

Jonas Vanardois

jonas.vanardois@unil.ch

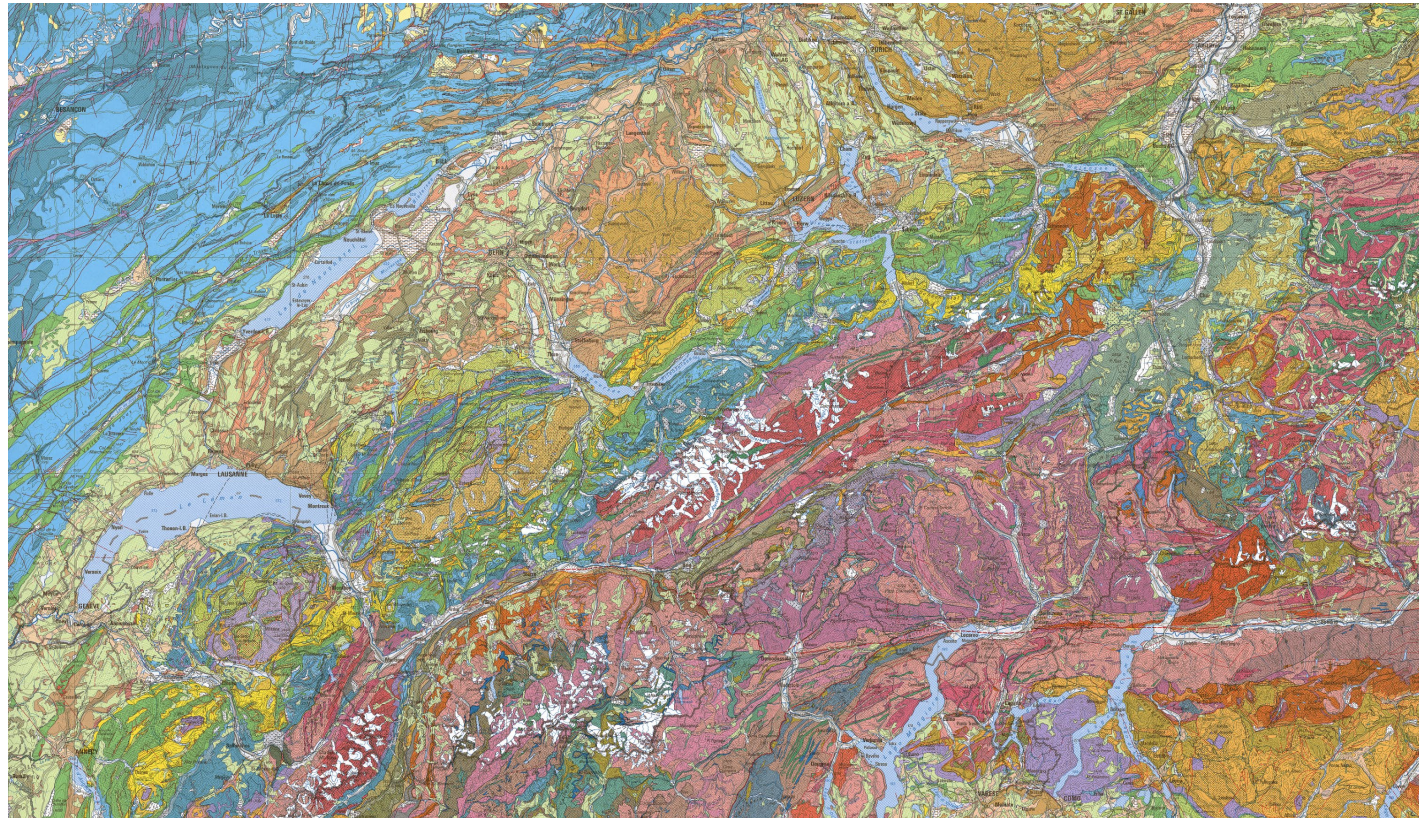
Bâtiment Géopolis,
bureau 3633

EPFL
Unil.

Cours de Géologie

TP 3 et 4 :

Lecture des cartes géologiques





1

Allez sur wooclap.com

2

Entrez le code
d'événement dans le
bandeau supérieur

Code d'événement
JQCQND

Objectifs :

- Comprendre les informations inscrites sur une carte géologique
- Comprendre comment une carte géologique est construite
- Savoir aller chercher les informations utiles
- Extrapoler les informations de surface pour interpréter la géologie en profondeur

Cartes géologiques permettent de connaître la géologie en surface

Fondamental pour :

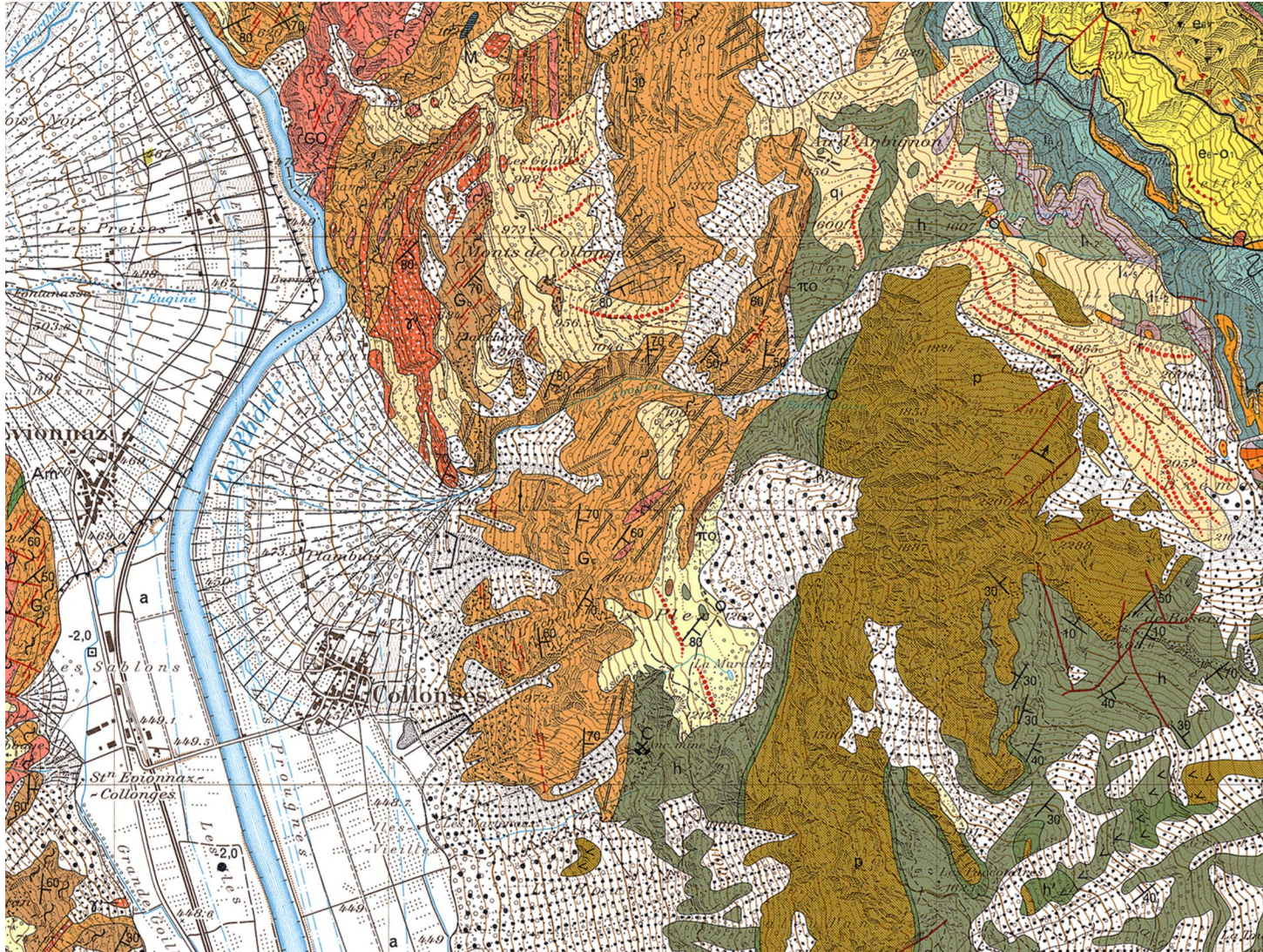
- Choisir les fondations adaptées à mettre en place
- Estimer le matériel et le temps nécessaires
- Estimation du coûts des travaux



**Réponses aux Appels d'Offres
pour obtenir des chantiers**

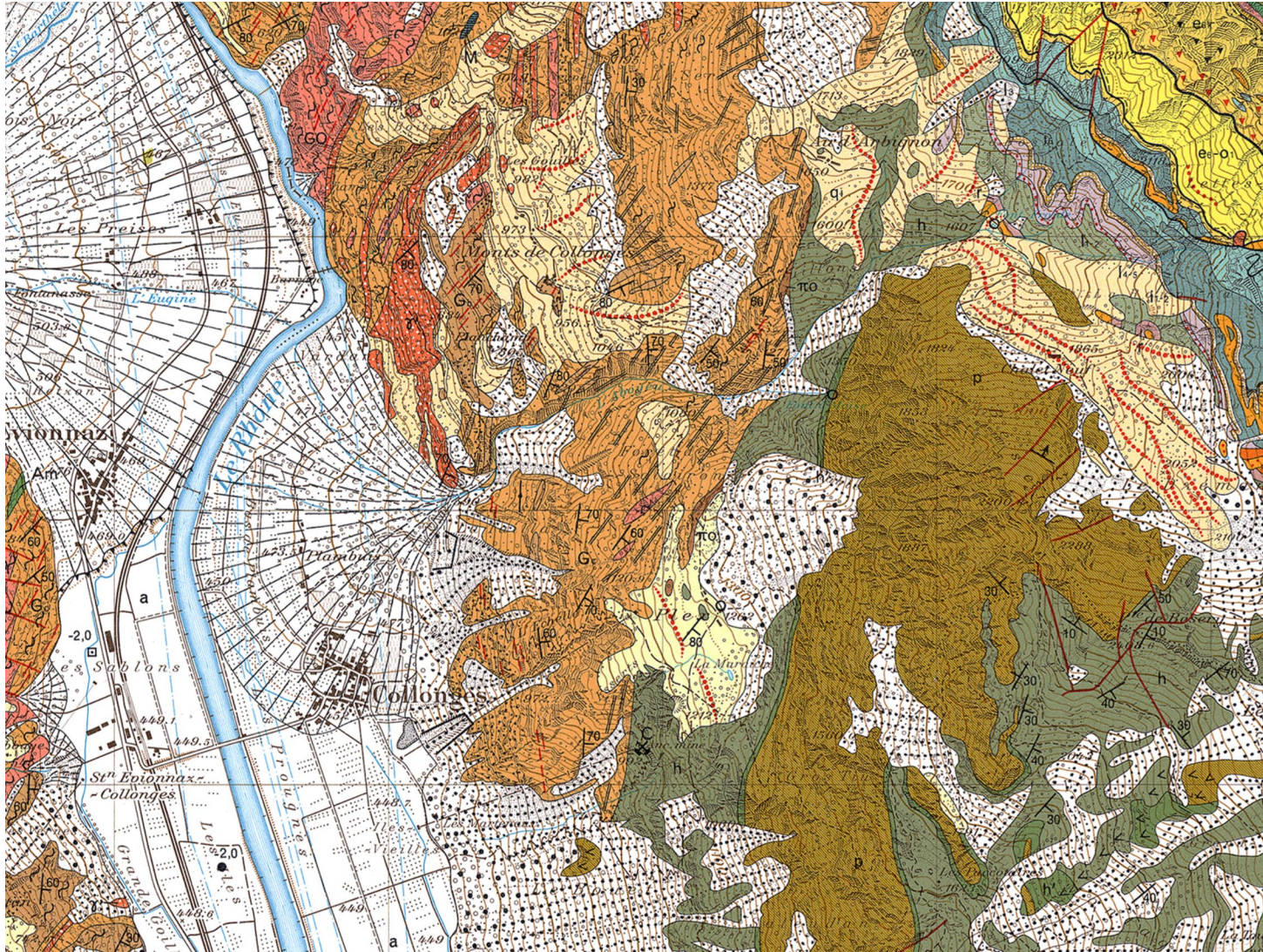
Premiers TP = vocabulaire + connaissances pour identifier les roches sur le terrain

