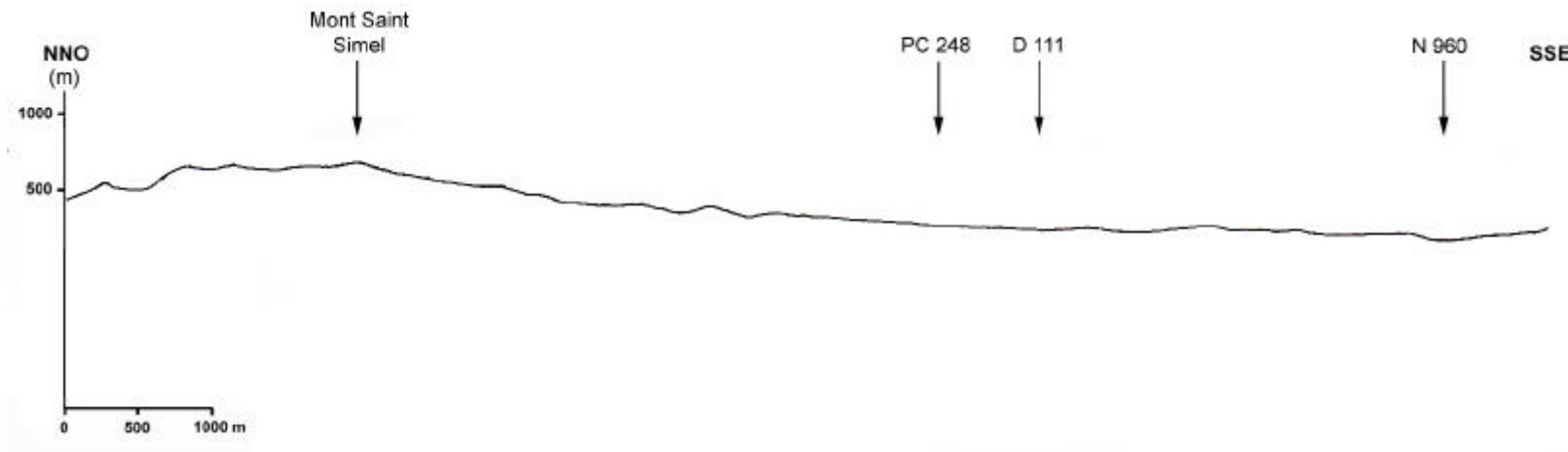
Session 2003

**Epreuve portant sur la réalisation d'une coupe géologique**

Barème 11/40

*Durée conseillée : 1h30 min***L'épreuve porte sur la carte de Carcassonne à 1/50 000 (carte et légende jointes).***Question :* A l'aide du profil topographique fourni ci-dessous, réalisez la coupe NNO-SSE indiquée sur la carte.

L'équidistance des courbes est de 10 mètres.



NOM :

PRENOM :

SALLE :

Session 2003

**Epreuve de lecture et d'utilisation de carte géologique**

Barème 8/40

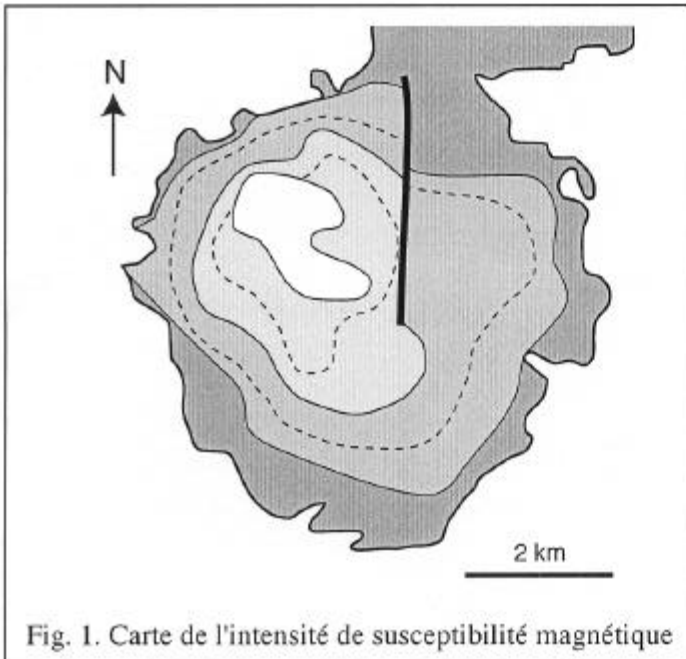
*Durée conseillée : 1h30*

Les questions suivantes portent sur le pluton de Panticosa extrait de la carte de Gavarnie. Une légende accompagne ce document.

