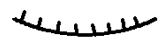
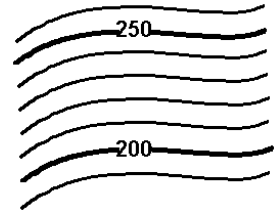


T.P. LECTURE DE CARTES GEOLOGIQUES

I Les éléments représentés sur une carte géologique

A/ Le fond topographique et sa légende

- Ce sont des **courbes de niveau** (l'ancien système de hachures a été abandonné), en bistre sur la carte. Elles joignent les points de même altitude. Leur **équidistance** est sur la légende de la carte, en général 5 ou 10 mètres selon que l'on est en zone de plaine ou montagneuse.
- Les altitudes sont notées de deux façons : en divers points de la carte (point cotés) ou sur les courbes de niveau en gras (une sur 5). Dans ce dernier cas, le **haut de la pente correspond au sens normal de lecture**.
- Les **barres rocheuses**, qui correspondraient à une trop forte concentration de courbes de niveau, sont indiquées par des barbelures.
- Le Nord géographique est vers le haut de la carte, et l'**échelle** est en général le 1/50 000. 1 cm correspond donc à 500 m.
- Les principales routes, localités, cours d'eau et lacs sont représentés. L'information est bien sûr plus sommaire que sur une carte topographique type IGN.
- Le type de projection et les cartes adjacentes (au nombre de 8) sont également notés sur les bords et les coins des cartes à 1/50 000.

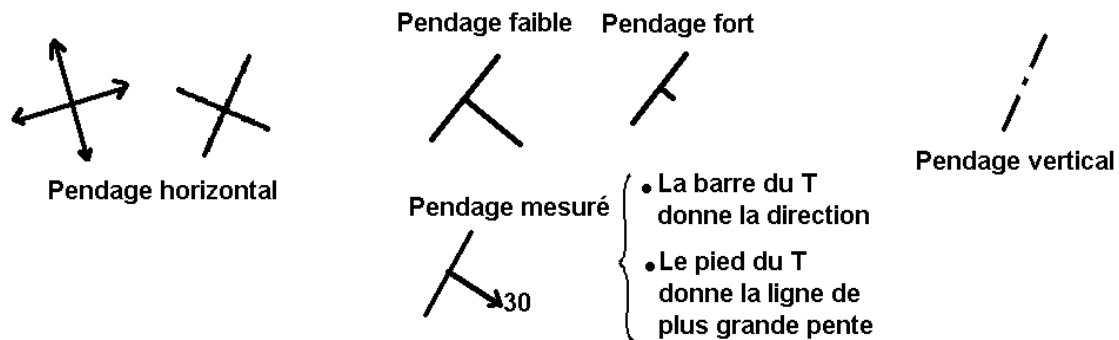


B/ Les informations géologiques de la carte et de la légende

1. La carte

Exemple à partir des cartes de L'Isle-Adam et du Mas d'Azil à 1/50000

- Ce sont **toujours les roches à l'affleurement ou situées immédiatement sous le sol** ou les constructions.
- Les contours des **limites entre deux unités** géologiques sont notés en noir (trait fin)
- Les **unités géologiques** sont notées en couleurs, avec pour chacune une lettre et éventuellement un chiffre renvoyant à la légende. Elles donnent l'âge (roches sédimentaires) ou la lithologie et l'âge (roches magmatiques). Le métamorphisme est en surcharge sur la roche initiale.
- Les contours plus épais désignent des **contacts anormaux** : failles ou chevauchements. On notera parfois aussi les charnières anticlinales ou synclinales lorsque la lithologie est trop homogène et que rien d'autre ne permet d'indiquer la présence de plis. Certaines cartes comportent également des annotations pour les gisements fossilifères ou les gisements minéraux.
- Par endroits, quand des changements importants le justifient, est indiqué le **pendage** de la couche (voir le détail au II B/)