Prochains TP = Utiliser la carte géologique et vos connaissances pour les utiliser à des fins géotechniques



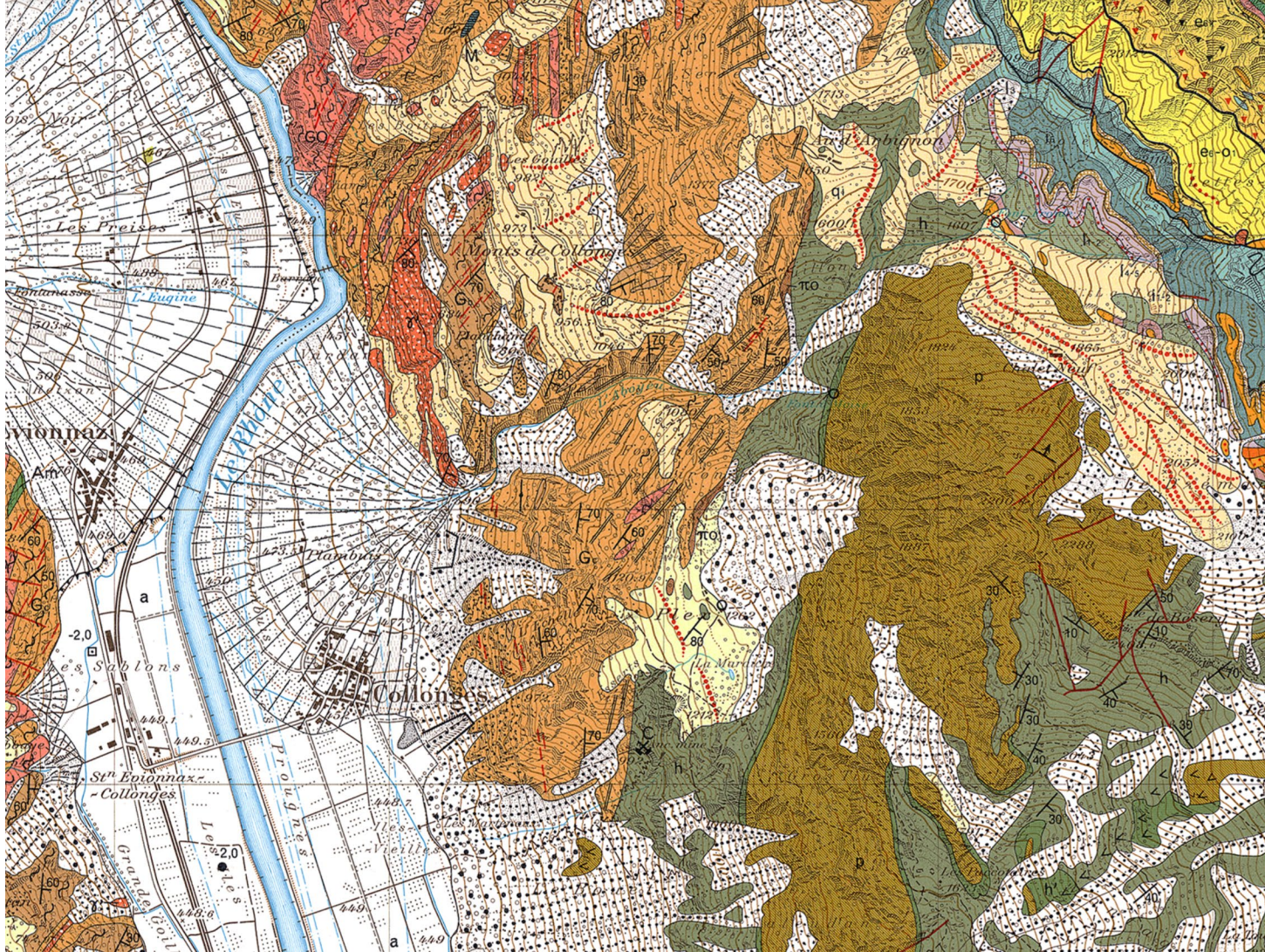
Informations disponibles sur les cartes géologiques :

- Géologie de surface
- Coordonnées
- Topographie (relief)
- Réseau hydraulique
- Constructions humaines (bâtiments, routes, ...)
- Gisements, carrières et mines
- Données structurales (pendages, plis, ...)



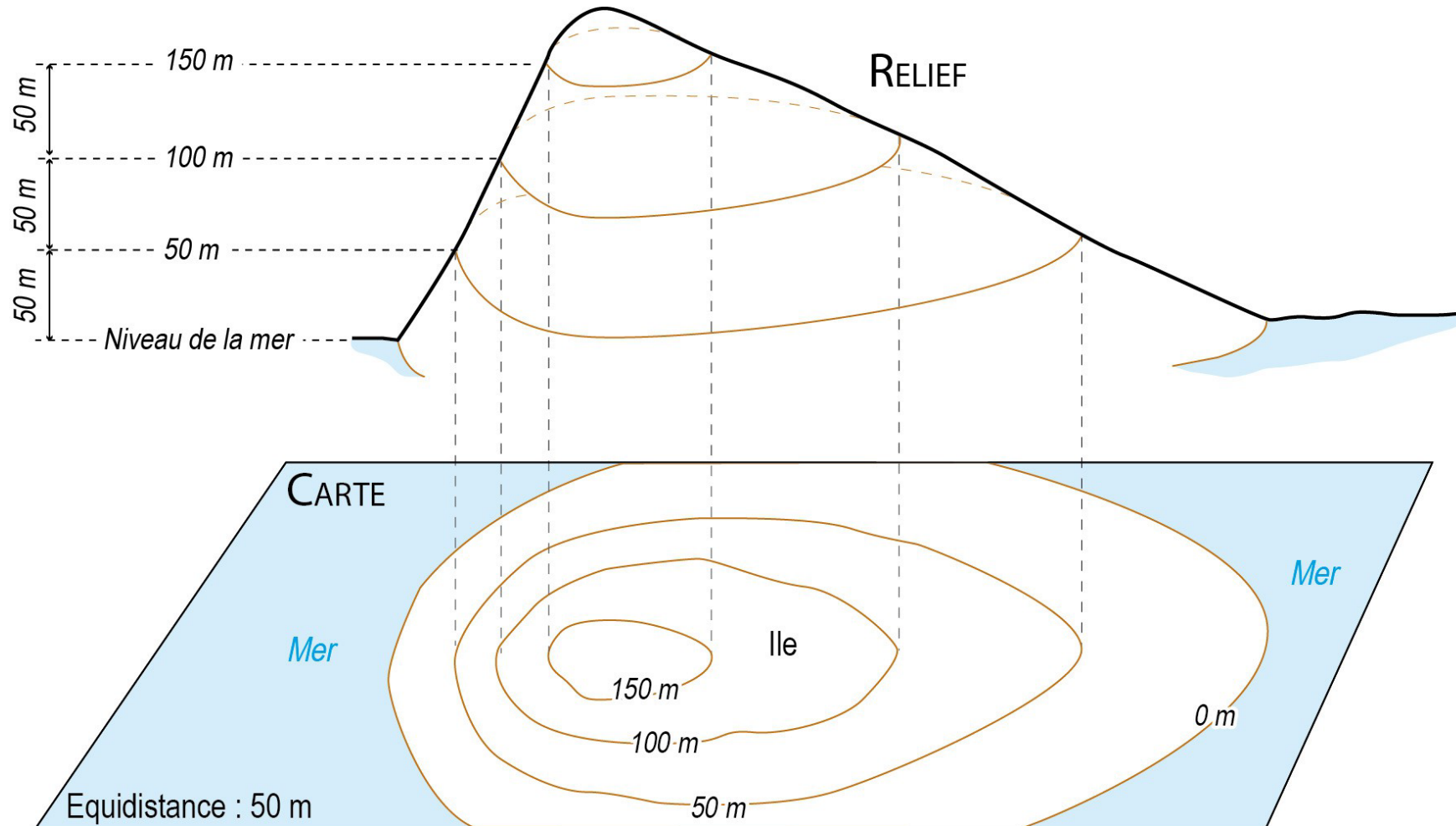
Informations disponibles sur les cartes géologiques :

- **Géologie de surface**
- Coordonnées
- **Topographie (relief)**
- Réseau hydraulique
- Constructions humaines (bâtiments, routes, ...)
- Gisements, carrières et mines
- Données structurales (pendages, plis, ...)

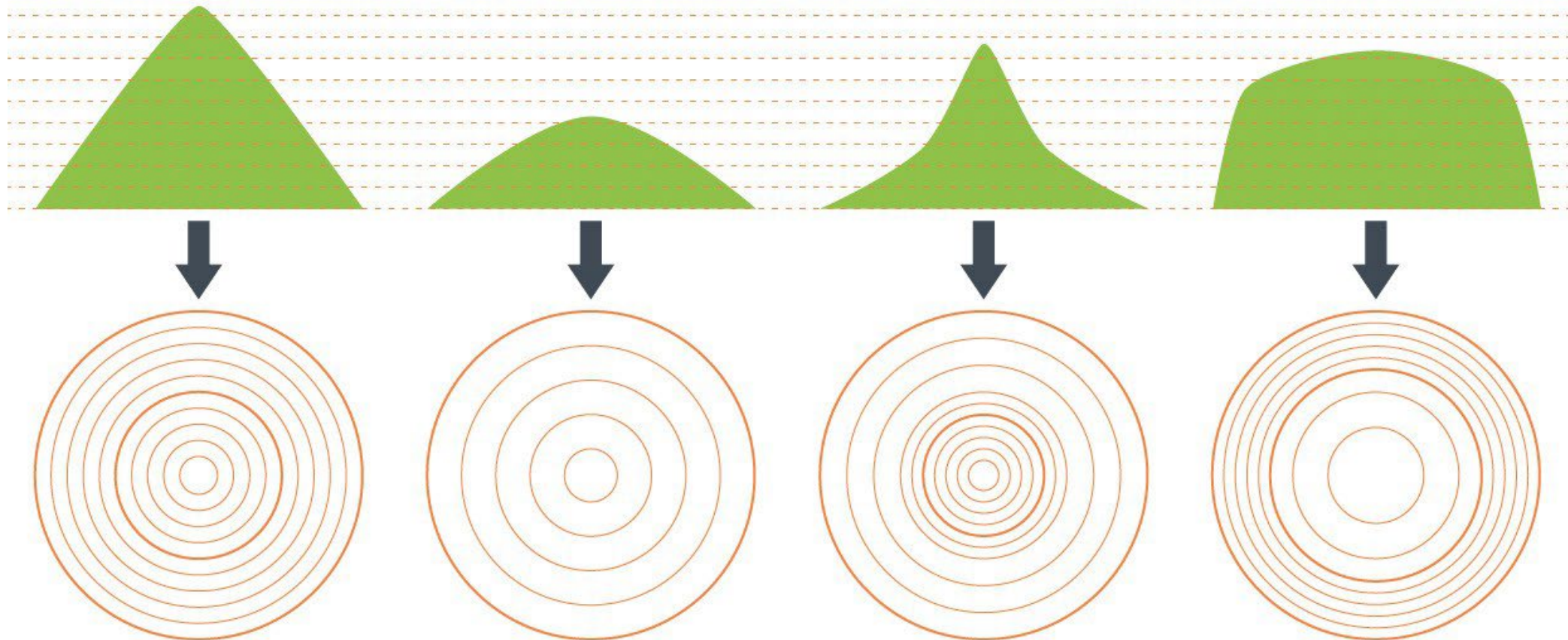


La carte géologique, c'est l'intersection entre la géologie et le relief.

