

Cartographie

préparation à la randonnée Orientation



1^{ère} partie : La Cartographie

Qu'est-ce qu'une carte ? La carte est une **représentation conventionnelle**, généralement plane, de phénomènes localisables dans l'espace.

L'Homme a toujours créé des cartes pour inventorier, décrire, proposer, expliquer ... l'organisation de l'espace, en particulier les cheminements terrestres ou maritimes.

La Terre : « plate » ou « ronde » ?

Question philosophique, religieuse, politique.

Quelques repères :

- **La préhistoire :**

Représentation d'étoiles comme en attestent les peintures rupestres ...

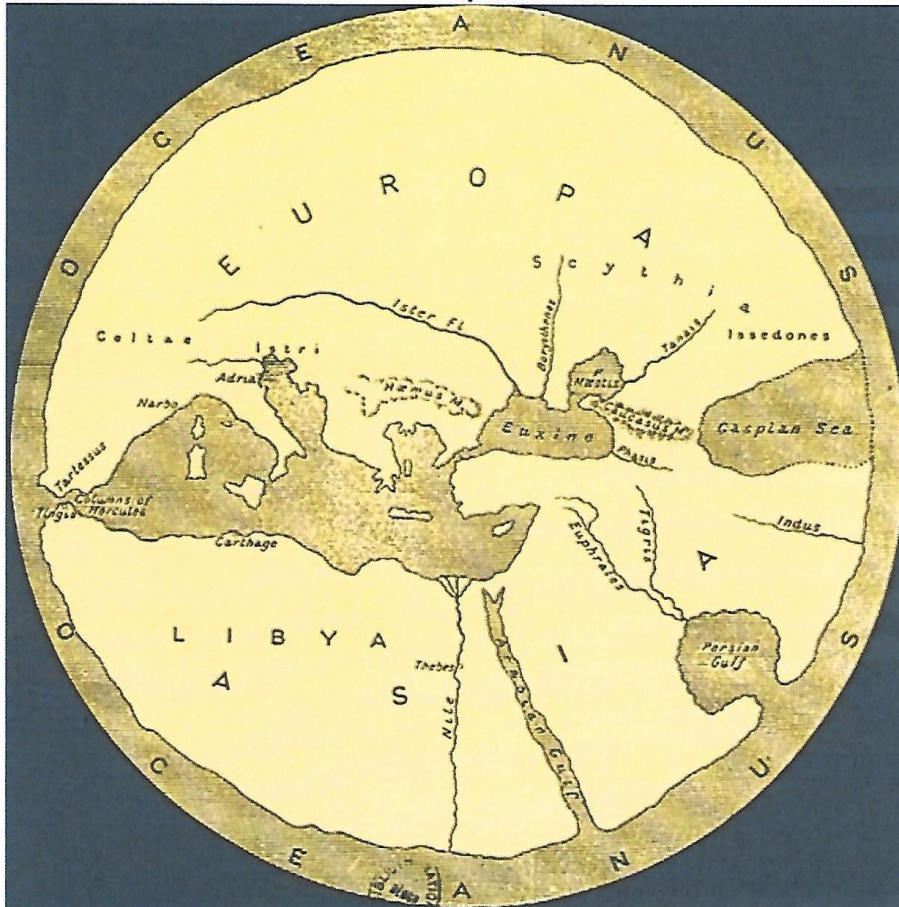
- **L'Antiquité :**

En – 2400 av. J.C., premiers plans de propriétés réalisés à Babylone. C'est l'ancêtre du cadastre : ils servent à lever l'impôt.

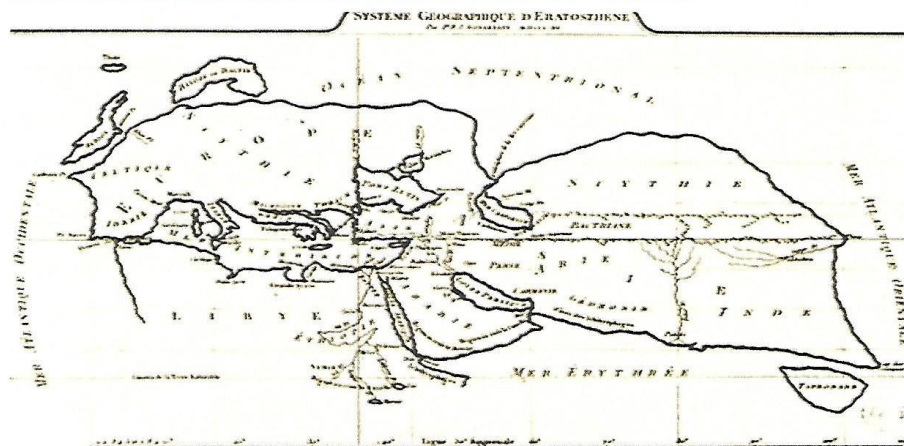


cadastre préhistorique de Bellinda au site de Val Camonina en Italie du Nord 2000 ans avant J.C. (image BNF)

Thalès(VI s. av. J.C.), montre que les étoiles décrivent des cercles autour des pôles !



Le monde reconstitué du grec Hécathée (Ve siècle avant J.C.). (image BNF)



Le monde du grec Eratosthène (IIIe siècle avant J.C.). (image BNF)

- **Le Grec Ptolémée (II s. de notre ère), dans son ouvrage « La Géographie », dresse la première carte du monde. Il donne 30 000 km pour la circonférence terrestre.**



Le monde de Ptolémée Alexandrie (IIe siècle après J.C.). (image BNF)

- **Le « Portulan », sorte de carto- guide de navigation (fin du XIII ème s. et suivants)**
- Différentes « écoles » de cartographie entre le **Moyen-Age** et la fin du XVII ème s. pour dresser une cartographie politique et/ ou maritime et, dans ce dernier cas, liée à la découverte ou à la conquête de nouveaux territoires ou aux grandes routes commerciales. Ces « écoles » sont bien présentes tout autour de la Méditerranée.
- **Au XVI s., Copernic montre que la Terre tourne sur elle-même. Il remet ainsi en cause la doctrine qui prévalait jusqu'alors et selon laquelle la Terre était le centre de l'Univers.**

Parallèlement les instruments de mesure se développent tels le goniomètre, le graphomètre, le théodolite ... C'est un nouvel engouement pour la cartographie.

- **Les cartes de la famille Cassini** à travers 4 générations (XVIII ème s.) qui s'appuient sur la triangulation. L'échelle est le 1/ 86 400.



Au XVIIIe siècle la carte de France de Cassini. (image BNF)

- **Napoléon 1^{er}** ambitionne des cartes à usage strictement militaire mais leur mise en œuvre se fera sur un demi-siècle : ce sera la carte d'état-major au 1/ 80 000 des ingénieurs géographes. Cependant, ses hachures la rendaient peu lisible.

- **Au XXème s.**, avec la nouvelle triangulation de la France (NTF), on dresse la carte au 1/ 25 000.
 - D'autres techniques font évoluer nos connaissances notamment sur la forme de la Terre. Citons :
 - = **le nivellement** (pour la France le Nivellement Général de la France ou NGF) qui permet de connaître l'altitude de n'importe quel point de la Terre par rapport à une référence (l'altitude « zéro » qui correspond au niveau moyen des mers[le géoïde] ... Marseille pour la France)
 - = **la gravimétrie** (mesures de pesanteur) qui permet d'établir la « forme du champ de pesanteur » (le Géoïde).
 - **Aujourd'hui**, avec le développement de la communication et des besoins de toutes sortes, différents « éditeurs » proposent plusieurs types de cartes, papier ou non : topographiques, ... politiques, économiques, historiques, routières, touristiques, ... géologiques, climatologiques, ... Regroupées elles forment un atlas.
- Les éditions qui intéressent nos activités sont issues, pour l'essentiel, de la production IGN.** On trouve aussi des publications de Conseils généraux, d'Offices du Tourisme, plus ou moins exploitables.
- Certaines cartes dont la commercialisation a cessé restent des références comme les Didier et Richard au 1/ 50 000.

Les productions de l'IGN évoluent au fil du temps, en fonction de la demande mais aussi de l'évolution des technologies notamment satellitaires.

Dans les années 1960, la carte topographique au 1/ 50 000 remplace la carte d'état- major. La topographique au 1/25 000 se substitue progressivement au 1/ 20 000.

La carte oro- hydro (relief et hydrologie) au 1/ 100 000, « muette » et plus confidentielle, est également au catalogue, utilisable comme fond de carte pour certains travaux.

Avec le développement du tourisme, particulièrement de la randonnée pédestre, puis du VTT, la 1/ 25 000 « Série Bleue » et « TOP 25 », puis les versions compatibles « GPS » sont régulièrement révisées. La TOP 25 de « randonnée » devient « Randonnée et Plein Air compatible avec le système GPS », ... la 1/ 50 000, la 1/ 75 000, ... sont aussi proposées.

La publication au 1/ 10 000 du Massif du Mont Blanc en 11 couleurs et 7 feuilles est le chef- d'oeuvre de cette période. Localement, pour les parcours d'orientation, on trouve des cartes à grande échelle, très précises, comme le 1/ 7 500 ou le 1/ 10 000.

N.B. 4 feuilles au 1/ 25 000 couvrent la feuille correspondante au 1/ 50 000.

A/ LES ELEMENTS DE LA CARTE

La carte topographique est la représentation d'une partie de la surface de la Terre sur un plan (= surface plane).

Pour la préparation de nos itinéraires nous utilisons la « carte de randonnée et Plein air » au 1/ 25 000.

1/ Le titre :

« MASSIF DE LA CHARTREUSE SUD » 3334 OT (OT = ouest), correspond le plus souvent à un massif ou à un site touristique (LES DEUX ALPES/ OLAN.MUZELLE/ PARC NATIONAL DES ECRINS 3336 ET [ET = est].

Le code chiffré **3334** permet de replacer la carte dans la carte d'assemblage de la France et, de même, à son verso, de la repositionner plus localement ce qui est bien utile quand notre itinéraire « traverse » plusieurs cartes.

De nouvelles 1/25 000 sont commercialisées sous le sigle SB (SB= Série Bleue). Elles couvrent l'espace de 2 cartes « ancienne formule » :

3134 SB = 3134 E + 3134 O

2/ La légende :

Elle nous permet de lire et de comprendre la carte.

Elle regroupe les « modes » de représentation de différents éléments du terrain comme infrastructures, tourisme, administrations et, surtout pour nous, relief, hydrologie, chemins et sentiers, végétation.

Elle associe des couleurs : le « bistre » pour le relief, le bleu pour l'hydrologie, le vert pour la végétation (plus spécialement la forêt) et quelques cultures (vignes, ...), le blanc pour les terrains découverts (prés, pâturages, jachères, terrains où toute végétation est absente, ..., pierriers, ...) et le noir pour tout ce qui touche à l'activité humaine, à la toponymie (= noms) ... mais aussi pour noter un point coté (PC = altitude d'un lieu), ou certains éléments particuliers du relief (barres rocheuses, pierriers, ...).

Y figurent également le système géodésique, l'ellipsoïde, le type de projection, la déclinaison magnétique, l'équidistance des courbes de niveaux ..., le fuseau UTM (30, 31 ou 32 pour la France), ..., les dates de révision et de publication, et l'échelle métrique.