2. La légende

- Les terrains sédimentaires : ils sont classés d'un point de vue stratigraphique, c'est à dire **selon leur âge relatif**, du plus jeune (en haut) au plus ancien (en bas) et découpés en étages. Les étages peuvent, en plus de leur lettre, comporter un chiffre indiquant des subdivisions : t^3 est plus jeune que t^1 . La légende ou la notice peuvent donner pour ces étages le **contenu lithologique et fossilifère** le cas échéant, ainsi que **l'épaisseur** de la couche.
- Les terrains volcaniques et plutoniques : le premier critère dans la légende est la **composition** de la roche, donc sont nom. Ensuite, si leur abondance et leurs âges le justifient, on peut avoir des chiffres suivant les lettres (grecques le plus souvent) consacrées à la lithologie. Ex : les granites sont souvent notés γ , s'ils sont nombreux et différents, on pourra avoir des γ^1 , γ^2 , etc.
- Les terrains métamorphiques : De plus en plus sur les cartes récentes, on trouve la **roche initiale** (quand c'est possible), **son âge de mise en place** (parfois) et des surcharges indiquant les **structures** (schistosités, axes de plis) et les **minéraux métamorphiques** rencontrés (paragenèses et isogrades).

La notice, souvent complexe, vient compléter cette légende. Y sont indiqués la composition précise et les âges des terrains, les principales phases de déformation et de volcanisme, les forages, l'hydrogéologie et les ressources minérales le cas échéant

C/ Les données annexes :

Exemple à partir de la carte de Clermont-Ferrand à 1/50000

- Des données géophysiques : exemple des anomalies de Bouguer
- Des données de forage : composition des sédiments de la Limagne et profondeur du toit du socle

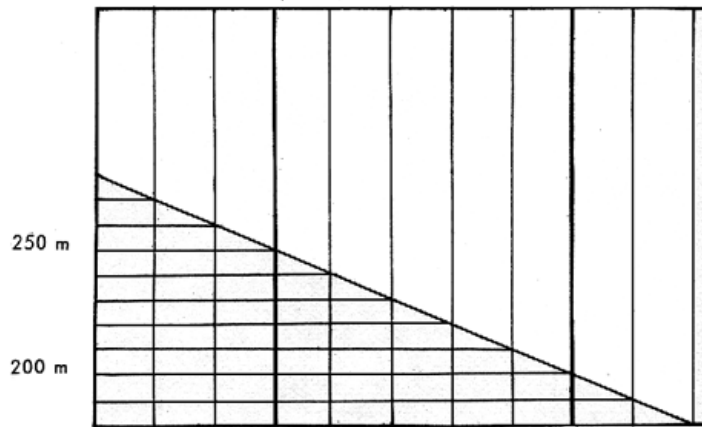
II Lecture de la carte : comment retrouver la géométrie en 3 dimensions ?

Il faut garder présent à l'esprit que les objets géologiques, à 3 dimensions, doivent être représentés sur une surface plane. Dès lors, il ne sera indiqué que les formations géologiques à l'affleurement, directement sous le sol. On ne verra donc sur la carte que l'intersection des formations géologiques avec la surface topographique.

A/ La topographie et les pentes

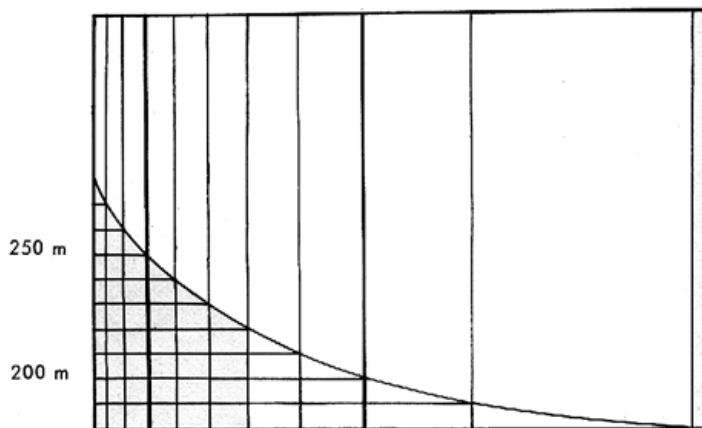
L'écartement des courbes de niveau nous donne bien évidemment des indices sur la valeur et la forme des pentes.

Attention à ne pas confondre morphologie (pentes...) et structure (pendages...) !



