

LES CARTES TOPOGRAPHIQUES ET GÉOLOGIQUES, OUTILS DE LA GÉOMORPHOLOGIE

TP/1

I. DÉFINITION

1) La carte topographique : Une carte topographique est définie comme la *représentation*, sur un *plan*, d'une portion de la surface terrestre comprenant ses *formes et son relief*.

❖ **Établissement des cartes topographiques** : La création d'une carte nécessite deux processus fondamentaux :

A. *la planimétrie.*

B. *Et le nivellement*

A. **La planimétrie :**

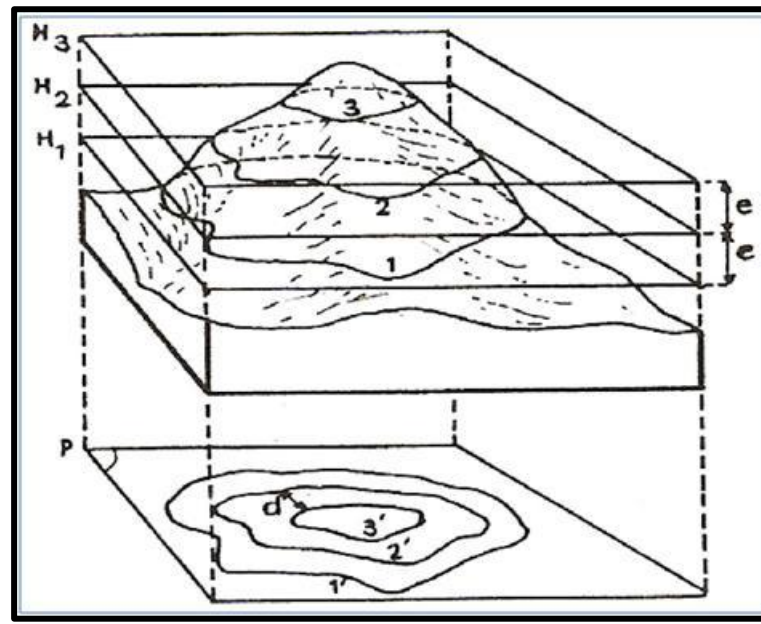
➤ Il s'agit de la représentation des différents aspects de la surface terrestre sur la carte topographique à l'aide de symboles caractéristiques normalisés, dont le sens est précisé dans la légende de la carte.

- Le bleu représente l'hydrographie.
- Le noir est utilisé pour tout ce qui découle de l'action humaine, y compris la toponymie (noms des lieux).
- le vert associé à la végétation
- l'orographie (courbe de niveau) est représentée en bistre, une couleur proche du marron.

B. **Le nivellement** : Facilite la représentation du relief terrestre :

○ **Système des courbes de niveau :**

- **La courbe de niveau** : est définie comme l'ensemble des points sur une surface topographique qui partagent la même altitude, c'est-à-dire le point de rencontre(intersect) entre la surface topographique et un plan horizontal.
- **Méthode de création des courbes de niveau :**
 - Prenons en compte une suite de plans horizontaux (H_1 , H_2 et H_3) qui sont parallèles *figure ci-dessous*.
 - Les points d'intersection de la colline avec ces plans sont indiqués sur le plan P . On appelle ces projections des courbes de niveau.



Principe d'établissement des courbes de niveaux

2) **La géomorphologie** concerne l'examen des éléments naturels **observés** sur la Terre ainsi que l'étude des **processus qui ont conduit à leur distribution** actuelle ou historique.

- ❖ Elle s'attache à définir les formes en **fonction de leur nature** ainsi que de leurs **dimensions spatiales**.
- ❖ Elle offre une **approche naturaliste** basée sur la **reconnaissance et la classification raisonnée des objets**.
- ❖ Par la suite, elle se base sur les **sciences** des processus physiques, chimiques ou biologiques pour **interpréter l'évolution des phénomènes**.
- ❖ Finalement, c'est une **connaissance** qui prend en compte les **interactions complexes** se déroulant à diverses échelles sur notre planète.

➤ **Pour : Jacqueline Beaujeu-Garnier** – (*L'Information géographique, Hommes et Terres du Nord - 1963- France*). :

- ✓ L'idée des risques naturels figure une nouvelle géographie physique qui se concentrerait uniquement sur l'exceptionnel, le catastrophique, qui examine les anomalies plutôt que le fonctionnement normal des géosystèmes ?

II. **LA CARTE TOPOGRAPHIQUE**

1. **Lecture de la carte topographique : étude des symboles (langage cartographique) cartographiques.**

A. la légende

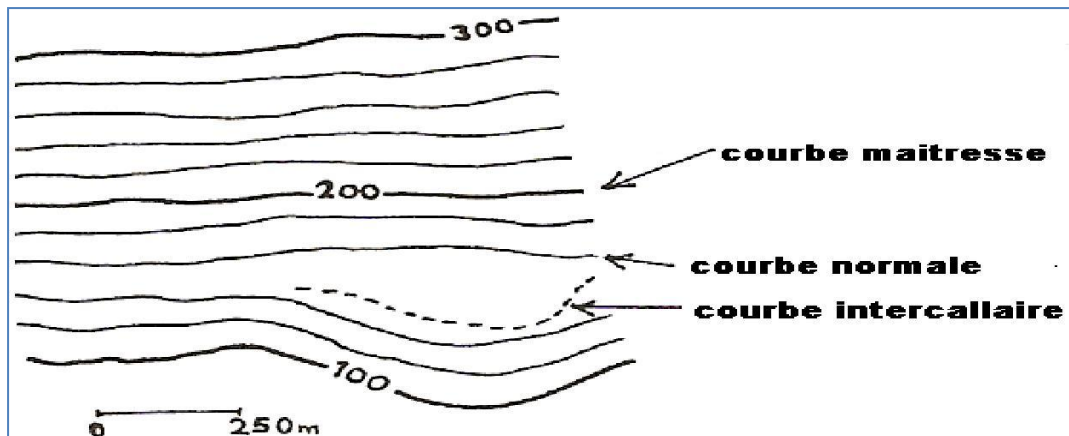
- Le paysage comprend à la fois des éléments naturels et anthropiques, c'est-à-dire des éléments visibles et invisibles, qu'ils soient d'origine humaine ou naturelle.

