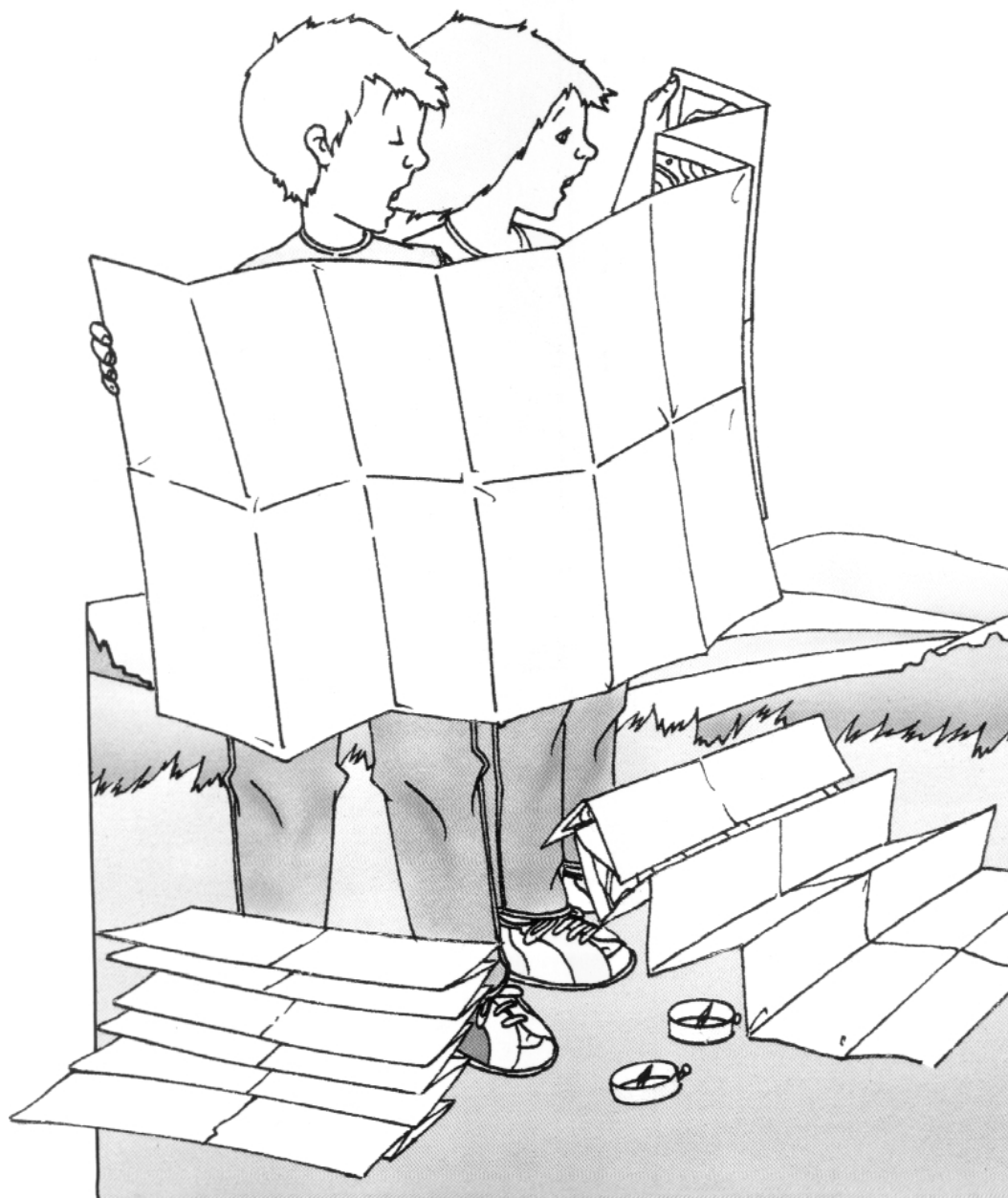


*Heureusement
qu'on a fait ...*

*... le stage **CARTO 1**
du **CAF VENTOUX !***



Club Alpin Français du VENTOUX, CARPENTRAS

Bases de CARTOGRAPHIE

Une carte est la représentation réduite d'une partie de la surface de la Terre sur une feuille de papier.

Elle est plane alors qu'elle représente une surface d'altitude variée.
Elle est simplifiée, schématique, porte des conventions, codes et symboles qu'il faut connaître pour profiter de toutes les informations qu'elle porte.