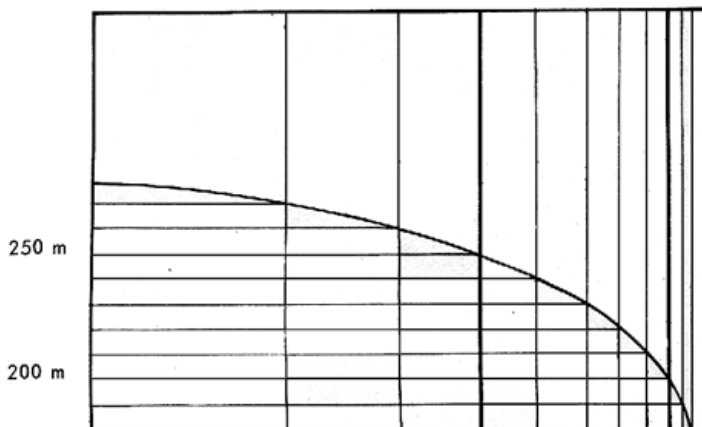
PENTE RÉGULIÈRE (ou RECTILIGNE) :

La rectitude de la pente s'exprime par l'égal espacement des courbes



PENTE CONCAVE :

La concavité de la pente s'exprime par l'espacement de plus en plus marqué des courbes vers le bas de la pente



PENTE CONVEXE :

La convexité de la pente s'exprime par le resserrement des courbes vers le bas de la pente

B/ Le pendage et la direction des couches

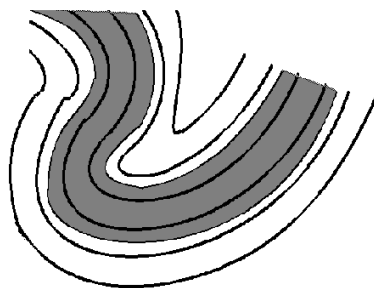
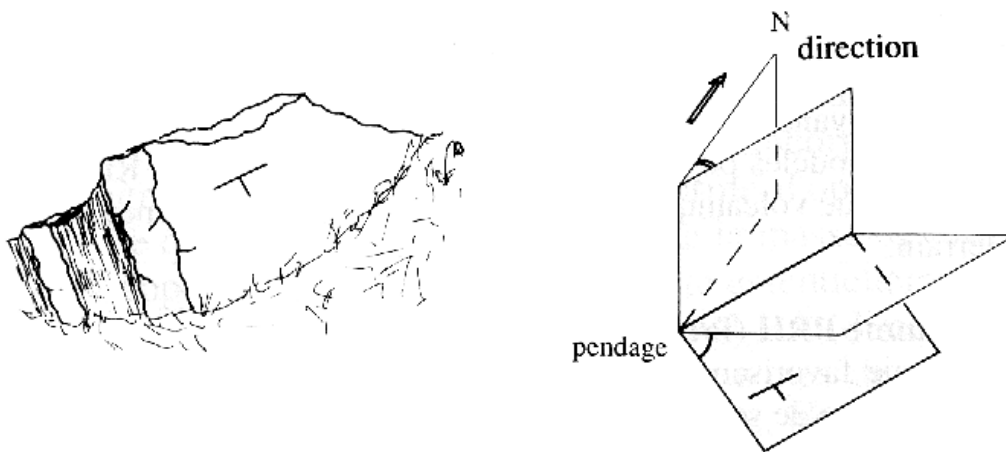
Le problème est le suivant : comment trouver une notation simple pour pouvoir orienter dans l'espace une surface (une limite de couche ou une faille) ?

N. B. : on notera indifféremment non pas un plan unique mais toute une famille de plans parallèles)

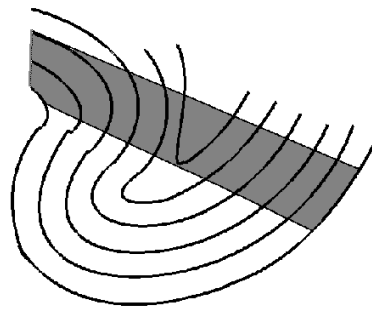
C/ Les relations géologie/topographie

Quelle sera la géométrie en carte d'une surface de tel ou tel pendage, et quelles seront ainsi les relations entre les courbes de niveau et le contour ?