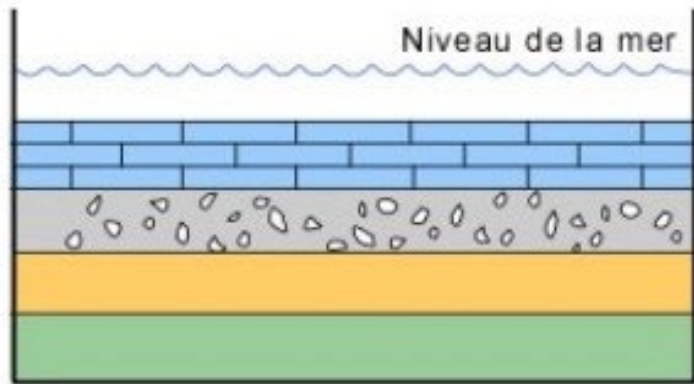
Le relief est représenté par les lignes topographiques



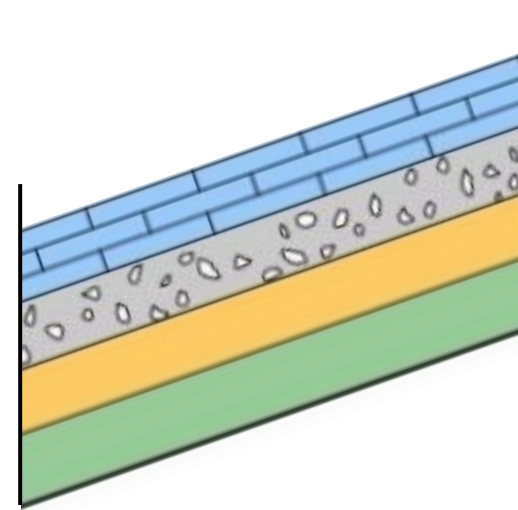
Plus les courbes sont rapprochées, plus la pente est forte



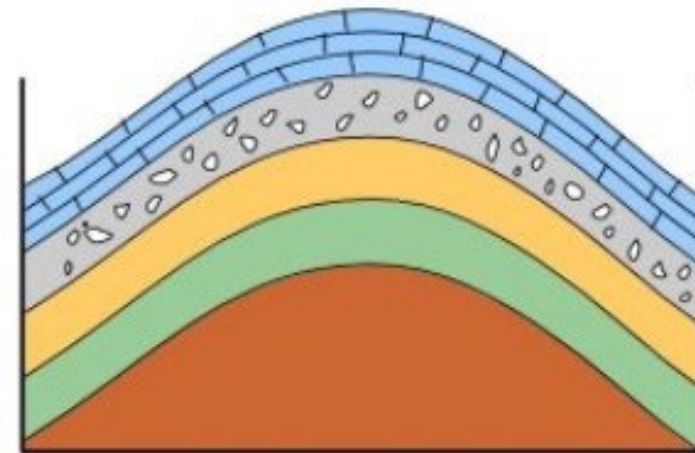
Dépôts sédimentaires =
couches stratigraphiques
horizontales et parallèles entre elles



**Evènement
tectonique**

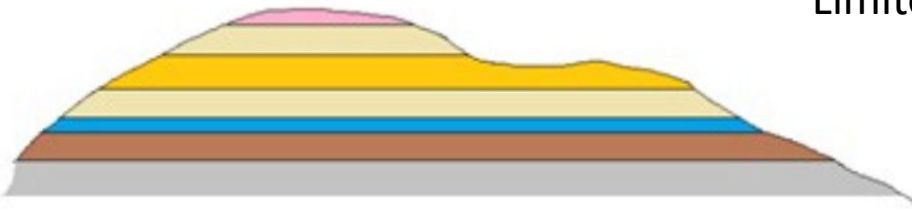


Basculement
des couches
(+ failles)



Plissement
des couches

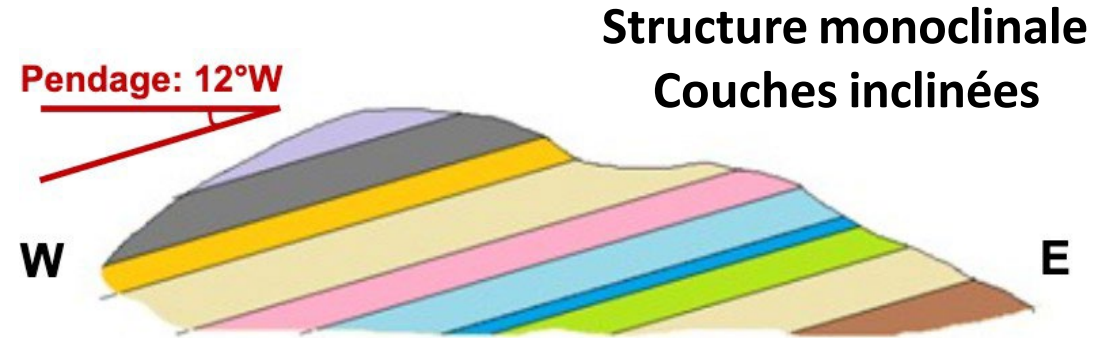
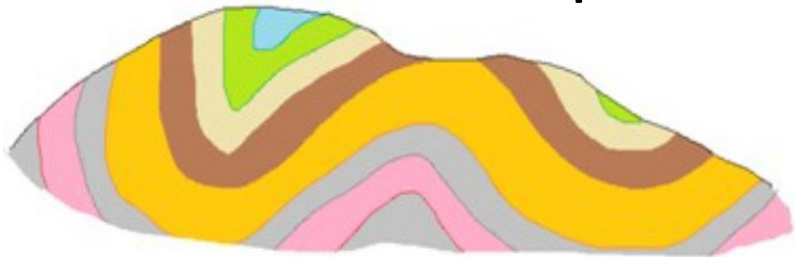
Structure tabulaire Couches horizontales



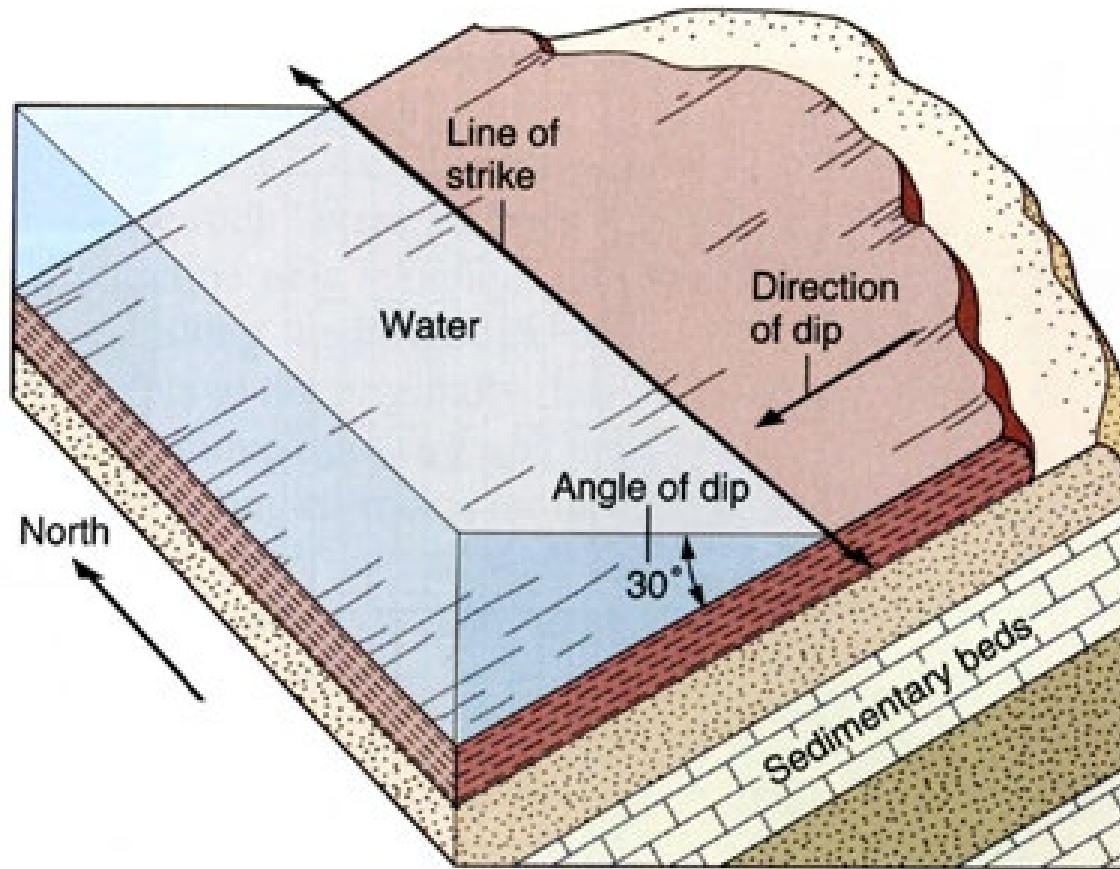
Limites de couches = plans horizontaux

Limites de couches =
plans inclinés

Structure plissée Couches plissées



Structure monoclinale Couches inclinées

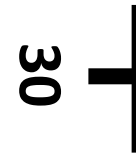


Le pendage

Toujours 2 valeurs :

- Direction par rapport au Nord (de 0° à 360°)
- Degré de la pente (de 0° à 90°)

Sur une carte :

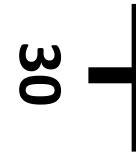


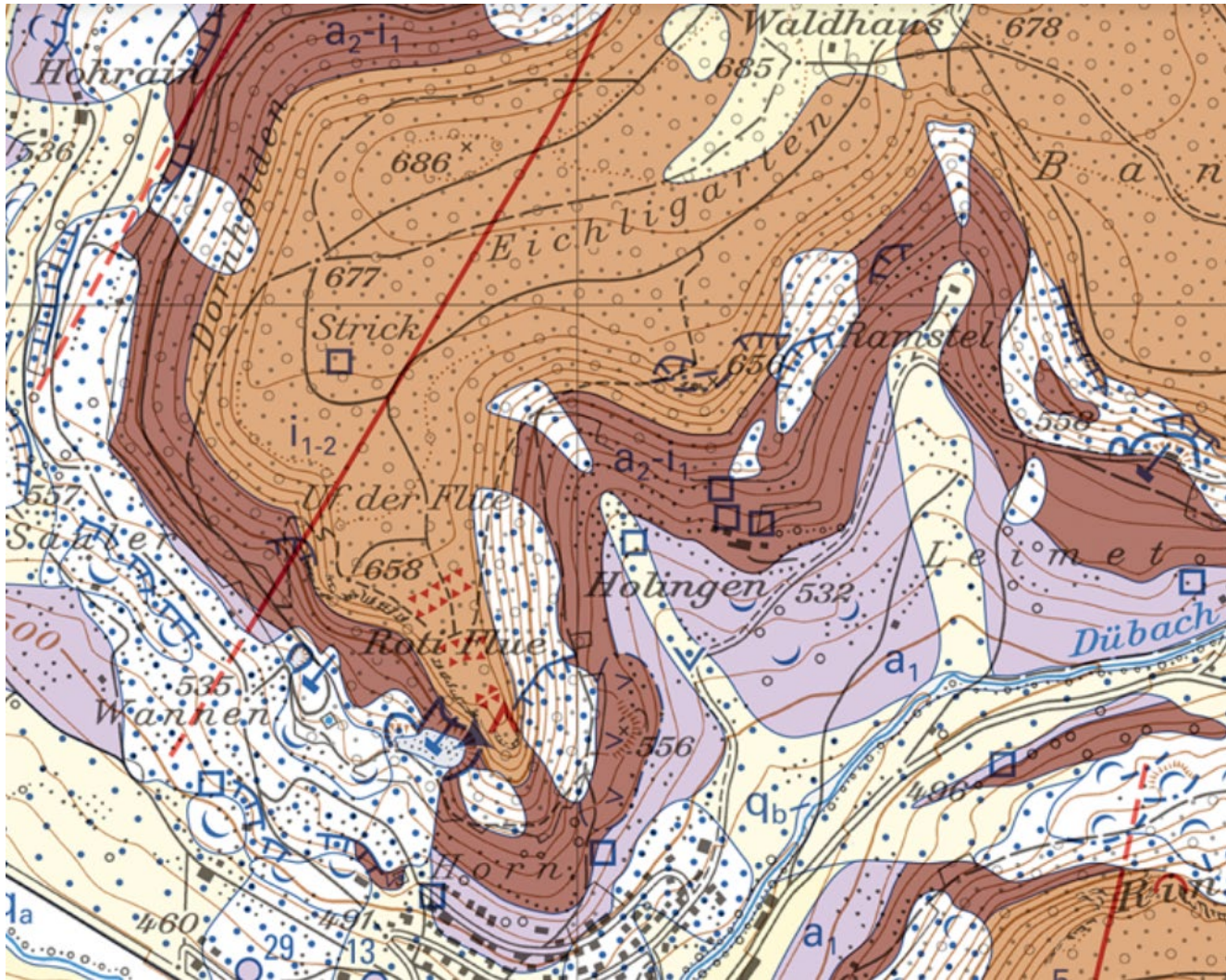
Le pendage

Toujours 2 valeurs :

