

Géologie Structurale

STU S3



Shop

- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier

Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi

- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

TD 1 – Quantification de la déformation

Nous avons vu en cours quelques façons de quantifier la déformation (distorsion) des objets. Ce TD vise à les mettre en pratique sur quelques exemples géologiques.

On utilisera ici l'extension $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{l_f - l_0}{l_0}$. (sans dimension) pour les déformations linéaires ; et la déformation cisailante $\gamma = \tan \Phi$ pour les déformations angulaires.

On rappelle aussi que le taux de déformation, $\dot{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{\Delta T}$ (s⁻¹), permet de quantifier la vitesse de déformation.

1. Vitesse instantanée, vitesse moyenne

La faille de San Andreas, en Californie, est active depuis environ 20 Ma. Par géodésie, on peut mesurer une vitesse de déplacement actuelle relatif voisine de 30 mm/an entre les deux cotés de la faille.

Sur la faille de San Andreas, on estime le taux de retour des séismes majeurs à un tout les 200 ans. Un séisme dure une minute environ ; lors du séisme de 1906, le déplacement le long de la faille a été de l'ordre de 10 m.

Calculer la vitesse de déplacement pendant un séisme ;

Calculer la vitesse de déplacement moyenne sur un million d'années ;

Quelle proportion de la déformation est absorbée par les séismes majeurs ? Comment pensez-vous que le reste de la déformation est accommodé ? Proposez plusieurs hypothèses.

L'ensemble de la zone déformée de la faille de San Andreas est large de 30 km environ. Calculer le taux de déformation (angulaire) instantané et moyen.

2. Ellipse et ellipsoïde de déformation

Sur les figures suivantes, dessinez l'ellipse de déformation finie.

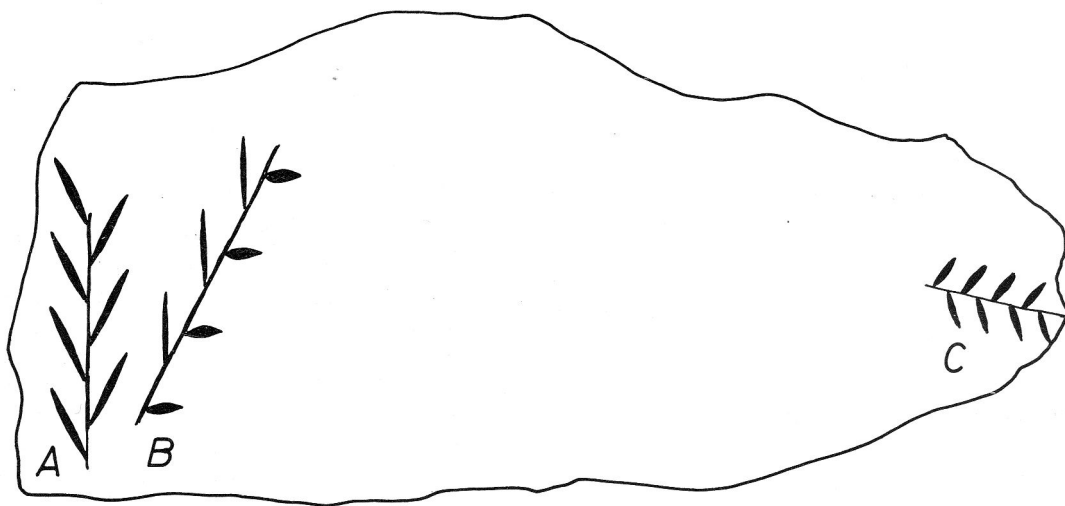
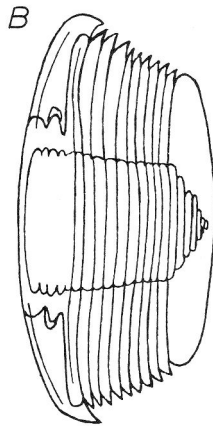
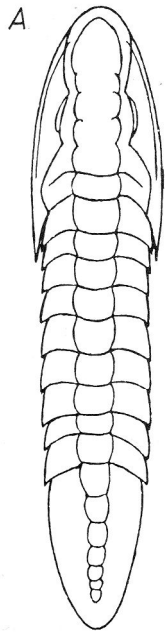
a) Enclaves dans un granite (ce sont des bulles de magmas, initialement sphériques)