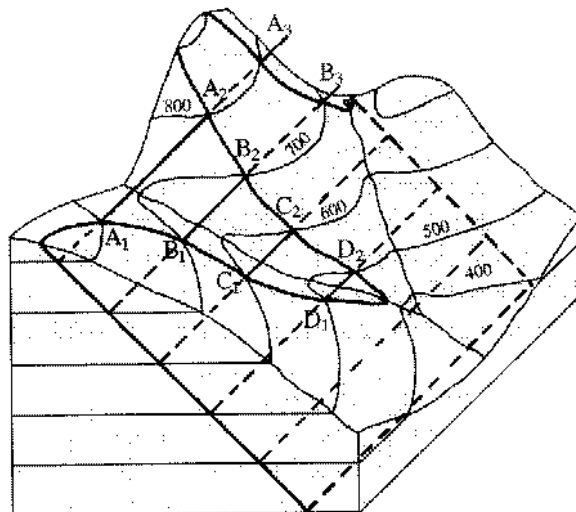
Exemple à partir des dessins de paysages simplifiés en annexe (exercices 1 à 4)



Couche à pendage horizontal : ses contours sont parallèles aux courbes de niveau



Couche à pendage vertical : ses contours sont rectilignes quelles que soient les courbes de niveau



Couche à pendage oblique et règle du V dans les vallées : la pointe du V indique le pendage

Exercice 1 : reconstituez en carte et en coupe les couches vues sur le paysage tabulaire suivant

**PAYSAGE DANS DES TERRAINS
HORIZONTAUX**

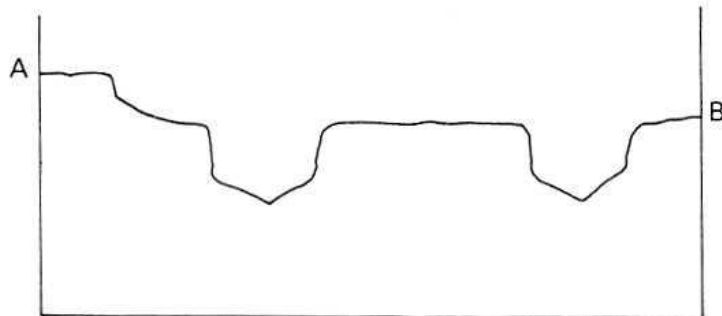
LÉGENDE

- 4 - Calcaire
- 3 - Marne
- 2 - Calcaire massif
- 1 - Grès

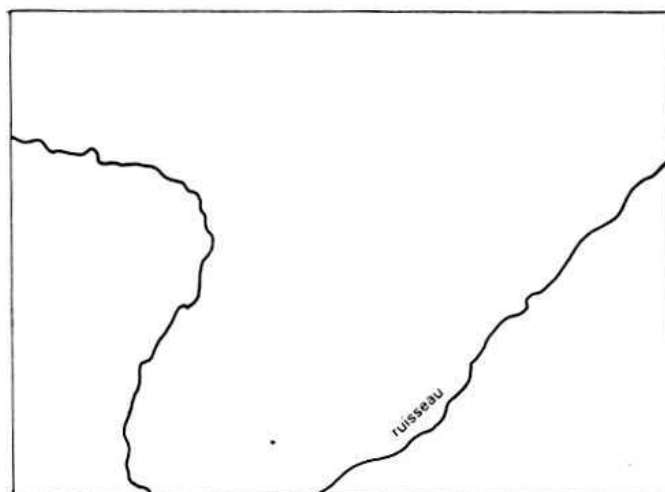


DESSIN D'UNE COUPE SCHÉMATIQUE à partir d'un paysage

Le profil topographique a été tracé suivant l'itinéraire A-B du paysage



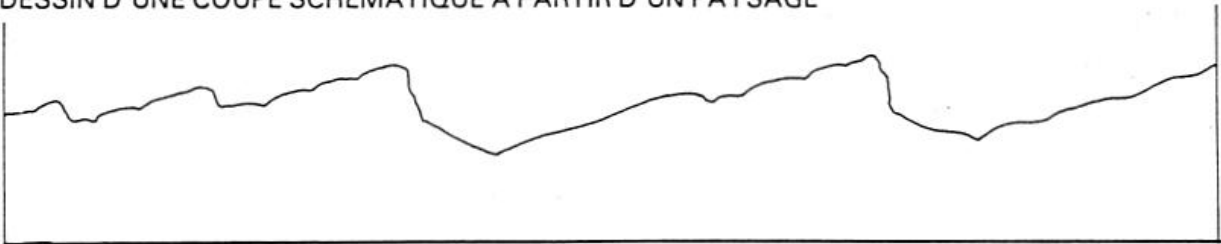
DESSIN D'UNE CARTE SCHÉMATIQUE à partir d'un paysage