A noter que la base des points cotés (PC) et, le plus souvent, des toponymes est parallèle au haut de la carte (NG).

Mairie, hôtel de ville. Bâtiment ordinaire. Serre. Hangar
Town hall, Building, Glasshouse, Shed

Bâtiment : industriel, commercial, public ou administratif
Building : industrial, commercial, public or administrative

Établissement hospitalier. Ruines. Terrain de sport. Tennis
Hospital, Ruins, Sports ground, Tennis

Tour isolée. Entrée d'excavation souterraine. Gouffre, aven.
Isolated tower, Entrance to underground excavation, Swallow hole, Cave dwelling

Source, fontaine. Citerne, lavoir. Bassin. Château d'eau. Réservoir
Spring, fountain, Cistern, wash-house, Pool, Water tower, Water tank

Cours d'eau temporaire. Cascade. Barrage
Intermittent watercourse, Cascade, Dam

Phare. Feu. Balise
Lighthouse, Light, Beacon

Courbes de niveau. Dépression. Talus. Barre rocheuse
Level contours, Depression, Slope, Rocky outcrop

Forêt, bois
Forest, wood

Forêt ouverte
Open forest

Forêt de feuillus
Deciduous forest

Forêt de conifères
Coniferous forest

Forêt mixte
Mixed forest

Lande ligneuse
Moor

Peupleraie
Poplar grove

Verger
Orchard

Vignes
Vineyard

Arbre remarquable
Notable tree

GR 20
GR 20

Itinéraire balisé FFR : GR et PR. Autre. Piste équestre
Signposted route of hiking : GR and PR. Other. Equestre path

Passage délicat. Itinéraire de ski de randonnée ou de raid
Hard part of hiking trail. Ski touring route

Remonte-mécanique en service en été
Ski-lift and chair-lift to be used in summer

Téléphérique du Pic
Téléphérique du Pic

Grâce au site internet mobile IGN, accédez à des services vous permettant de préparer vos activités de plein-air

Scannez le code pour accéder aux services

L'équidistance des courbes de niveau varie en fonction du relief : 5 mètres en plaine, 10 mètres en montagne. Certaines cartes peuvent combiner les 2 équidistances (5m et 10m).

Le quadrillage géométrique UTM (Universal Transverse Mercator) permet de se localiser à partir d'une position donnée par un récepteur GPS.

Le nord géographique est matérialisé sur cette carte par des méridiens espacés de 5° en longitude. La déclinaison magnétique (angle entre le nord magnétique et le nord géographique), au centre de la feuille, est de +154° vers l'est au 1er janvier 2017. Sa variation annuelle est de 7,2" vers l'Est.

Le nord géographique est matérialisé sur cette carte par des méridiens espacés de 5° en longitude. La déclinaison magnétique (angle entre le nord magnétique et le nord géographique), au centre de la feuille, est de +154° vers l'est au 1er janvier 2017. Sa variation annuelle est de 7,2" vers l'Est.

Le nord géographique est matérialisé sur cette carte par des méridiens espacés de 5° en longitude. La déclinaison magnétique (angle entre le nord magnétique et le nord géographique), au centre de la feuille, est de +154° vers l'est au 1er janvier 2017. Sa variation annuelle est de 7,2" vers l'Est.

Échelle 1 : 25 000

1000m 500m 0 1km

Réalisé et édité par l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière
© IGN France 2017

Service Client 73 avenue de Paris F-94165 SAINT-MANDÉ Cedex ou par courriel service.client@ign.fr

Toute reproduction ou adaptation, même partielle, sous quelque forme et par quelque procédé que ce soit, est interdite pour tous pays, sans autorisation de l'IGN et éventuellement des autres auteurs mentionnés par les copyrights ©.

© Ffrandonnée pour les itinéraires GR, GR de pays et PR agréés. Ces appellations sont des marques déposées par la Fédération Française de la randonnée pédestre. Tout droit réservé.

Point de vue. Table d'orientation
Viewpoint, Viewpoint indicator

Gîte d'étape. Refuge gardé, non gardé. Abri
Overnight stopping place, Refuge hut with keeper, without keeper, Shelter

Camping. Centre équestre. Site d'escalade équipé
Campsite, Riding centre, Climbing site with facilities

Aire de détente. Golf. Aire de départ de vol libre
Leisure area, Golf course, Hang-gliding area

Centre de ski de fond. Port de plaisance. Sports nautiques
Cross-country skiing centre, Yachting harbour, Water sports

Canoe-kayak (point de mise à l'eau). Baignade
Canoeing (launching place), Bathing-place

Station classée
Resort with tourist interest

Ville d'art. Station : thermale, verte, de sports d'hiver, balnéaire
City of artistic interest, Spa, open-air, winter sports, seaside resort

Agglomération touristique, site ou détail remarquable
Touristically significant town, notable site or building

Édifice remarquable. Curiosité. Information tourisme
Notable monument, Diverse place of interest, Tourist information centre

LYON

Gorges de la Nesque

RECOMMANDATIONS
Les informations touristiques et notamment les représentations d'itinéraires de randonnée n'ont qu'un caractère indicatif qui n'engage pas la responsabilité de l'IGN en cas de dommage direct ou indirect découlant de leur non-conformité à la réalité du terrain ou de leur inadéquation aux besoins particuliers de l'utilisateur.

Le tracé ou soi des sentiers peut, à tout moment, être modifié ou interrompu pour des raisons diverses (aménagement local, remembrement foncier, implantation d'équipements nouveaux, etc...) ou par des événements ou phénomènes naturels (glissements de terrain, éboulements...).

Dans le cas où le tracé sur la carte diffère du balisage sur le terrain, il est recommandé de suivre ce dernier. Il revient à l'utilisateur de la carte de prendre toutes les précautions nécessaires à sa sécurité et de se conformer aux directives et instructions des autorités nationales ou locales compétentes.

En montagne : lors d'une excursion, le temps peut changer rapidement, soyez convenablement chaussé et emportez des vêtements de protection; évitez de partir seul.

En bord de mer : pour la baignade, préférez les zones surveillées et respectez les consignes des surveillants et des sauveteurs ; pour la navigation, utilisez les cartes du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM). Certains sentiers de bord de mer ont la nature de sentiers côtiers et sont réservés aux pêcheurs (loi du 31 décembre 1976). En forêt et dans les zones à haut risque d'incendie : soyez vigilant envers tout geste pouvant faire surgir le feu. Souvenez-vous que la nature est fragile. Respectez-la!

Pour toute urgence nécessitant l'intervention des services de secours, d'incendie ou de la police, composer le numéro d'appel d'urgence européen 112.

Autoroute. Route à deux chaussées séparées
Motorway, Dual carriageway

Route : principale, régionale, locale, autre route
Main road, regional road, secondary road, other road

Route irrégulièrement entretenue. Chemin. Sentier
Road, not regularly maintained, Car track, Footpath

Barrage. Passage à niveau. Tunnel routier. Dalle de protection
Barrier, Level crossing, Road tunnel, Protective flagstone

Pont. Passerelle. Gué. Bac : autos, piétons
Bridge, Footbridge, Ford, Ferry : vehicles, passengers

Chemin de fer à 2 voies, à 1 voie. Voie électrifiée. Voie étroite
Railway : double, single track, Electrified railway, Narrow-gauge track

Ligne électrique. Téléphérique. Remonte-mécanique
Electricity transmission line, Aerial cableway, Ski-lift or chair-lift

Population en milliers d'habitants. Limite d'état, borne frontière
Population in thousands, State boundary, boundary stone

Limite et chef-lieu de département, d'arrondissement
Department, Arrondissement

Limite et chef-lieu de commune
Boundary and chief town of commune

Limite de zone réglementée. Limite de forêt domaniale
Boundary of restricted zone, State forest boundary

Limite du cœur du parc national, périmètre optimal d'adhésion
Boundary of core zone of national park, optimal limit

Édifice religieux chrétien. Synagogue. Mosquée. Calvaire. Cimetière
Christian religious building, Synagogue, Mosque, Calvary, Cemetery

Point Réseau de Base Français. Monument. Fort. Casemate
Triangulation station, Monument, Fort, Pill box

3/ L'échelle :

Elle établit la correspondance des mesures entre carte et terrain.

Par exemple au 1/ 25 000, 1 cm mesuré sur la carte correspond à 25 000 cm du terrain ... ou 4 cm à 100 000 cm, ...

Les deux mesures sont d'abord exprimées dans la même unité – mm, cm, ... - puis, pour le terrain, converties : dans l'exemple cité, 25 000 cm ou 250 m, ... 100 000 cm ou 1 000 m ou 1 km.

Elle peut être numérique (en couverture) ou métrique (en légende).

- 📌 😊 A3 : du 1/ 25 000 et du 1/ 1 000 000 (France routière), quelle est la carte à grande échelle (ou quelle est celle dite à petite échelle) ?

4/ Le cadre :

Par convention, **le haut de la carte correspond au Nord Géographique (NG).**

Le repérage des plis est noté en blanc dans un disque bleu (lettres majuscules en ordonnée et nombre en abscisse). Dans les éditions les plus récentes, ce dispositif n'existe plus.

Les coordonnées :

On les relève en bordure de carte.

Elles donnent la position d'un point à la surface de la Terre : la longitude (méridien) et la latitude (parallèle).

Elles y sont exprimées en degrés/minutes (par rapport au méridien origine 0° de Greenwich) ou en grades/centigrades (par rapport au méridien origine 0gr. de Paris) ou en km.

Dans l'édition 2017, la référence au méridien de Paris a disparu !

Les cartes topographiques au 1/ 25 000 de l'IGN disposent d'un quadrillage bleu (lié au système géodésique international UTM-WGS84 avec Greenwich pour méridien de référence) qui permet de déterminer les coordonnées d'un point en km.

B/ orographie = représentation du relief

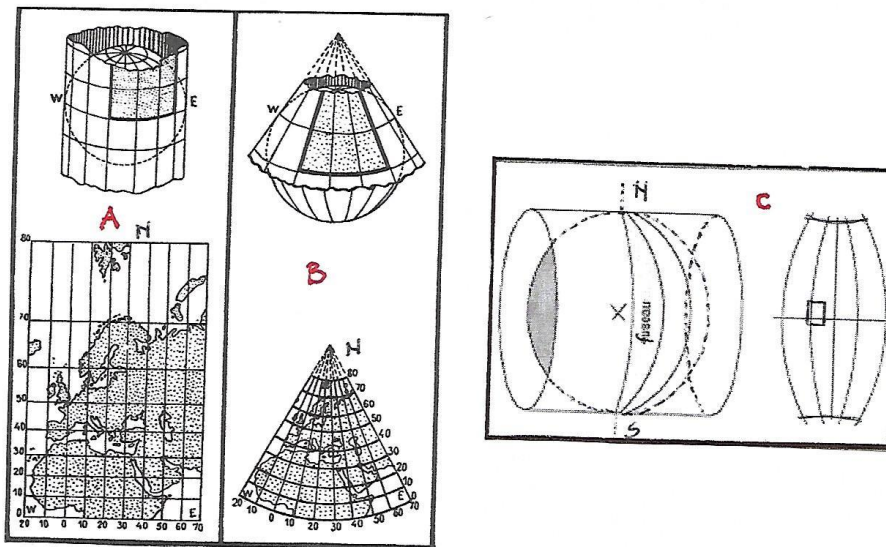
La terre n'est pas exactement une sphère bien que sa représentation courante y soit associée. Elle correspond à un « ellipsoïde de révolution » (la légende note « Ellipsoïde de Clarke » 1880 ou « Ellipsoïde IAG-GRS80 » pour les toutes dernières éditions). Il existe plusieurs ellipsoïdes ...

