

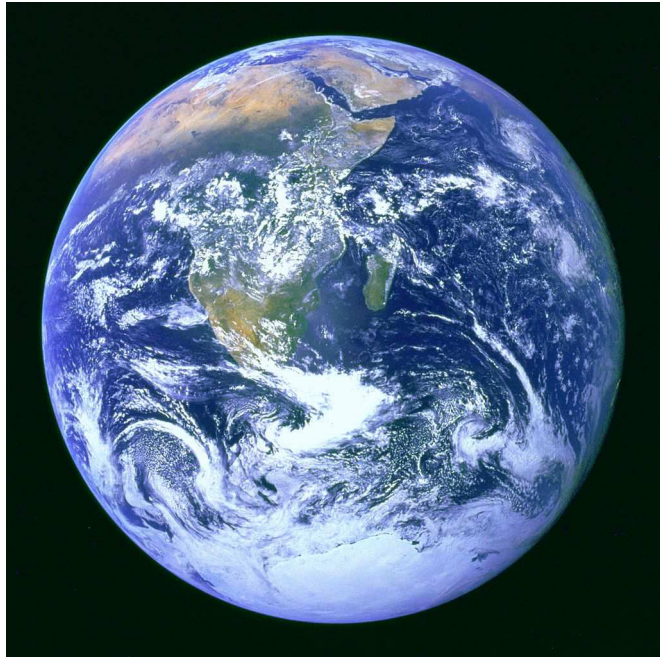


GPS

**Usage
courant
du
récepteur
GPS
en
randonnée**



LE POSITIONNEMENT PAR SATELLITE



Le système **GPS** (Global Positioning System) est issu d'un programme militaire Américain débuté dès 1958. Il n'est réellement devenu accessible à l'usage civil qu'à partir des années 90.

Aujourd'hui, il existe d'autres projets :

GLONASS – le système Russe est déjà opérationnel et compatible avec les récepteurs les plus récents.

GALILEO – le système Européen est en cours de réalisation (objectif 2018)



LA CONSTELLATION NAVSTAR

- La constellation GPS comporte 24 satellites. 21 seulement parmi ces 24 vaisseaux sont actifs, les trois autres étant des vaisseaux de "secours". La durée moyenne de vie d'un satellite est de 7,5 années

Le temps d'orbite de chaque satellite est de 11 heures 56, et sa vitesse est d'environ 3 km par seconde.

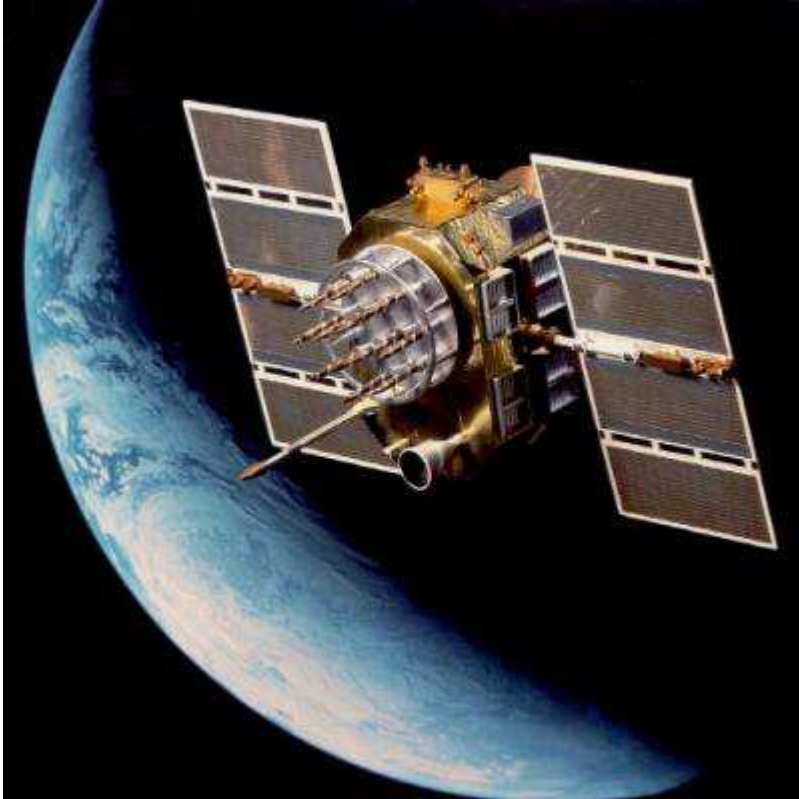
Toute cette circulation se règle sur six plans orbitaux. Chaque plan orbital est incliné à 55° par rapport à l'équateur terrestre et gère 4 satellites. Leurs orbites se situent entre les latitudes 60° Sud et 60° Nord à environ 20 000 km d'altitude.

De ce fait, les deux zones polaires sont moins bien couvertes.

Le premier satellite fut lancé en février 1978. Chacun d'eux pèse approximativement 1 tonne et a une envergure totale de 5,5 m.

A bord de chaque satellite se trouvent plusieurs horloges atomiques. Les horloges de l'ensemble de la constellation sont exactement synchronisées entre elles et avec la base de aérienne de Falcon. La précision de cette synchronisation est de l'ordre de 100 nanosecondes (1 nanoseconde : 1/1 000 000 000 de seconde).

LA PRÉCISION



Si, initialement la précision était parfois aléatoire et variait selon les conditions climatiques, deux systèmes ont été mis au point : **EGNOS** et **WASS** (souvent confondus sous l'acronyme **WAAS**). Il s'agit de balise recevant les signaux **GPS** et qui les comparent avec leur position 3D (connue au millimètre près). Elles en déduisent un coefficient de correction diffusé par des antennes au sol et des satellites géostationnaires. Les récepteurs **GPS** modernes proposent de configurer, l'accès à ces données correctives qui améliorent grandement la précision. Cependant, leur acquisition peut retarder les réactions du récepteur.

Votre récepteur **GPS** est un calculateur hyper-puissant capable d'effectuer chaque seconde, des calculs dont un seul, occuperait un mathématicien pendant plusieurs heures.

LA PRÉCISION



La réception de plusieurs Satellites est nécessaire pour obtenir une bonne précision. Plus on reçoit de satellites, meilleure est la précision, notamment en terme d'altitude.

Il faut recevoir 3 satellites au minimum pour parvenir à se positionner et avoir une estimation de l'altitude (mais attention : c'est l'altitude par rapport à la **géoïde** de référence).

Les obstacles (constructions, véhicules, montagnes, végétation dense,...) nuisent à la propagation des ondes sur la fréquence utilisée.

Un écart d'une microseconde (0,00001 s) entraîne une erreur de position de 300 m.