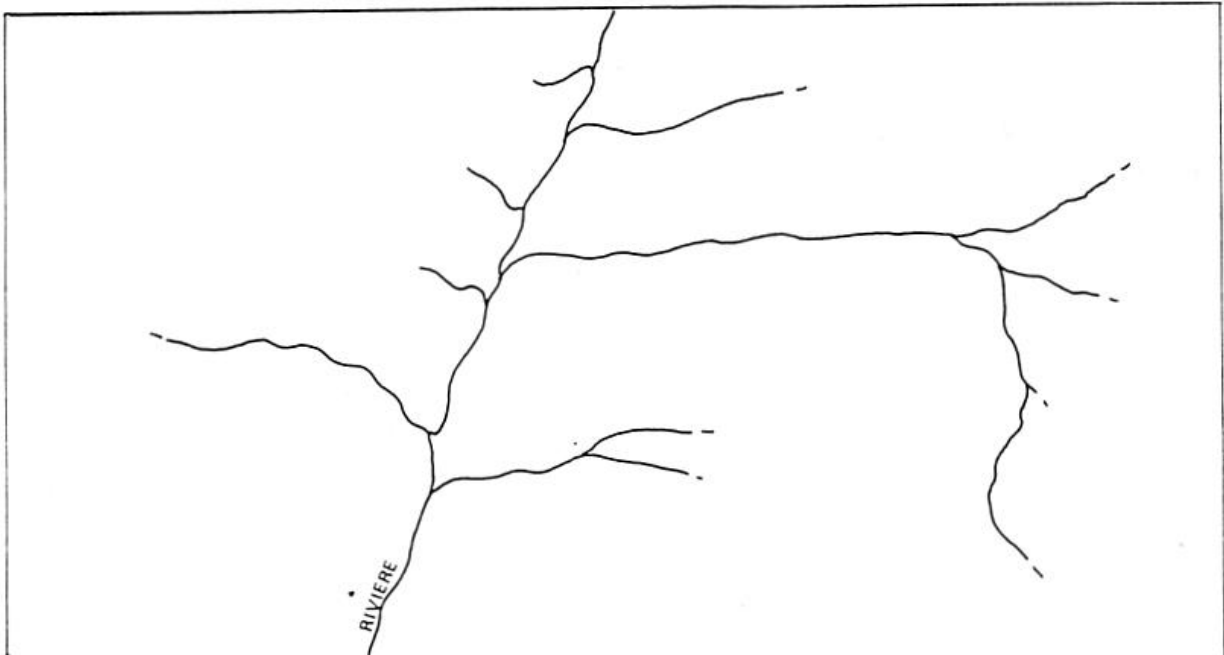
Exercice 2 : reconstituez en carte et en coupe les couches vues sur le paysage monoclinal suivant