a) les éléments naturels visibles

- **Orographie** : présentation des formes de relief (corniche, falaise, crête, vallée, etc.).
- **Hydrographie** (distribution des eaux superficielles) : fluctuation saisonnière de la légende (cours d'eau discontinus).
- **biogéographie** (composantes « naturelles » : flore et faune)

b) les éléments naturels invisibles

- **hypsométrie** (courbes de niveau, isobathes en dessous du niveau de la mer)
 - équidistance : différence d'altitude constante séparant deux courbes de niveau consécutives ; suivant le relief, l'équidistance varie entre 5 et 20 m sur les cartes à l'échelle 1 / 50 000.
 - courbes maîtresses :
 - courbes secondaires :
 - courbes intercalaires :
- **points cotés** (nivellement)



Différents types de courbes de niveau

c) les éléments anthropiques visibles

- voies de communications
- bâti, aménagements divers (barrages, canaux), vestiges historiques
- cultures
- lignes de transport énergétique

d) les éléments anthropiques invisibles

- population
- limites administratives
- coordonnées géographiques (altitude, longitude, latitude) .

B. l'échelle

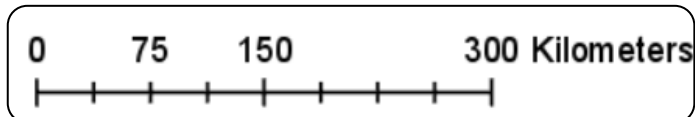
- **Proportion** qui illustre le rapport entre les longueurs sur la carte et dans le monde réel (terrain).

$$E = L_c / L_t$$

- Une échelle de 1/50000 indique que 1 cm sur la carte représente 50 000 cm ou 500 m dans la réalité.
- **Petite échelle** : réduction importante, l'objet réel est de petite taille sur la carte (1/500 000 et plus). On a un grand dénominateur.
- **Grande échelle** : faible réduction (1/50 000 et moins). Petit dénominateur.
- **Exemple** : si deux points sont distants de 5km sur le terrain et de 10cm sur la carte, l'échelle de celle-ci est :

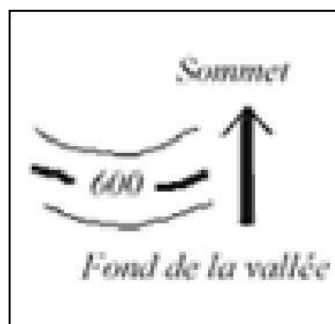
$$E = 10\text{cm}/5\text{km} = 10 \text{ cm} / 5000 \text{ m} = 10\text{cm}/500.000 \text{ cm} = 1/50.000$$

- On parle d'une carte à l'échelle 1/50.000 ou d'une carte au cinquantième mille (50.0000).
- Dans un document cartographique, l'échelle est présentée de la manière suivante :
 - a. **graphique** : droite subdivisée en segments :



- b. **numérique** : en forme de rapport numérique : 1/10 000, 1/20 000

- L'altitude des courbes est souvent précisée tout au long de leur parcours. Théoriquement, le bas des chiffres indiquant cette altitude est orientée vers le pied de la pente.



C. **l'orientation**

➤ *Trois(3) nord sont utilisés*

- le nord cartographique (y). Nord Lambert en France
 - le nord géographique (indiqué par les méridiens donc par le bord de la carte)
 - le nord magnétique (déclinaison).
-
- **Nord (géographique)** : trace de l'axe de rotation du globe terrestre à la surface de la planète.
C'est l'endroit où se rejoignent les méridiens de la terre.
 - **Nord (magnétique)** : lieu de convergence (rencontre) des lignes de force du champ magnétique terrestre.

III. **- L'ANALYSE TOPOGRAPHIQUE**

❖ *Qu'est-ce que la lecture topographique ?*

- Il s'agit de maîtriser la situation, d'organiser et de gérer les informations cartographiques pour répondre aux questions que nous avons.

❖ *Positionner la carte.*

- Contexte géographique (zone montagneuse, côtière, plains)

❖ *Présentation des principales formations (ensembles) de relief.*

- En utilisant deux outils :
 - le **croquis**
 - **et la profil topographique.**
- ✓ **Croquis topographique** : représentation simplifiée de la carte en vue aérienne pour mettre en évidence les principaux aspects du relief.
- ✓ **Profil topographique** : c'est une illustration de la topographie en accord avec un plan vertical.

❖ **la description de la topographie**

- ✓ Il s'agit de reconnaître les différentes unités de relief.
 - **Section de la carte présentant un relief uniforme** (vallée, plaine, plateau), comprenant une description d'une unité :

- dimensions,
- emplacement,
- orientation, altitude moyenne,
- importance et densité du réseau hydrographique.
- ***Le vocabulaire utilisé doit être simple*** (langage cartographique) mais précis.

Exemple :

- une butte (relief de topographie) à sommet plat) ;
- une colline (relief isolé de faible altitude à sommet arrondi) peuvent être, morphologiquement, structure anticlinale),

➤ Remarque :

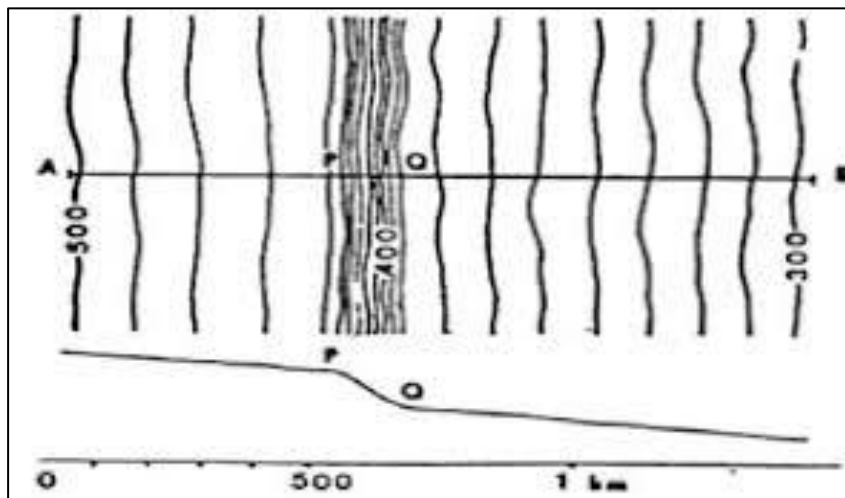
- *La description consiste une lecture de la carte (description). Son objectif est de poser des questions et d'aborder des problématiques qui seront résolues par l'étude géomorphologique.*