GARMIN : Taper sur l'échelle de réception (en bas première page) pour ouvrir l'écran de Contrôle.

COMMENT CA MARCHE ?

Pour simplifier, les calculs utilisent le principe de la triangulation, rappelons que la base de la triangulation se fait avec trois informations déterminantes. Mais nos récepteurs GPS sont capables d'intégrer les données provenant d'une multitude de satellites (élément variable, mais pouvant aller souvent jusqu'à 12)

Alors, comment ça marche ? Voici une petite histoire qui va vous l'expliquer :

Pendant une guerre féodale, un conquérant assiégeait un royaume établi autour d'un lac immense. Les assiégeants avaient réussi à envahir la côte ouest du lac et contrôlaient la quasi-totalité des eaux. Autour de ce lac, se trouvaient plusieurs villes du royaume, séparées les unes des autres par de hautes montagnes, aux sommets infranchissables, interdisant la communication directe d'une ville à l'autre. La capitale du royaume, Ocban, était une véritable citadelle. Une place forte, depuis toujours imprenable, qui assurait leur approvisionnement régulier par bateau.

Ainsi, ces villes manquant de vivres, allaient rapidement devenir des proies faciles pour les conquérants.

Le roi réunit d'urgence ses savants et leur intima l'ordre de trouver une solution pour continuer à approvisionner le reste de son royaume.

La solution était évidente : l'approvisionnement devait avoir lieu la nuit afin d'échapper aux navires des conquérants, mais le problème était de se situer sur cet immense lac sans aucun point de repère et sans instruments.

Évidemment, on aurait pu naviguer avec la boussole, mais le bateau lancé sur son erre, avait toutes les chances de se briser sur les écueils du pourtour du lac.

Un des savants imagina alors une solution pour naviguer sans visibilité, mais en connaissant précisément la position du navire sur la carte : le calcul de position par triangulation.

Ainsi, il fut convenu de disposer à cet effet, 3 canons dans les trois villes principales qui bordaient le lac. Chaque heure, les canons tiraient à blanc. Le premier, celui de Aconb, tirait une fois, à l'heure juste. Le deuxième, celui de Bonca, tirait deux fois, cinq minutes après l'heure juste. Enfin, le troisième, celui de Canbo, tirait trois fois, dix minutes après l'heure juste.

Chaque heure, le capitaine du bateau devait mettre en panne et chaque homme à bord écoutait attentivement.

A chaque coup de canon entendu, on notait soigneusement l'heure et, selon le nombre de tirs, on connaissait le lieu d'émission.

Les six tirs entendus, il suffisait d'appliquer à l'heure d'écoute du premier tir de chaque série, une formule simple :

Heure d'écoute du tir – Heure de tir réel = temps demandé par le son pour parvenir au bateau.

Ce temps multiplié par la vitesse connue du son au niveau du sol (340,29 mètres par seconde) donnait la distance du navire au lieu de référence.

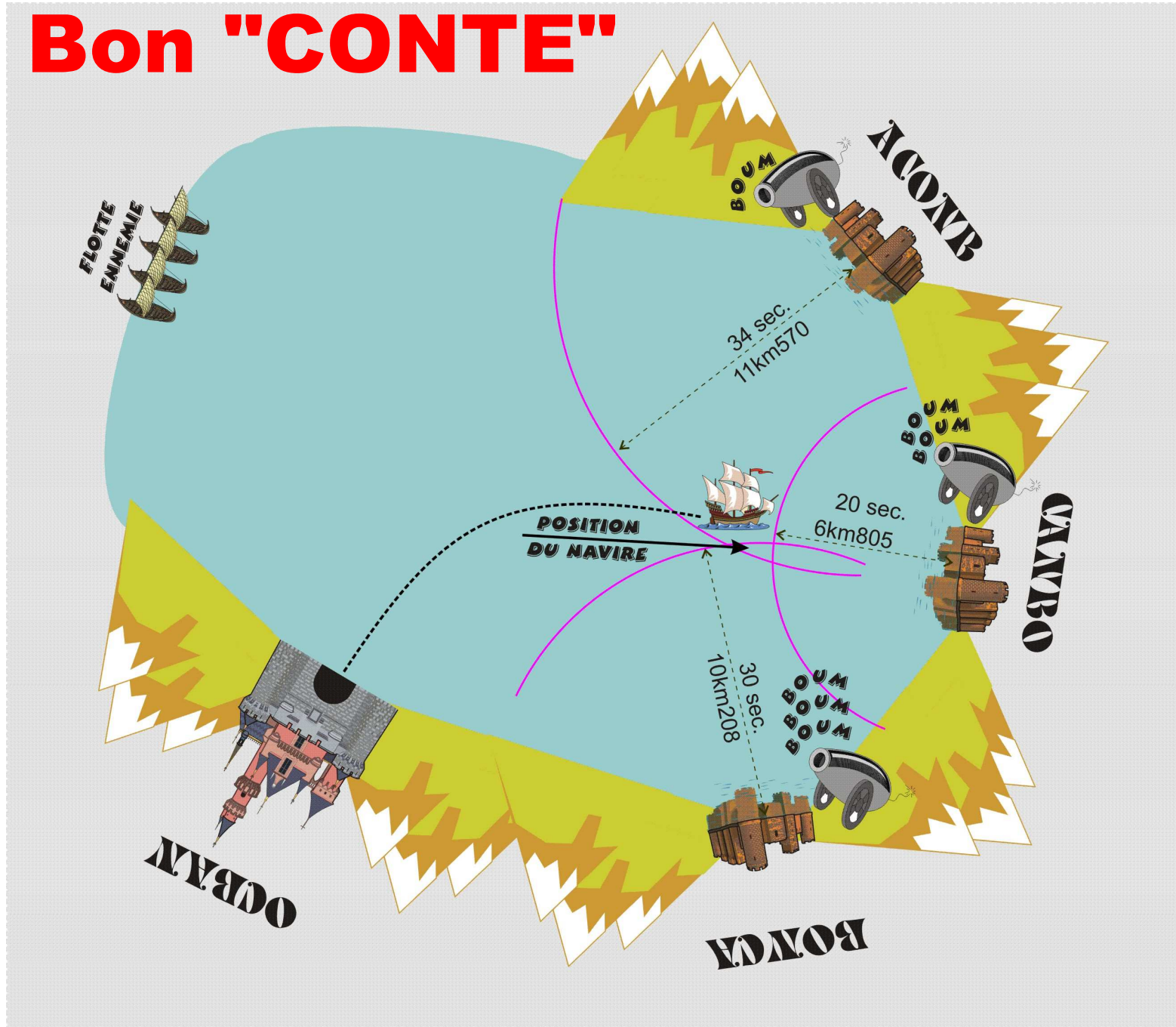
Le capitaine ouvrait alors son compas selon un rayon correspondant à cette distance et traçait un arc de cercle sur la carte.