Plus simplement, la Terre ressemble davantage à une clémentine qu'à une balle de tennis, toute proportion gardée.

Quoi qu'il en soit, pour représenter tout ou partie de la Terre, on doit passer d'un volume à un plan (au sens géométrique). A cet effet, on procède à la « projection », en un lieu donné, du relief, du modelé, principalement sur un cylindre ou sur un cône, ou sur un plan !!!

Le cylindre, le cône sont ensuite « développés » : on obtient localement la représentation cartographique du terrain sur une surface plane.

Pour répondre aux besoins, de nombreux types de projections sont disponibles.



Respectivement d'après leur plan de projection, en A un cylindre développé (Mercator), en B un cône développé (Lambert) et un cylindre développé (UTM) en C.

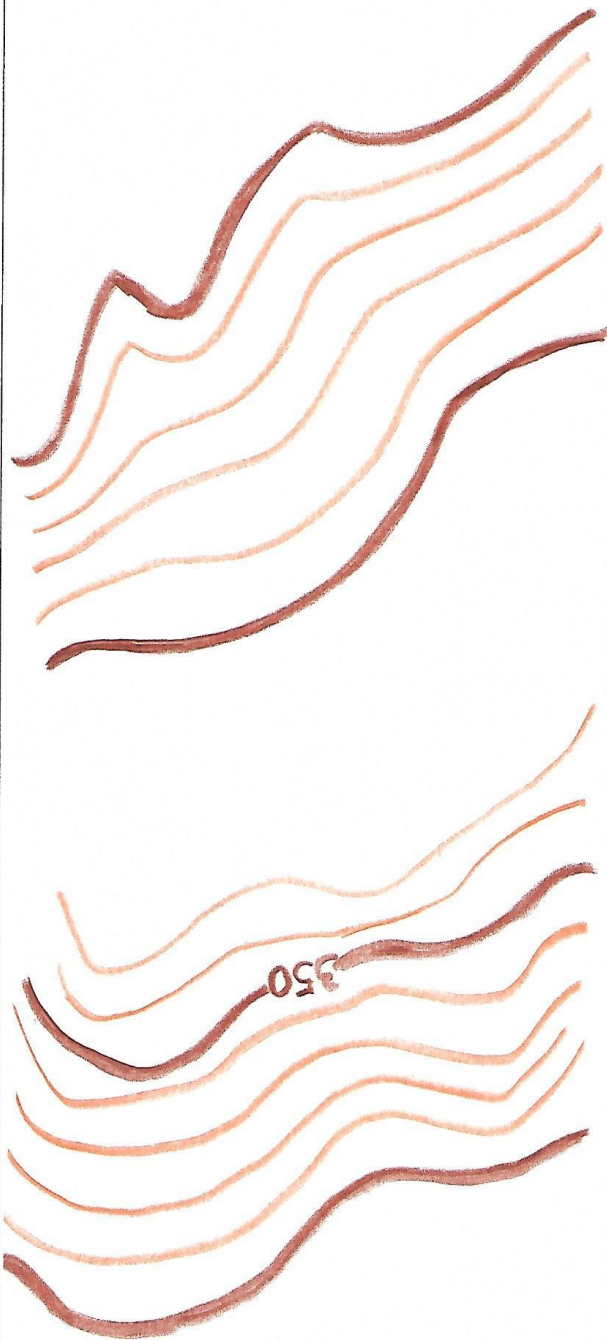
1/ **Ce sont les courbes de niveau (en bistre) qui précisent les caractéristiques du terrain** : thalweg, vallée, ... crête, arête, ... plateau, colline, falaise, col, ... Elles déterminent l'altitude d'un lieu.



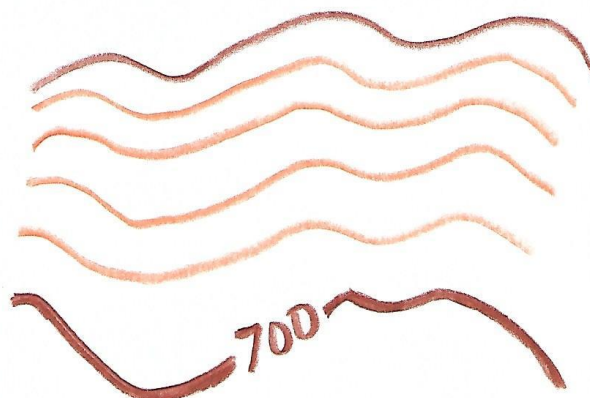
1.1 La courbe de niveau est la ligne qui relie tous les points de même altitude.

1.2 On distingue « **courbe maîtresse** (bistre foncé épais) et **courbe intermédiaire** (bistre clair fin) » sachant qu'entre 2 courbes maîtresses consécutives, on compte 4 courbes intermédiaires.

1.3 Certaines courbes maîtresses précisent l'altitude correspondante à l'aide d'un nombre. Par convention, le haut du nombre regarde vers les altitudes qui lui sont supérieures et le bas du nombre vers les altitudes qui lui sont inférieures.



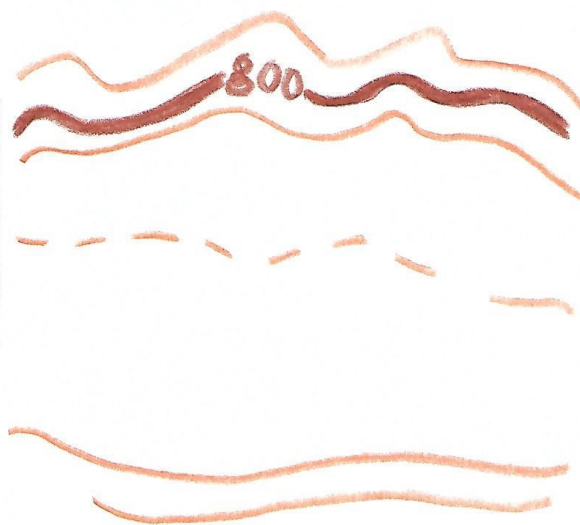
1.4 L'équidistance entre 2 courbes de niveau consécutives est le **dénivelé** (et non la distance !) entre ces 2 courbes. Elle est constante. Au 1/25 000 l'équidistance est de 10 m (20 m dans 2 ou 3 cas des alpes du N où les pentes sont très prononcées) et de 5 m en plaine.
 Au 1/50 000, l'équidistance est de 20 m.



☞ Sur le croquis 1.3, au 1/25 000, indiquer l'altitude de chaque courbe.

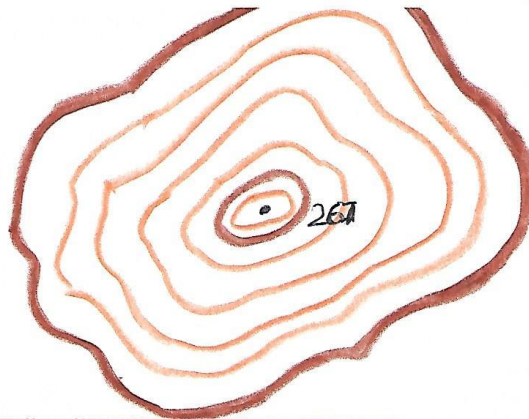
☞ Sur le croquis 1.4, c'est le 1/50 000. Préciser l'altitude de la seconde courbe maîtresse.

1.5 Dans les zones de faible relief, on introduit une courbe intercalaire entre 2 courbes consécutives (bistre clair pointillé). Au 1/25 000, entre l'intercalaire et la courbe suivante, l'équidistance est de 5 m (2,5 m en plaine).



☞ Sur le croquis 1.5 au 1/25 000, écrire l'altitude de l'intercalaire.

2/ Le point coté(PC) en noir précise l'altitude d'un point remarquable (= sommet, pont, col, ... intersection de 2 routes ou de 2 chemins , ...).



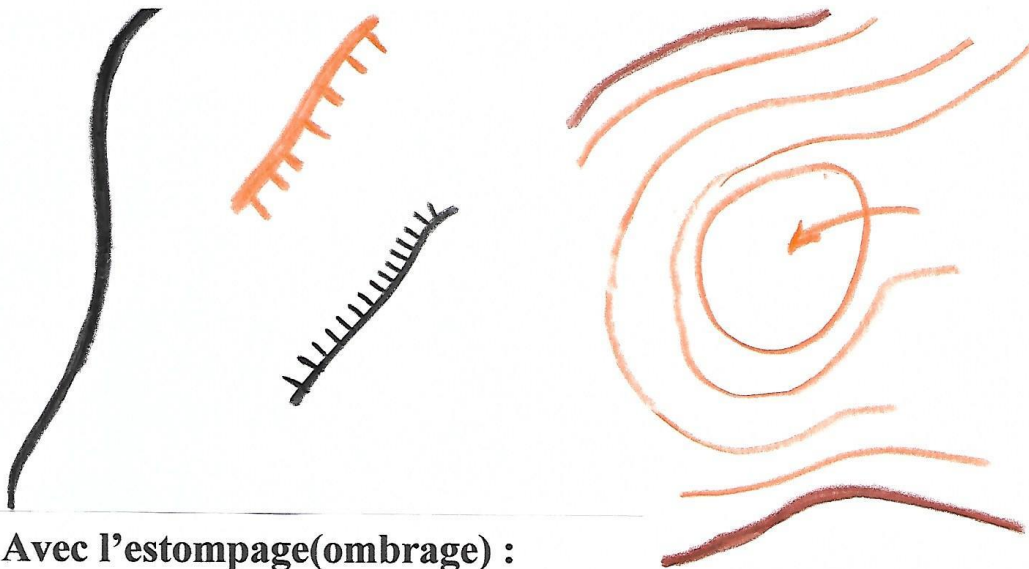
☞ Sur le croquis 2, écrire l'altitude des 2 courbes maîtresses.