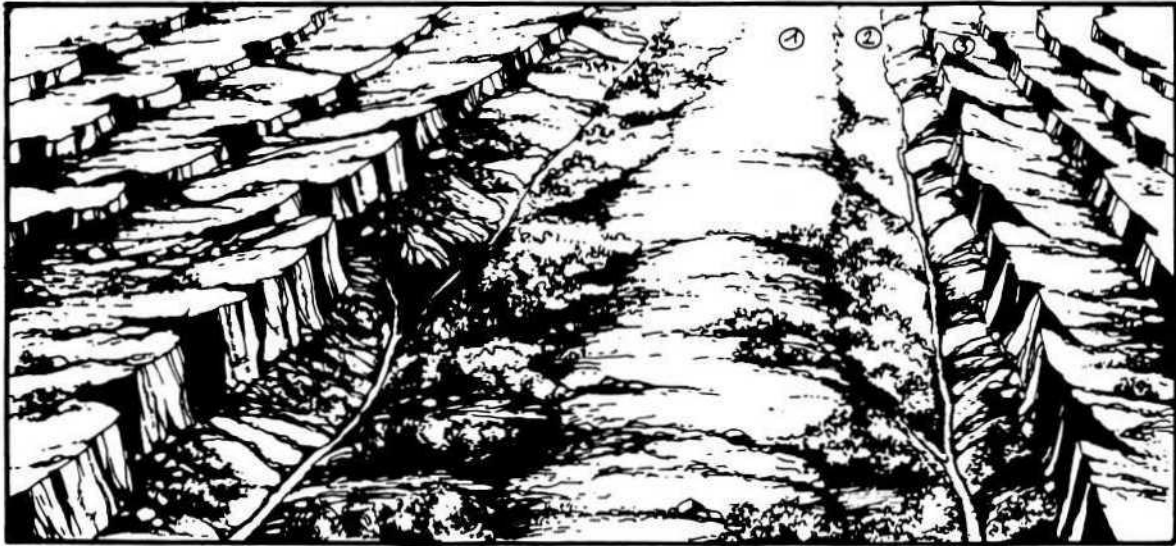
DESSIN D'UNE COUPE SCHÉMATIQUE A PARTIR D'UN PAYSAGE



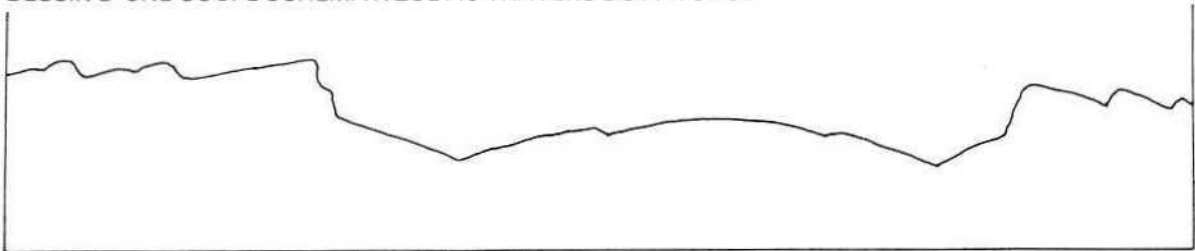
DESSIN D'UNE CARTE SCHÉMATIQUE A PARTIR D'UN PAYSAGE



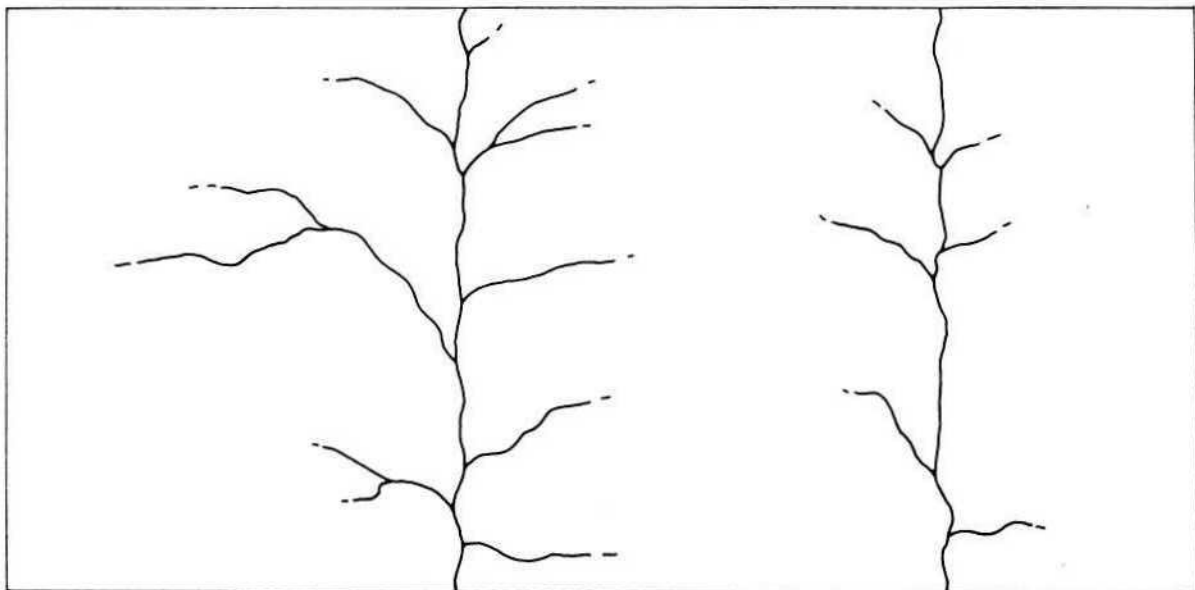
Exercice 3 : reconstituez en carte et en coupe les couches vues sur le paysage anticlinal suivant