Faisant de même pour les deux autres calculs, les arcs dessinaient un triangle, dans lequel le capitaine était sûr de se trouver.

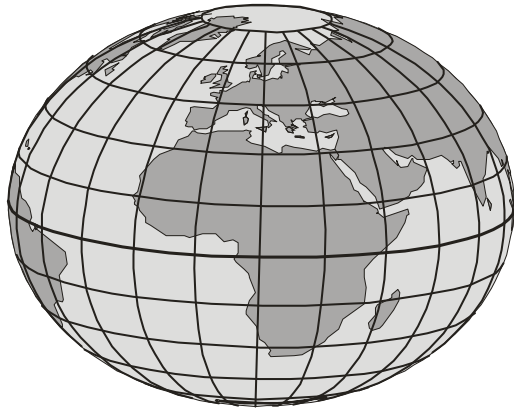
Bien sûr, étant incapables d'interpréter ces signaux, les conquérants ne pouvaient naviguer la nuit pour tenter d'intercepter les navires d'approvisionnement, tandis que ces derniers effectuaient leur trajet dans la plus grande sécurité.

Voilà schématisé, le travail auquel se livre chaque seconde votre récepteur GPS. Intégrant plus de trois signaux sa précision est bien supérieure à notre système empirique, mais les composants des signaux sont les mêmes : un indice de temps (en nanosecondes) un indice de position selon l'almanach orbital de chaque satellite et, par déduction, votre GPS vous donne votre position avec une précision de l'ordre de quelques mètres.

Le Bon "CONTE"



GÉOÏDE - ELLIPSOÏDE ?



La cartographie demeure une science d'estimation basée sur des modèles mathématiques. En toute circonstance, il convient de moduler les informations que la carte nous fournit au travers de sa légende.

L'hypothèse d'une Terre ronde remonte à l'Antiquité. Le premier à avoir mesuré le rayon de la Terre est le mathématicien et astronome grec Eratosthène (v. 280-v.194 av. J.-C.). Eratosthène était l'auteur de mesures d'une précision remarquable puisqu'il a trouvé pour le méridien terrestre une longueur de 39 669 km, alors qu'en réalité il mesurerait 40 009 km selon les modèles les plus récents.

Plus tard, ce sont les travaux de Copernic (1473-1543), de Mercator (1512-1594, de son vrai nom: Gérard Kremer), de Galilée (1564-1642), qui ont fait évoluer cette science.

Isaac Newton (1642-1727) est le premier à avoir émis l'hypothèse d'une Terre légèrement aplatie aux pôles, cet aplatissement étant dû à la gravitation.

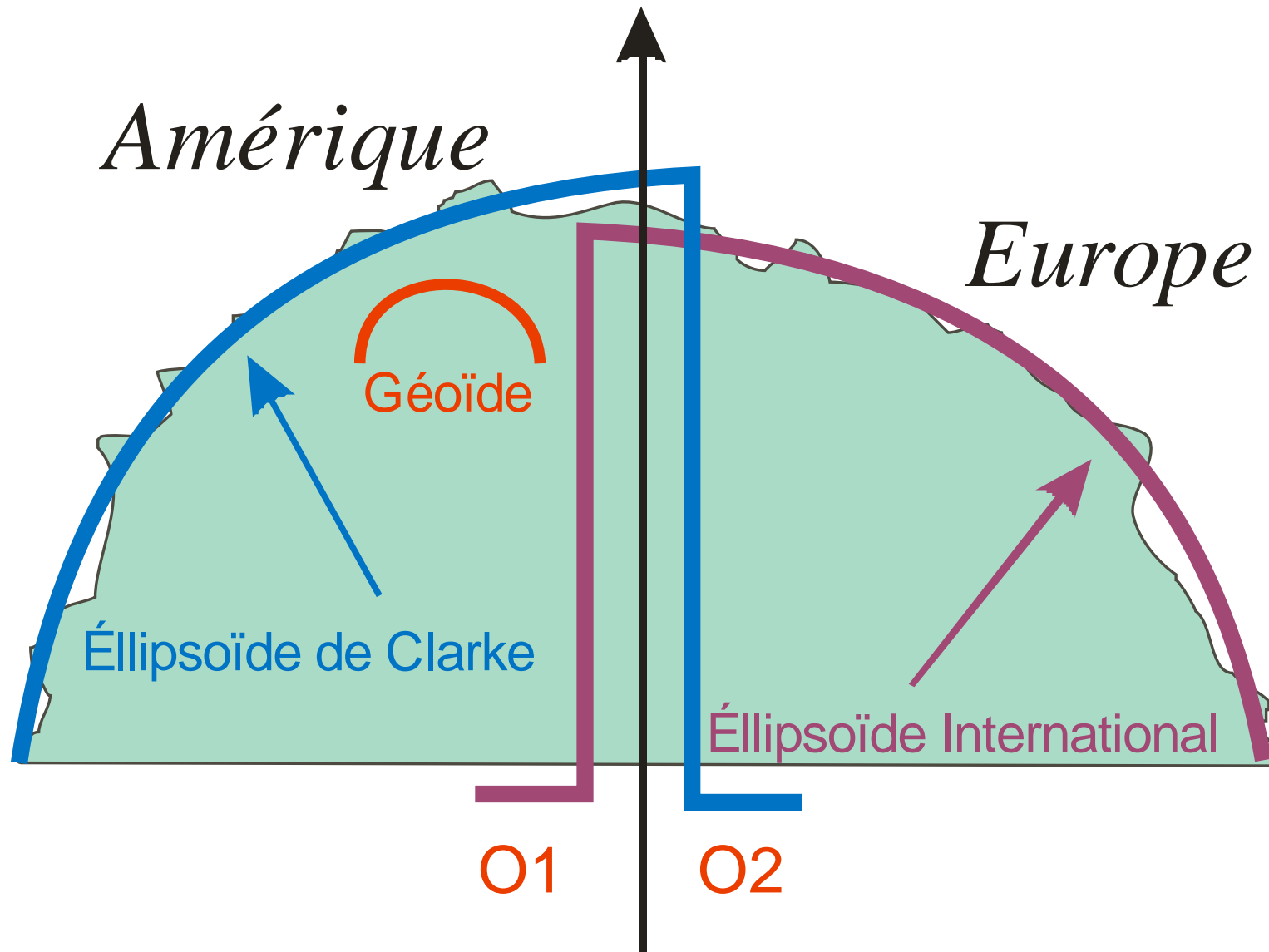
Contrairement à l'image traditionnelle du globe terrestre, notre planète n'est pas sphérique : c'est un ELLIPSOÏDE

Les surfaces sur lesquelles le potentiel de pesanteur est constant sont appelées surfaces équipotentielles ou surfaces de niveau. Si on choisit l'une d'entre elles comme référence, on suppose que la surface de la Terre n'a pas de relief (toute la Terre est ramenée à un niveau unique), elle a alors la forme d'un ellipsoïde - c'est le modèle géodésique de la Terre, également nommé: **Géoïde**.