3/ Avec d'autres symboles :

La barre rocheuse (noir)

Le talus ou la falaise (bistre/ noir)

La dépression(cuvette, doline, ...) (bistre, flèche qui pointe vers l'intérieur)



4/ Avec l'estompage(ombrage) :

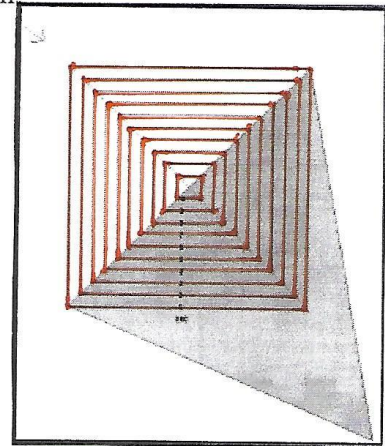
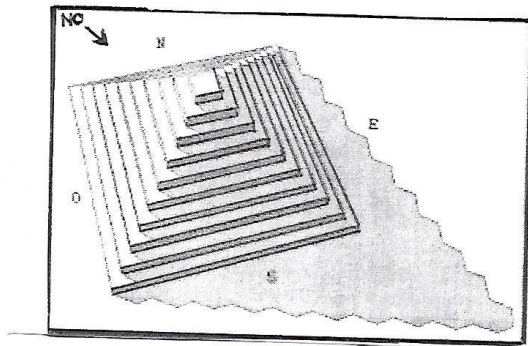
Il vient en surimpression des courbes de niveau. Les couleurs sont d'autant plus sombres que la pente est forte.

Le principe : par convention on éclaire un relief, l'éclairage venant du Nord- Ouest.

L'estompage ne doit pas nuire à la lisibilité de la carte : il assure une certaine « transparence » !

« Relief » (plâtre moulé) avec éclairage de de Nord- Ouest

Vue en plan



 Courbe de niveau

C/ L'hydrographie

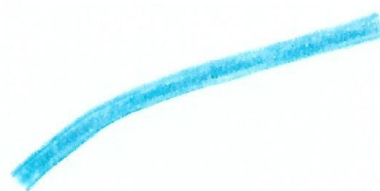
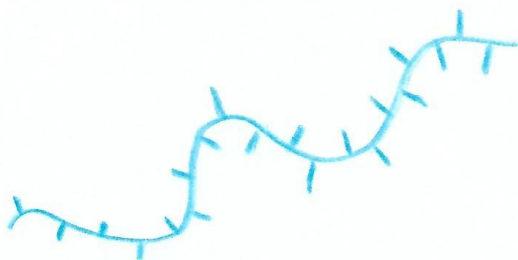
Elle regroupe l'ensemble des représentations (en bleu) de ce qui a un rapport à l'eau à la surface de la Terre. Pour l'essentiel :

Cours d'eau permanent **Cours d'eau intermittent**



Cours d'eau bordé d'arbres

Canal



Nappe permanente



Zone inondable



Marais



**Château
d'eau**



Réservoir



Citerne



Source



Fontaine



D/ En complément

1/ Limites territoriales :

Commune

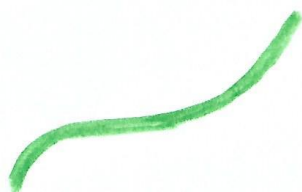
Canton

Arrondissement

Département



Limite de Parc Naturel



Limite de sa zone périphérique



2/ Pour se déplacer :

Route régulièrement entretenue



Route irrégulièrement entretenue



Chemin d'exploitation



Itinéraire non balisé +/- aléatoire



Itinéraires balisés



GR 5

Tour de Chartreuse, ...

Itinéraires ski de randonnée ou de raid



Passage délicat



Passage délicat



Sur les cartes topographiques
les tracés des GR, GRP, ...
sont proposés par la
Fédération Française de randonnée pédestre FFRF

Cartorando38 novembre 2017 Michel- Ange Garcia

E/ Interprétation

1/ A partir des courbes de niveau :

Thalweg (1) [vallée, vallon, ...] OU crête[croupe, ..., arête] ???

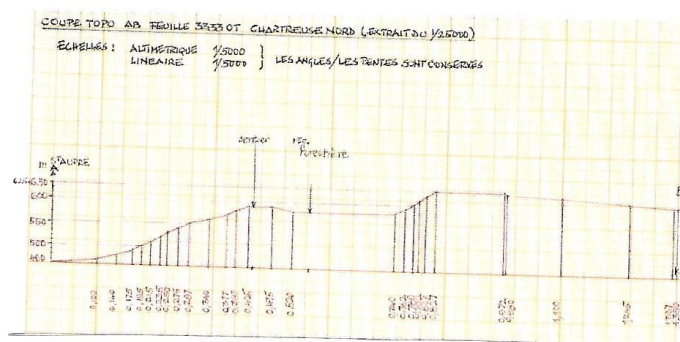
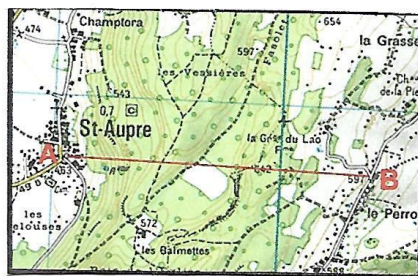


(1)thalweg = C'est la ligne de pente qui recueille toutes les eaux d'un même bassin versant = « réceptacle » du bassin versant. Il se matérialise par un cours d'eau permanent ou non.

Chevrons

2/ A partir d'une coupe topographique ou d'un profil simplifié :

2.1/ La coupe topographique : elle intègre précisément altitudes et distances en évitant la déformation du relief lors du choix de leur échelle respective.



2.2/ Le profil simplifié : c'est un dessin d'observation moins précis que la coupe mais qui reste utile pour se faire une idée des pentes.



3/ Apprécier la pente :

3.1 Par calcul :

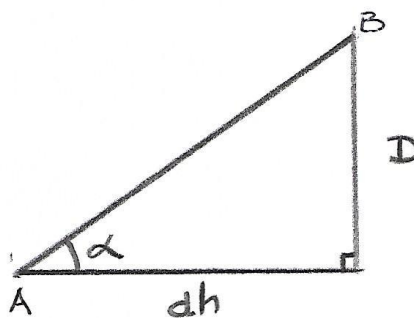
La pente P entre 2 points A et B dépend du dénivelé D et de la distance horizontale dh.

On a : $P = D / dh \times 100$... où P est un pourcentage.

☞ Sur la carte, entre les points A et B, on compte le nombre de courbes de niveau pour avoir le dénivelé D puis on mesure la distance horizontale dh.

Tableau de correspondance entre P en ° et P en %

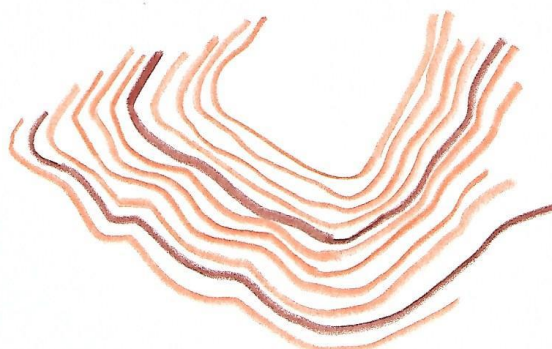
°	%	°	%	°	%
1	1,75	21	38,39	41	86,93
2	3,49	22	40,40	42	90,04
3	5,24	23	42,45	43	93,25
4	6,99	24	44,52	44	96,52
5	8,75	25	46,63	45	100,00
6	10,51	26	48,80	46	103,06
7	12,28	27	50,95	47	107,02
8	14,05	28	53,17	48	111,10
9	15,84	29	55,43	49	115,00
10	17,63	30	57,74	50	119,20
11	19,44	31	60,09	51	123,50
12	21,26	32	62,49	52	128,00
13	23,09	33	64,94	53	132,70
14	24,93	34	67,45	54	137,60
15	26,79	35	70,02	55	142,80
16	28,67	36	72,65	56	148,30
17	30,57	37	75,36	57	154,00
18	32,49	38	78,13	58	160,00
19	34,43	39	80,98	59	166,40
20	36,40	40	83,91



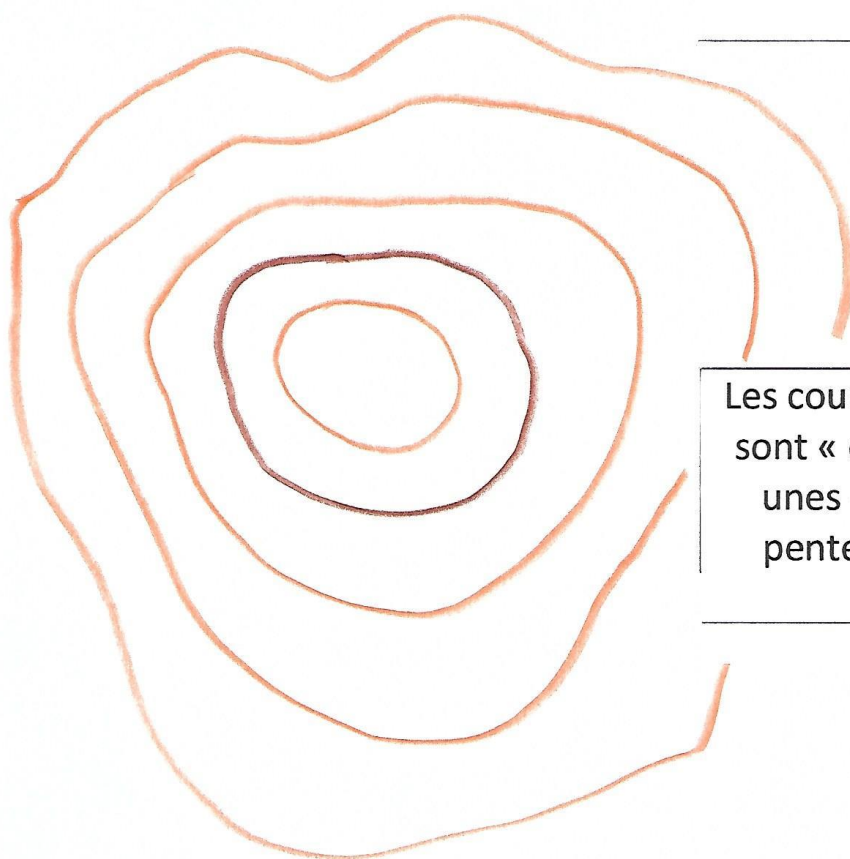
$$P = D / dh \times 100 = [420 / 600] \times 100 = 70 \%$$

$$\text{et } \alpha = 35^\circ$$

3.2 Par observation des courbes de niveau :



Les courbes de niveau sont « rapprochées » = la pente est (très) marquée.



Les courbes de niveau sont « éloignées » les unes des autres = la pente est (très) peu marquée.