*Les données de susceptibilité magnétique (fig. 1) sont extraites des travaux de Gleizes et al. (1998).*

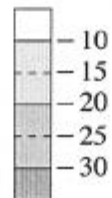
**Question 1 :**

A partir de l'extrait de carte A4 en couleurs ci-joint et de la figure 1 ci-dessous, commentez la structure du pluton et proposez une ou plusieurs hypothèses permettant de l'expliquer.



On rappelle que la susceptibilité magnétique est une propriété dont l'intensité (K) dépend directement de la teneur en fer de la roche.

K ( $\times 10^{-5}$  en unités SI)



Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :

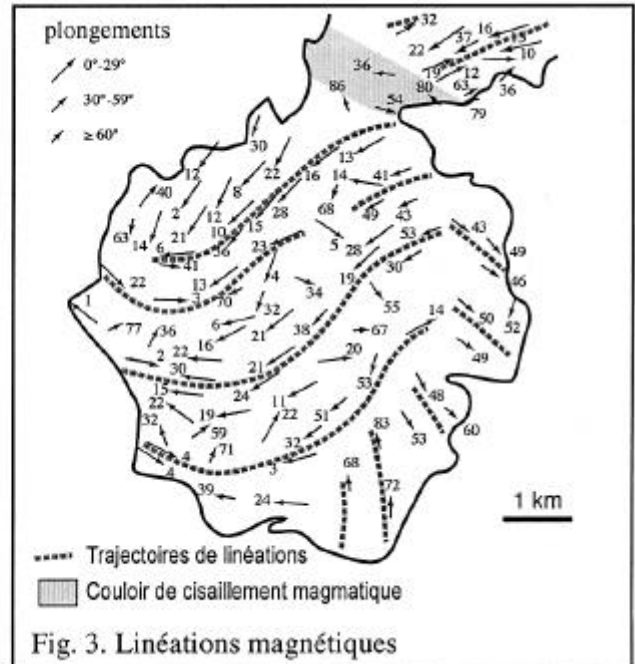
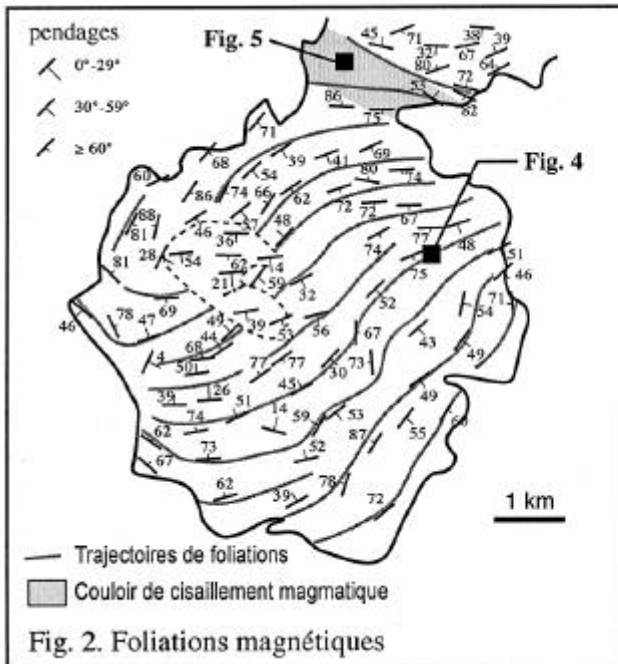
PRENOM :

SALLE :

**Question 2 :**

Les figures 2 et 3 montrent les trajectoires des foliations et des linéations magnétiques à l'intérieur du pluton. On rappelle que la susceptibilité magnétique est une propriété anisotrope que l'on peut représenter à l'aide d'un ellipsoïde. Cet ellipsoïde est coaxial avec l'ellipsoïde de fabrique des minéraux ferreux (ex : la biotite). Ainsi, la foliation et la linéation magnétiques correspondent respectivement à la foliation et à la linéation minérales de la roche.

Que vous apprennent les figures 2 et 3 ?



Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :

PRENOM :

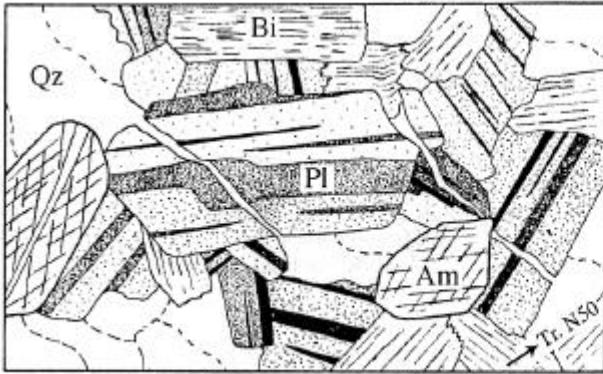
SALLE :

**Question 3 :**

Les figures 4 et 5 montrent les microstructures caractéristiques des roches du pluton de Panticosa. La localisation des prélèvements des échantillons est indiquée sur la figure 2.