Le modèle WGS 1984 (souvent identifié comme WGS84) est le plus fréquemment utilisé en occident... Les récepteurs GPS sont généralement paramétrés, dès l'origine, sur ce modèle.

Attention : *le point donné (en latitude et longitude) par un ami plein de bonnes intentions, vous mènera à un tout autre endroit que celui recherché si votre récepteur GPS ne possède pas le même réglage que celui de l'ami en question.*

GARMIN : Config / Format Position (Système Géodésique)



WPT001
43°14.157' N
3°07.661' E
WGS84

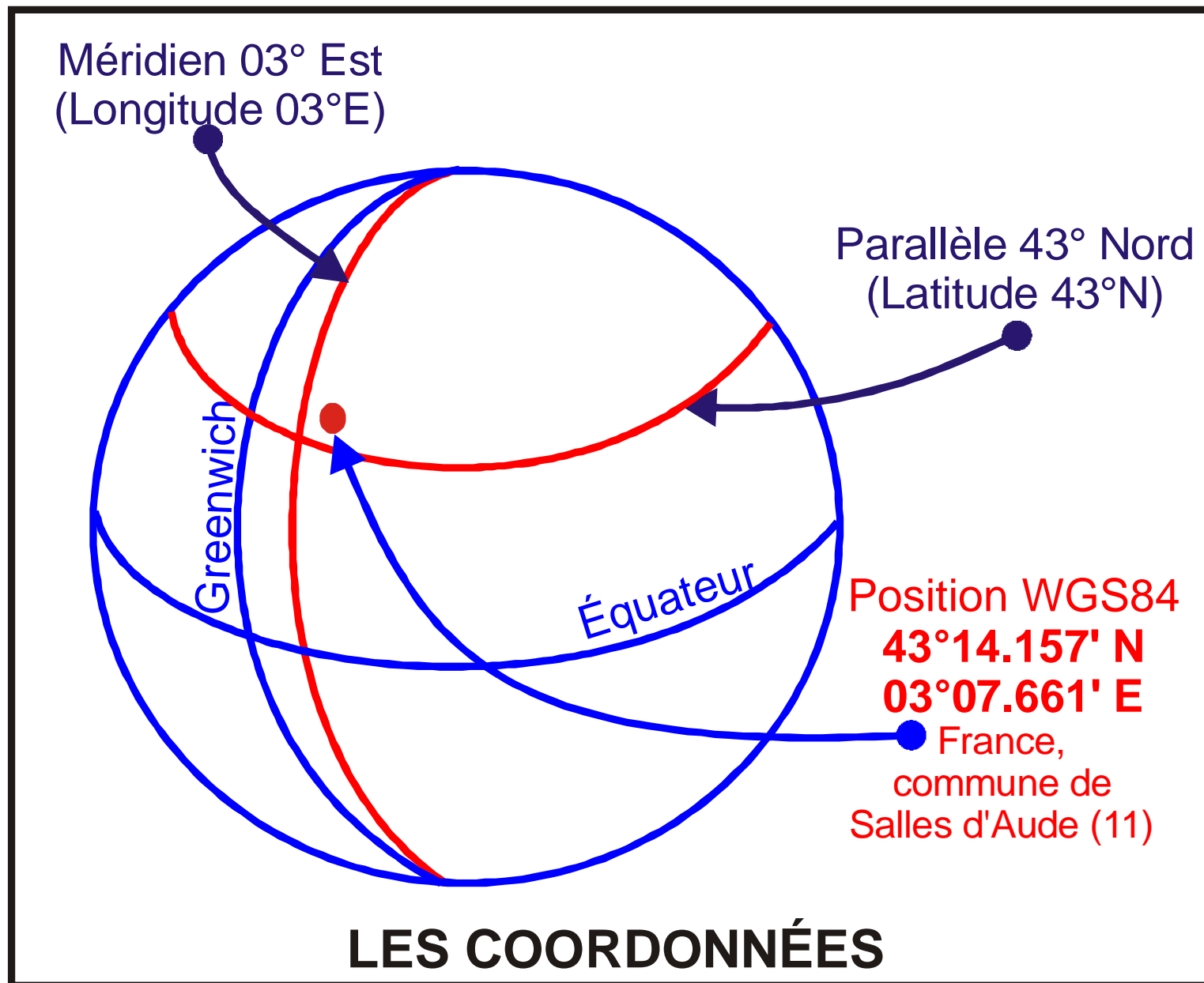
WPT001
43°14.149' N
3°07.664' E
EUR50

Ces deux écrans montrent le même Point affiché avec les données cartographiques **WGS84** et avec les données cartographiques **EUR50**.