ANNEXE

1/ Synthèses (Exercices) :

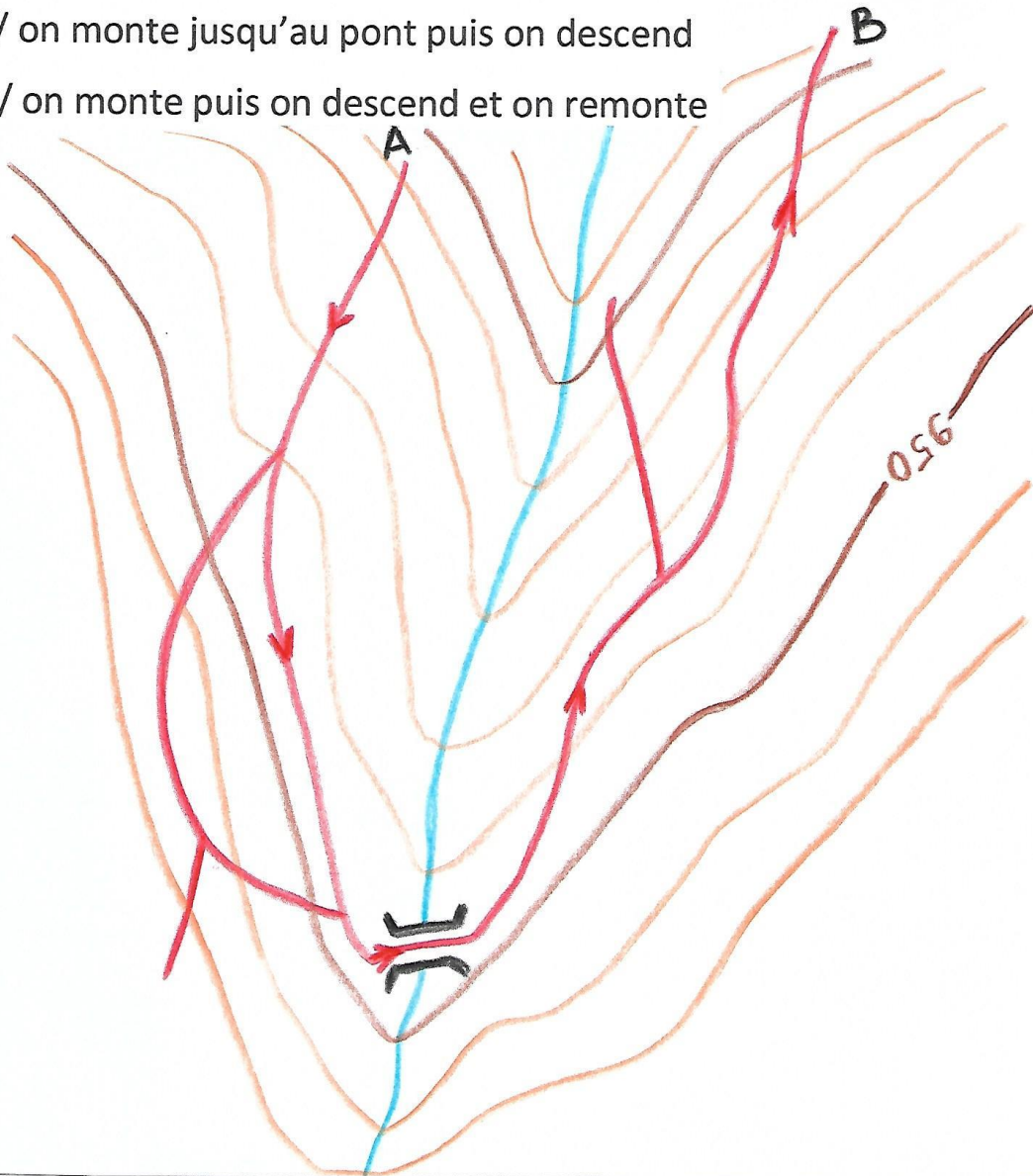
1.1 Si on chemine de A vers B (flèches rouges) :

a/ on monte continuellement

b/ on descend jusqu'au pont puis on remonte

c/ on monte jusqu'au pont puis on descend

d/ on monte puis on descend et on remonte

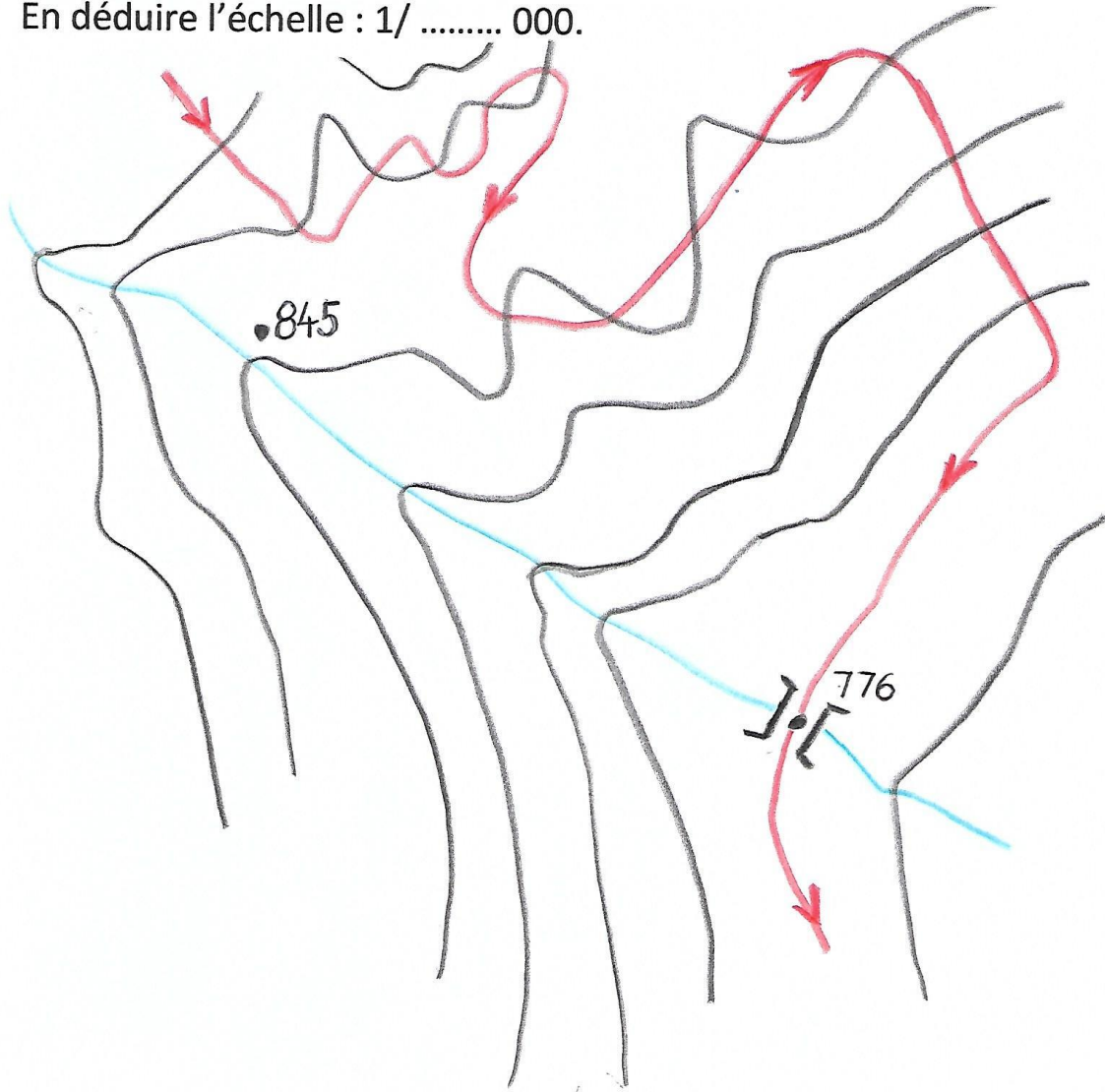


1.2/ On chemine de C vers D.

Combien y a-t'il de remontée(s) ?

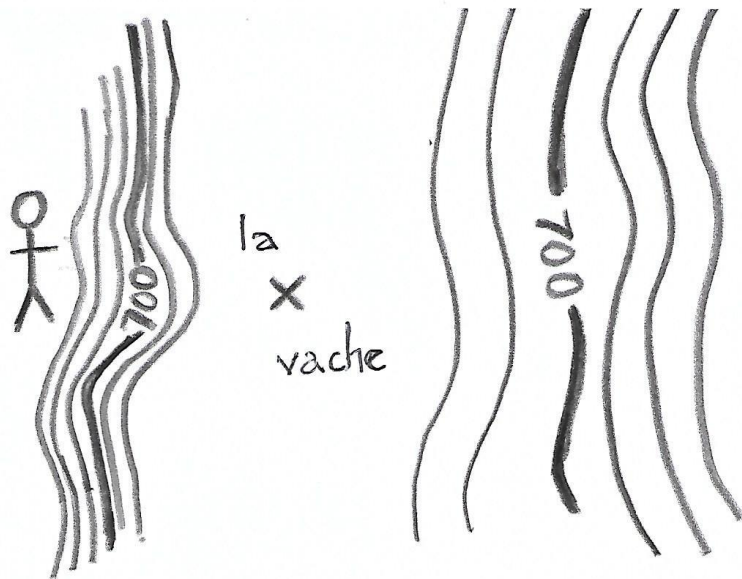
Préciser l'équidistance des courbes de niveau : 5, 10, 20, 50, ... mètres.

En déduire l'échelle : 1/ 000.