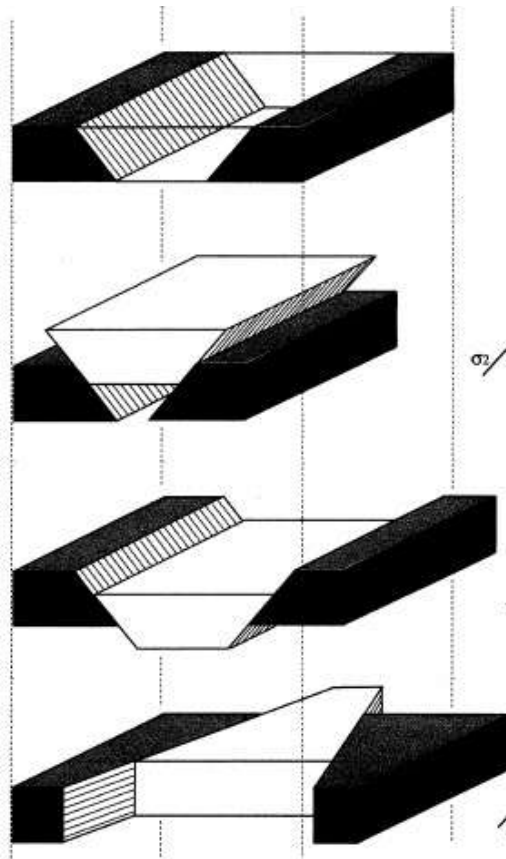
b) Fossiles



Géologie structurale – TD1



c) Région faillée



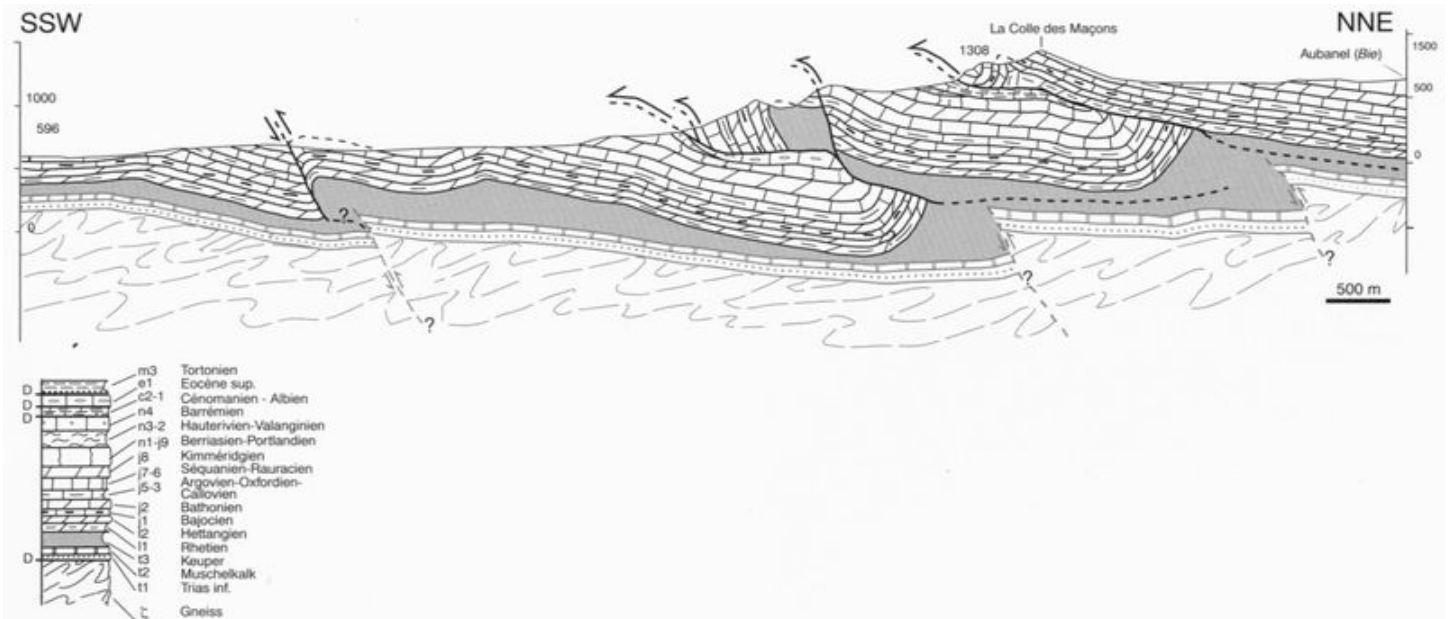
3. Quantification de la déformation

Sur les figures suivantes, estimez la quantité de déformation (allongement ou raccourcissement) subie.