❖ *Le commentaire topographique est donc élaboré selon ce schéma :*

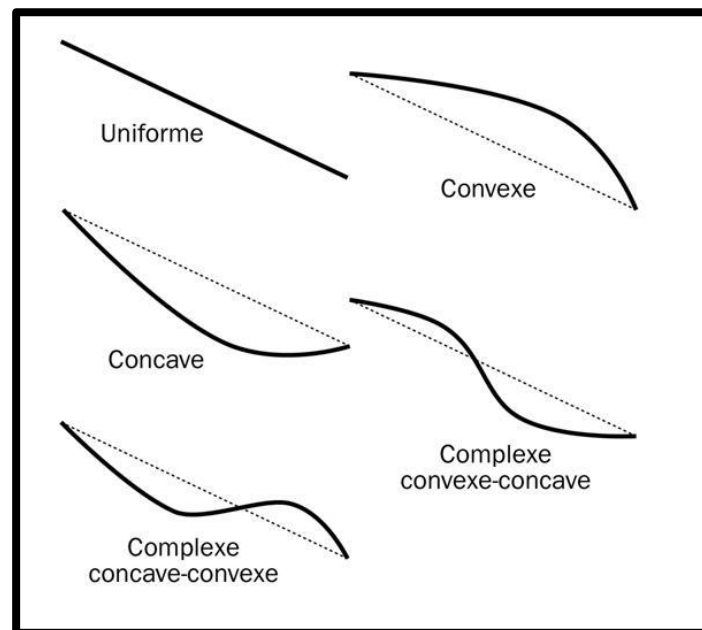
- 1 - Situation géographique générale (introduction)
- 2 - exposé des ensembles (structures) importants : croquis et dessin.
- 3 - description de la topographie (profil)

IV. LE VOCABULAIRE TOPOGRAPHIQUE

- ❖ **Les formes élémentaires Versant** : surface inclinée dominant le talweg d'une vallée. La pente d'un versant se caractérise par :
 - ***sa valeur (° ou %).***
 - ***et sa forme (concave, convexe, rectiligne(uniforme), convexo-concave).***



Rupture de pente



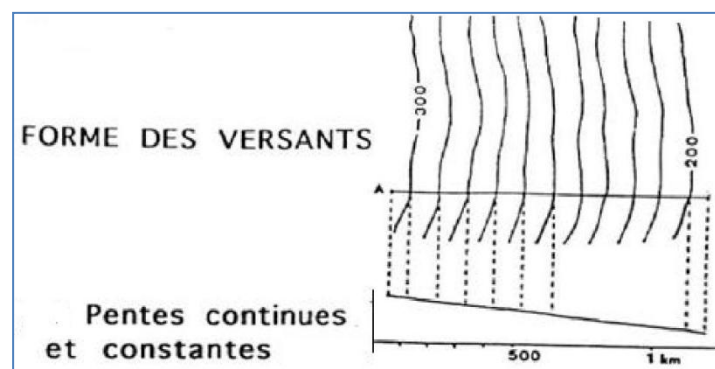
Différents types des pentes

❖ **Un versant :**

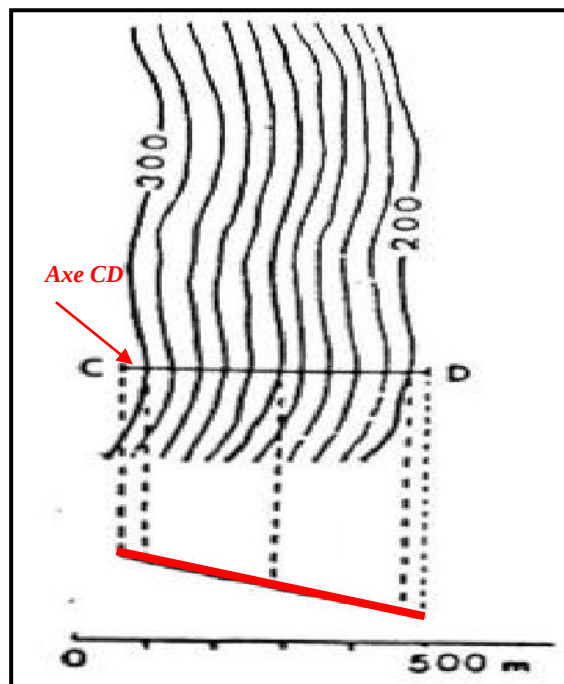
- Un versant est la région qui connecte une ligne de crête à une ligne de profondeur, et peut être subdivisé en plusieurs composantes.

a. Pente constante :

- **Lorsque les courbes de niveau sont régulièrement espacées :**
 - plus la pente est forte, plus les courbes de niveau sont rapprochées
 - plus la pente est faible, plus les courbes de niveau sont écartées.



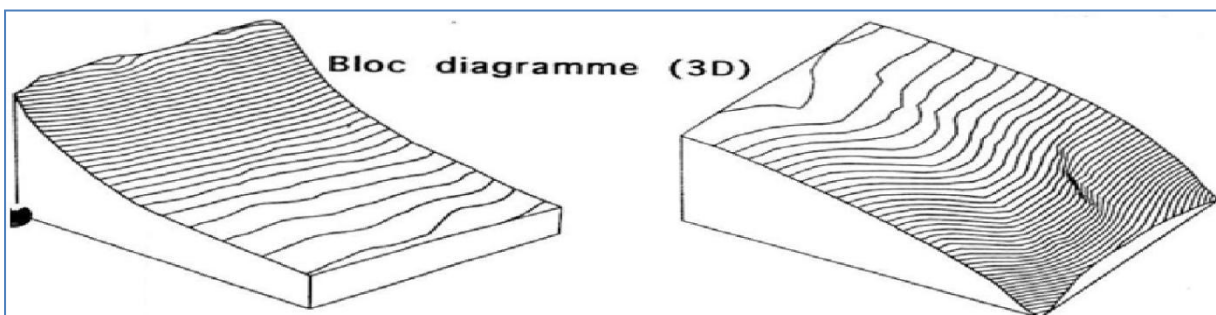
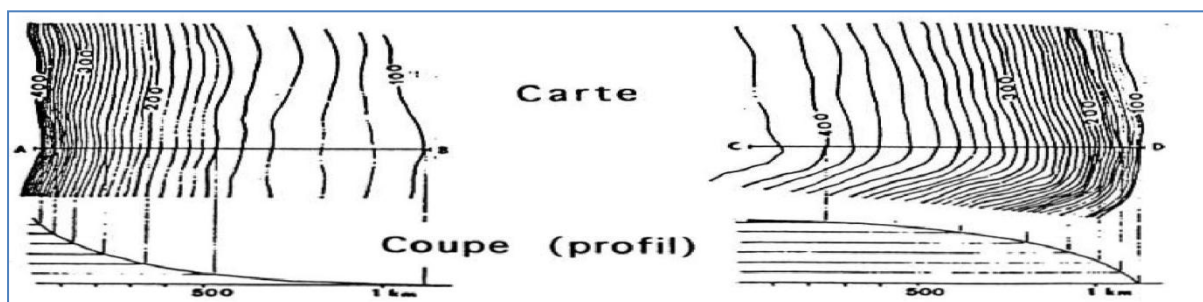
La pente rectiligne