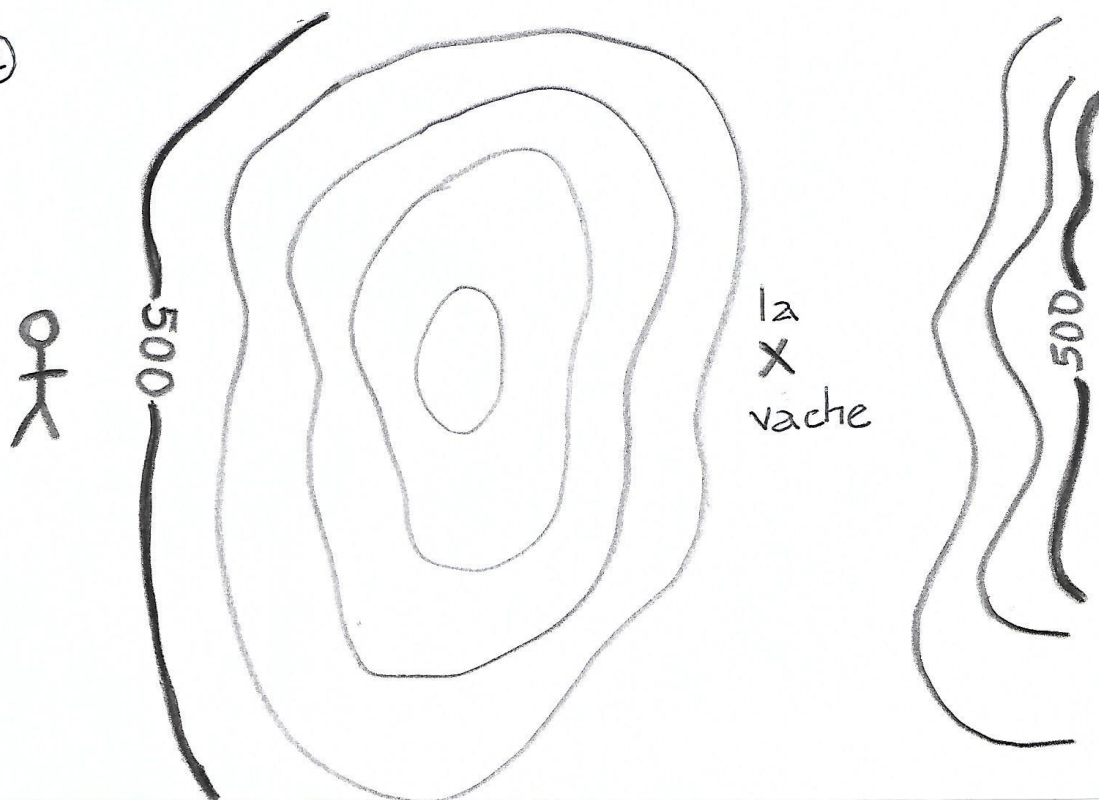


1.3 Des 2 personnages, quel est celui qui voit la vache dans son pâturage ?

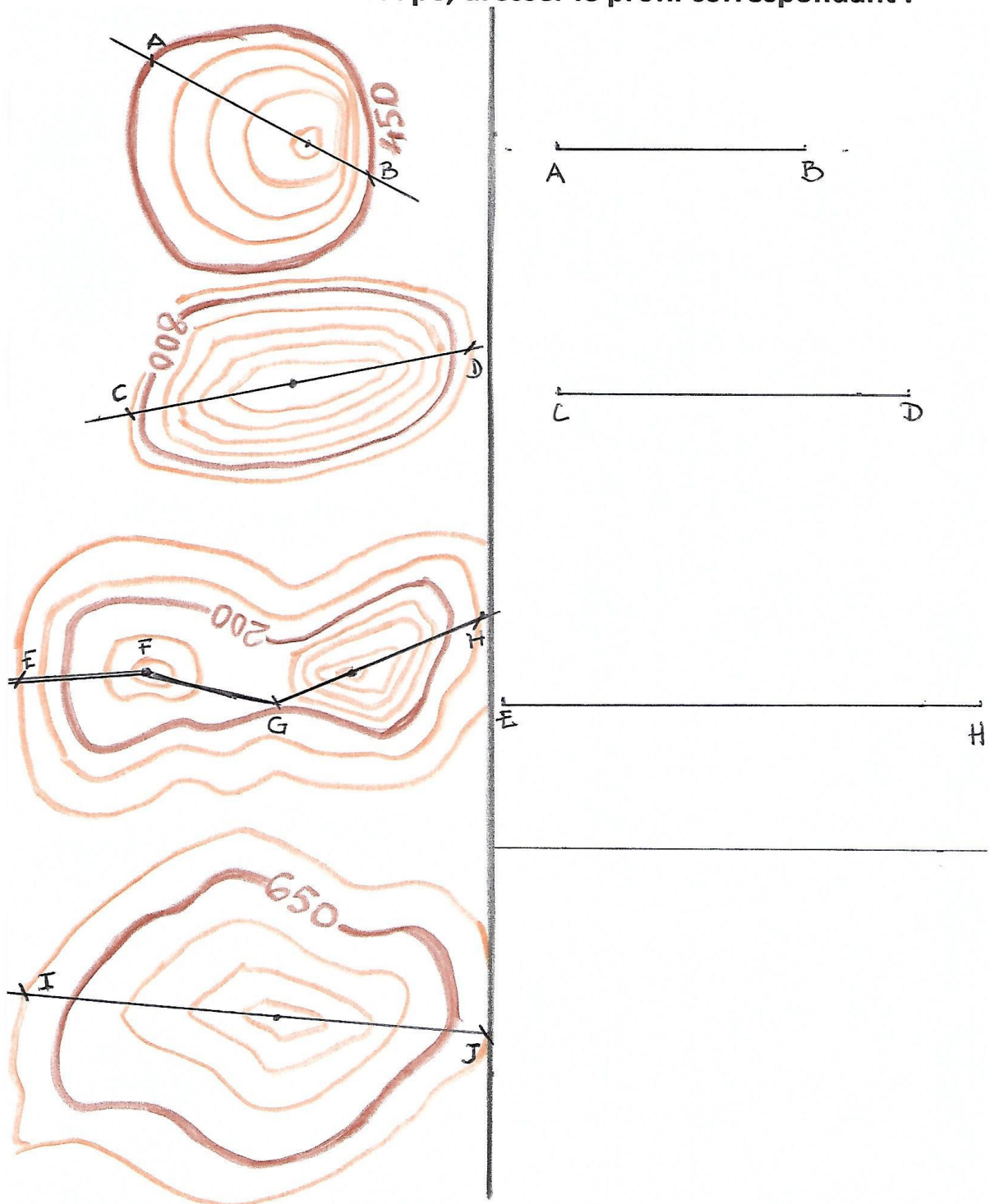
①



②



1.4 En suivant l'axe de coupe, dresser le profil correspondant :



1.5 Ci- après extrait zoomé d'une carte topographique au 1/25 000

= D'après les éléments de la carte, écrire l'altitude en regard de chaque courbe maîtresse.

= Pour la barre située à l'est, est- ce le versant ouest qui « domine » le versant est ou l'inverse ? Justifier la réponse

.....
.....
.....
.....
.....

= Même question pour la barre située à l'ouest :

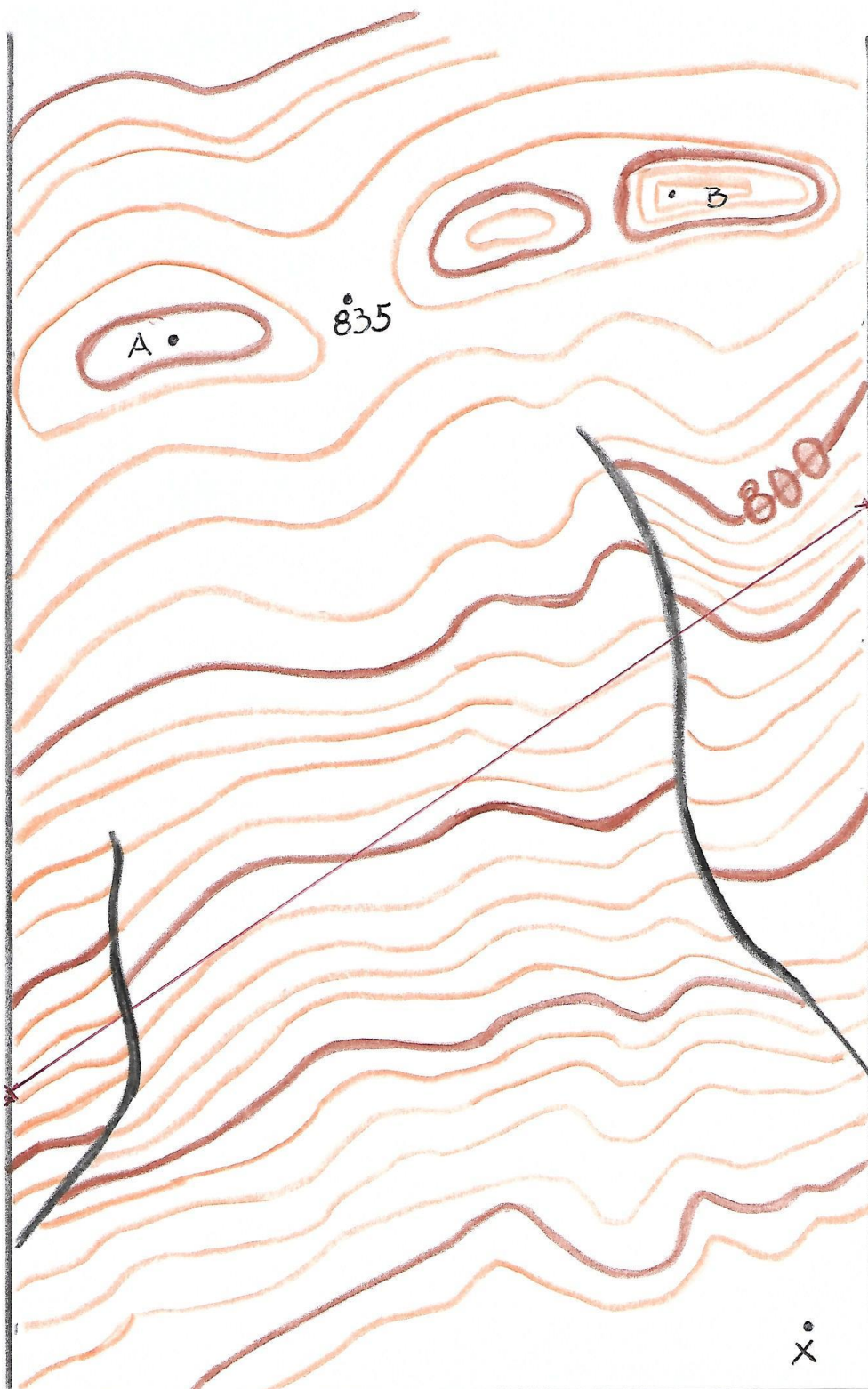
.....
.....
.....
.....
.....

= Des 2 sommets A & B quel est le plus élevé ? Pourquoi ?

.....
.....
.....
.....

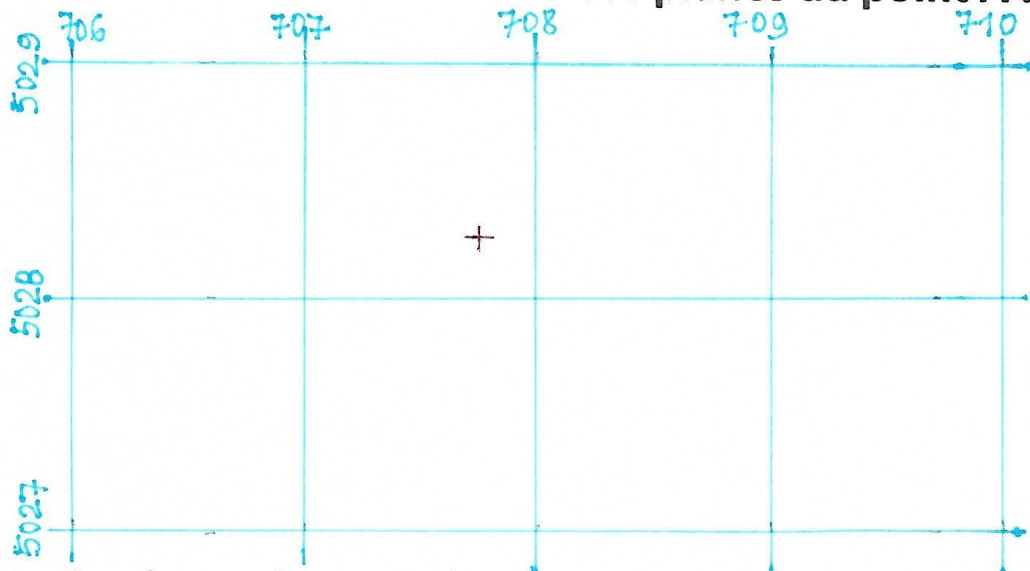
= Entre les 2 on a un

= Du point X, tracer un itinéraire qui remonte une croupe pour aller au sommet B ; de même tracer un itinéraire qui remonte un thalweg pour rejoindre le PC 835