- Direction par rapport au Nord (de 0° à 360°)
- Degré de la pente (de 0° à 90°)

Sur une carte :

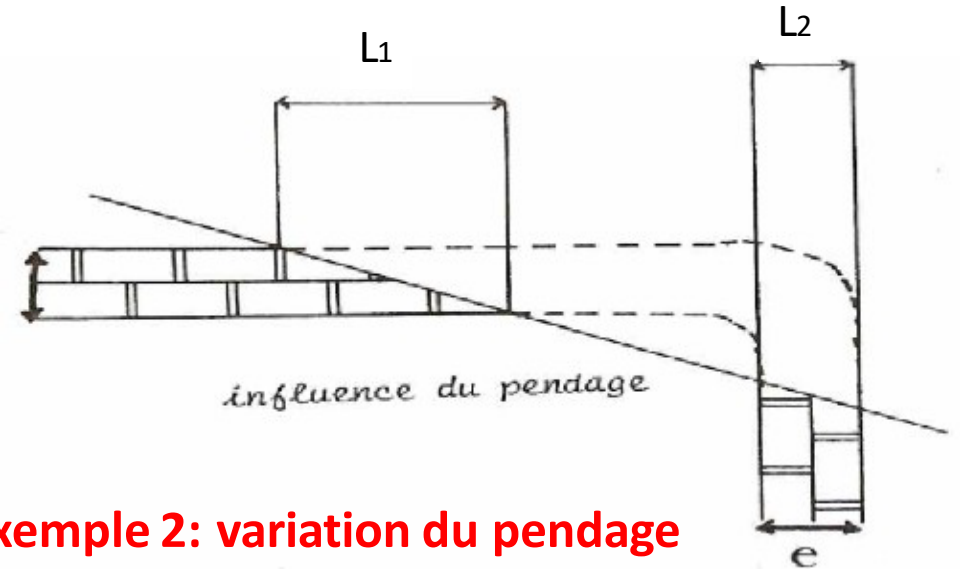
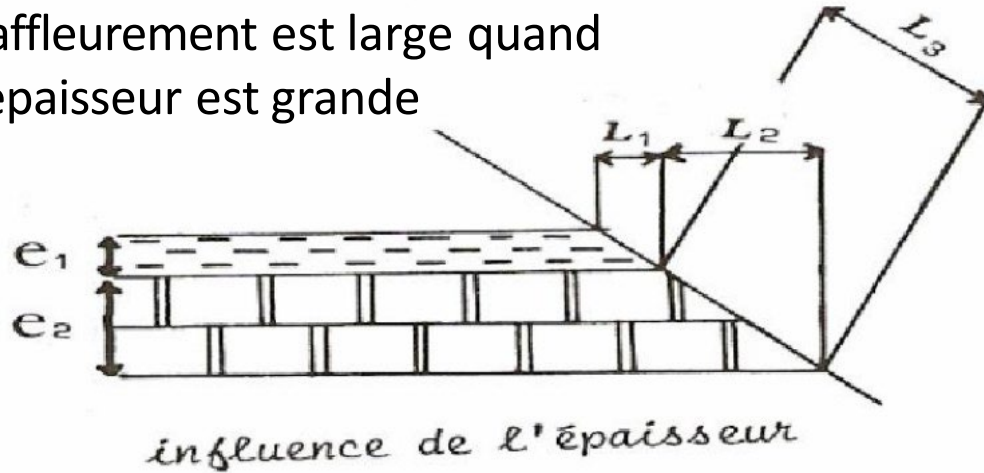




Comment sont reliées les structures et la topographies sur une carte ?

Exemple 1: variation de l'épaisseur

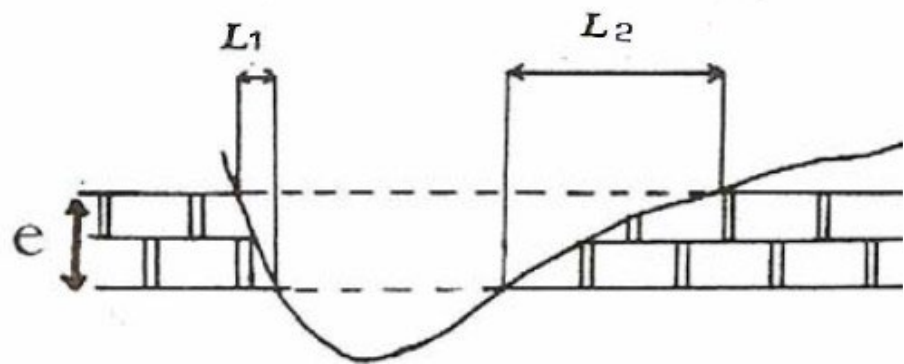
L'affleurement est large quand l'épaisseur est grande



Exemple 2: variation du pendage

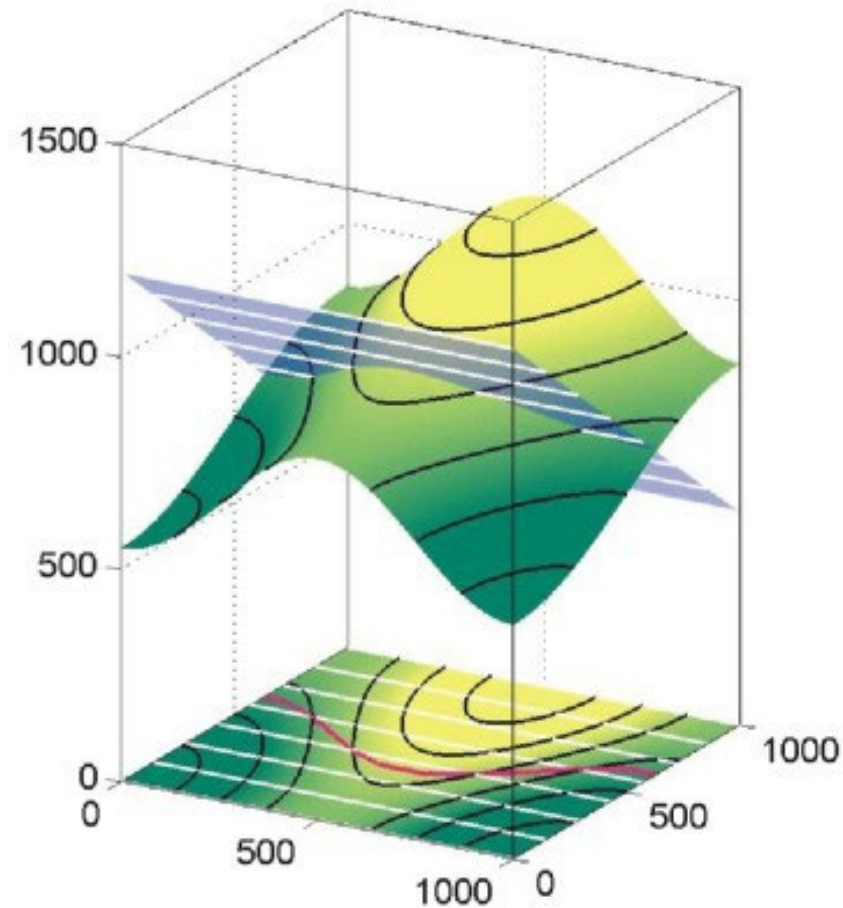
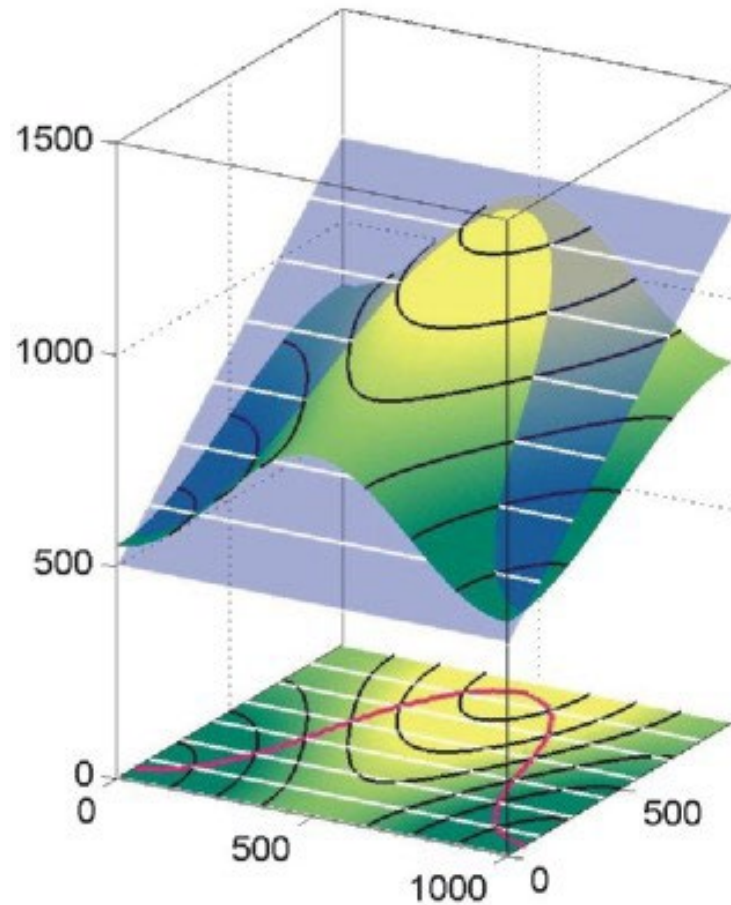
Plus le pendage est faible, plus la largeur d'affleurement est grande. Pour une couche verticale, la largeur d'affleurement est toujours égale à l'épaisseur de cette couche

Exemple 3: influence de la pente topographique



L'affleurement est d'autant plus étroit que la pente topographique est plus forte.

La trace cartographique d'une surface géologique représente l'intersection d'un plan géologique avec la topographie (les courbes de niveau).



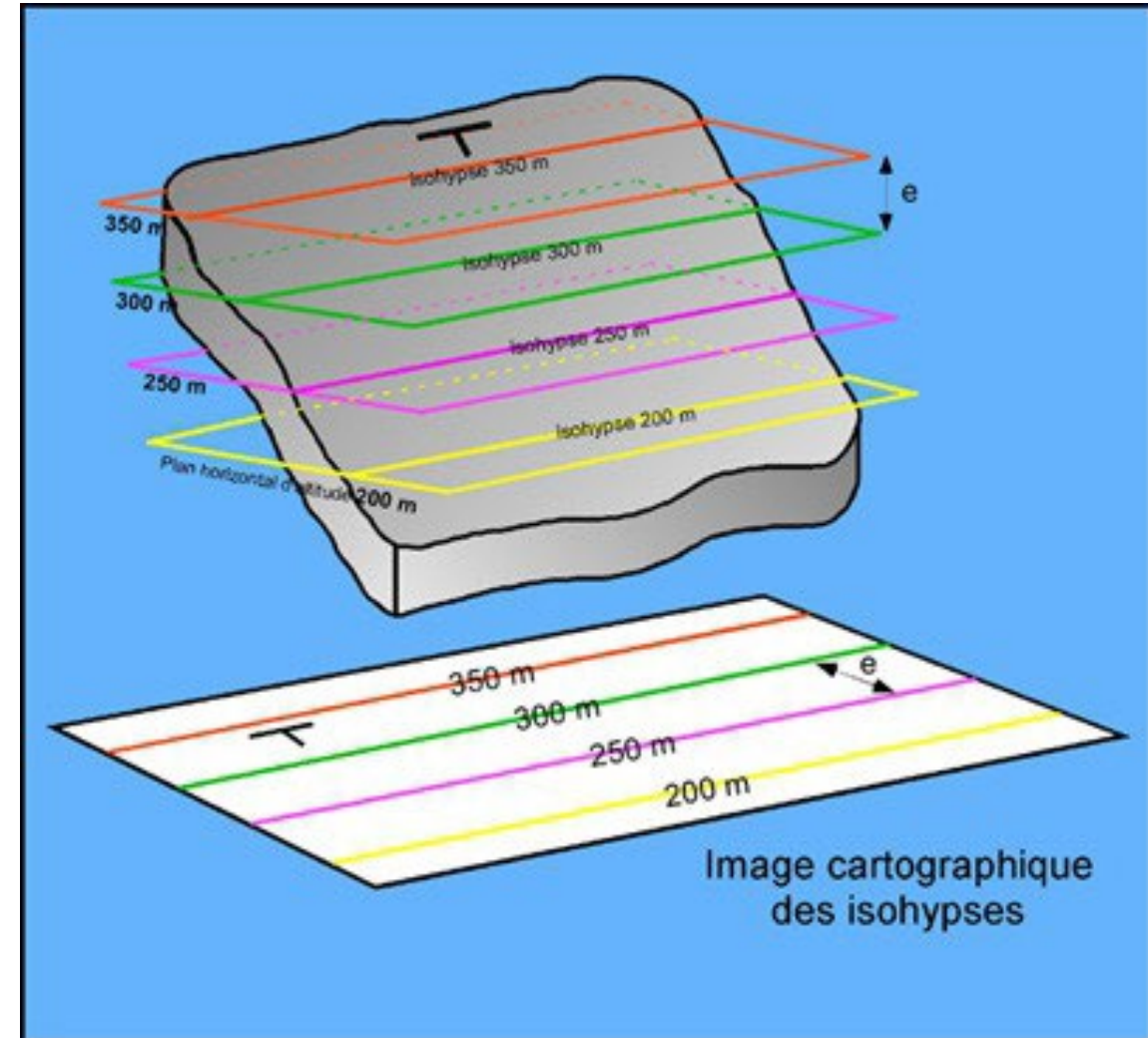
Si l'on connaît le pendage d'une couche géologique, on peut calculer ses **isohypses**.