La carte permet d'anticiper ce qui nous attend !

Nous avons la chance de disposer grâce à l'Institut Géographique National de cartes fiables et riches ; à nous de faire l'effort d'apprendre à l'utiliser.

Réduire la réalité

Le rapport de réduction est l'**échelle de la carte**.

C'est une fraction dont le numérateur vaut 1 (l'unité sur la carte).

Le dénominateur est le nombre par lequel multiplier cette unité pour avoir la grandeur réelle sur le terrain.

Exemple : sur une carte au 25 000 ème (1/25 000), 1 cm sur la carte correspond à 25 000 cm sur le terrain, soit 250 m.

Selon la partie du globe que l'on veut représenter, l'échelle change.

Plus le dénominateur est grand, plus l'**échelle est petite**, moins la carte est précise.

Plus le dénominateur est petit, plus l'**échelle est grande** et la carte détaillée.

Exemples :

- pour représenter la France sur une seule carte, l'échelle est 1/1 000 000 ;
1 cm vaut alors 1 000 000 cm soit 10 km.
- pour randonner à vélo nous utilisons des Top 100 au 1/100 000 ;
1 cm de papier représente alors 100 000 cm soit 1 000 m ou encore 1 km.

Pour les Top 25 que les randonneurs plébiscitent nous avons vu que :

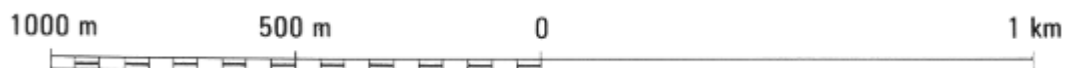
1 cm équivaut à 250 m ...

et que donc 4 cm représentent 1 km.

Retenons aussi qu'1 mm sur la carte vaut 25 000 mm soit 25 m en réalité (utile pour les coordonnées UT).

Sur la carte l'**échelle est présentée de 3 manières** :

- classiquement sous forme fractionnaire : 1/25 000 ou 1 : 25 000 ;
- sous forme d'équivalence : 1 cm = 250 m ;
- sous forme graphique dans la légende :



(noter que c'est la seule forme qui reste correcte sur des copies d'écran redimensionnées)

Passer de la 3D à la 2D

Principe et vocabulaire :

Découper un volume en couches de même épaisseur et projeter les limites de ces strates sur le plan du papier.

Chaque limite est une « **courbe de niveau** ».

Sur une carte IGN elles sont tracées en « bistre » (ou bleu clair dans les zones de glacier, ou saquatiques).

L'épaisseur de la couche est l'**équidistance des courbes de niveau**. Cette équidistance est donnée dans la légende (près de l'échelle graphique) et peut être calculée.

L'équidistance des courbes change selon l'échelle de la carte ou le relief de la zone cartographiée.

Pour faciliter la lecture on note sur certaines courbes l'altitude. Ces courbes ont un trait plus épais et sont dites « **maîtresses** ». L'altitude en bistre portée par la courbe maîtresse y est écrite de sorte que le sommet des chiffres indique l'amont. Les autres courbes dites **secondaires** sont plus fines.

Si on suit une courbe de niveau, l'altitude reste constante, y compris sur le terrain, on ne monte ni ne descend.

Plus les courbes de niveaux sont rapprochées plus la **pente** est forte, et inversement.

Quand la pente est trop importante pour y tracer lisiblement toutes les courbes de niveau, le **relief est représenté « au trait »**.

Dans les zones très planes, des **courbes de niveau intermédiaire** peuvent apparaître en pointillés.

De nombreux points noirs hors courbes indiquent une altitude : ce sont les **points cotés**.