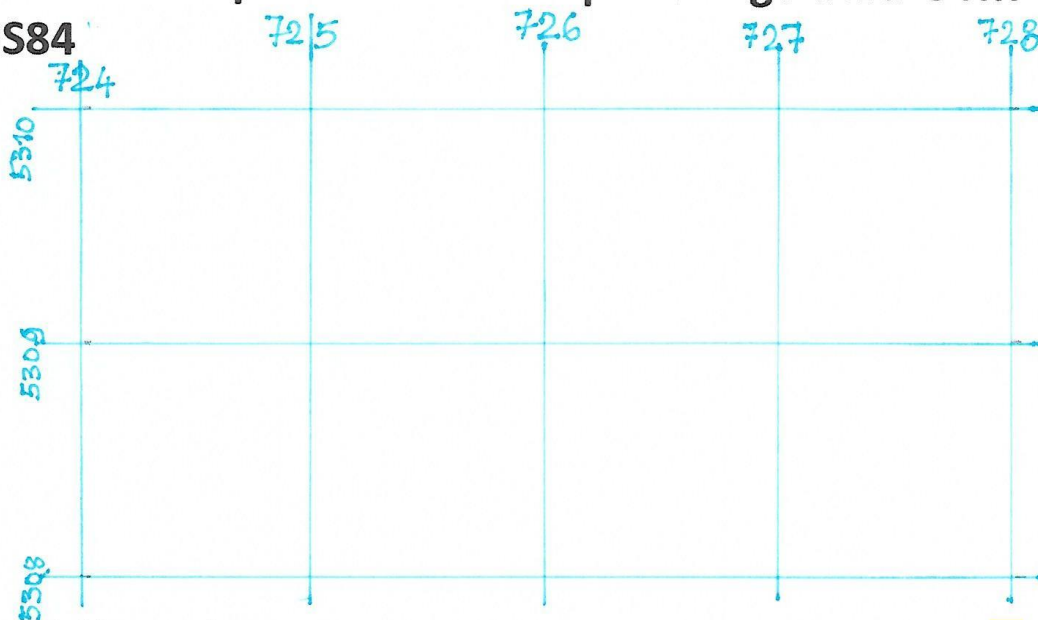


1.6 Ci- dessous un quadrillage bleu (UTM- WGS84) extrait de la carte topographique au 1/ 25 000 :

- Déterminer les coordonnées planes du point A .



- On donne les coordonnées planes suivantes pour un point B : $x = 727,400$ km et $y = 5308,600$ km. Positionner le point B dans le quadrillage bleu UTM- WGS84



2/ Quelques rappels et « plus » ... :

IGN = Institut National de l'Information Géographique et Forestière. Il est rattaché à 2 ministères (Ecologie et Agriculture)

Adret = versant au Sud

Ubac = versant au Nord

En (à l') Amont de = « au dessus de » ... vers la Montagne

En (à l') Aval de = « au dessous de » ... vers la Vallée

Rive Droite (RD) = à droite du thalweg, dans le sens d'écoulement des eaux

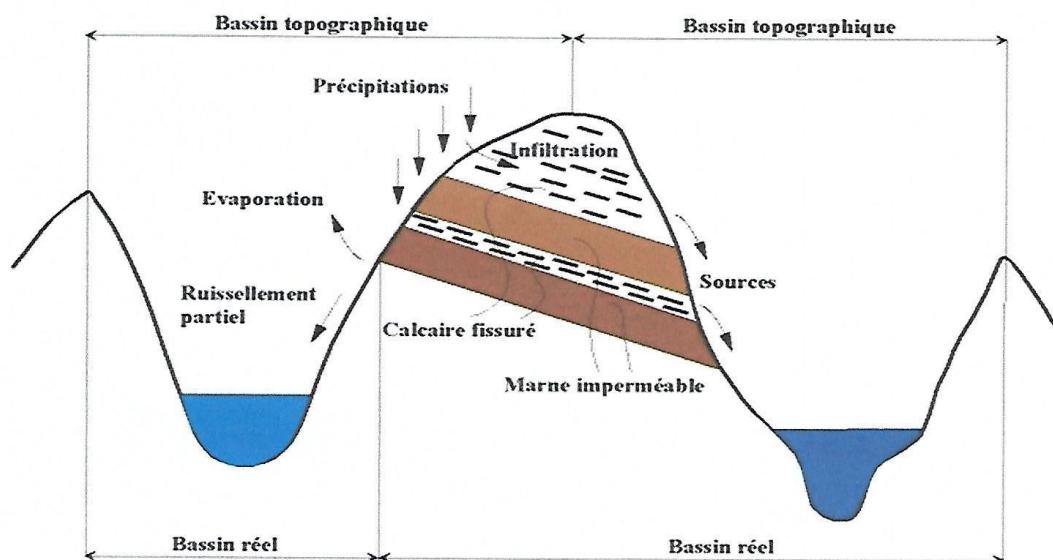
Rive Gauche (RG) = à gauche du thalweg, dans le sens d'écoulement des eaux

Concavité = dépression, « creux », cuvette, doline, ... sur une carte topographique, s'apparente aux courbes de niveau fermées avec flèche pointant vers l'intérieur.

Convexité = sommet, bosse, dôme, butte, colline, pic, dent, ... sur une carte topographique, s'apparente aux courbes de niveau fermées.

Bassin versant topographique ou hydrographique = la surface de réception(réceptacle) des précipitations directes et des eaux de ruissellement. Cette surface est délimitée par « la ligne de partage des eaux » ou ligne de crête. Cette limite topographique, ne correspond pas toujours à la réalité. Ainsi, dans les zones karstiques, il existe une « circulation souterraine » des eaux. Suivant la nature et la configuration des couches géologiques, une partie de ces eaux peut alimenter un bassin versant adjacent.

Bassin versant topographique(à gauche) et bassin versant réel(à droite)



Longitude = valeur angulaire d'un point positionné Est ou Ouest par rapport à un plan référence.

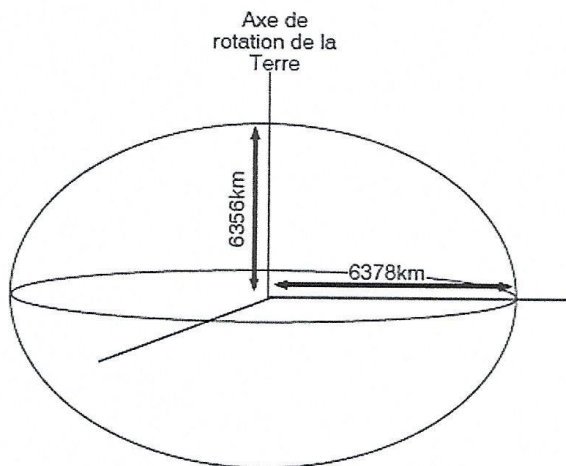
Tous les points de même valeur angulaire sont situés sur un même demi- cercle reliant les 2 pôles : c'est le **Méridien**.

Le plan référence le plus utilisé est le Plan Méridien de Greenwich.

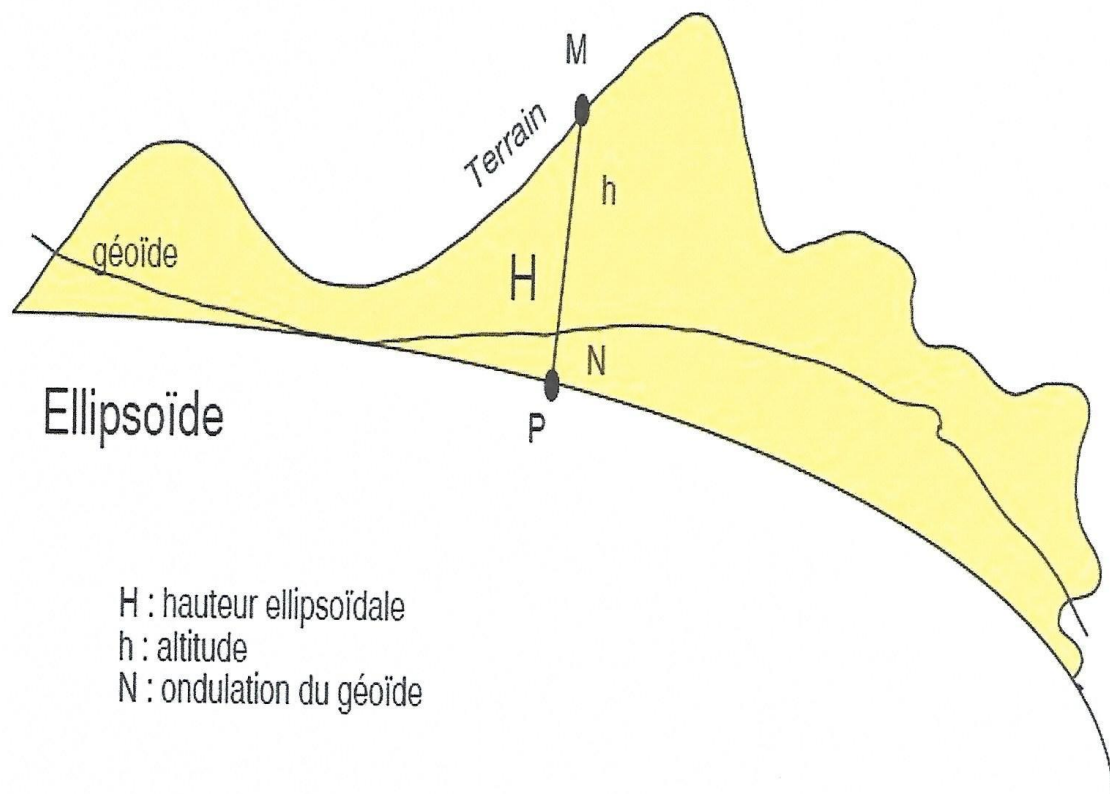
Latitude = Valeur angulaire d'un point sur la Terre, N ou S., de 0° à l'Equateur à 90° aux Pôles. Les Points de même Latitude forment approximativement un cercle appelé **Parallèle**.