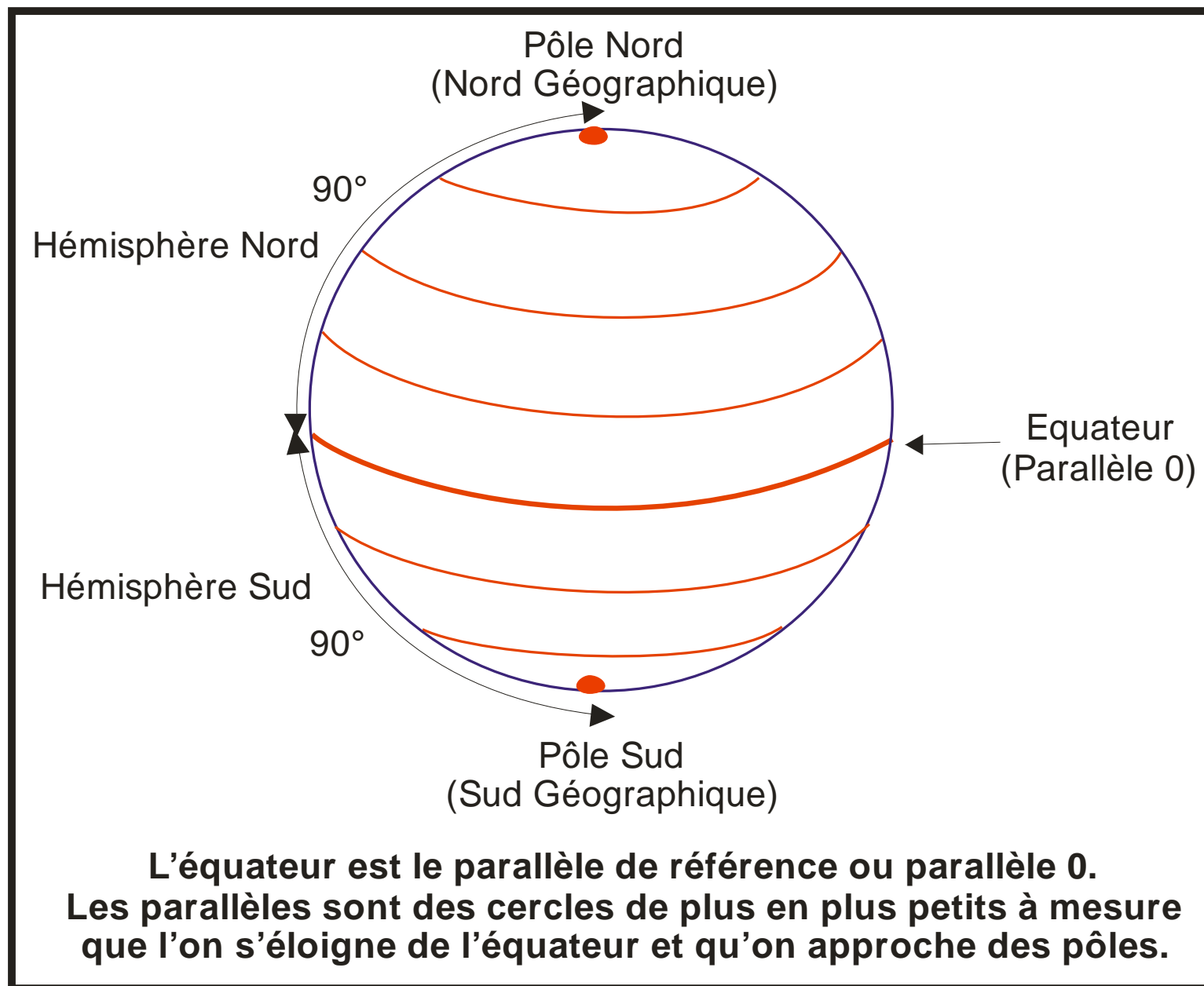
L'écart constaté est de 6 m en longitude (Est) et 15 m en Latitude (Nord). Ainsi, avant de reporter un "WayPoint" sur votre GPS il faut vérifier le système de données cartographiques utilisé et le mettre en correspondance avec celui du "WayPoint" calculé ou fourni.

En négligeant ce paramètre, on court le risque de commettre une erreur pouvant aller jusqu'à plusieurs centaines de mètres selon les modèles mis en opposition.

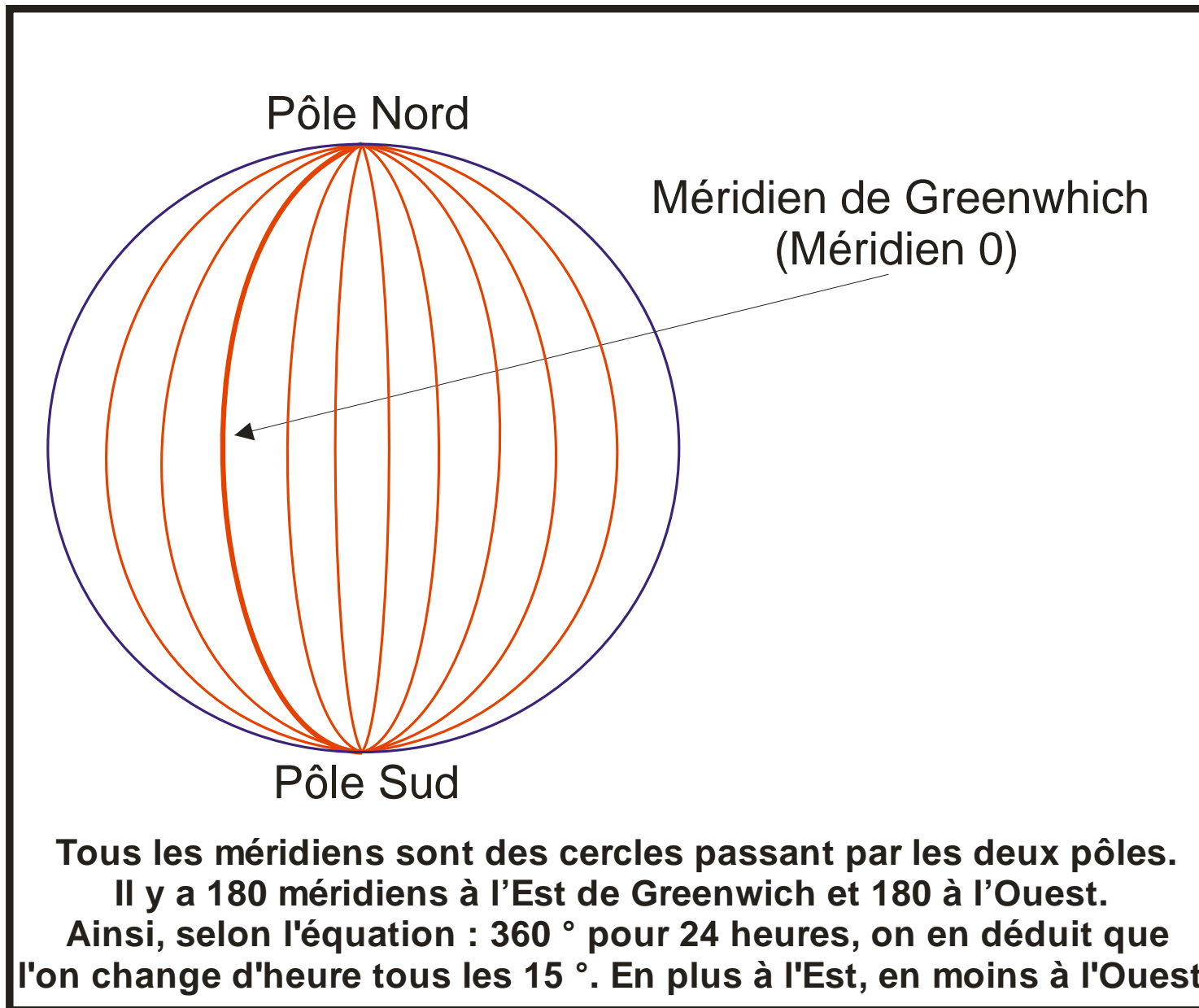
LATITUDE & LONGITUDE



La LATITUDE



La LONGITUDE



Tous les méridiens sont des cercles passant par les deux pôles.
Il y a 180 méridiens à l'Est de Greenwich et 180 à l'Ouest.
Ainsi, selon l'équation : 360° pour 24 heures, on en déduit que
l'on change d'heure tous les 15° . En plus à l'Est, en moins à l'Ouest.