Le relief est rendu plus explicite à l'aide de **l'ombrage** qui résulterait d'un éclairage venant de l'angle Nord-Ouest de la carte (comme un soleil rasant ayant une incidence de 40 degrés)... *ce qui ne peut exister dans notre hémisphère nord !!!*

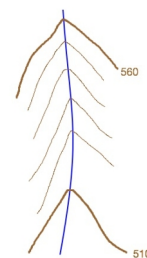
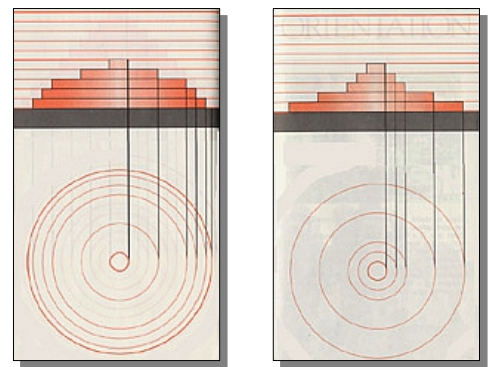
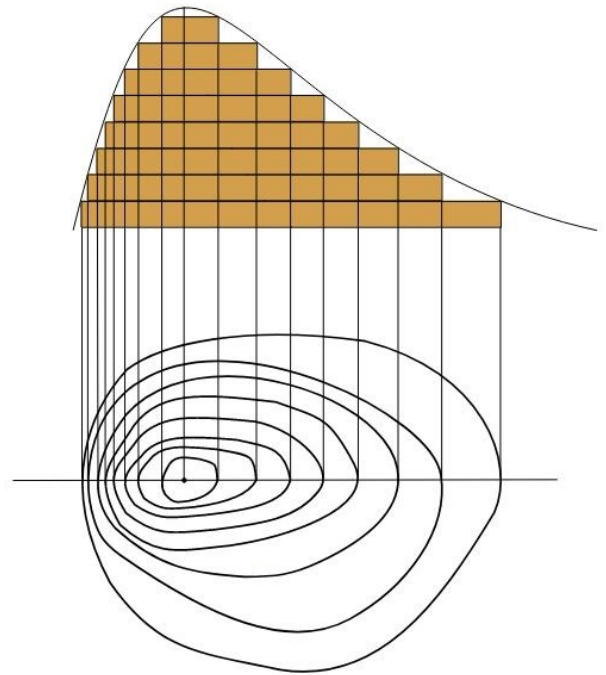
La **dénivelée** est la différence d'altitude entre 2 points. En randonnée on mesure les **dénivelées cumulées** c'est-à-dire la somme des dénivelées positives successives d'un côté, puis la somme des dénivelées négatives de l'autre. Lors d'une boucle dénivelées cumulées positive et négative sont égales.

Connaissant la distance d'un tracé et sa dénivelée, on peut estimer sa **pente en %**.

Exemple :

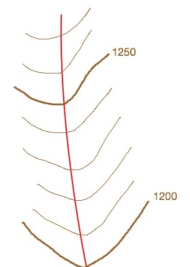
Monter de 40 m sur 100 m de distance équivaut à 40/100 soit une pente de 40 %.

Si la dénivelée est de 350 m sur une distance de 1 000 m, la pente est de 35 m pour 100 m soit 35 %.



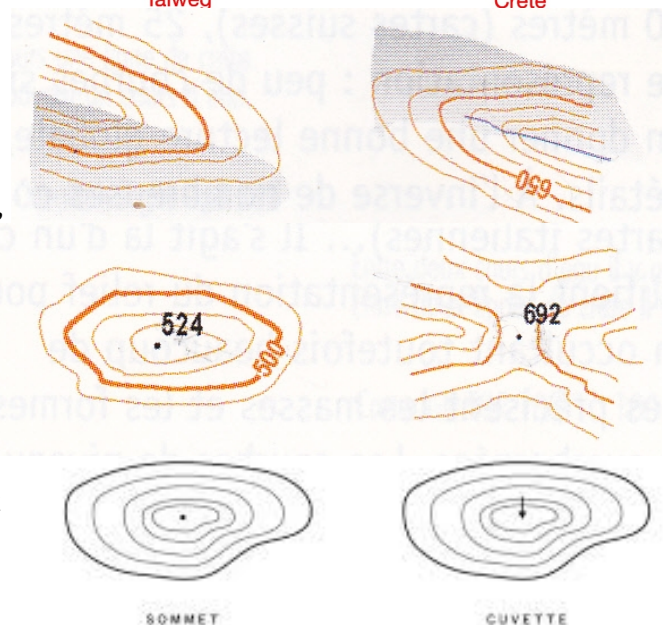
La pointe du V des lignes de niveau est orientée vers l'amont.

Talweg



La pointe du V est orientée vers l'aval.