Isohypses = points d'une surface situés à la même altitude.

L'isohypse d'une surface plane est une droite horizontale : elle correspond à l'intersection d'un plan horizontal avec la surface en question.

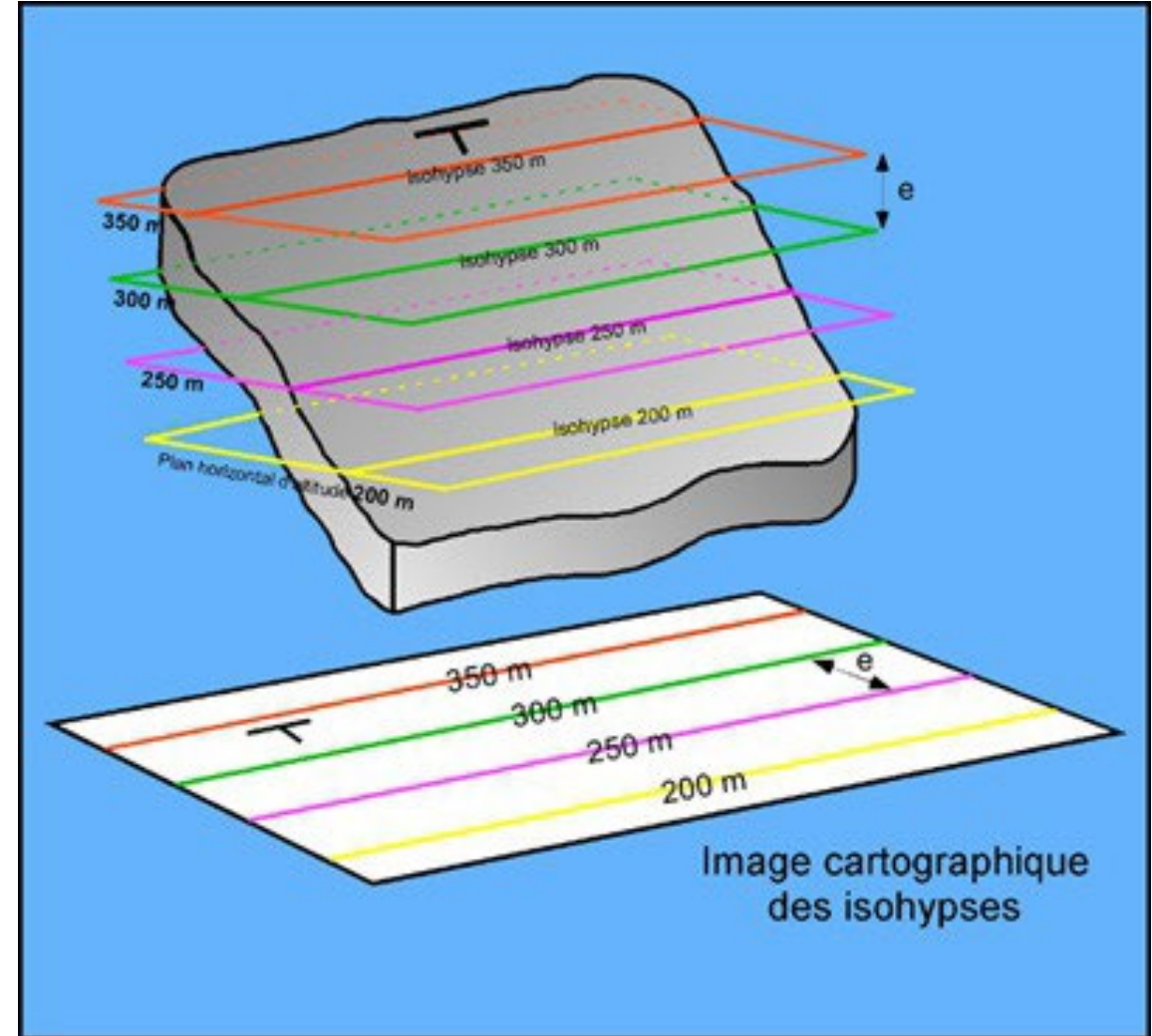
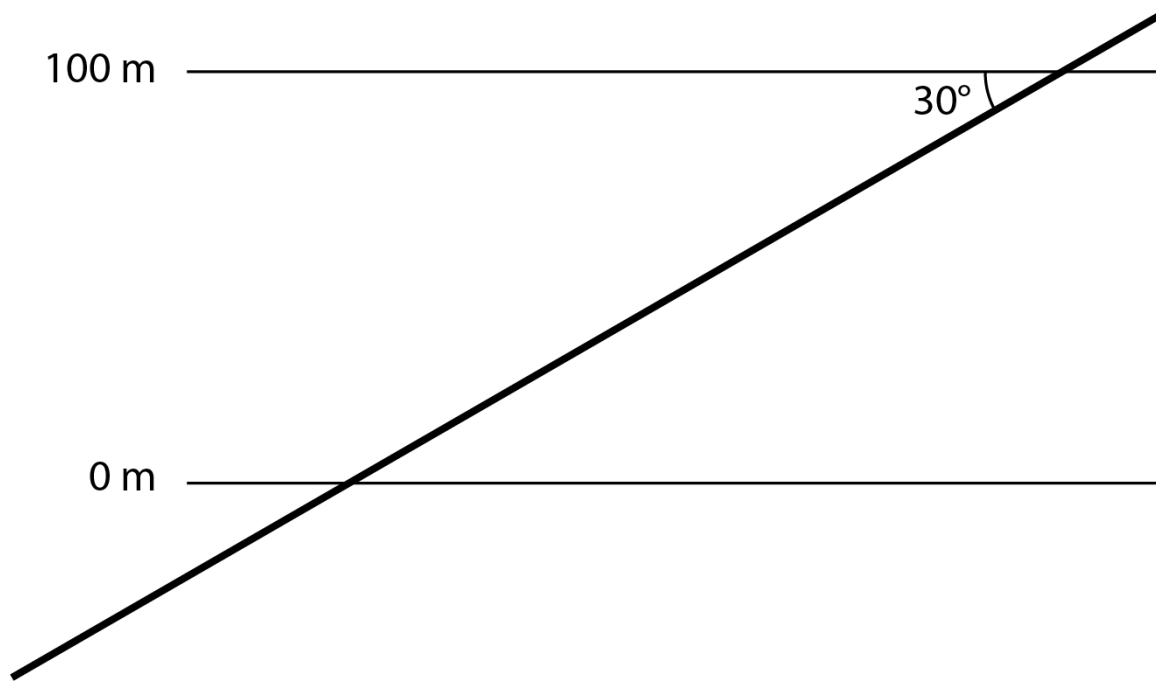
L'ensemble des isohypses d'un plan forme une famille de **droites parallèles et équidistantes**.

Leur intersection avec les lignes topographiques de même altitude indiquent l'intersection entre le plan géologique et le relief.



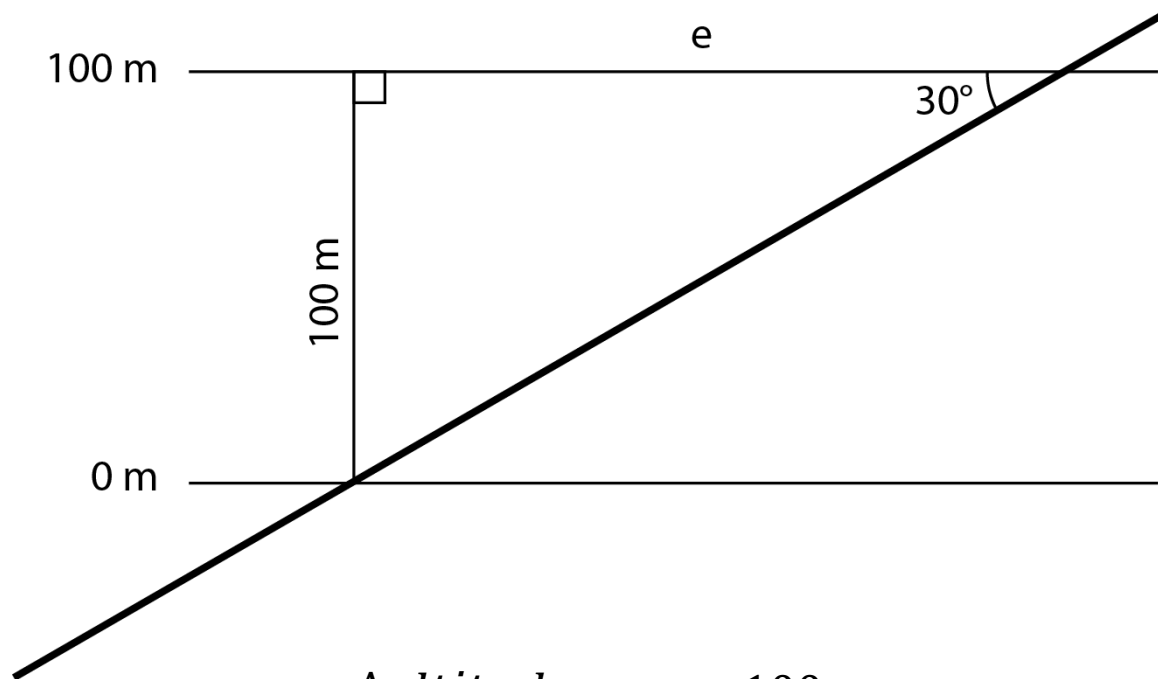
Exercice 1

Si un plan est incliné de 30° , de combien seront espacés ses isohypses équidistants de 100 m sur la carte ?