Pente rectiligne

b. Pente régulièrement variable

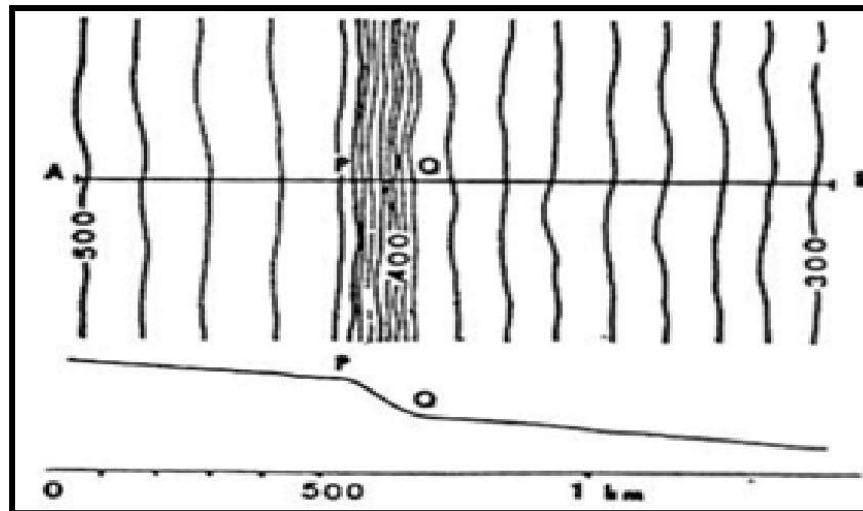
- ✓ Une pente concave vers le haut est caractérisée par des courbes de niveau de plus en plus écartées en allant vers le bas.
- ✓ Une pente convexe vers le haut est caractérisée par des courbes de niveau de plus en plus serrées en allant vers le bas



Pentes continues mais variables

c. Pentes à variation brusques :

- Rupture de pente, abrupts et falaises.
- L'écartement des courbes de niveau change brusquement.

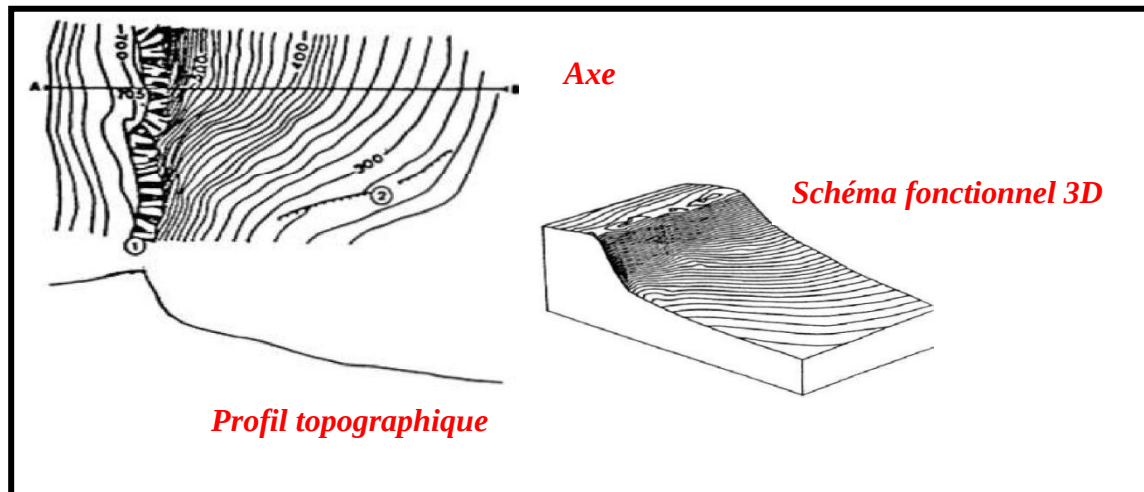


Rupture de pente

- **Rupture de pente** : changement brutal de la valeur de la pente d'un versant sans changement de sens.
- **Replat** : espace limité par deux ruptures de pente au sein d'un versant.
- **Les falaises** : Lorsque la pente du terrain est particulièrement forte, la densité des courbes devient très élevée.

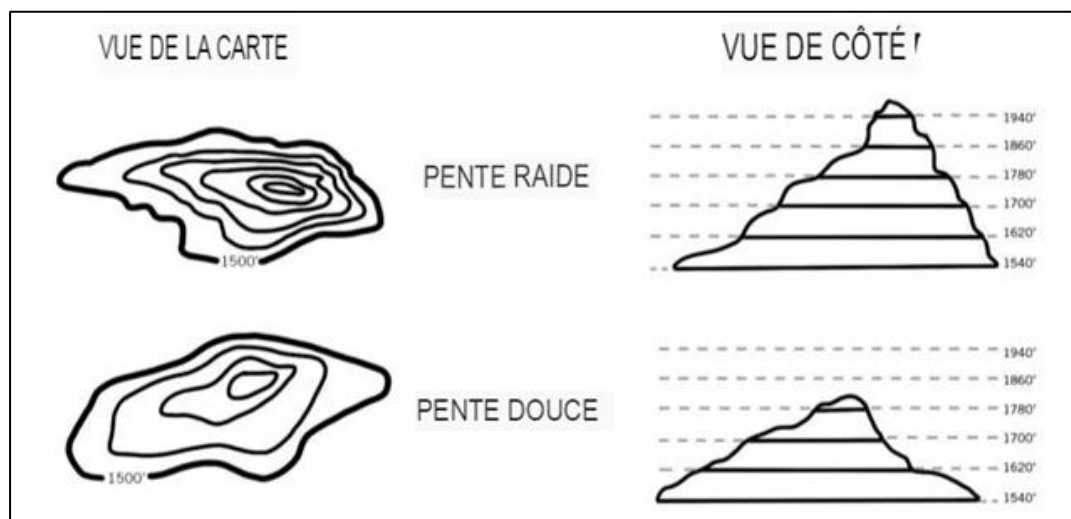


Côte escarpée(falaise)