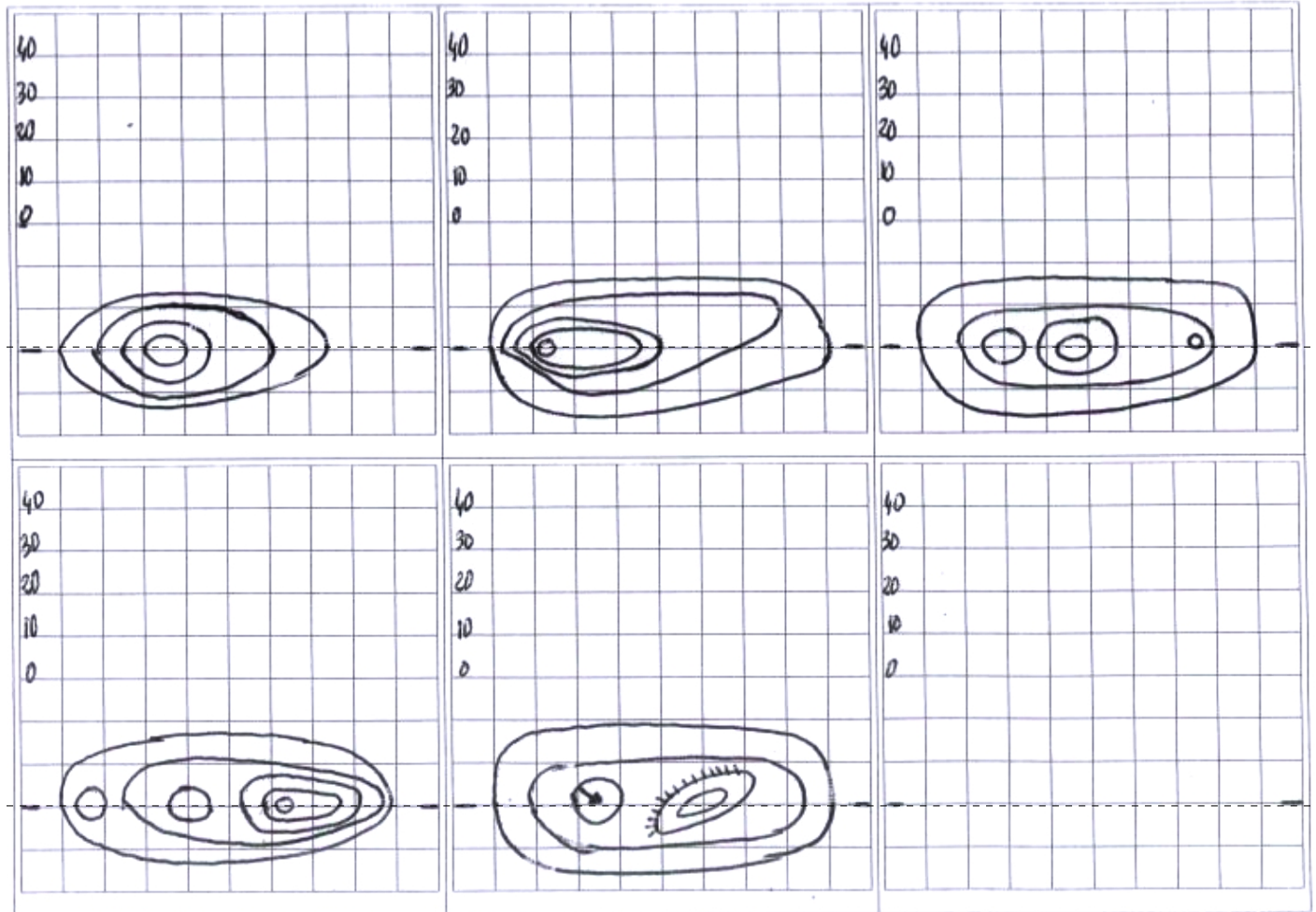
Crête



Exercices d'application théorique :

Sur une carte « Didier-Richard » l'échelle est de 1/50 000 ; combien de km ferez-vous selon un tracé cartographique de 30 cm ?

à partir des courbes de niveau, tracez les profils topographiques selon les pointillés dans les 6 cas ci-dessous :



Sur la ci-contre :

Tracez les écoulements après une pluie.

Calculez l'équidistance des courbes de niveau

Quelle est l'altitude du point le plus bas ?

Combien mesure à vol d'oiseau la diagonale si l'échelle est 1/10 000 ?