DESSIN D'UNE COUPE SCHÉMATIQUE AU TRAVERS DU PAYSAGE



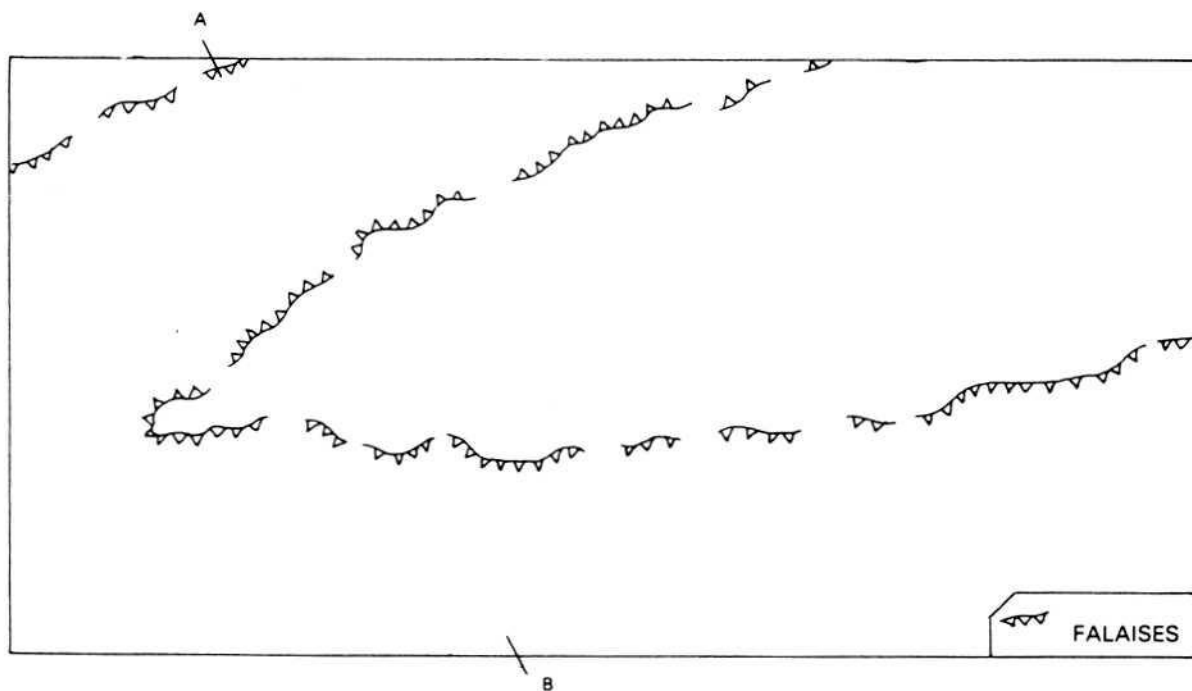
DESSIN D'UNE CARTE SCHÉMATIQUE A PARTIR DU PAYSAGE



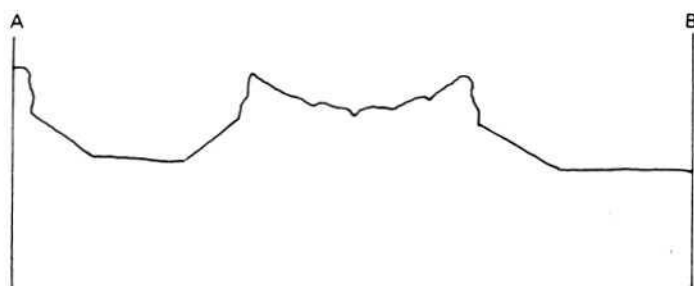
Exercice 4 : reconstituez en carte et en coupe les couches vues sur le paysage synclinal suivant