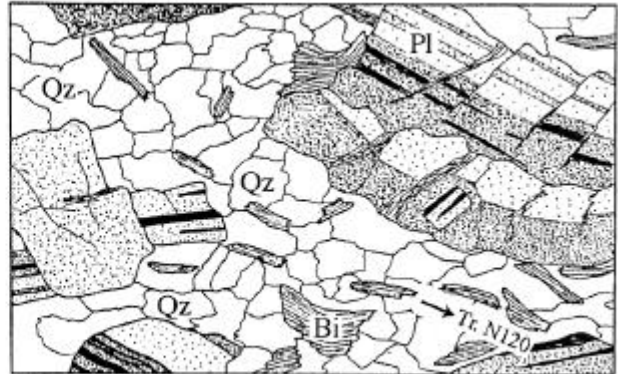
Légende des figures 4 et 5 : Am : amphibole ; Bi : biotite ; Pl : plagioclase ; QZ : quartz ; Tr : trace de la foliation ; les pointillés correspondent aux sous-joints dans les grains de quartz.

- Quels types de microstructures reconnaissez-vous ?
- A quel(s) moment(s) se sont-elles formées par rapport à la cristallisation du magma ?



2 mm

Fig. 4.



2 mm

Fig. 5.

Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :

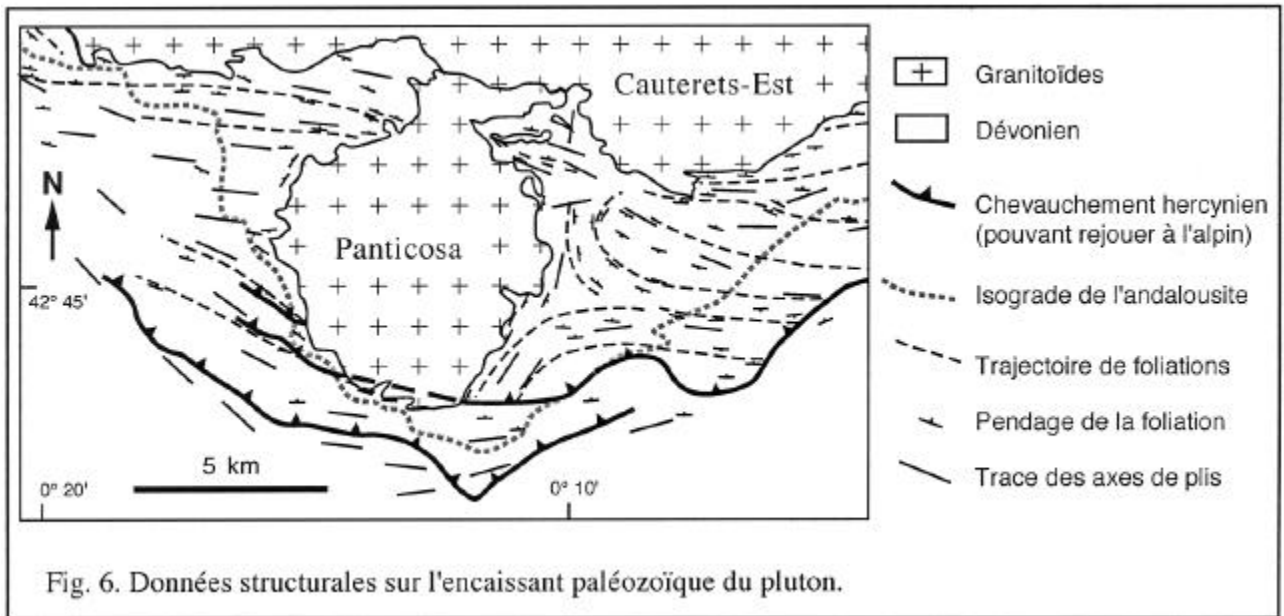
PRENOM :

SALLE :

**Question 4 :**

La figure 6 ci-dessous montre la structure de l'encaissant du pluton de Panticosa.

Quelle(s) information(s) apporte cette figure sur les conditions de mise en place du pluton à l'époque (Carbonifère moyen) ?



Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :

PRENOM :

SALLE :

Session 2003

**Epreuve de pétrographie**

Barème 14/40

*Durée conseillée : 2h00, dont 40 mn maximum de durée d'observation*

L'épreuve porte sur des roches d'îles de la mer Egée : Santorin (questions 1 à 6) et Tinos (question 7). La figure 1 ci-contre montre la localisation de ces îles.