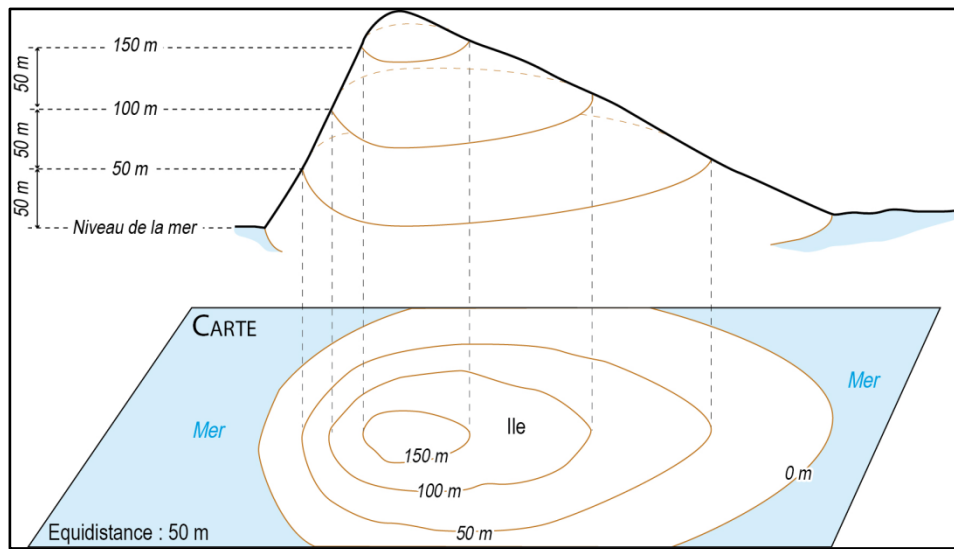
Abrupts et falaises.

d. Pente douce et pente raide



e. Sommet (colline):

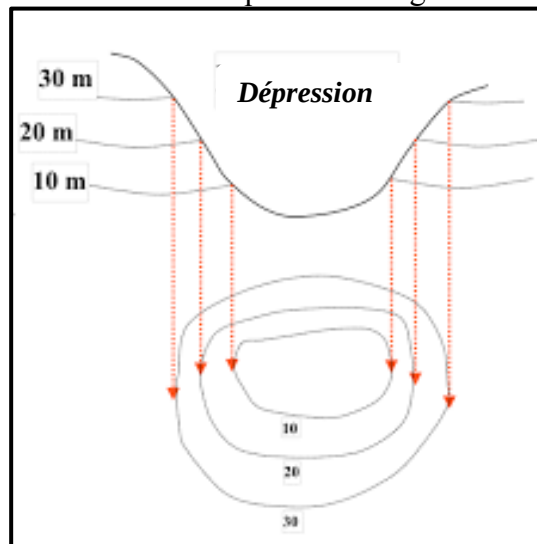
- Les courbes de niveau sont disposées en cercles concentriques, le point central ayant une élévation plus haute que celle des courbes qui l'entourent.

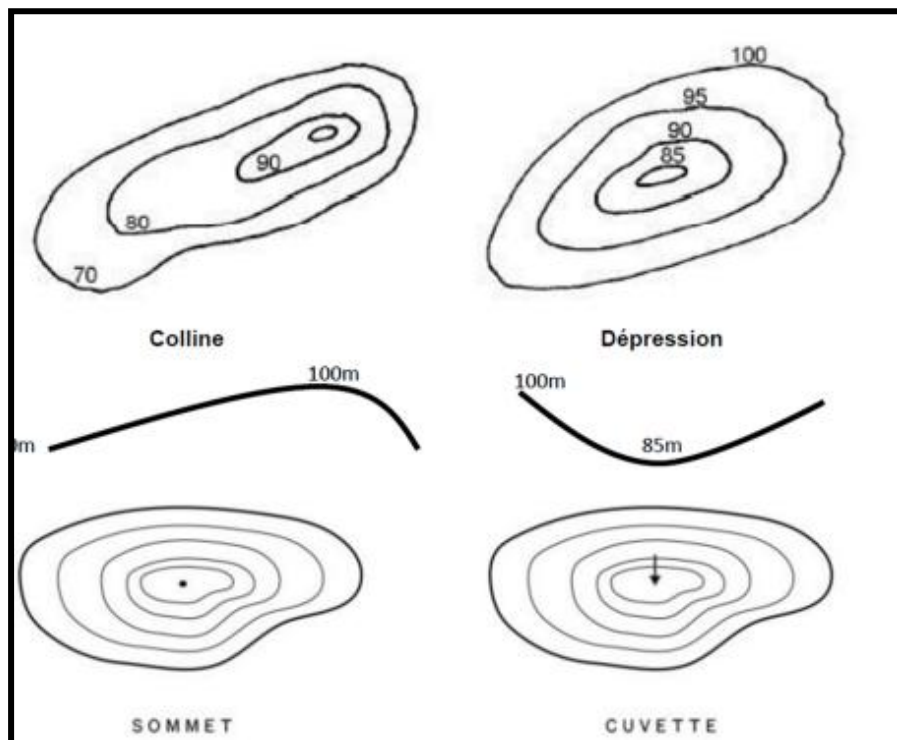


Sommet, Mont, Pic

f. **Cuvette :**

- dépression formée vers le fond dans le quelle convergent l'ensemble des pentes.