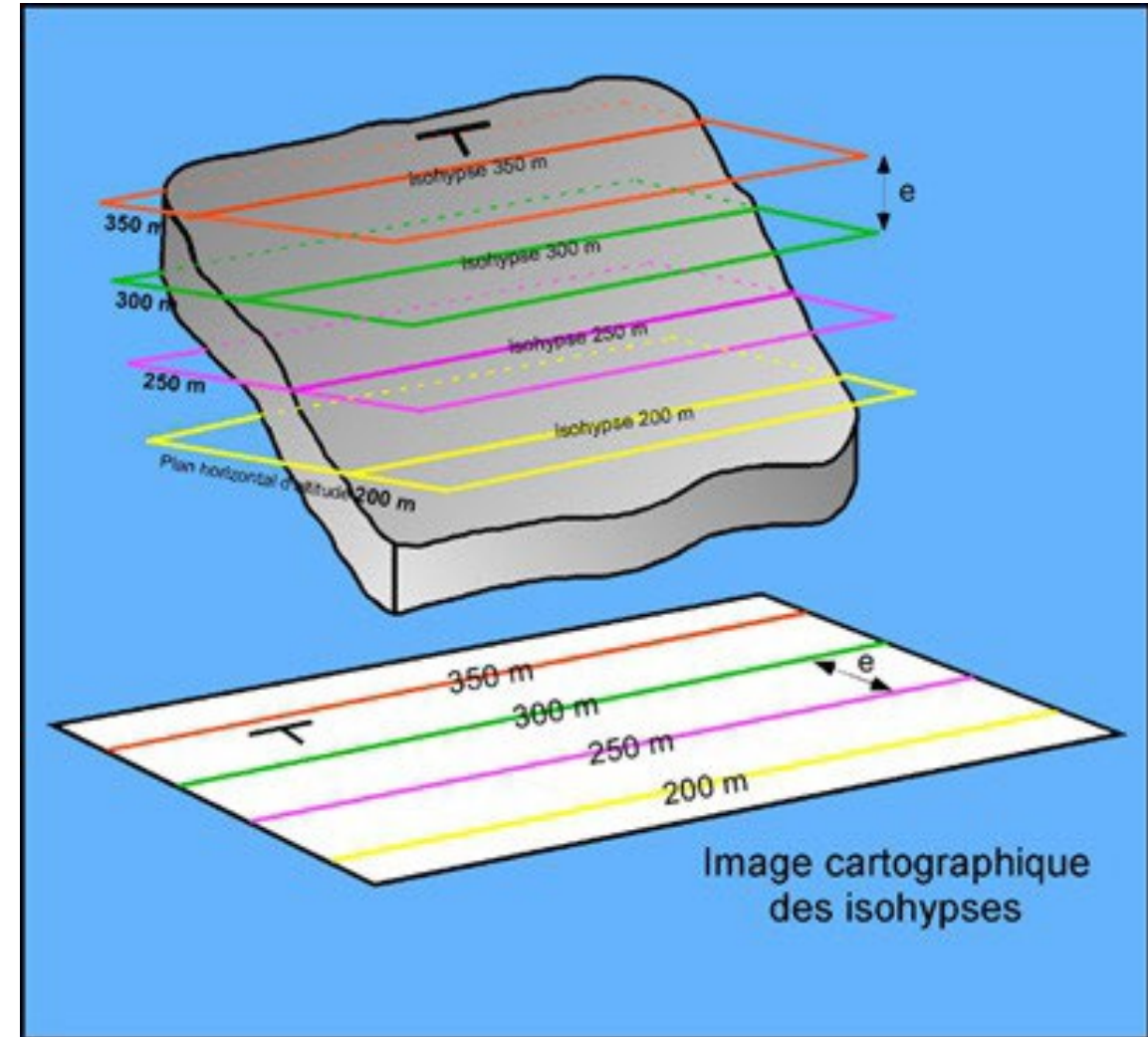


Exercice 1

Si un plan est incliné de 30° , de combien seront espacés ses isohypses équidistants de 100 m sur la carte ?



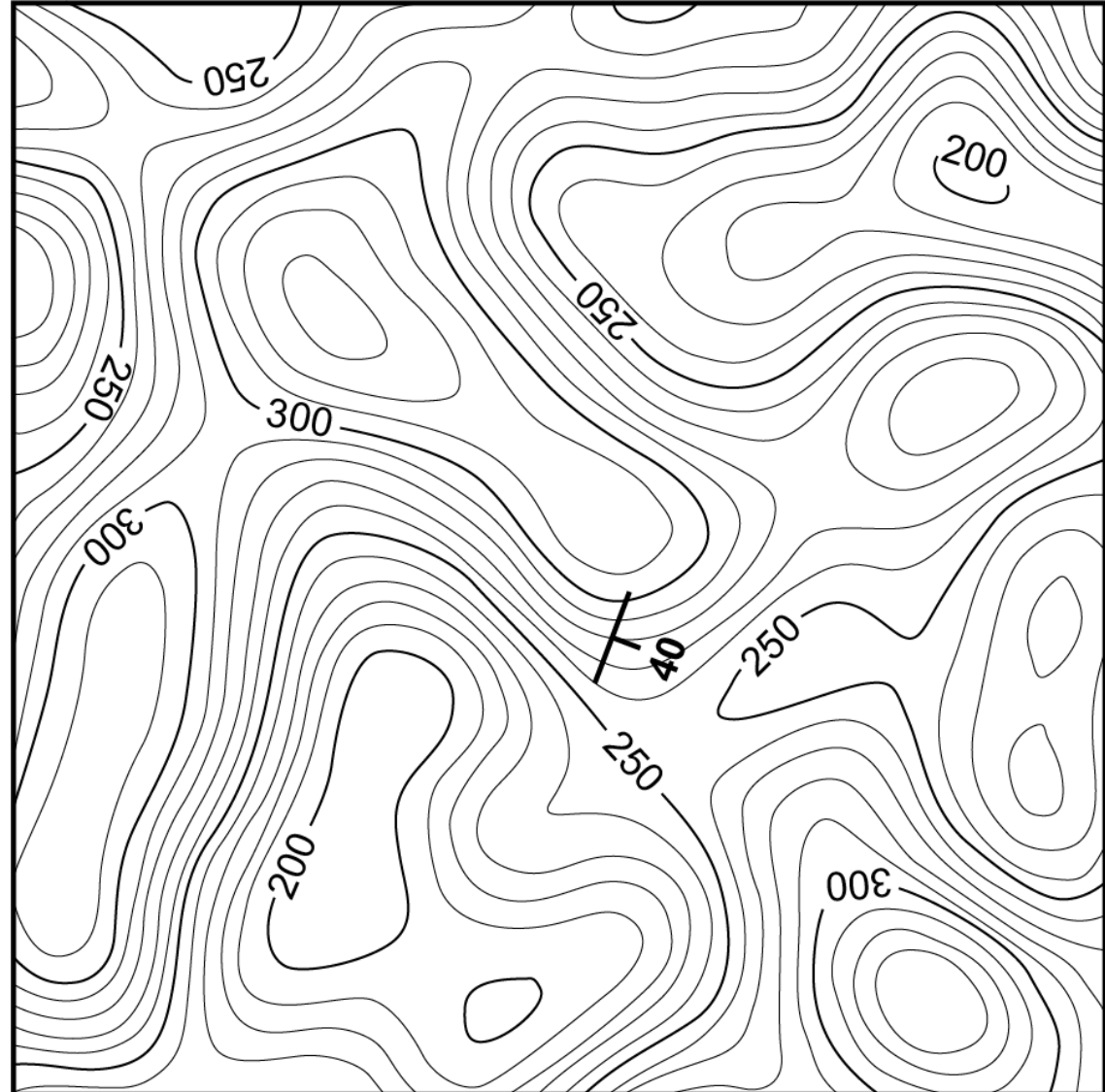
$$e = \frac{\Delta \text{altitude}}{\tan(\text{pendage})} = \frac{100}{\tan 30^\circ} = 173m$$



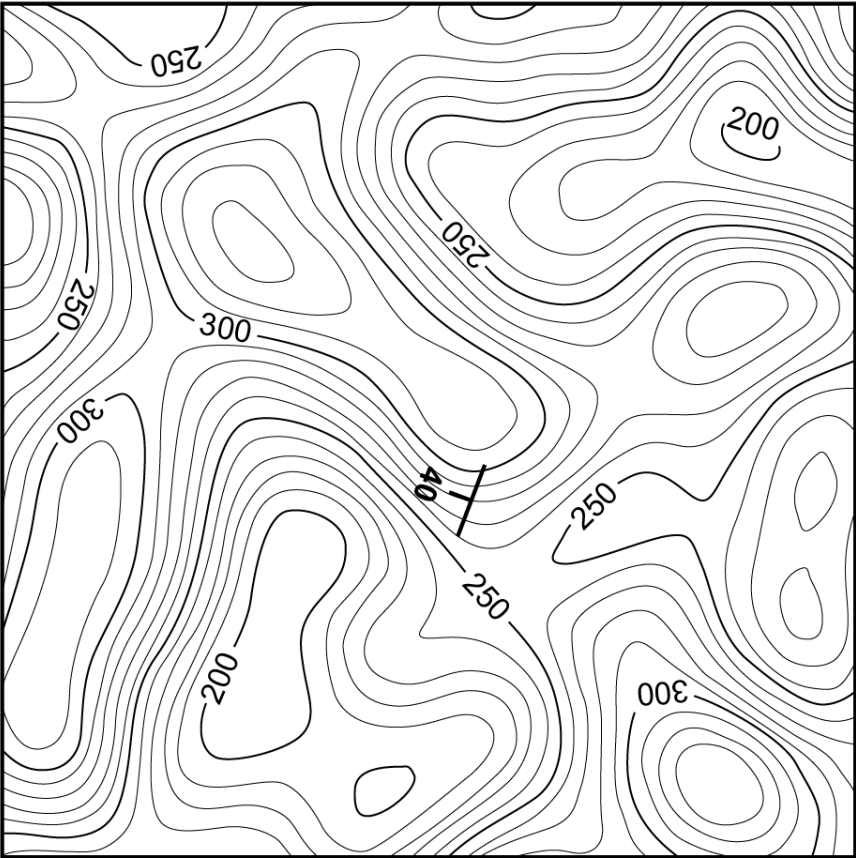
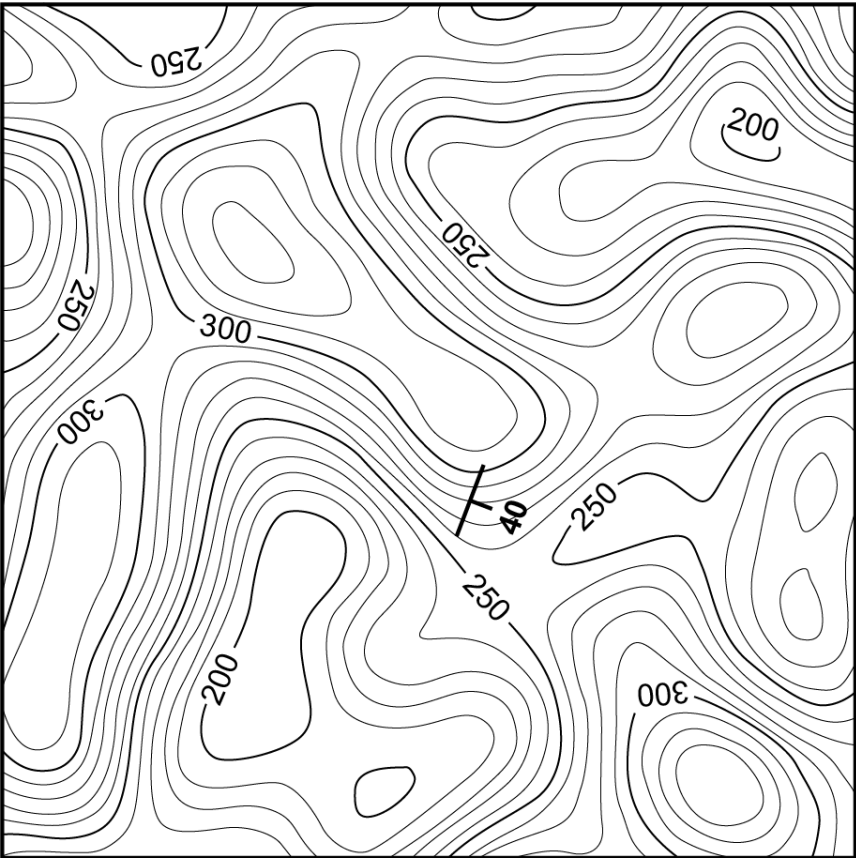
Le pendage indiqué représente la limite entre les couches géologiques A et B.

En traçant les isohypses, dessiner la carte géologique.