DESSIN D'UNE CARTE SCHÉMATIQUE A PARTIR DU PAYSAGE

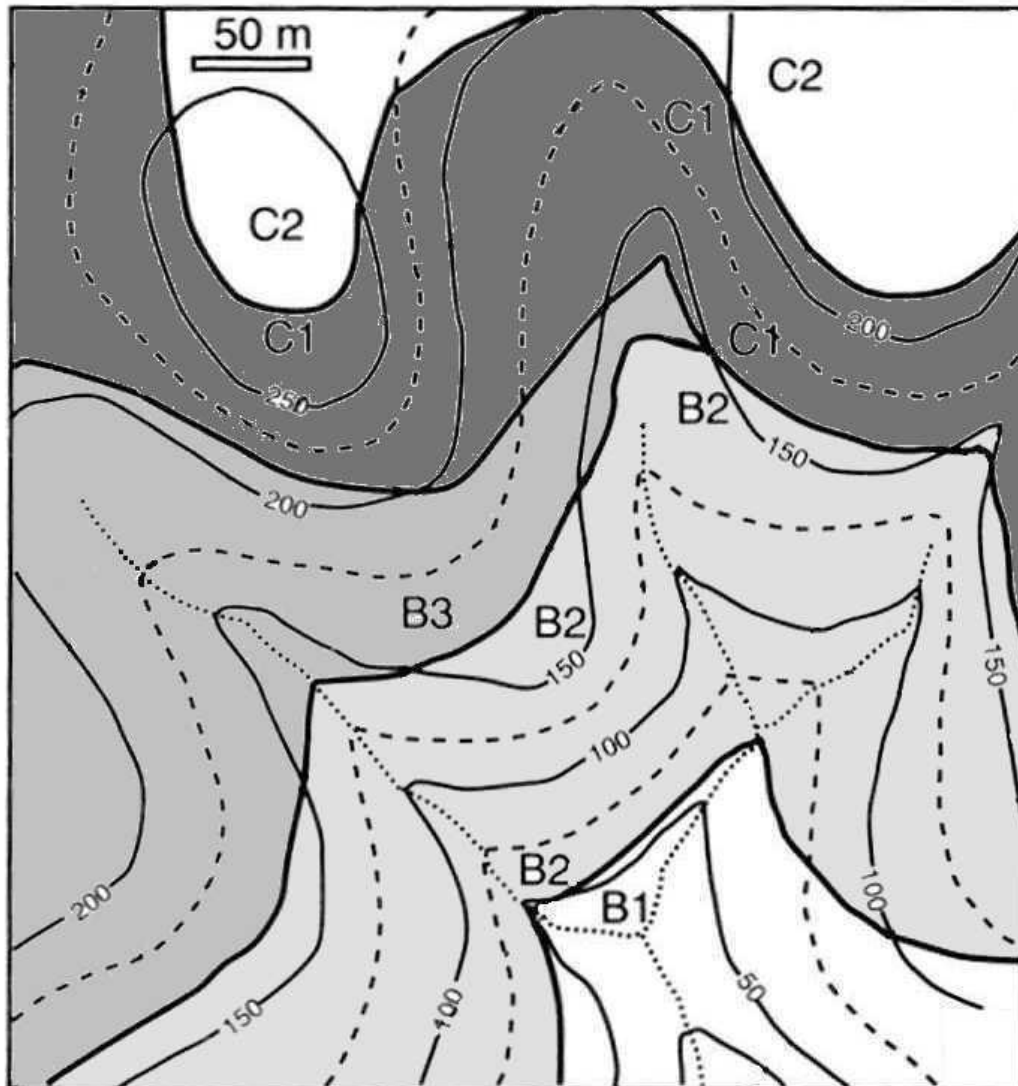


DESSIN D'UNE COUPE SCHÉMATIQUE A PARTIR DE LA CARTE CI-DESSUS



Exercice 5 : méthode des horizontales (ou isohypses)

Soit la carte géologique simplifiée ci-dessous. Elle comprend des courbes de niveau (traits fins équidistants de 50m et pointillés intermédiaires), des cours d'eau au fond des vallées (points) et des limites de couches sédimentaires (traits épais). Celles-ci sont au nombre de 5 : B1, B2, B3, C1, C2, de la plus âgée à la plus jeune. Elles sont soulignées par des tons de gris.



1. Déterminez, pour la limite de couche C1/C2 son réseau d'horizontales propres. On supposera que cette limite de couches est un plan, contenant donc un réseau d'horizontales, c'est à dire de droites parallèles et d'altitude constante.
2. Comment aurait-on pu vérifier que l'hypothèse faite (c'est un plan) est correcte ?
3. En déduire la direction et le pendage de la succession des couches C1/C2 par un calcul trigonométrique simple.
4. Faire de même pour la série B1/B2/B3 en supposant ces couches monoclinales et d'épaisseur constante.
5. Que dire des pendages des 2 séries B et C ? Qu'en déduire pour la limite entre elles ?
6. Proposez sur un schéma en coupe, d'orientation de votre choix, une explication géométrique pour ces constatations.
7. Proposez une succession d'événements géologiques simples sous forme d'une suite de schémas en coupe expliquant cette disposition. On supposera que les couches sont des sédiments d'épaisseur constante.