Le matériel à observer au poste comprend :

- un échantillon provenant de Santorin avec la lame mince correspondante notée «    » : pour la question 1.
- une lame mince notée « TINOS » sans l'échantillon correspondant pour la question 7.

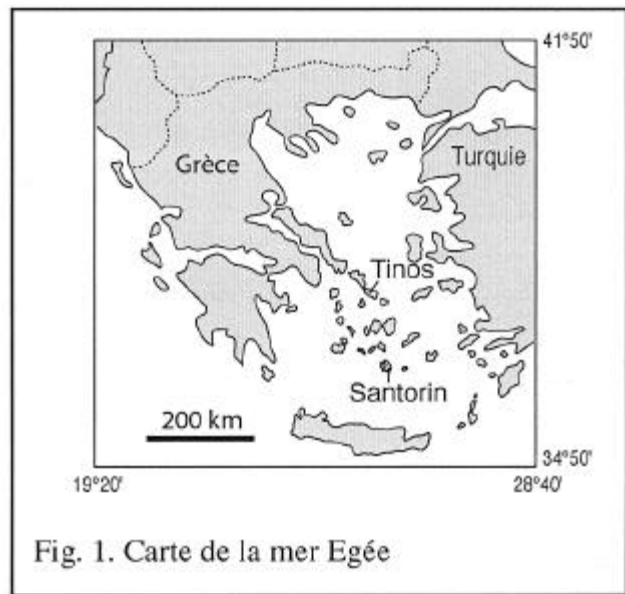


Fig. 1. Carte de la mer Egée

### Question 1 :

Il est demandé une description de l'échantillon et de la lame mince provenant de Santorin au moyen de schémas annotés dans le cadre ci-dessous.

Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :

PRENOM :

SALLE :

**Question 2 :**

La composition de la roche est donnée ci-dessous. A partir des observations réalisées pour la question 1 et de cette analyse, précisez la nature pétrographique de la roche .

SiO<sub>2</sub> : 65,5 (% du poids)

MgO : 1,4

TiO<sub>2</sub> : 0,8

CaO : 3,9

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 15,5Na<sub>2</sub>O : 4,9Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 5,7K<sub>2</sub>O : 1,9

Répondre dans ce cadre uniquement

**Question 3 :**

L'échantillon a seulement 50 ans. Il provient de l'île centrale où se trouvent les roches les plus jeunes de l'archipel de Santorin. La figure 2 ci-dessous, présente un modèle numérique de terrain de l'archipel, accompagné de courbes bathymétriques (en m).

Quelles informations retirez-vous de la topographie de l'archipel ?

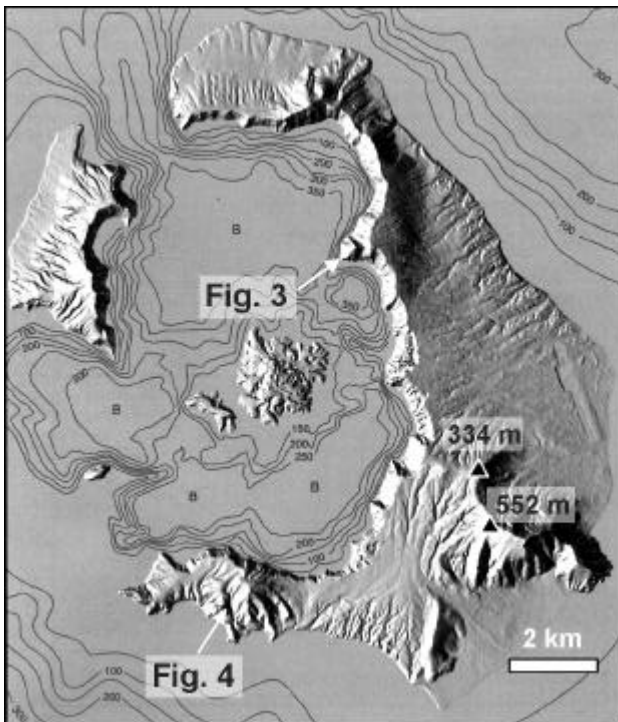


Fig. 2 L'archipel de Santorin

Répondre dans ce cadre uniquement



NOM :

PRENOM :

SALLE :

**Question 4 :**

Les photos ci-dessous (documents 3 et 4) ont été prises aux endroits indiqués dans la figure 2.

Quelles informations complémentaires en retirez-vous ?