La Terre :

Ellipsoïde de révolution



La Terre(Terrain), Géoïde et Ellipsoïde



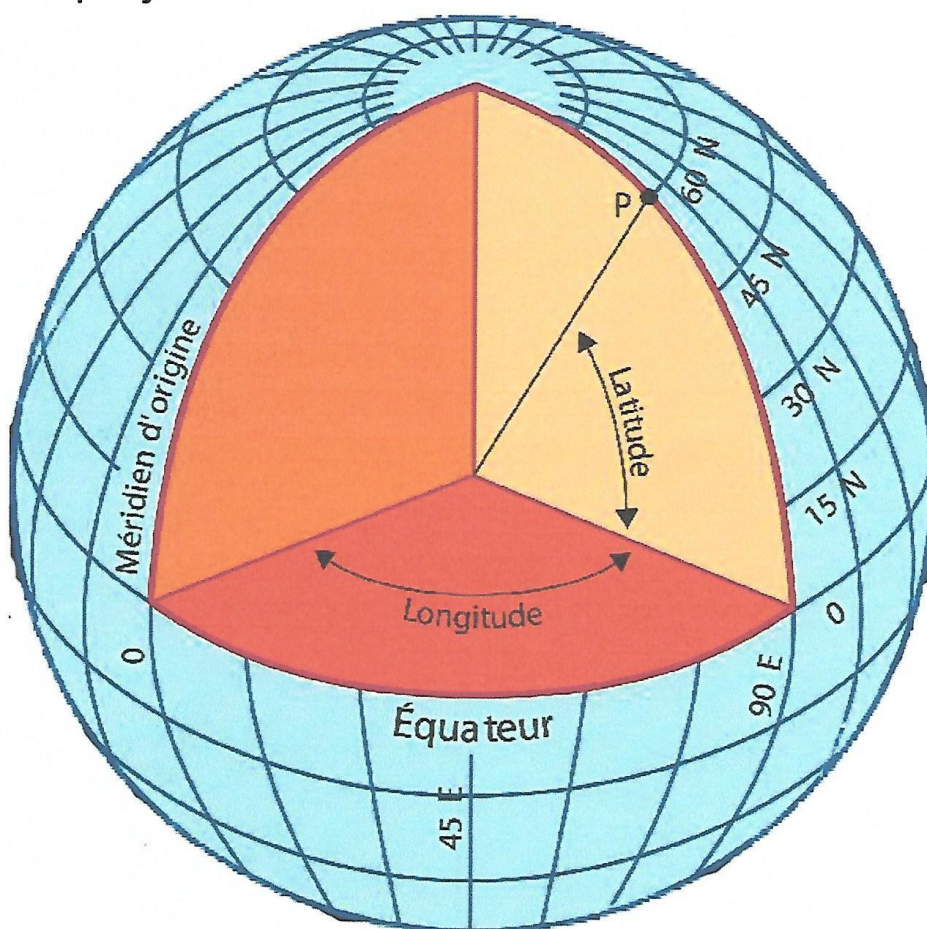
Coordonnées

Il y a 3 types de coordonnées, chacun lié à un système géodésique :

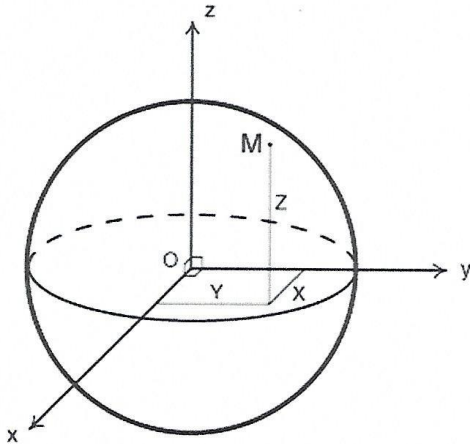
Les coordonnées cartésiennes

Les coordonnées géographiques sur une surface de référence

Les coordonnées en représentation plane liée à un type de projection



Coordonnées cartésiennes



Les coordonnées d'un point M de la surface de la Terre peuvent être exprimées sous la forme de coordonnées cartésiennes (X,Y,Z) prises dans un repère orthonormé dont l'origine est le centre de la Terre, Oz l'axe de rotation de la Terre et Oxy le plan de l'équateur.

Ces coordonnées sont utilisées dans les calculs de géodésie spatiale (GPS) ou pour les calculs de changement de système géodésique de référence.

D'après <http://seig.ensg.ign.fr>

A propos des coordonnées UTM (Universal Transverse Mercator)

Le système UTM est fondé sur une division de la Terre en fuseaux(longitudes) et bandes (latitudes).

Les fuseaux :

La Terre est divisée en fuseaux, chacun de 6° en longitude, soit 60 fuseaux. On les décompte depuis le méridien 180°, d'ouest en est.

Ainsi la France s'inscrit dans 3 fuseaux :

Le fuseau 30 (longitude comprise entre 6° ouest et 0°)

Le fuseau 31 (longitude comprise entre 0° et 6° est)

Le fuseau 32 (longitude comprise entre 6° et 12° est)

Les bandes :

La Terre est également divisée en bandes, chacune de 8° en latitude. On les identifie à l'aide de lettres (hors I et O), du S au N en passant par l'équateur.

2 bandes traversent la France du Sud au Nord :

T 40°N < latitude < 48°N

U 48°N < latitude < 56°N

Par exemple, pour Grenoble on notera UTM 31T

Cartorando38 novembre 2017 Michel- Ange Garcia

A propos des coordonnées Lambert

Un point est toujours repéré à l'intérieur d'un carré de 100 km de côté par ses coordonnées X et Y par rapport au point origine de ce carré (« coin S-O du carré ») ... suivant l'échelle de la carte, des subdivisions en carrés de 10 km voire de 1 km de côté précisent ce dispositif.

La « France Lambert » est découpée du N au S en 3 zones :

51°N < Lambert I < 48°N

48°N < Lambert II < 44° 30'N

44° 30' N < Lambert III < 42° 30'N

... et Lambert IV pour la Corse

Une projection « Lambert II étendu » a été créée pour « des besoins de représentation globale ».

Lecture des coordonnées sur une 1/25 000 topographique IGN « ancienne version » ... mais toujours commercialisée :

Graduations intérieures :

= en noir amorces du quadrillage kilométrique Lambert (zones I, II, III ou IV). Pour les latitudes (en ordonnée), le 1^{er} chiffre indique toujours la zone concernée. Exemple dans la 3334 OT : 3340 le 1^{er} 3 désigne la zone Lambert 3 ... En plus des amorces, en marge, on trouve des repères cruciformes sur la carte, tous les kilomètres
= en bleu, même lecture que ci-dessus pour la « Lambert II étendu » Exemple : 2047 le 2 indique « Lambert II étendu » ...

= en noir et en grades les coordonnées géographiques rapportées au système Français NTF, longitudes référées au méridien 0 gr. de Paris

= en noir les coordonnées géographiques en degrés, longitudes référées au méridien international de Greenwich

Graduation extérieure :


= en bleu et en italique, les coordonnées planes rapportées au système UTM-WGS84 et compatible GPS

Lecture des coordonnées pour une édition récente (2017) :

= en noir les coordonnées géographiques en degrés, longitudes référées au méridien international 0° de Greenwich

= en noir les amorces du Lambert 93 conforme, système géodésiques RGF93 et Ellipsoïde IAG-GRS80 coordonnées planes en km

= en bleu et en italique, les coordonnées planes en km rapportées au système UTM-WGS84 et compatible GPS

 Pour le Lambert 93, consulter le site de l'IGN :

<http://geodesie.ign.fr/contenu/fichiers/documentation/rgf93/Lambert-93.pdf>

Les coordonnées d'origine sont :

X = 700 000 m ou 700 km

Y = 6 600 000 m ou 6 600 km

Autre site de référence à consulter :

<http://seig.ensg.ign.fr/fichchap.php?NOCONT=&NOCHEM=CHEMS007&NOFICHE=FP52&NOLISTE=5&N=6&RPHP=&RCO=&RCH=&RF=&RPF=>

A propos des projections ...

Projections équivalentes = elles conservent localement les surfaces

Projections conformes = elles conservent localement les angles et donc les formes

Exemples de projections cylindriques

Projection de Mercator directe (1565) (conforme)

Projection de Peters (équivalente)

Projection de Mercator Transverse UTM (conforme)

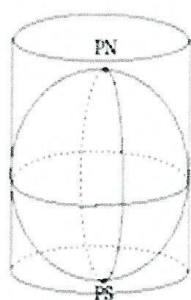
Projection de Mercator oblique (conforme utilisée en Suisse)

Exemple de projections cylindriques :

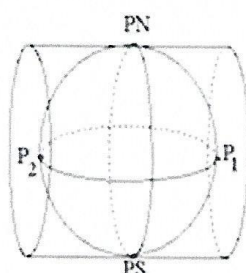
Projection de Lambert (conforme)

Projection d'Albers (équivalente utilisée en Colombie Britannique, aux Etats- Unis- recensement, ...)

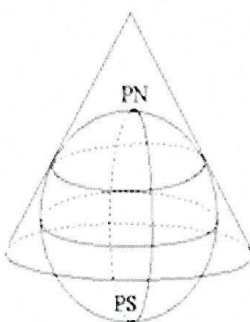
Représentation cylindrique :



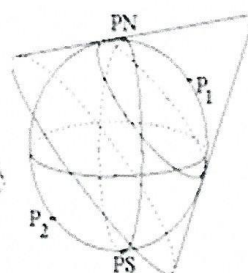
directe



transverse



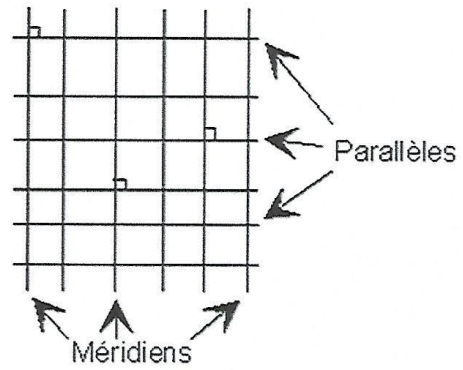
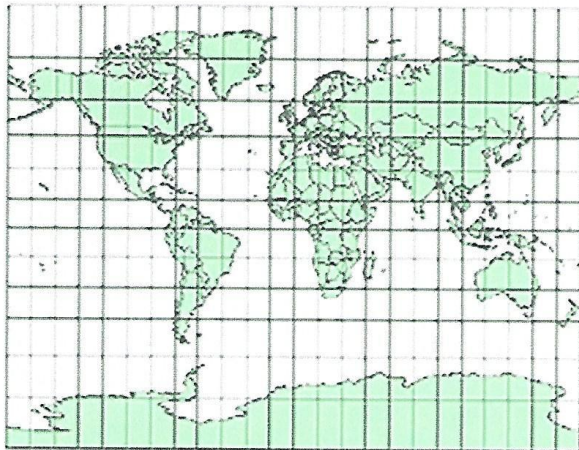
directe



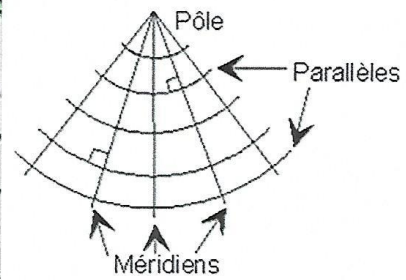
oblique

Représentation conique :

Cylindrique



Conique



Table

+ 1 ^{ère} partie : la cartographie	2
+ Quelques repères	2
+ A/ Les éléments de la carte	7
= Le titre	8
= La légende	8
= L'échelle	12
= Le cadre	13
+ B/ Orographie = représentation du relief	13
= Les courbes de niveau	14
= Le point coté (PC)	17
= L'estompage	17
= Autres symboles	17
+ C/ L'hydrographie	18
+ D/ En complément	19
+ E/ Interprétation	21
= A partir des courbes de niveau	21
= A partir d'une coupe topographique	22
= A partir d'un profil simplifié	23
= Apprécier la pente :	
➤ par calcul	24
➤ par observation des courbes de niveau	25
+ Annexe	26
1/synthèses(exercices de 1.1 à 1.6)	26
2/Quelques rappels et « plus » ...	33
= Bassin versant topographique, bassin versant réel	34
= La Terre(terrain), Géoïde et Ellipsoïde	36
= Coordonnées	37

= Coordonnées cartésiennes	38
= A propos des coordonnées UTM	39
= A propos des coordonnées Lambert	40
= Lecture des coordonnées sur IGN au 1/25 000 (ancienne version)	40
= Lecture des coordonnées sur IGN au 1/25 000 (nouvelle édition)	41
= A propos des projections	42