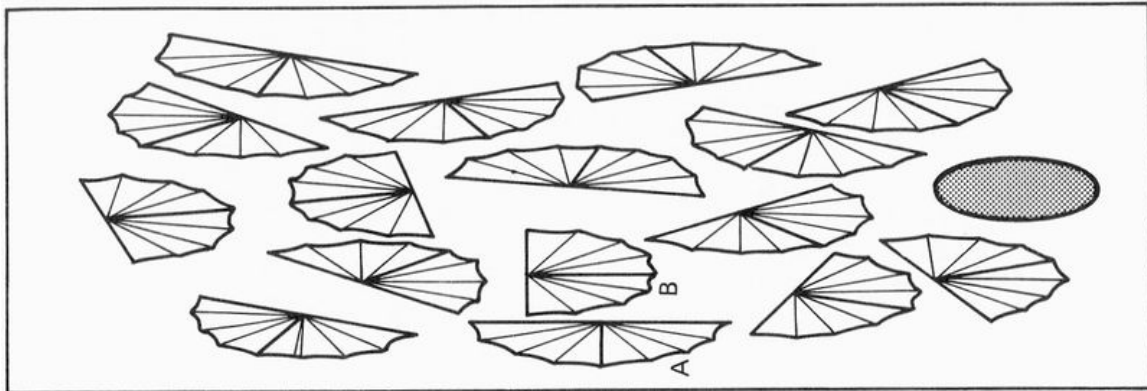
a) Failles : Iles grecques – Photo L. Jolivet. Deux vues du même affleurement.



b) Plis et chevauchements. (Coupe sur Grasse-Cannes 1/50 000, Sorel et Vergely).



c) Population de fossiles (Ramsay). On supposera que avant la déformation, tous les fossiles avaient la même taille, et que la déformation a eu lieu à volume constant (sinon le problème est insoluble !).



d) En appliquant la même logique que en (c) (volume constant), déduisez la quantité de déformation dans l'autre direction ; essayez de l'estimer graphiquement (c'est plus difficile !) pour comparer.

4. Quantification de l'ellipse de déformation : méthode de Fry

Dans les deux exemples suivants, il est plus difficile de « voir » l'ellipse de déformation. On va ici appliquer une méthode quantitative pour mieux la visualiser (on peut aussi, bien sûr, appliquer cette méthode dans des cas plus simples mais pour lesquels on désire des données quantitatives). Il existe de nombreuses méthodes de quantification (cf. Ramsay et Huber 1983 pour plus de détails), celle-ci n'est présentée ici qu'à titre d'exemple.