Document 3



Document 4

Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :

PRENOM :

SALLE :

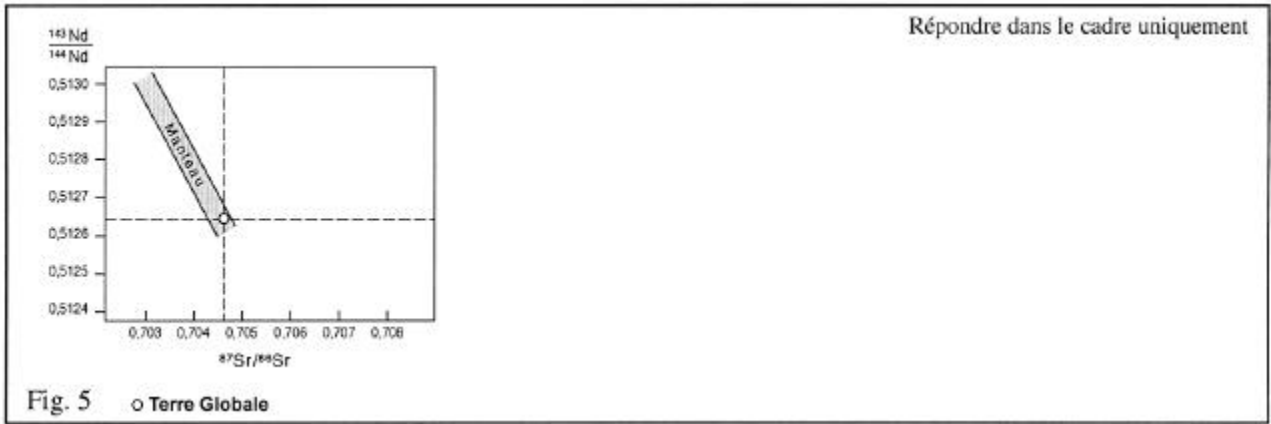
**Question 5 :**

La roche  $\Sigma$  est caractérisée par les rapports isotopiques suivants :

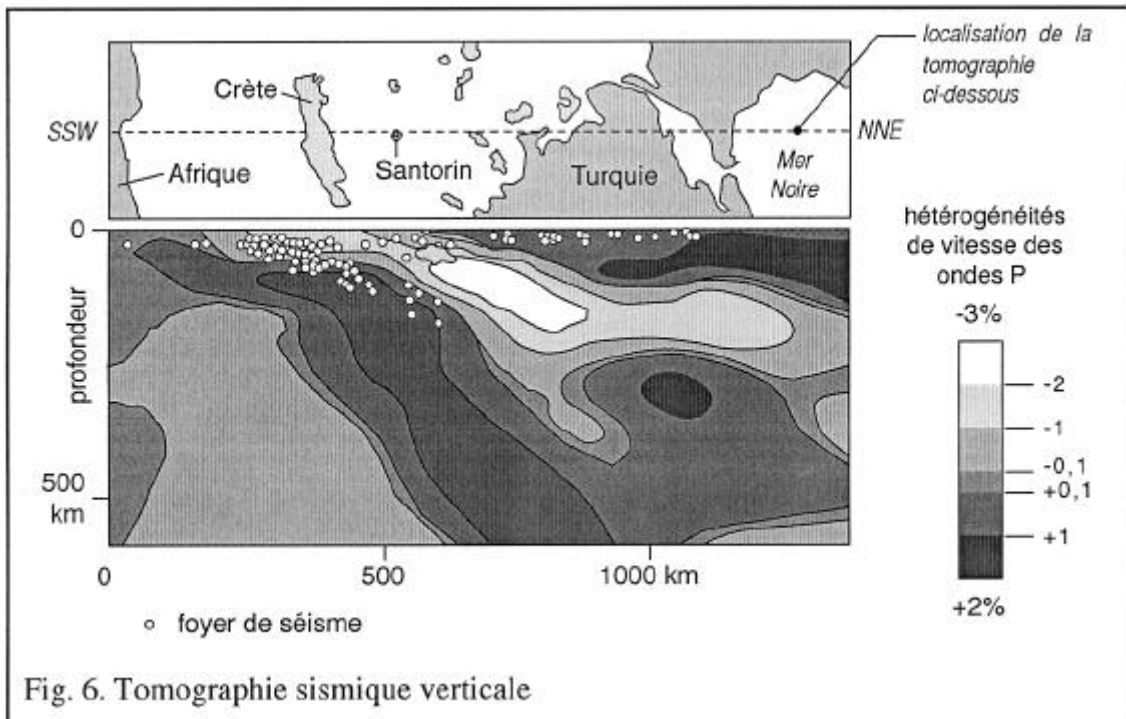
$$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,7047$$

$$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} = 0,5127$$

Reportez ces valeurs dans le diagramme ci-dessous (figure 5) et commentez.

**Question 6 :**

A l'aide de la tomographie sismique verticale ci-dessous, proposez une interprétation générale pour la genèse de l'archipel de Santorin.



Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :

PRENOM :

SALLE :

**Question 7 :**

Cette question porte sur la lame « TINOS » réalisée à partir d'une roche métamorphique d'âge éocène. Elle peut être traitée indépendamment des questions précédentes.

- a. Réalisez un schéma annoté de la lame.
- b. Quelle paragenèse caractéristique reconnaissez-vous ? Indiquez les conditions correspondantes dans une grille (P, T) des faciès métamorphiques.

Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :

PRENOM :

SALLE :

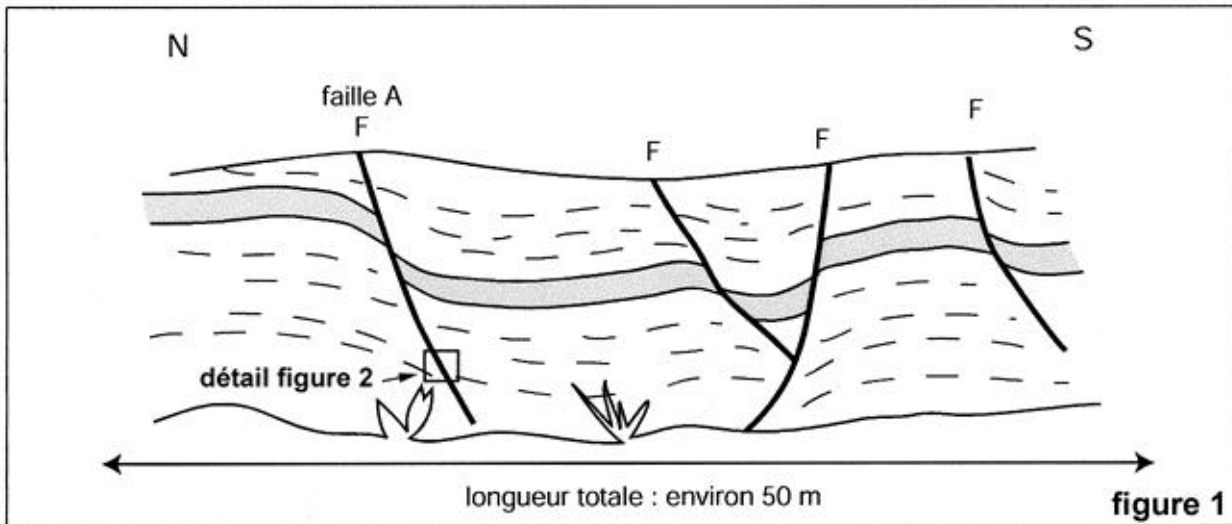
Session 2003

**Epreuve de tectonique**  
Durée conseillée 1h00

Barème 7/40

### Etude cinématique d'un groupe de failles.

On effectue l'étude tectonique d'une région où affleurent des roches sédimentaires calcaires bien litées, globalement horizontales. Ces roches sont affectées par des failles à pendage localement fort, groupées en systèmes conjugués. On réalise le croquis d'affleurement de la figure 1 ci-dessous.



#### Question 1 :

Aux abords des plans de failles, la stratification dessine des inflexions. Comment nomme-t-on ces structures, en quoi permettent-elles de caractériser la déformation? En admettant que le glissement s'effectue dans la direction de la plus grande pente des plans de faille, quel est le régime tectonique de la région de l'affleurement?

Répondre dans ce cadre uniquement

#### Question 2 :

Donnez une estimation du taux de déformation (en %) à l'échelle de l'affleurement considéré.

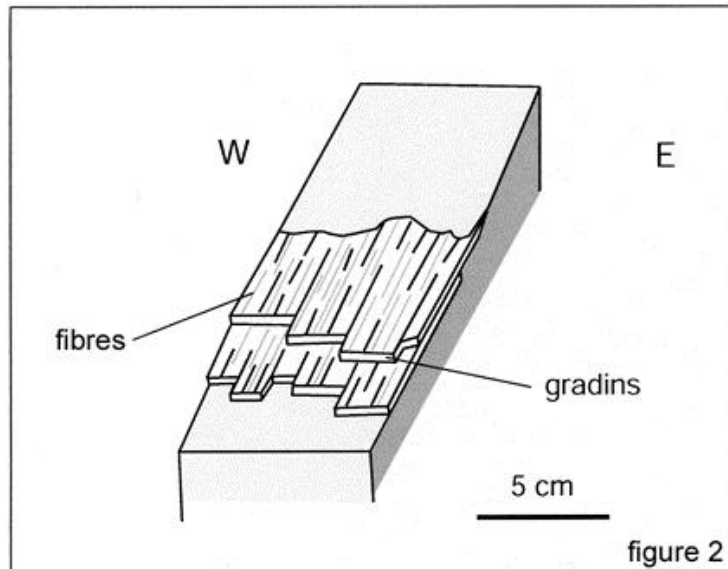
Répondre dans ce cadre uniquement

NOM :

PRENOM :

SALLE :

Dans le but d'analyser la déformation régionale, on cherche à déterminer avec précision le mouvement sur les plans de faille. Ceux-ci présentent des gradins de taille décimétrique, dont les marches ont quelques millimètres de hauteur et sont formés par la cristallisation de minéraux fibreux. On réalise le croquis de détail légendé de la figure 2 ci-dessous à partir d'une observation faite sur le plan A de la figure 1. On note l'orientation des fibres par leur pitch sur le plan de faille.