Quelle est la dénivelée entre le centre de la carte et son coin supérieur droit ?

Quel est le % de la pente selon ce « rayon » ?



Ajouter d'autres informations : la légende des cartes IGN Top25

Code couleurs

- Le **noir** pour la planimétrie (à noter que les bâtiments apparaissent en marron sur la carte papier),
- Le **bleu clair** pour l'hydrographie (mers, cours d'eau, zones inondables, étangs, lacs, canaux, glaciers, marais...),
- Le **vert** pour la végétation,
- Le **bistre** (orangé-brun) pour les reliefs,
- Le **rouge magenta** pour les informations touristiques (offices de tourisme, musées, itinéraires de randonnée, gîtes et refuges, campings, etc.),
- Le **bleu foncé** pour les activités nautiques, thermales et liées au ski.

Les éléments linéaires

Un grand nombre d'éléments du paysage sont représentés par des lignes : les fleuves, les rivières, ... mais aussi les constructions : les routes, les chemins, les chemins de fer et même les limites administratives.

Autoroute : péage, aires de service, de repos	
Route à 2 chaussées séparées	
Route de très bonne viabilité (3 voies et plus)	Routes principales Routes secondaires
Route de bonne viabilité (2 voies larges)	
Route de moyenne viabilité (2 voies étroites)	
Route étroite régulièrement entretenue	
Autre route étroite : régulièrement entretenue, irrégulièrement entretenue	
Chemin d'exploitation. Sentier	
Route en construction. Tunnel routier	
Route en remblai, en déblai. Route et chemin bordés d'arbres	
Levée de terre. Détail linéaire non identifié. Haie	
Chemin de fer à 2 voies, à 1 voie. Voie électrifiée. Voie étroite	
Voie ferrée : à crémaillère, déclassée, déposée	
Ligne de transport d'énergie électrique. Téléphérique. Remontée mécanique	
Population communale en milliers d'habitants. Limite d'État avec bornes	
Limite et chef-lieu de département, d'arrondissement	
Limite et chef-lieu de canton, de commune	
Limite de camp militaire, de zone réglementée de champ de tir	
Limite de forêt domaniale. Limite de parc naturel, de zone périphérique	
Itinéraire balisé sur sentier (GR, autre sentier) (1), hors sentier (2)	
Itinéraire non balisé intéressant sur sentier	
Itinéraire de ski, de randonnée ou de raid	
Passage délicat	
Remontée mécanique en service en été	
Limite de zone réglementée	

Les éléments ponctuels

Les éléments ponctuels représentent tout ce qui existe dans le paysage : les églises, mairies, tours, cimetières, les tours, points de vue, etc.



Les éléments de surface

Végétation :

Les bois, vergers, broussailles et autre éléments de végétation sont représentés par une couleur verte, plus ou moins tramée (composée de lignes ou de points plus ou moins denses).

Ces éléments peuvent être agrémentés de symboles.



Rivières, lacs, mers et étangs :



Le relief :



... et voici la dernière légende utilisée sur GEOPORTAIL

(NB : les légendes évoluent au cours des éditions et peuvent différer entre versions papier et numérique).



Autoroute : péages, aires de services, de repos

principale régionale locale ou non classée



Route à deux chaussées séparées



Route de bonne viabilité



Route de moyenne viabilité



Route étroite



Route régulièrement entretenue



Route irrégulièrement entretenue



Chemin



Piste cyclable



Tunnel routier



Dalle de protection



Passage à niveau



Route en remblai



Route en déblai



Route en construction



Levé de terre



Clôture



Haie



Chemin de fer



à 1 voie



à 2 voies



à 3 voies



Voie électrifiée



Gare



Point d'arrêts



Voie étroite



Ligue de transport



d'énergie électrique



Téléphérique



Remontées mécaniques



Population en milliers d'habitants



Limite d'état



borne frontière



Limite et chef lieu de département



d'arrondissement



Limite et chef lieu de commune



Limite de camp militaire



de zone réglementée



de champ de tir



Limite de forêt domaniale



Limite de parc naturel

GR autre sentier



Itinéraire balisé (GR, autre sentier)