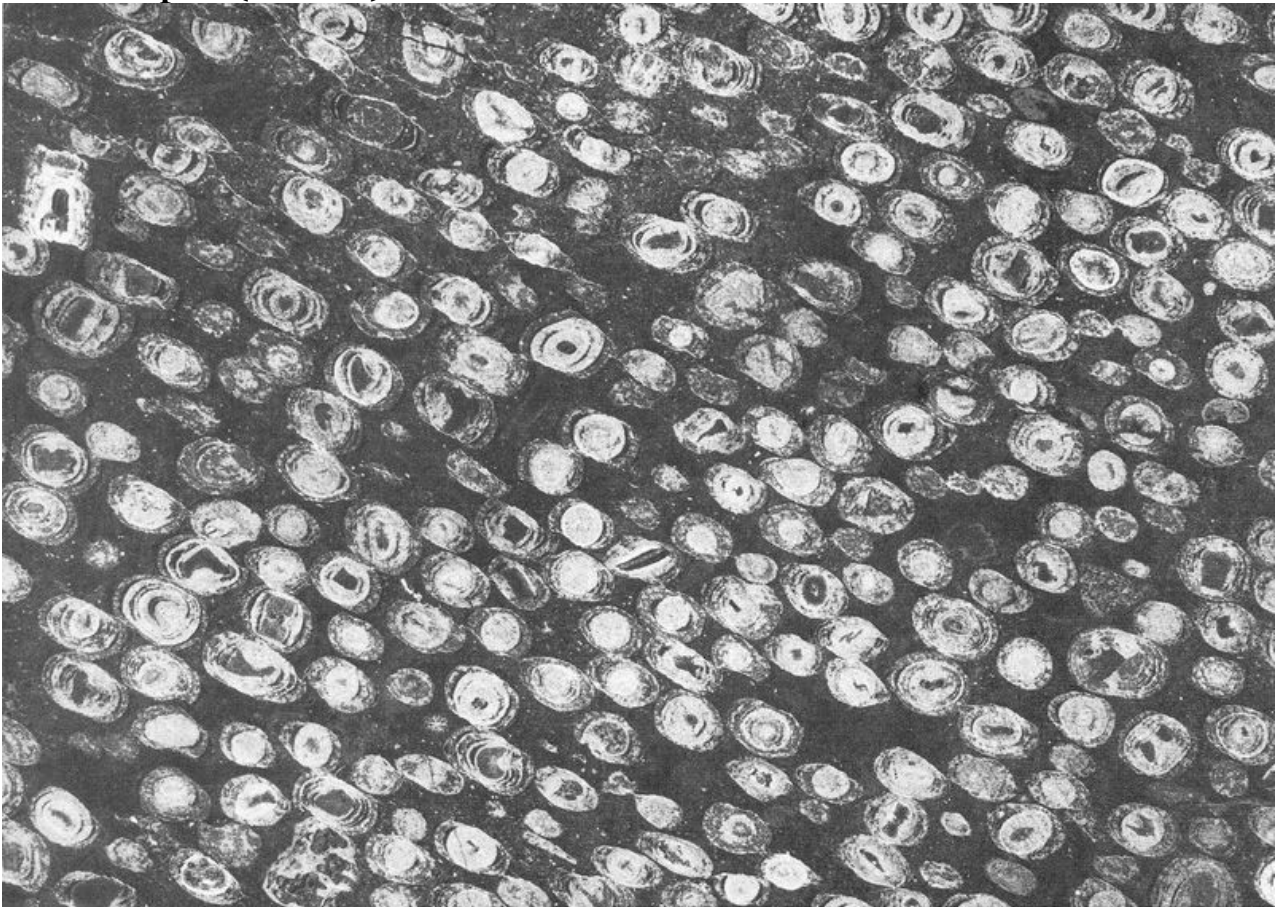
Géologie structurale – TD1

La méthode dite « de Fry » s'intéresse à la distance entre deux objets d'une roche déformée (deux grains, par exemple). Si la roche n'est pas isotrope, en moyenne les grains seront plus rapprochés dans la direction Y et plus éloignés dans X.

Pour construire un diagramme de Fry, on suit les étapes suivantes :

- Numérototer tout les centres des objets d'étude (pour éviter de repasser sur le même)
- Sur un papier calque, marquer un point de référence. Placer ce point sur un des centres d'objets. Marquer les positions de tous les autres centres sur le calque.
- Déplacer le calque pour que le point de référence soit sur un autre objet, et recommencer à marquer tous les autres centres.
- Répéter pour tous les points du dessin de base (ou jusqu'à épuisement de votre patience).

Le diagramme résultant va montrer un « vide » autour du point de référence (il correspond à la taille des objets, c'est-à-dire la distance minimale entre deux centres) entouré d'une couronne de forte densité. Cette couronne dessine une ellipse, qui est l'ellipse de déformation.