### Question 3 :

Le croquis de la figure 2 confirme-t-il le diagnostic de la question 1 ? Pourquoi ces gradins sont-ils de bons indicateurs cinématiques? Quel minéral cristallise ainsi le plus généralement dans le type de roches considérées?

Répondre dans ce cadre uniquement

### Question 4 :

Le plan de faille A est orienté N90, son pendage est de  $70^\circ$  vers le S, ce que l'on note : 90 S 70. Les stries des enduits de cristallisation ont un pitch moyen de  $90^\circ$ . Représentez la faille et sa strie sur le calque fourni à l'aide du stéréogramme fourni page 15 (on utilisera la projection de l'hémisphère inférieur). On adoptera la convention usuelle : la flèche est dans le sens du déplacement du bloc supérieur.

**Réponse sur le calque numéro 1**

**(Bien indiquer son nom, son prénom et le numéro de la salle sur le calque)**

NOM :

PRENOM :

SALLE :

On désire appliquer la méthode des dièdres droits selon le principe rappelé ci-après. On construit le plan auxiliaire de la faille de la façon suivante : (a) il est perpendiculaire à celle-ci et (b) son pôle est la strie. On définit ainsi les portions d'espace en tension et en compression.

**Question 5 :**

Construire le plan auxiliaire. Hachurer (ou colorier) le(s) quadrant(s) en compression.

**Réponse sur le calque numéro 1**

**(Bien indiquer son nom, son prénom et le numéro de la salle sur le calque)**

On réalise dans ce secteur les mesures suivantes, en plus de la faille A.

Faille	strie (pitch)
B : 70 N 50	78 W
C : 110 S 50	100 W
D : 48 NW 50	90
E : 100 S 70	78 E

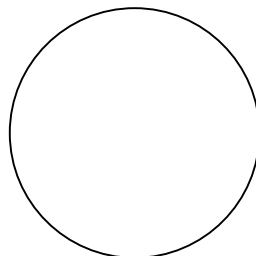
**Question 6 :**

A l'aide de la construction des plans auxiliaires sur le stéréogramme et de leurs superpositions, isolez les secteurs en tension et en compression pour la région considérée.

**Réponse sur le calque numéro 2**

**Il est conseillé d'utiliser des couleurs différentes pour chaque plan représenté.  
(Bien indiquer son nom et le numéro de la salle sur le calque)**

**Question 7.** Reportez schématiquement sur le diagramme ci-dessous les secteurs en tension et en compression, indiquez par des flèches la direction de l'extension horizontale maximale régionale.



NOM :

PRENOM :

SALLE :

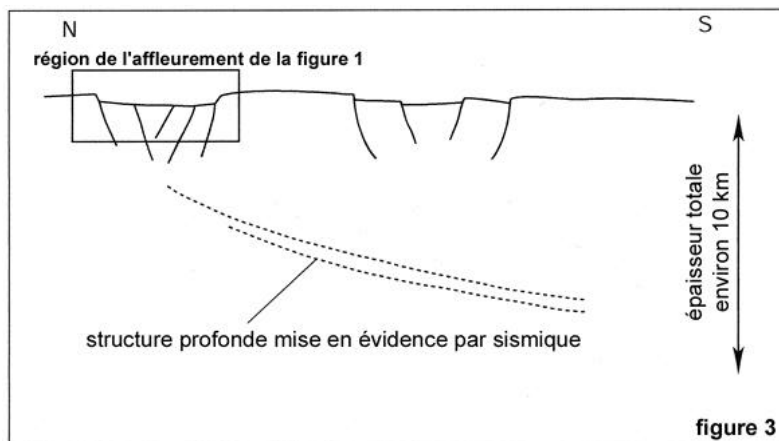
**Question 8 :**

Quelle hypothèse sur l'histoire tectonique de la région doit-on faire si l'on veut convertir l'état de la déformation en état des contraintes. Dans le cas d'une histoire régionale la plus simple possible, comment sont orientées les contraintes principales ? Les nommer et les représenter sur le diagramme ci-dessus.