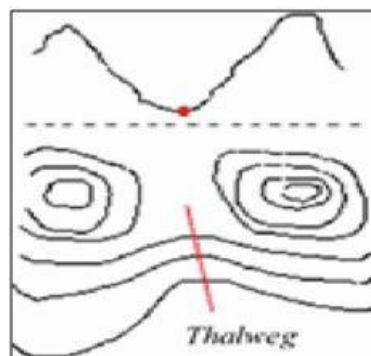




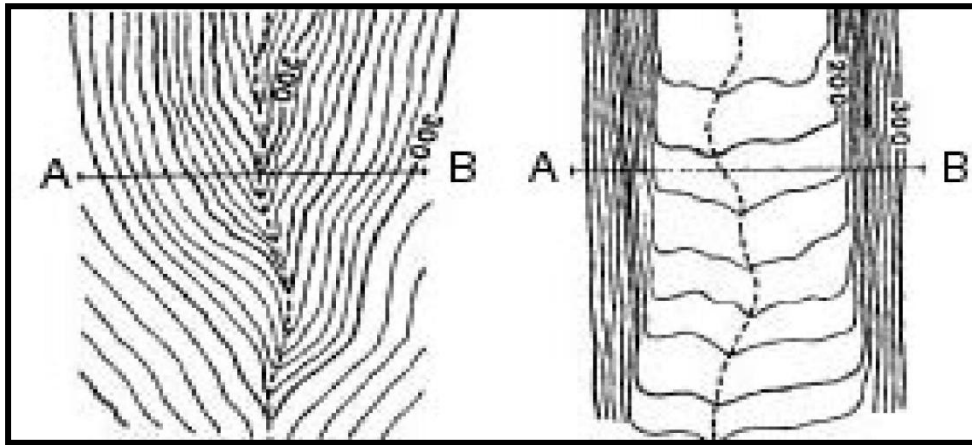
Sommet et Cuvette

g. Forme des vallées :

- **La ligne de thalweg** : Il s'agit de la ligne reliant les points les plus inférieurs d'une vallée.

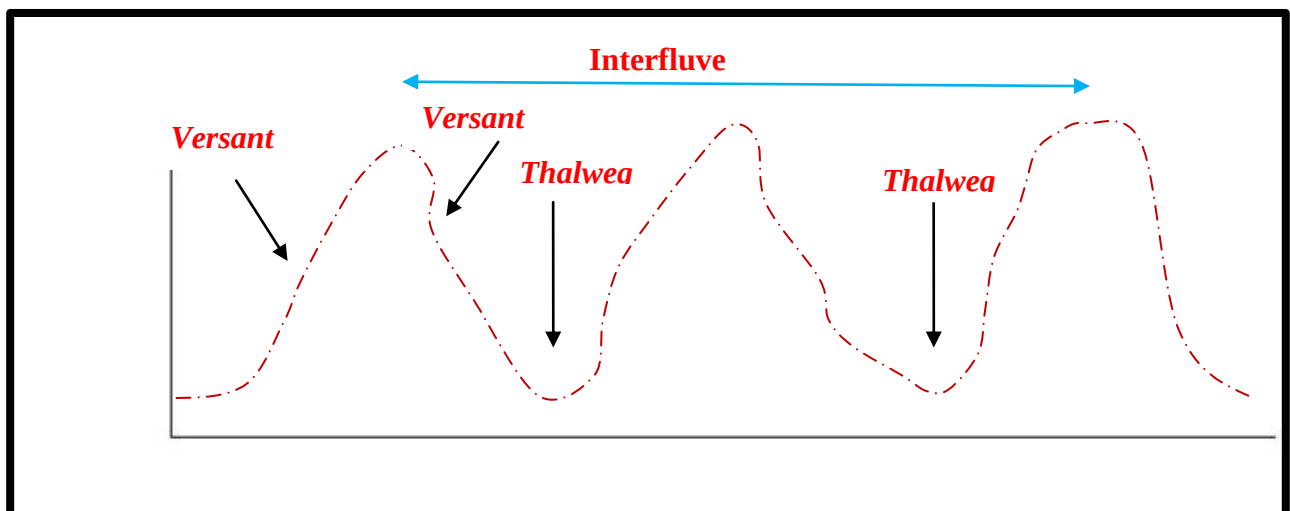
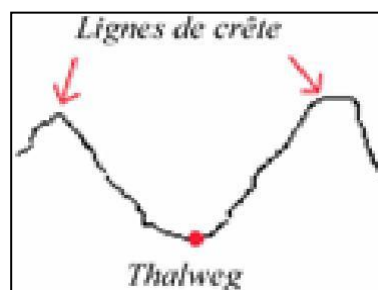


- ✓ **Vallée : dépression géographique résultant de l'intersection de deux pentes le long d'une ligne où se situent les points les plus bas. On nomme cette ligne le thalweg.**
- ✓ **Vallée en V** : Les courbes de niveau montrent une inflexion angulaire lors du passage à travers le thalweg.
- ✓ **Vallée à fond plat ou en U** : Le dessin des courbes de niveau rappelle la forme de la vallée, serrées sur les versants, elles sont écartées dans la partie plate



Forme des vallées

✓ Interfluve : relief compris entre deux vallées.

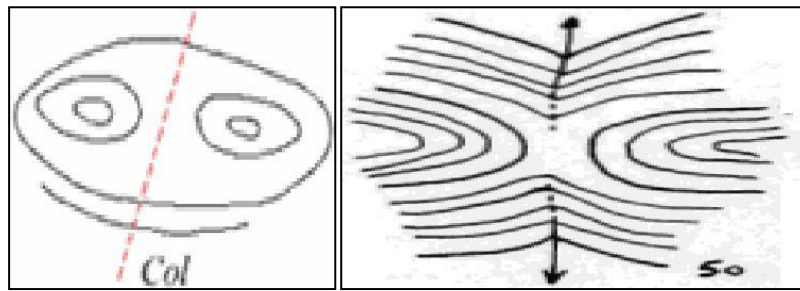
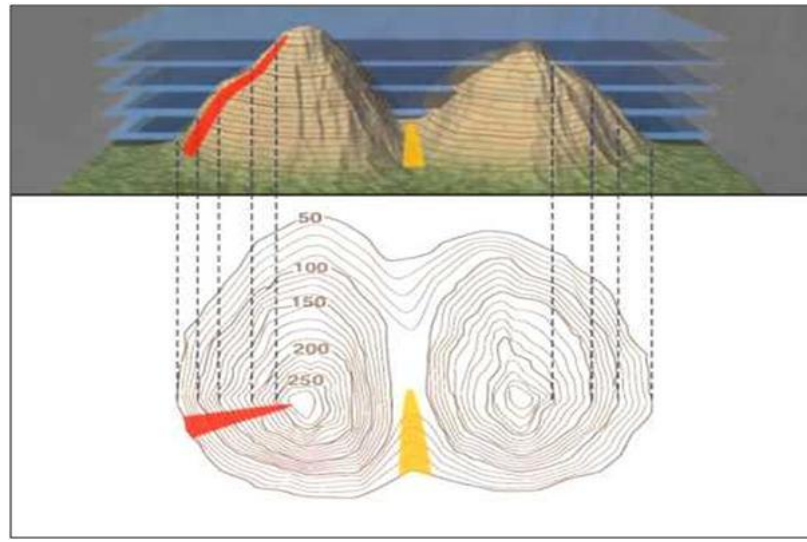


Thalweg et interfluve

h. Le col :

Formé par la descente d'une ligne de crête à son intersection avec deux thalwegs de directions contraires.