LES COORDONNÉES

La notion de Degré est la notion essentielle dans l'expression des coordonnées en Latitude et Longitude. Si la formulation conventionnelle s'exprime en Degrés (60 minutes et 3600 secondes), Minutes(60 secondes) et Secondes (1 seconde = 30.87 mètres), l'usage d'appareils de plus en plus précis à apporté de nouvelles formes d'expression.

Hddd.ddddd° = Degré et décimales au 1/100000 de degré
ou l'unité élémentaire = 1 mètre 11

Hddd°mm.mmm' = Degré, minutes et décimales au 1/1000 de minute
ou l'unité élémentaire = 1 mètre 85

Hddd°mm'ss.s" = Degré, minutes, secondes et décimales au 1/10 de seconde
ou l'unité élémentaire = 3 mètres 08

Attention: Ces distances sont données à titre indicatif car, si elles sont constantes en Latitude (entre les parallèles), elle ne le sont pas en longitude (entre les méridiens). Ainsi, si la valeur de la distance d'une minute est de 1.852 m (tiens, c'est le Mille Marin, non ?) en latitude, en longitude, cela n'est valable qu'au niveau de l'équateur.

GARMIN : Config / Format Position

LES NOTIONS à RETENIR

WAYPOINT on dit aussi Point de Référence

- Coordonnées en Latitude (Nord/Sud) Longitude (Est/Ouest) d'une position remarquable (Point de passage, lieu important, etc...)

ROUTE on dit aussi Itinéraire (English : Route)

- Suite organisée de points de passage (**Waypoints**) permettant, à l'avance, de définir avec précision un parcours à réaliser.

TRACÉ on dit aussi Trace (English : Track)

- Historique de passage constituant, à posteriori, une trace du parcours réalisé. La finesse et la précision de la trace dépendent des réglages du récepteur GPS. L'historique enregistre des points en fonction d'une distance parcourue (ex : tous les 100 m) et de changement de cap (direction). La fonction « Copier Tracé inverse" (track back) peut être utilisée en cas d'égaré sévère et vous ramènera sur vos pas (exercice du petit poucet) de même que le simple affichage de la trace initiale (vos premiers pas) vous permettre de retrouver votre chemin.

CAP on dit aussi Direction suivie (English : Bearing)

- Information relative à la direction suivie par rapport à l'axe Nord (vrai ou magnétique). Information généralement donnée en degrés (0 à 360) ou en texte : N – E – O ou W – S

ATTENTION : au démarrage ou si l'on est arrêté, rares sont les récepteurs GPS capable de vous indiquer le cap. Le récepteur doit recevoir les signaux des satellites et en déterminer les axes cardinaux en fonction de votre déplacement.

Certains récepteurs disposent d'un capteur magnétique (compas) qui supplée cet inconvénient.

Dans ce cas, une simple boussole est un bien meilleur indicateur car ne elle ne varie que selon la direction du Pôle magnétique (si aucun objet proche ne vient dévier sa sensibilité).

Dans tous les cas, la relation du "Nord Compas" (celui qui est indiqué par le GPS ou par la boussole) et l'orientation de la carte doit tenir compte de la déclinaison magnétique.

GARMIN : le Dakota de la BES dispose de cette fonction

Gérer le GPS et sa Reconnaissance

Au départ

- Allumer le GPS...
il faut un certain temps pour que le GPS soit complètement opérationnel, car il va devoir identifier les satellites en présence et recevoir les mises à jour de l'agenda.
- Attendre et vérifier la qualité du signal...
GARMIN : l'échelle de puissance est en bas de la page principale
3 barres vertes minimum sur l'échelle de puissance
en tapant sur l'échelle de qualité, on obtient une page différente donnant les détails de tous les satellites reçus et, surtout, une notion de précision (accuracy).
- Réinitialiser les données de l'historique...
GARMIN : Config / Réinitialiser
 1. Réinitialiser les données du trajet
 2. Effacer le tracé actuelSe poser la question des Waypoints
Utiles ou pas ?
(chacun se doit de sauvegarder ses propres données)

Gérer le GPS et sa Reconnaissance

- **Pendant la Reconnaissance**

Vérifier régulièrement le bon fonctionnement du GPS :

- 3 barres vertes minimum sur l'échelle de puissance
- niveau des batteries (il n'est pas idiot d'avoir deux batteries d'avance)

- **Après la Reconnaissance (et avant de repartir)**

Enregistrer votre parcours :

GARMIN : Gestion des tracés / Tracé actuel / Enregistrer le tracé

(par défaut, le tracé est proposé avec comme nom, la date du jour)
corriger si besoin.

- **Attention** : les tracés sont conservés dans la carte mémoire du GPS.

Il faut donc s'attendre à ce que la mémoire sature un beau jour, si l'on ne prend pas soin de faire le tri de temps à autre.

En recherche, les tracés sont présentés par rapport à la proximité du point où l'on se trouve, pensez donc à donner des noms explicites, sinon en peu de temps plus personne ne s'y retrouvera.

Gérer le GPS

Les Actions utiles

- **Créer un Waypoint, si on ne s'y trouve pas physiquement :**

GARMIN : directement sur la carte affichée

Naviguer sur la carte (zoomer pour affiner là où on veut se rendre)

Taper du doigt sur l'emplacement souhaité - Le clou rouge s'affiche.

En haut à droite (Cadre information ou Menu contextuel)

Choisir dans la liste proposée

Taper du doigt sur le petit drapeau en bas de l'écran pour créer le WayPoint

On le retrouvera dans "Gestion des WayPoints" pour lui donner un nom explicite.

- **Créer un Waypoint, si on s'y trouve physiquement :**

GARMIN : Marquer WayPoint

Enregistrer pour conserver le numéro tel qu'il est donné par le GPS

Enregistrer et modifier pour changer le nom ou le numéro.

NB : la croix rouge annule la création.

Cette dernière technique peut aussi être utilisée pour entrer les coordonnées d'un point calculé sur la carte ou communiqué par un ami (attention à l'ellipsoïde).

Gérer le GPS

Les Actions utiles

- **Naviguer vers un Waypoint :**

GARMIN : Où aller / WayPoints

Choisir dans la liste proposée (classée selon la proximité)
ou utiliser le bouton ABC (en bas) pour rechercher selon le nom du
WayPoint.