Passage délicat



Piste équestre



Itinéraire de ski



Remontée mécanique



en service en été



Limite de zone réglementée



Refuge ou gîte d'étape



gardé, non gardé



Abri



Camping



Centre équestre



Site d'escalade



équipé



Aire de détente



Golf



Aire de départ de vol libre



Centre de ski



de fond



Port de plaisance



Sports nautiques



Canoë-kayak



point de mise à l'eau



Baignade



Station classée



Ville d'art



Station thermique



verte



de sports d'hiver



balnéaire



Agglomération



touristique



centre d'activité



site ou détail



remarquable



Édifice remarquable



Curiosité



Information touristique



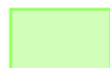
Voie interdite



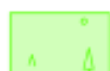
aux véhicules à moteur



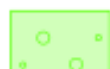
Aire de stationnement



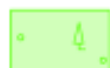
Bois



Forêt fermée de
conifères



Forêt fermée de
feuillus



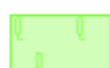
Forêt fermée mixte



Forêt ouverte



Lande ligneuse



Peupleraie



Verger



Vigne



Édifice religieux :
chrétien. synagogue.
mosquée. Calvaire.
Monument. Cimetière



Construction
technique. Silo.
Réservoir
d'hydrocarbures.



Éolienne
Point géodésique du
Réseau de Base
Français. Point de vue.
Fort. Casemate.



Maison, hôtel de ville.
Bâtiment ordinaire.



Bâtiment agricole,
industriel ou
commercial. Serre.



Établissement
hospitalier.



Terrain de sport.
Tennis



Tour isolée. Excavation
souterraine. Habitation
troglodytique. Ruines.



Pont. Passerelle. Gué.



Bac : autos, piétons
Source, fontaine.



Citerne, lavoir. Bassin.
Château d'eau.



Réservoir
Cascade. Barrage



Cours d'eau
temporaire. Phare.



Feu. Balise.



Canal. Écluse
Courbes de niveau,
équidistance 20m.



Dépression. Talus



Bloc rocheux isolé.
Arbre remarquable

Déterminer ses coordonnées géographiques UTM sur la carte IGN TOP 25 ou se positionner sur cette carte grâce à des coordonnées connues

Depuis 2008, le quadrillage bleu présent sur les cartes IGN « compatibles GPS » permet de lire les coordonnées géographiques (longitude et latitude) d'un point dans un quadrillage WGS84 sur une projection UTM.

Grâce à cela vous pourrez :

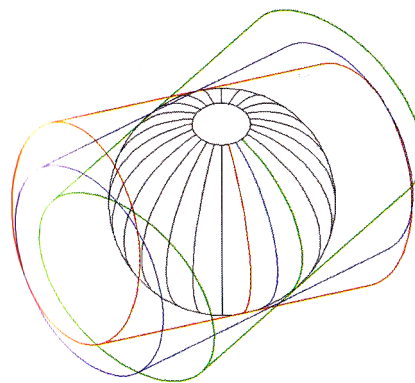
- vous situer sur la carte à partir des coordonnées lues sur un GPS ;
- donner vos coordonnées (même sans GPS) à quelqu'un (RV ou secours ...).

D'ordinaire les coordonnées d'un point se mesurent en longitude par rapport au méridien de Greenwich et en latitude par rapport à l'équateur ; elles s'expriment souvent en unités d'angle (degrés, minutes, secondes).