- *Le col : Il est constitué par la pente d'une ligne de crête lorsqu'elle croise deux thalwegs aux orientations opposées.*

*Le col**Le col topographique***i. Corniche :**

- Inclinaison très abrupte se trouvant au sommet du talus.
- Dans le domaine de la topographie, une corniche naturelle se définit comme une structure topographique marquée par un profil de roche résistante présentant une inclinaison très abrupte, un dénivelé ou une paroi.

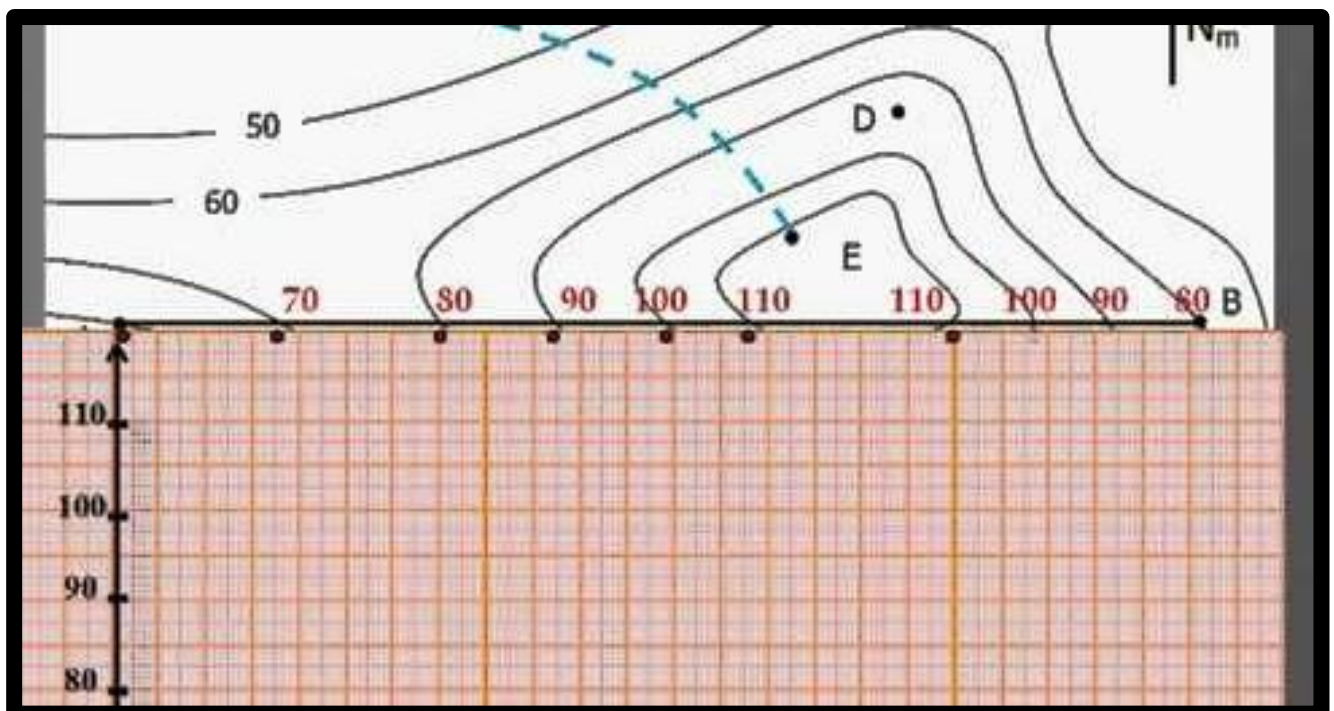
j. Dôme :