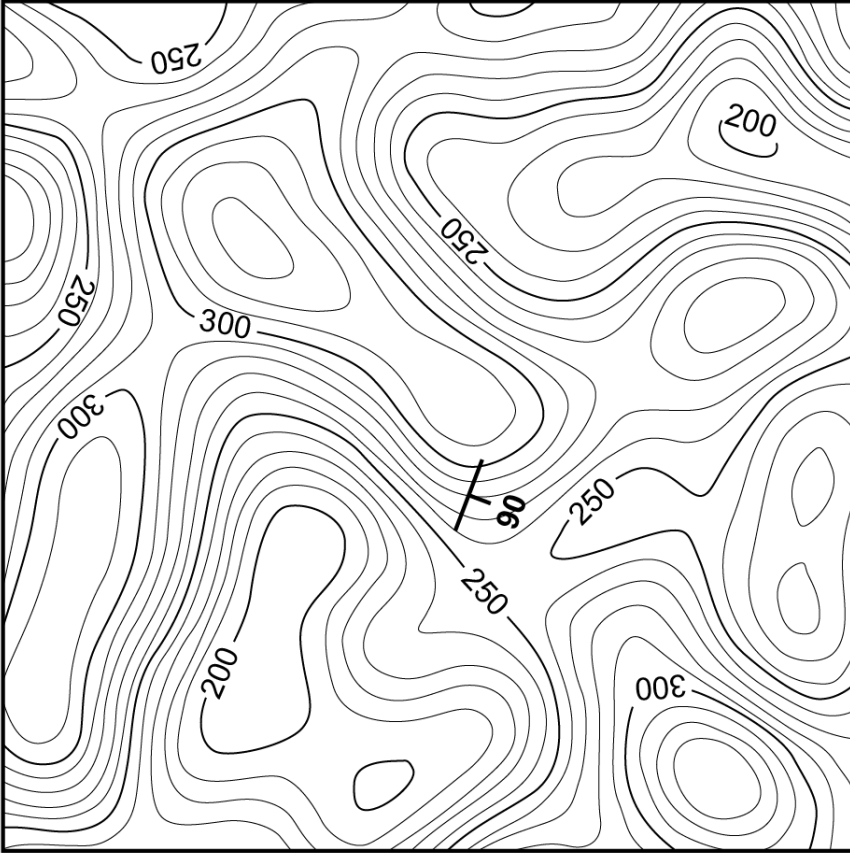
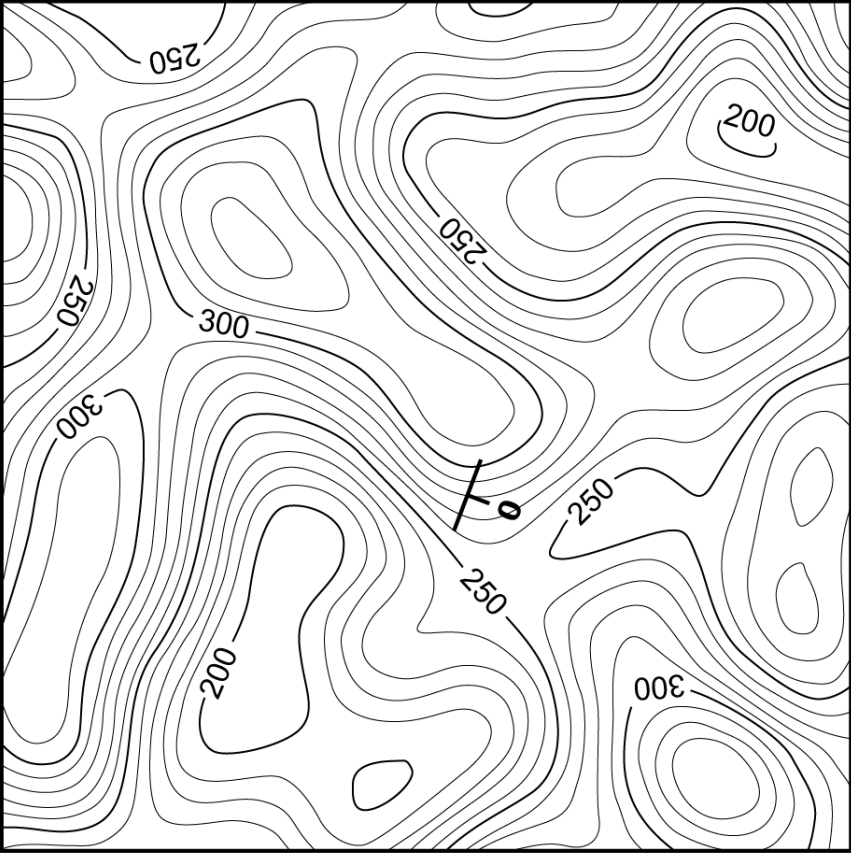
- 1) Calculer l'équidistance des isohypses en fonction de l'altitude considérée.
- 2) Tracer les isohypses sur la carte.
- 3) Chercher les intersections entre les isohypses et les courbes topographiques de même altitude.
- 4) Relier ces intersections pour dessiner la limite géologique. **La limite géologique ne peut pas croiser une courbe topographique s'il n'y a pas d'intersection avec l'isohypse associé.**



Exercice 2



Exercice 2



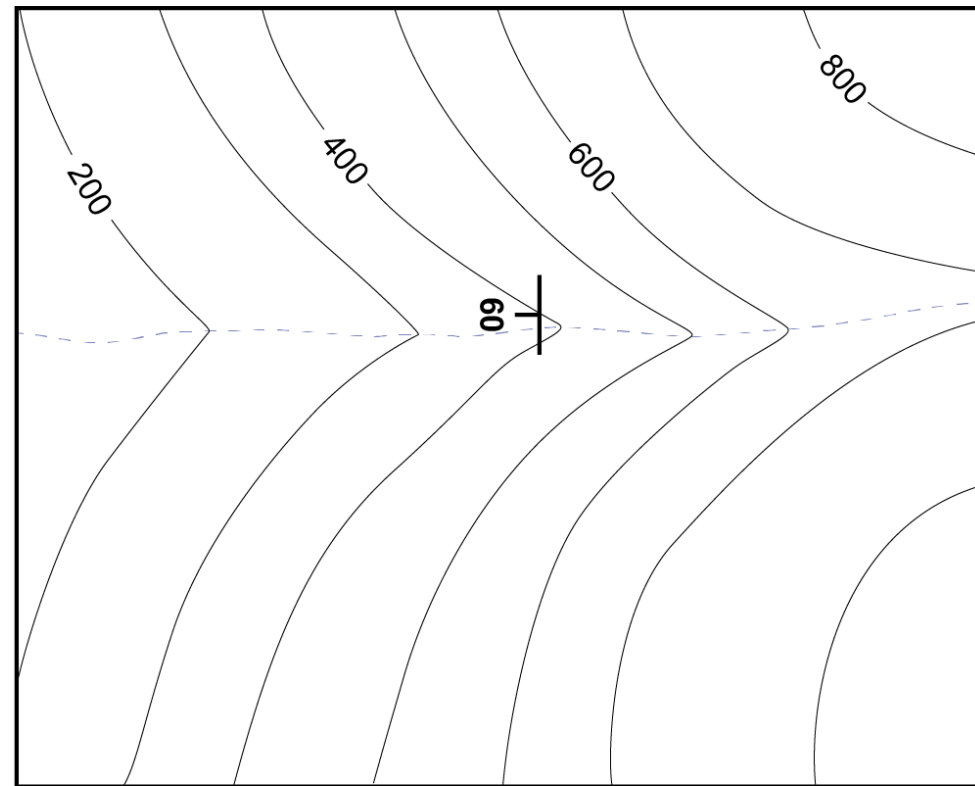
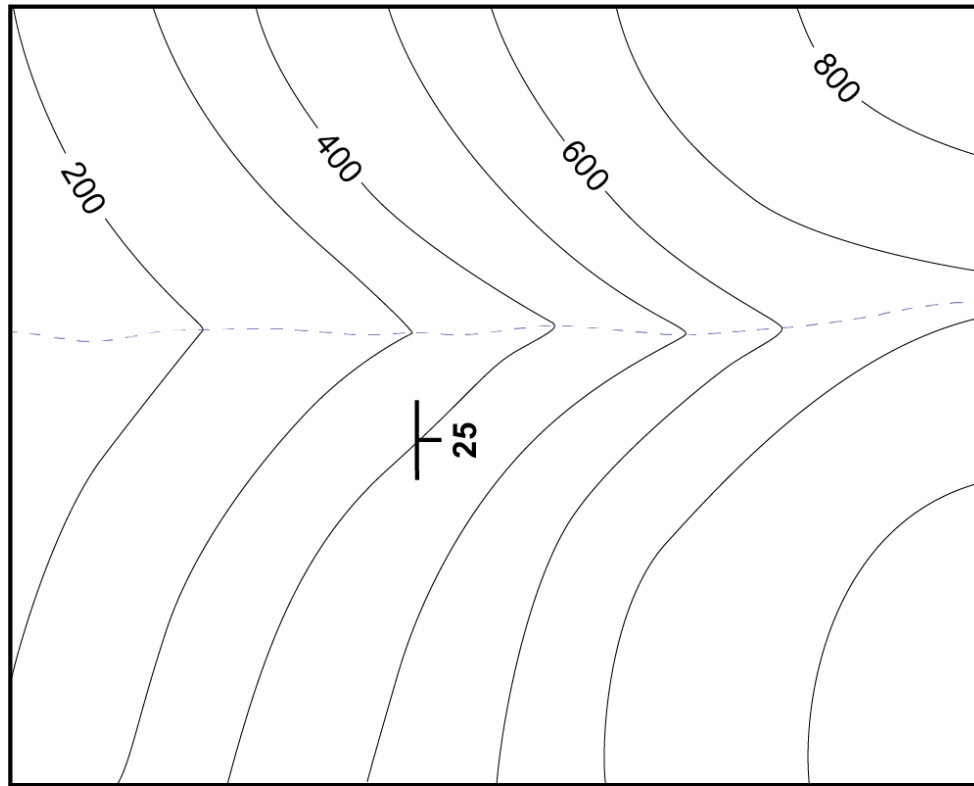
Si un plan géologique (limite de couche, faille) est horizontal, sa trace cartographique suit parfaitement les courbes topologiques.

Si un plan géologique (limite de couche, faille) est vertical, sa trace cartographique est une droite non affectée par les courbes topologiques.

Plus un plan est incliné, moins il sera affecté par la topographie.

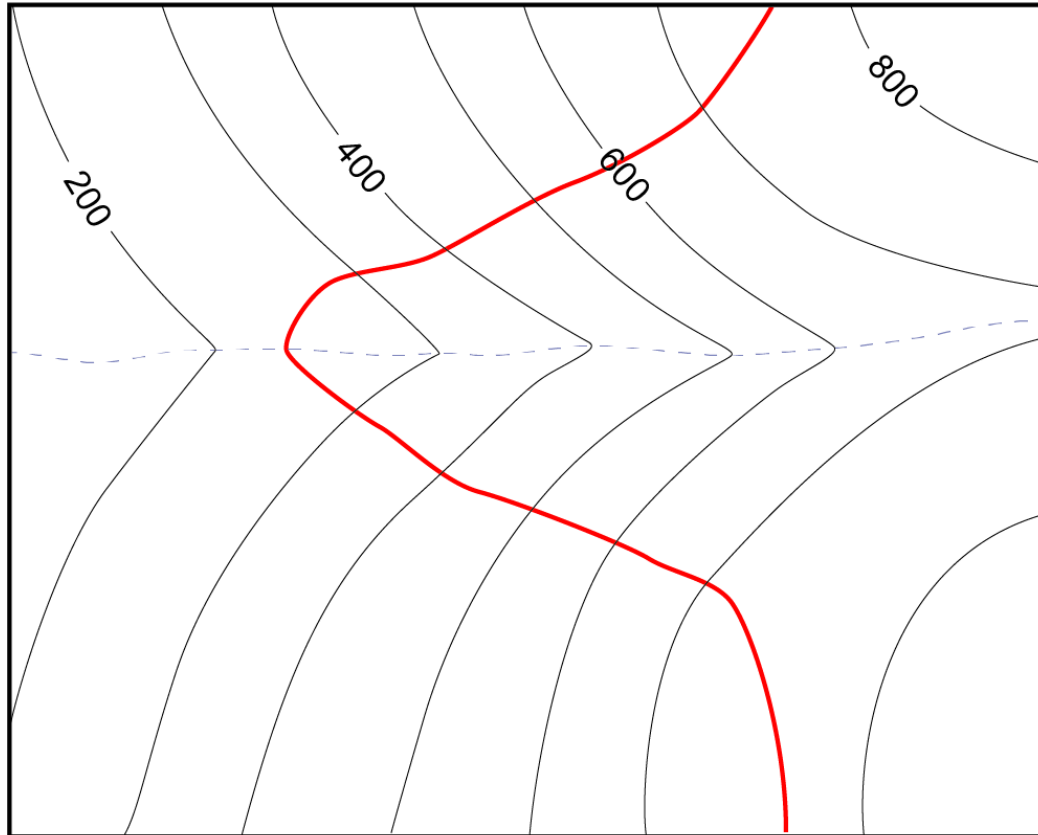
Exercice 3

Le pendage indiqué représente la limite entre les couches géologiques A et B.
En traçant les isohypses, dessiner la carte géologique.