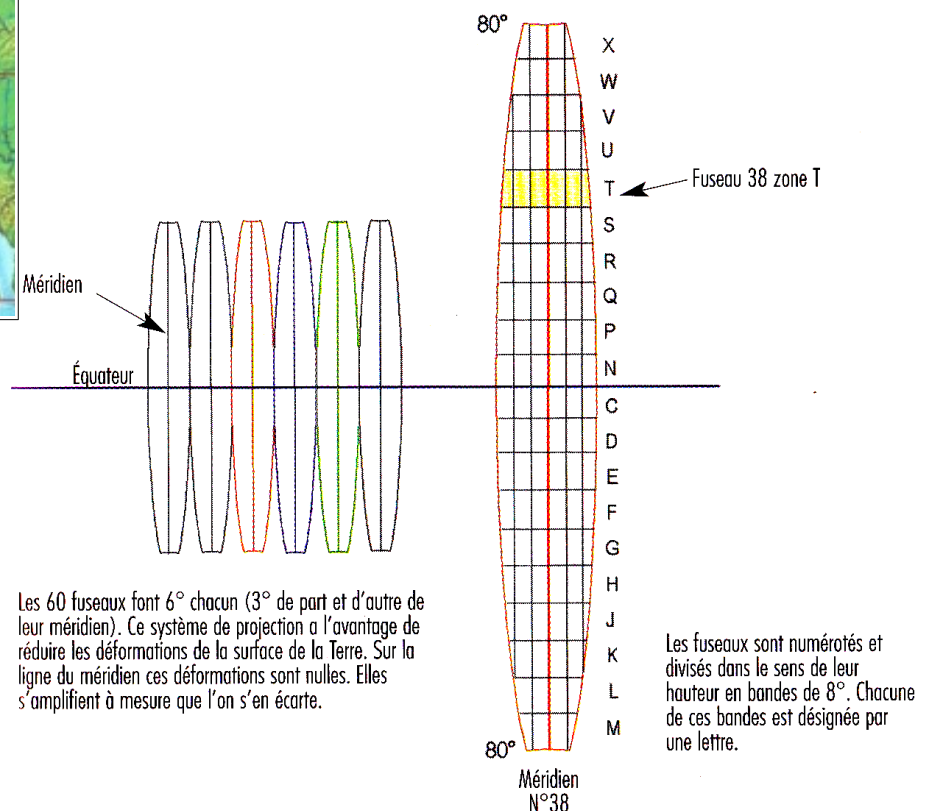
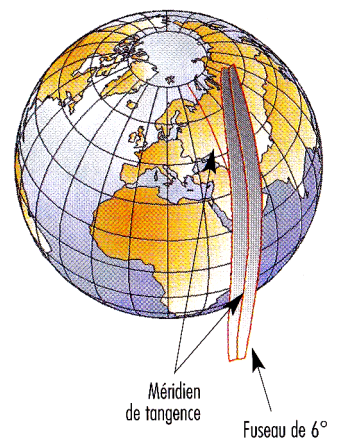
L'UTM (Universal Transverse Mercator) est un système de projection cartographique qui divise le globe en **60 fuseaux de 6° de longitude** chacun.

La France métropolitaine chevauche 3 fuseaux : les **30, 31 et 32**.

Chaque fuseau est ensuite verticalement recoupé en 20 bandes horizontales de 8° repérées par une lettre. La France se trouve sur les bandes U et T.



La projection cylindrique transverse permet la tangence d'un cylindre de projection avec 60 méridiens. La Terre est ainsi découpée en 60 tranches appelées "fuseaux".



Coordonnées d'un point du fuseau :

Sur chacun fuseau un point est défini par une **abscisse** et une **ordonnée**, exprimées en mètres.

L'**abscisse** est un nombre entier positif, calculé de sorte qu'un point sur le méridien central du fuseau ait une abscisse de 500 000 mètres (500 km).

Les valeurs des abscisses vont de 167 000 à 833 000 m (soit 167 à 833 km sur les marges horizontales de la carte).

Plus simplement l'**ordonnée** est le nombre de mètres depuis l'équateur (exprimé en km sur les marges verticales de la carte).

Sur la carte :

Le quadrillage kilométrique du fuseau UTM apparaît en bleu sur la carte et y délimite des quadrants.

Pour se situer sur la carte il faut :

- connaître le fuseau dans lequel nous évoluons : il est indiqué dans la légende de la carte (au-dessus de l'échelle graphique) ;
- repérer le quadrant (carré bleu d'1 km de côté) dans lequel nous sommes ;
- suivre ses bords inférieur et gauche jusqu'aux marges ; noter les valeurs en bleu, gras et italique : ce sont les coordonnées UTM kilométriques du coin inférieur gauche du quadrant.

- Affiner la géolocalisation dans le quadrant :
- ajouter à l'abscisse kilométrique précédente la distance en mètres mesurée horizontalement en partant du bord gauche du quadrant ; attention : sur la carte 1 cm représente 250 m !
- faire de même pour l'ordonnée en ajoutant à l'ordonnée kilométrique la distance mesurée à partir du bord inférieur du quadrant et traduite en mètres réels par l'échelle de la carte.