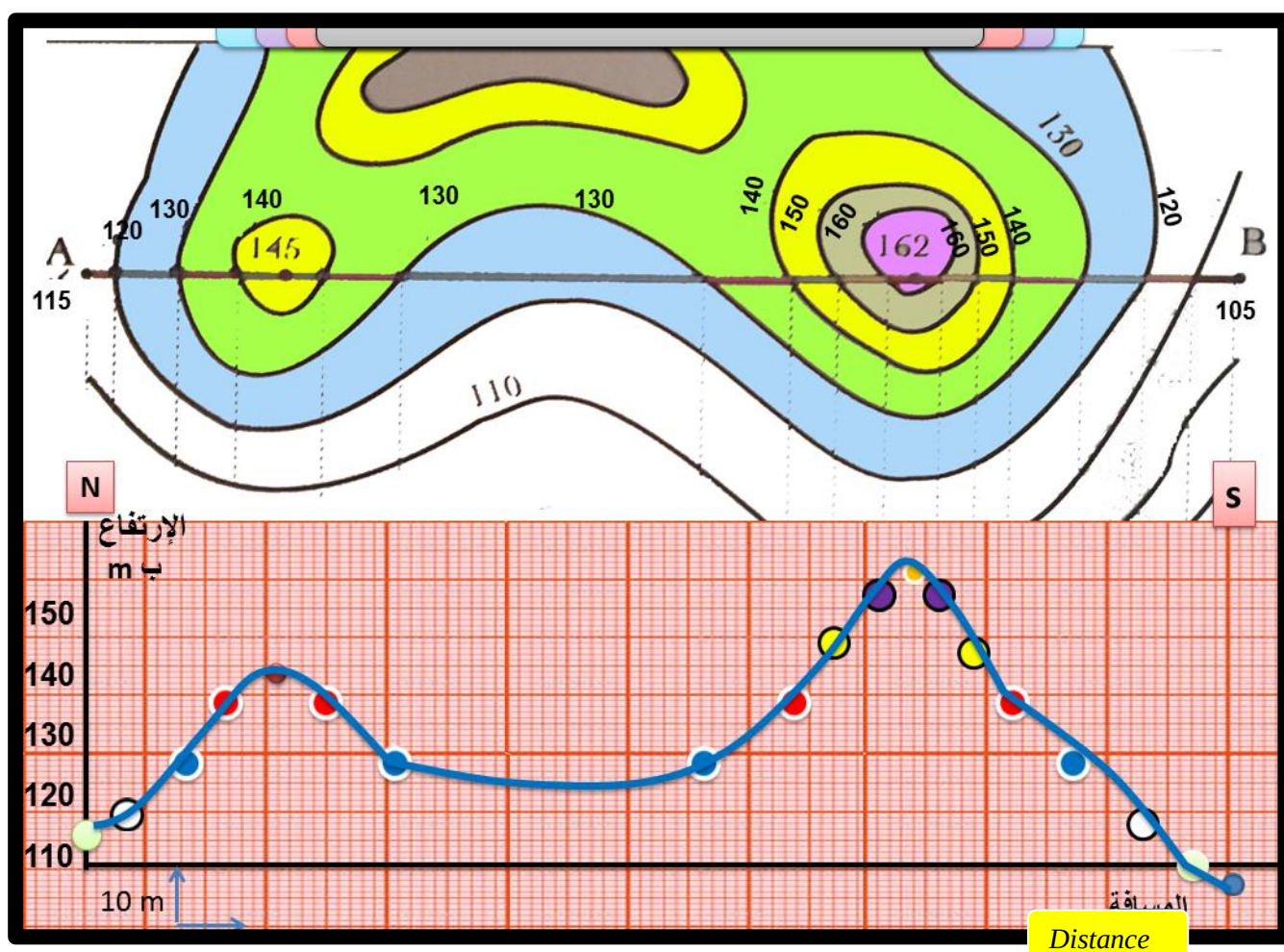
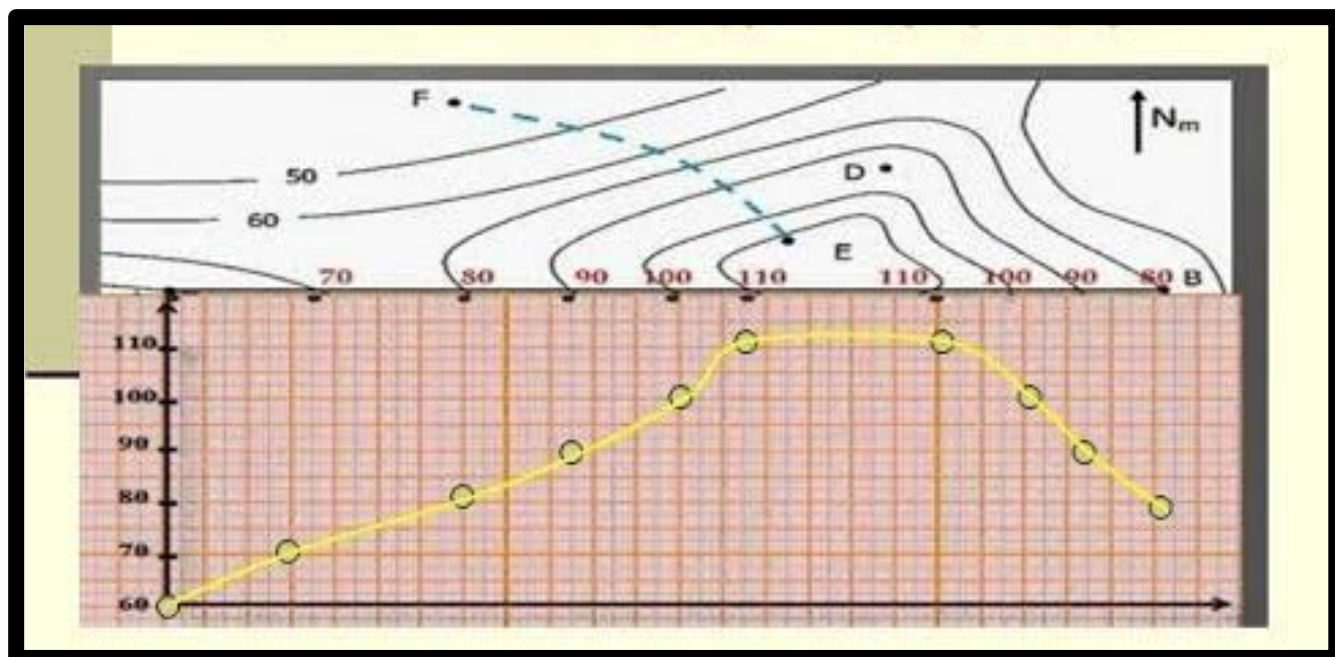
Dans le domaine de la topographie, un dôme est une structure en relief, ayant une forme hémisphérique ou plutôt aplatie, résultant soit de l'accumulation de substances telles que de la lave visqueuse, soit de l'érosion.

V. L'ÉTABLISSEMENT D'UN PROFIL TOPOGRAPHIQUE :

➤ MÉTHODE DE RÉALISATION D'UN PROFIL TOPOGRAPHIQUE les démarches à effectuer :

- On dessine un **trait (axe)AB** (Figure ci-dessous) sur une carte à l'échelle E (donnée).
- **Par la suite**, sur un rectangle de **papier quadrillé**, nous dessinons deux axes perpendiculaires.
 - L'axe des **abscisses** représentera l'échelle des **distances**,
 - tandis que l'axe des **ordonnées** illustrera l'échelle des **hauteurs** (altitude).
- Déterminer le point de **référence pour l'axe** (échelle) des hauteurs basé sur l'altitude la plus **faible et le plus haut**.
- **Positionner le bord haut** du papier millimétré en alignement avec la ligne de coupe AB.
- **Indiquez sur ce document** les points A'B' qui correspondent à A et B, puis notez les altitudes de ces points ainsi que celles des points où les courbes de niveau croisent la ligne AB ; comme ceux-ci sont voués à disparaître, tracez-les en douceur.
- Ces points sont réduits (projetés) à leur altitude correspondante tirée de l'axe des hauteurs précédemment tracé.
- **Ces points ainsi abaissés seront reliés** entre eux.





Bibliographie :

- ✓ de Jean-Claude Thouret - *Géographie physique appliquée, risques naturels*. In Max Derruau (dir.)
- *Composantes et concepts de la géographie physique*. 1996. Armand Colin, pages 167-180.