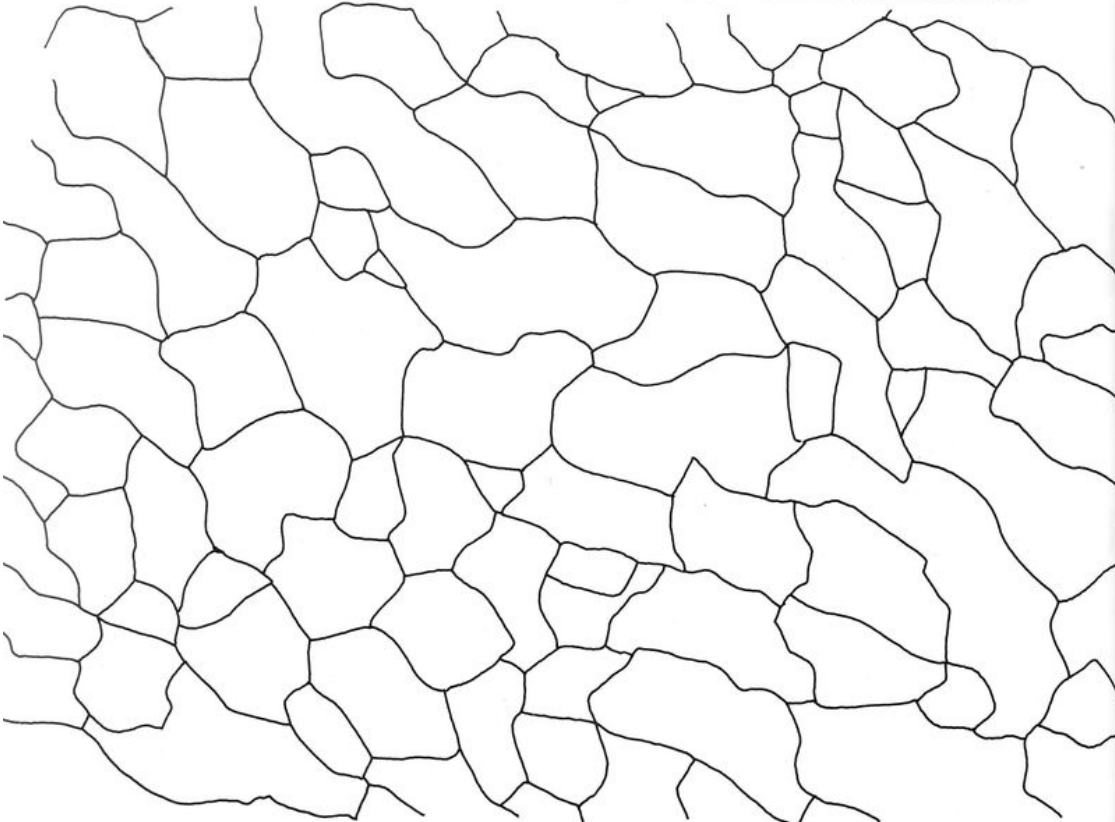
Exemple 1 (oolithes)

Exemple 2 (quartzite ; le dessin du bas montre les contours des grains, pour faciliter le travail).



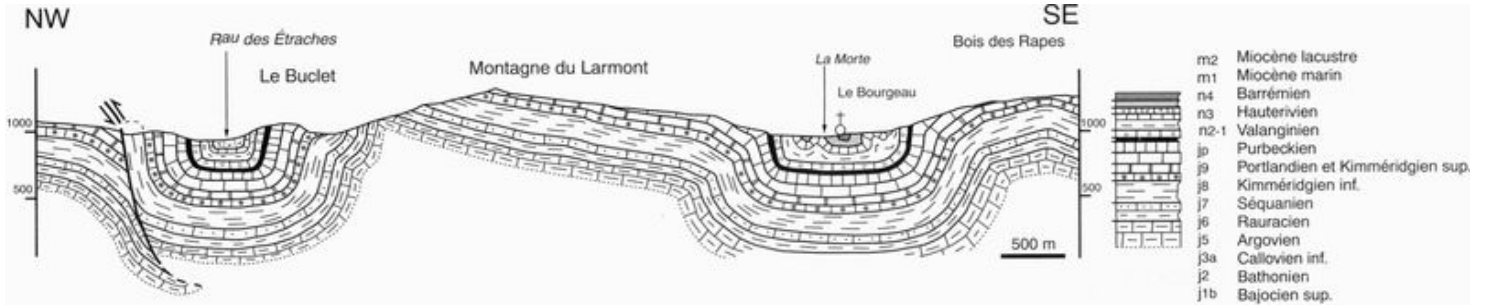
Figure 7.16. Thin section of quartzite (crossed polars $\times 30$) parallel to the bedding surface of Figure 5.1. See Question 7.4★.

Copyright © 1982 Academic Press Inc. (London) Ltd. The figure on this page, with the copyright notice may be reproduced by the reader for the purpose of solving the exercises to which it relates, and by no other person, in no other format or medium, and for no purpose without the written consent of the copyright holder.



5. Taux de déformation

Sur la figure suivante (coupe sur Pontarlier 1/50 000, Sorel et Vergely), estimez la quantité de raccourcissement subie par la région représentée.

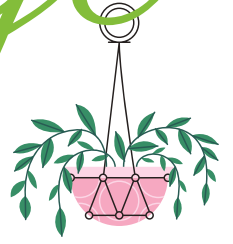


Utilisez les informations géologiques pour donner une durée (maximale) de la déformation (voir les âges dans le tableau suivant).

Niveau	Age en Ma
Sommet du Burdigalien (m2)	15.97
Limite m1-m2	20.43
Base de l'Aquitanién (m1)	23.03

Calculez un taux de déformation moyen.

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