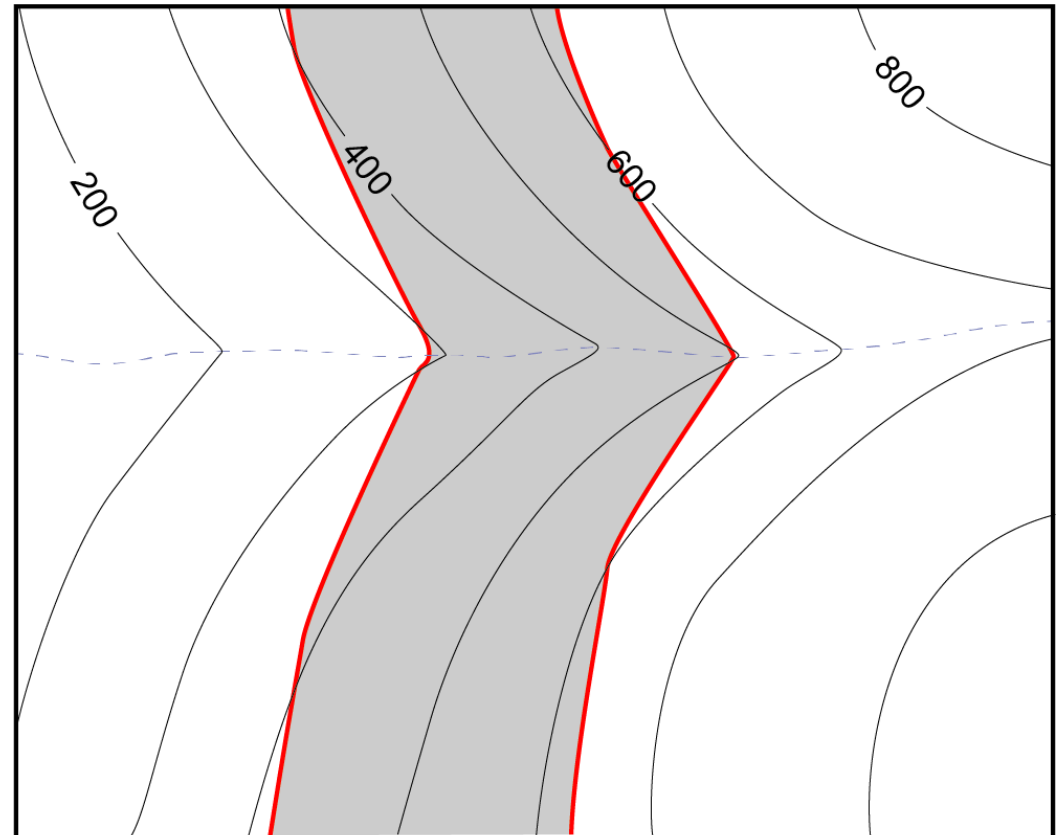
100 m
|-----|

A l'aide du tracé, calculer le pendage du plan.

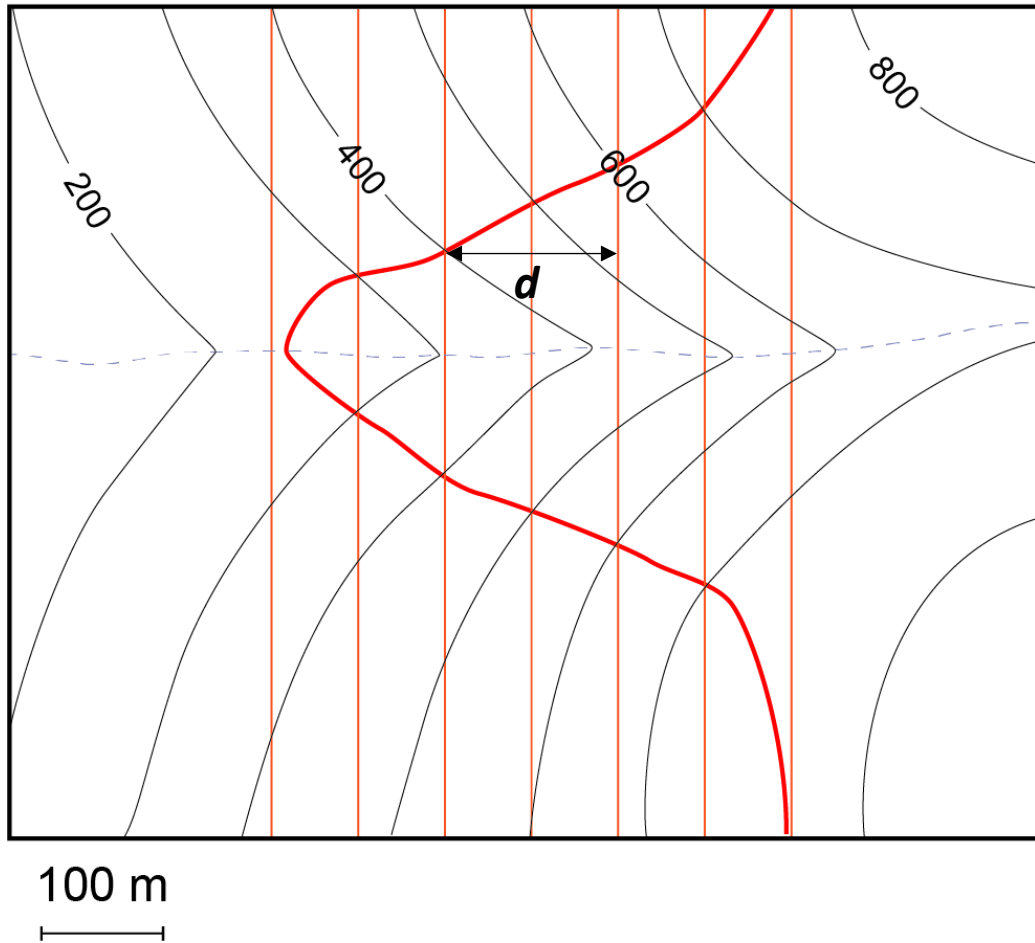


100 m
|-----|

Calculer l'épaisseur de la couche grise.

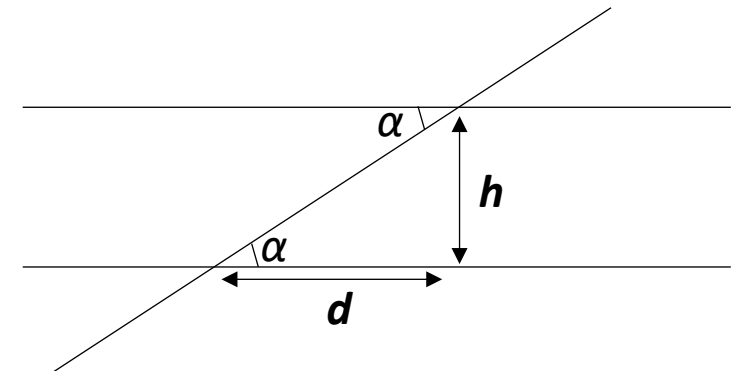


A l'aide du tracé, calculer le pendage du plan.

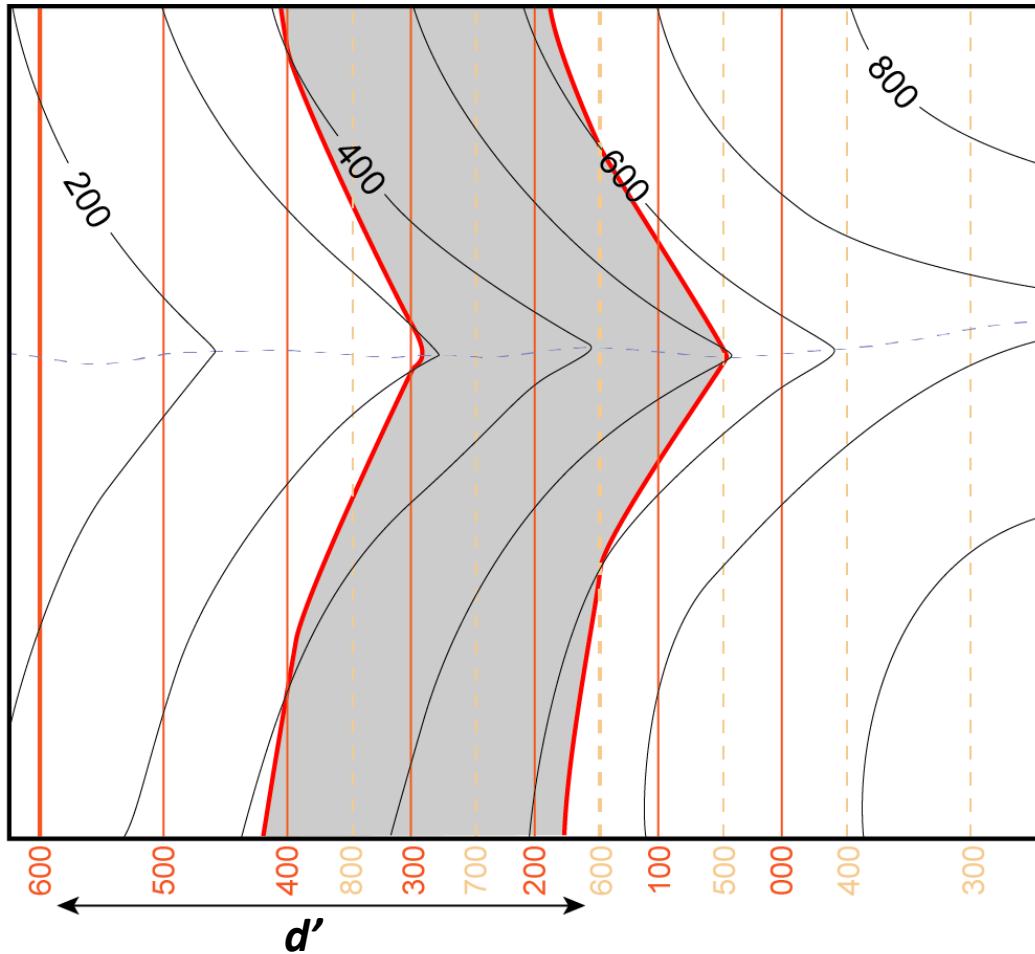


$$\tan \alpha = \frac{h}{d}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{h}{d} \approx 55^\circ$$



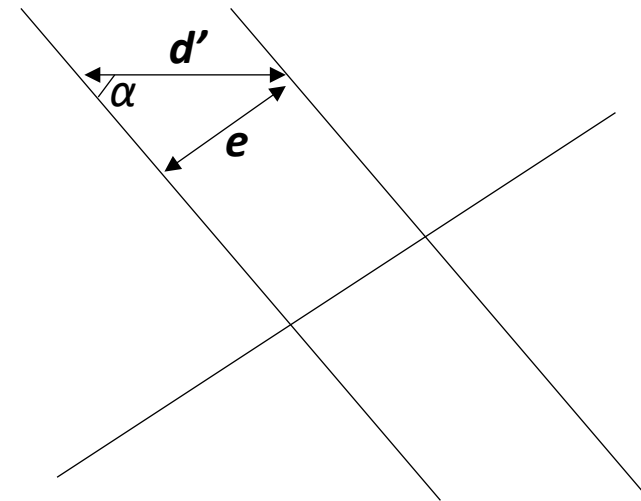
Calculer l'épaisseur de la couche grise.



$$\sin \alpha = \frac{e}{d'}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$e = d' \times \sin \alpha \approx 318 \text{ m}$$



Exercice 5

Vous devez construire un pont suivant le tracé indiqué en pointillé. Pour faire vos premières estimations des fondations nécessaires, vous avez besoin de connaître la géologie mais il n'y a pas de carte disponible ni d'affleurement rocheux au niveau du tracé.

Sur la colline voisine, vous arrivez à cartographier des limites entre les couches géologiques A, B et C, mais aucun pendage n'est visible.

A l'aide de vos observations de terrain et en considérant que les couches sont monoclinales, compléter la carte géologique.