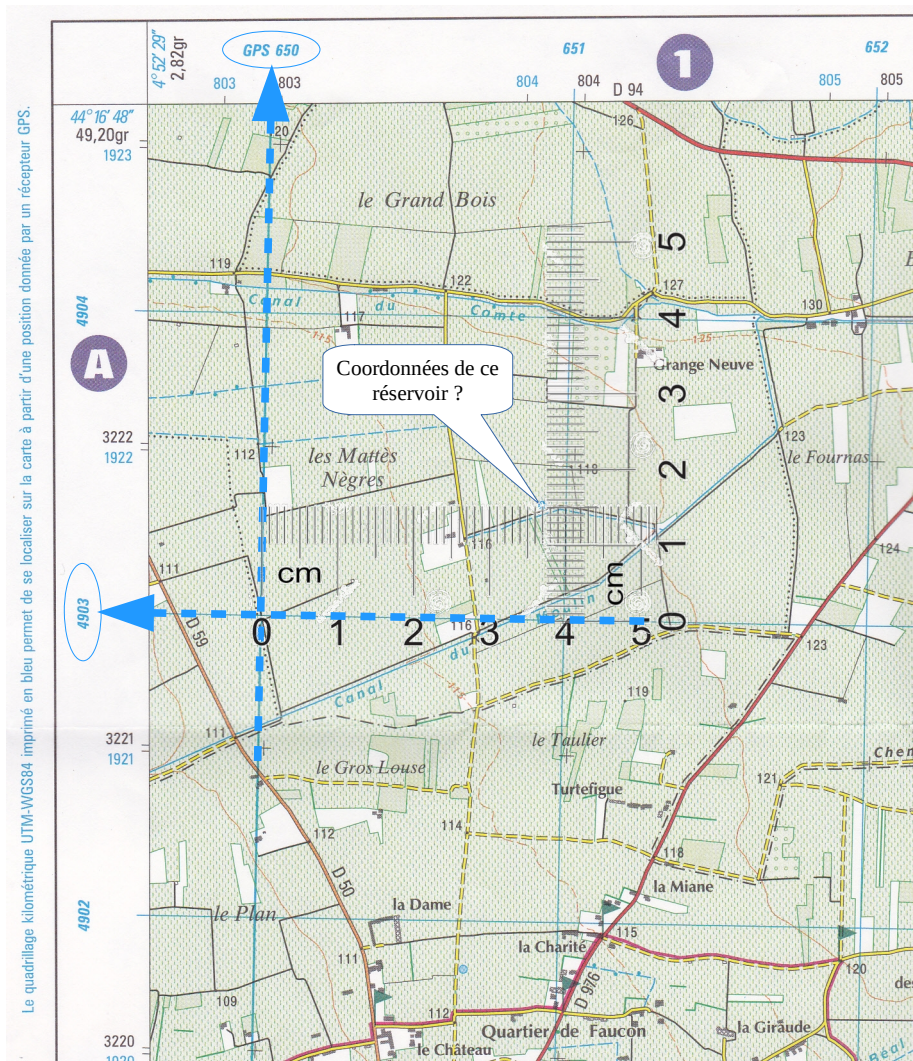
Si vous utilisez une boussole à plaquette, sa règle 1:25000 vous donne directement la valeur en mètres.

Avec de la précision et sur table, on arrive à se positionner dans un carré de 20 m x 20 m.

Dans le blizzard, avec un peu de panique ... la surface du carré augmentera mais... vu la taille de... l'hélico... cela pourrait sauver des vies !

Réciproque : pour se situer sur la carte à partir des coordonnées UTM connues, le travail est inverse, des marges de la carte vers le point d'intersection ...

Exemple d'application sur la carte 3040 ET « Carpentras-Vaison-la-romaine-Dentelles de Montmirail »



- Fuseau UTM (légende) = n°31
- Abscisse kilométrique du coin gauche du quadrant : 650
- abscisse métrique dans le quadrant : 3,8 cm sur la carte, soit 950 m réels
- abscisse métrique complète : 650 950 m
- Ordonnée kilométrique du coin inférieur du quadrant : 4903
- ordonnée métrique dans le quadrant : 1,5 cm soit 375 m sur le terrain
- ordonnée métrique complète : 4903375

Coordonnées UTM 31 du réservoir :
x = 650 950 m et y = 4903375 m

Vérification sur *Portail* :
 $x = 650933,27 \text{ m}$ et $y = 4903365,44 \text{ m}$
 écart de $16,73 \text{ m}$ en longitude
 et de $9,56 \text{ m}$ en latitude.

... pas trop mal,
... mais surprise : le réservoir s'est
transformé en « antenne » !