- **Naviguer en suivant un tracé déjà réalisée :**

GARMIN : Où aller / Tracés

Choisir dans la liste proposée (classée selon la proximité).

Dans les deux cas, n'oubliez pas de passer en mode navigation

GARMIN : Aller

Choisir l'affichage qui vous convient (Carte ou Compas)

Si Votre choix se porte sur Carte, n'oubliez pas d'afficher la flèche de tendance
dans une des zones de données en haut.

- **Stopper la navigation :**

GARMIN : Où aller / Arrêter la navigation

Gérer le GPS

Les Actions utiles

- **Afficher un tracé :**

- GARMIN : Gestion des tracés**

- Choisir dans la liste proposée (classée selon la proximité)

- Affiner votre demande :

- Afficher carte** - affiche seulement le tracé sur l'écran

- Afficher le tracé sur la carte** - dessine le tracé sur le fond de carte sans pour autant « naviguer sur le parcours »

- Le tracé est juste visible.

CARTOGRAPHIE ET GPS

La carte IGN au 1/25 000ème

A cette échelle, un centimètre sur le papier correspond à 250 mètres dans la nature.

Une fois assemblées, les deux mille pièces du puzzle que forme la Série Bleue, composent une France miniature de quarante mètres sur quarante, de Brest à Strasbourg et de Dunkerque à Perpignan...

Toutes les constructions, toutes les voies de communication, jusqu'au moindre sentier, y sont dessinées.

Pour réaliser ce travail de fourmi, l'IGN a commencé par établir un réseau de milliers de points de repère répartis dans toute la France : **les BORNES IGN**.

La position de ces 80 000 points géodésiques a été définie à l'aide de théodolites, et calculée au centimètre près, grâce à d'énormes ordinateurs scientifiques. Aujourd'hui on utilise le système GPS avec des appareils dits « DGPS » qui ajoutent au signal GPS normal, des correctifs émis par des bornes de mesures comparatives.

De même, plus de 350 000 repères de nivellement ont été posés, de proche en proche, le long des voies de communication, à partir du niveau zéro donné par le marégraphe de Marseille, point de référence de toutes les altitudes cartographiques du territoire.

Utiliser la carte

Cette feuille de papier est bien plus que la simple représentation d'un paysage. Avec un peu d'expérience et de réflexion, vous pouvez y lire jusqu'à la direction des vents! Pour savoir tirer le maximum d'une carte, il faut bien saisir ce que sont son échelle et le mode de représentation du relief. De même une information capitale intéresse l'utilisateur du GPS : le système **géodésique** de référence, généralement indiqués avec la légende.

La Carte IGN au 1/25 000e

Sur les nouvelles cartes IGN, coexistent plusieurs quadrillages ou carroyages (les carrés formés par l'expression des parallèles et des méridiens) superposés. Les différences peuvent être sensibles si on utilise la carte pour déterminer un point (WayPoint) à rejoindre.

La méthode (pour la longitude):

1. relever l'écart en cm entre deux lignes consécutives du même carroyage (A);
2. mesurer l'écart en cm, du point visé par rapport à la ligne de gauche (B);
3. calculer le rapport de position qui en découle : $B : A = \text{Coeff (C)}$;
4. calculer l'écart de la position entre la ligne de gauche et la ligne de droite (D);
5. appliquer le coefficient précédent : $D \times C = \text{Écart (E)}$;
6. ajouter à cet écart, la valeur de la ligne de gauche et vous avez la position que vous souhaitez rallier.

Pour la Latitude, le principe est le même mais il faut l'appliquer en considérant la ligne supérieure et la ligne inférieure.

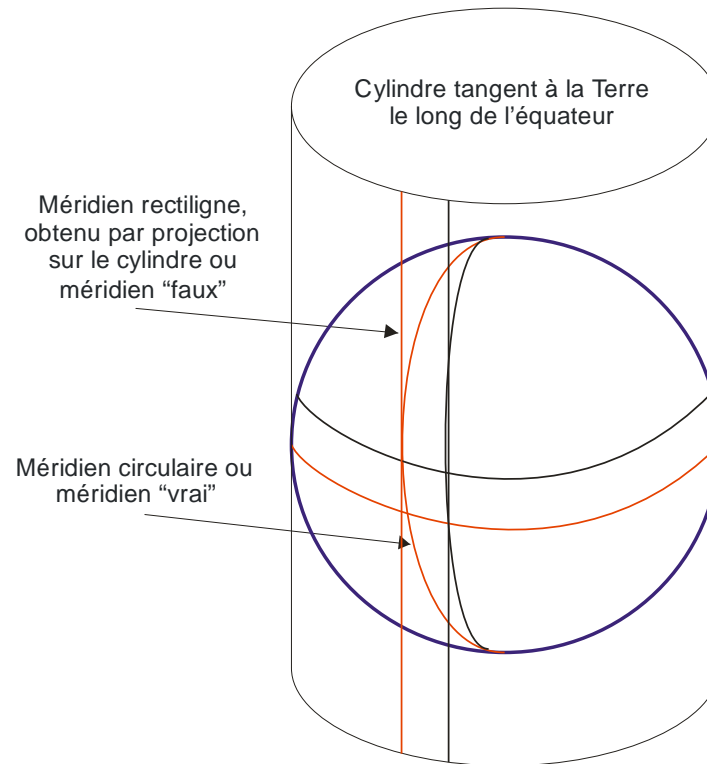


Attention, il faut tenir compte du mode d'expression des lignes du quadrillage pour opérer les additions et soustractions. La méthode consiste à calculer l'écart en degré, puis en minute, puis en seconde. Le principe des retenues doit tenir compte de l'unité de mesure : ex pour les minutes : $2^{\circ}55'59''$ à gauche et $2^{\circ}50'00''$ à droite donnent un écart de $5'59''$. Comme pour les calculs horaires, on devra convertir au plus petit exposeur (ici les secondes) soit $5' \times 60 (300'') + 59''$ font 359 secondes. Effectuer le calcul ainsi, avant de reconverter à l'inverse, le résultat.

La Cartographie

Essayez de mettre à plat une peau d'orange sans la déchirer et vous aurez compris le problème de la représentation d'un volume sphéroïde ou ellipsoïde sur une feuille de papier. Les cartographes ont élaboré, là aussi, des modèles de projection qui autorisent ce délicat exercice.