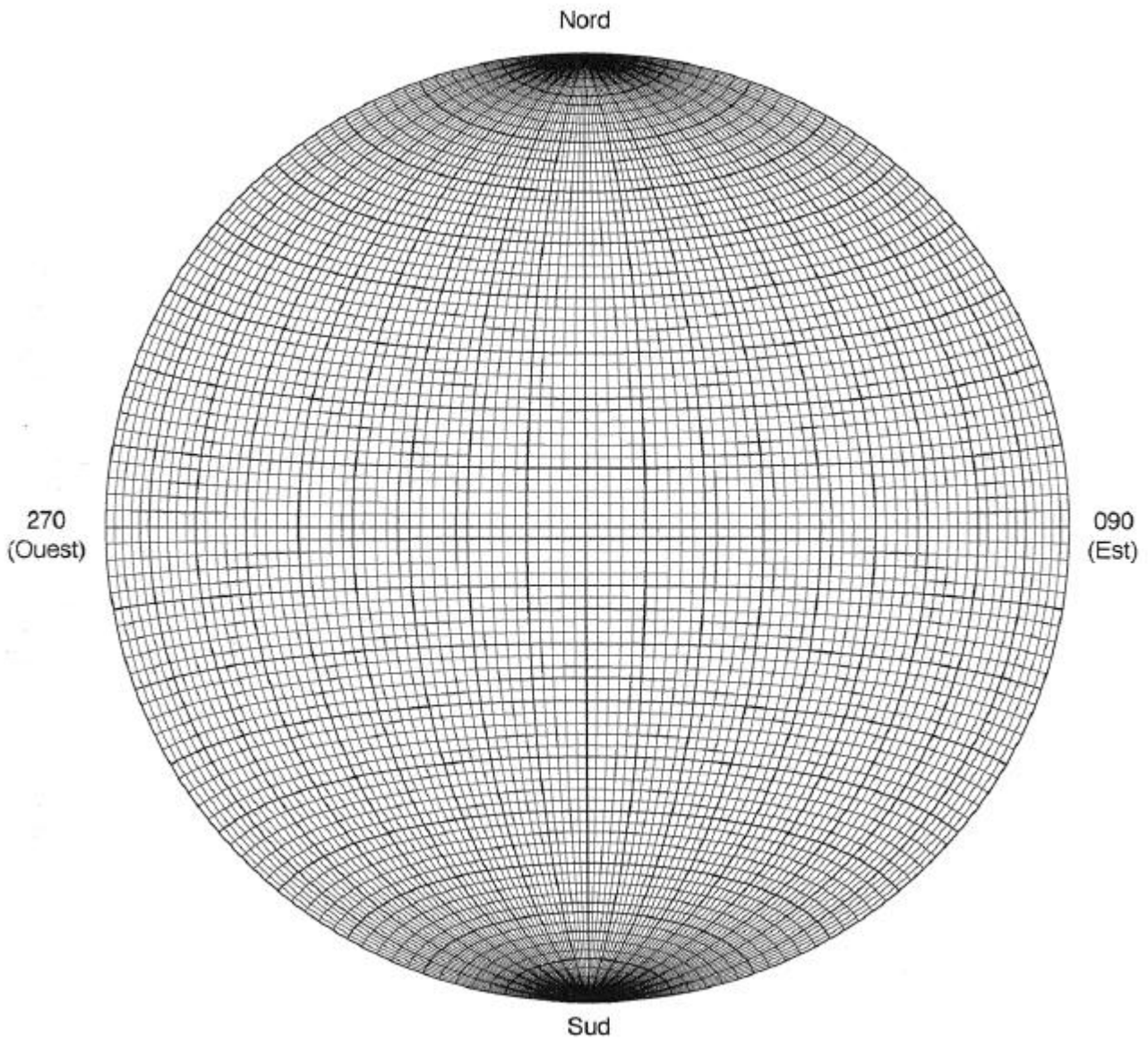
Répondre dans ce cadre uniquement

**Question 9 :**

La zone étudiée se trouve dans un secteur géodynamique-clé, au dessus d'une structure crustale que l'on a pu mettre en évidence grâce à une étude de sismique réflexion. L'interprétation de la structure est fournie sur le schéma de la figure 3 ci-dessous. Quelle cinématique peut-on proposer pour l'accident profond mis en évidence (la représenter par une flèche sur le schéma). Commentez brièvement le fait que le pendage de la structure profonde est moins important que celui des structures de surface étudiées ici. Citer un ou deux exemples de situations comparables dans le monde.



Répondre dans ce cadre uniquement



**Stéréogramme (ou canevas) de Schmidt**

- Equidistance des contours :  $2^\circ$
- Contours en gras tous les  $10^\circ$