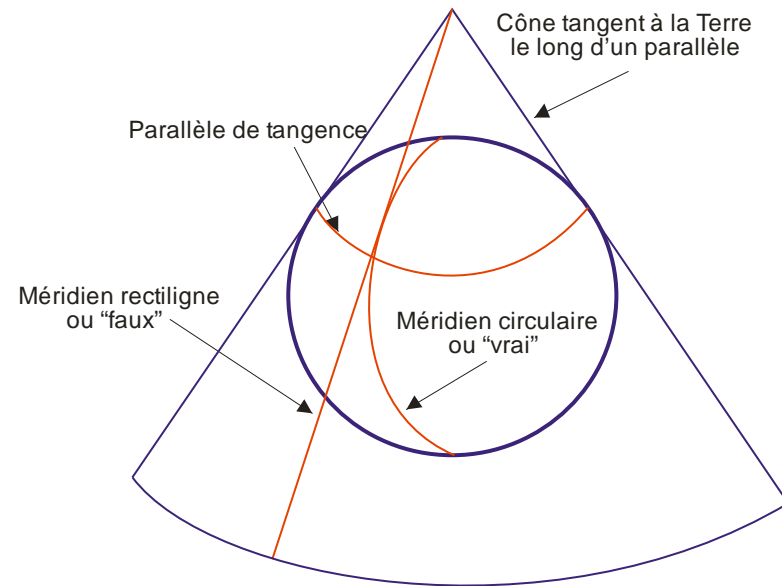
Projection Cyindrique



Pour obtenir une projection cylindrique, on place un cylindre tangent à la Terre. La courbe de tangence est un grand cercle, soit l'équateur, dans le cas de cette figure. Les autres parallèles se projettent sur des cercles entourant le cylindre. Les vrais méridiens se projettent sur des droites - ces droites sont appelées "faux méridiens". Le pôle Nord se projette à l'infini.

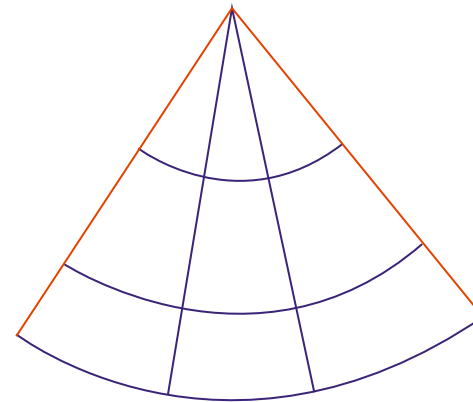
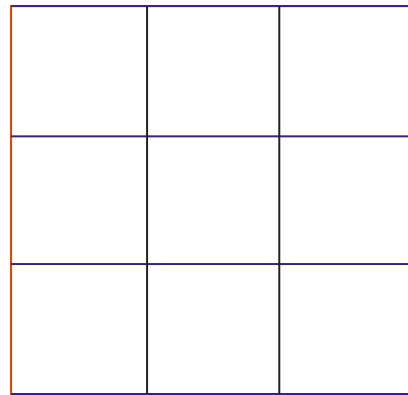
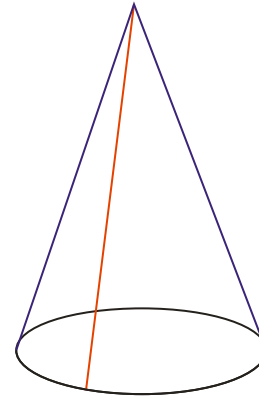
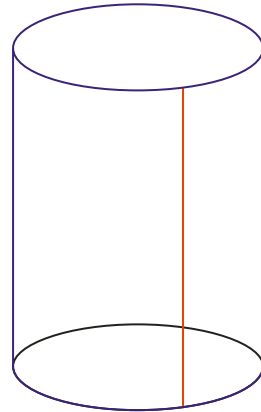
La Cartographie

Projection Conique

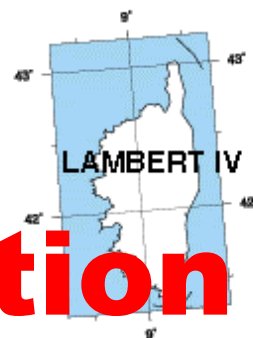
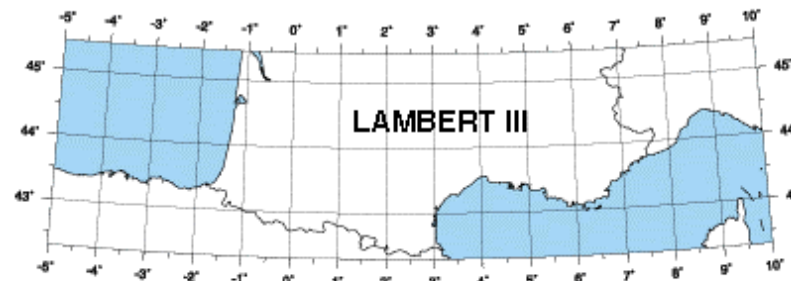
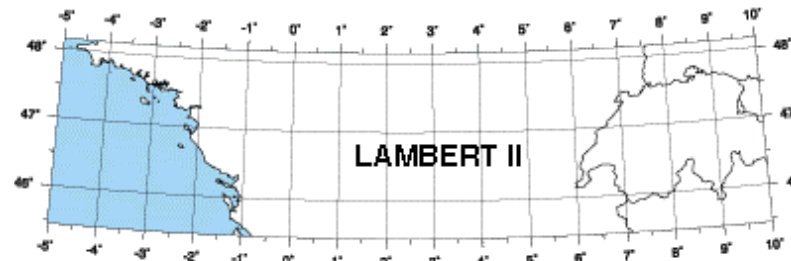
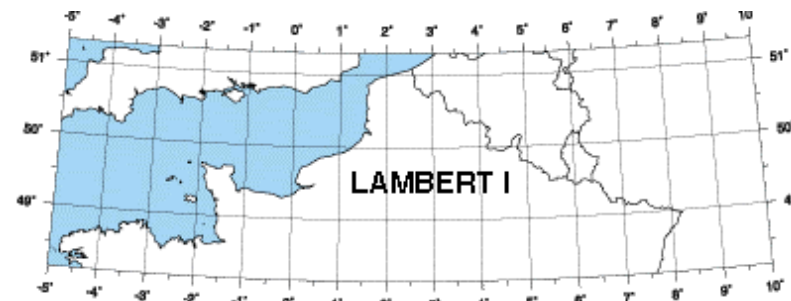


Pour obtenir une projection conique, on place un cône tangent à la Terre. La courbe de tangence est un cercle, soit un parallèle. Les autres parallèles ainsi que l'équateur se projettent également sur des cercles d'autant plus petits que l'on s'approche du sommet du cône. Les vrais méridiens se projettent sur des droites - ces droites sont appelées "faux méridiens". Le pôle Nord se projette sur le sommet du cône.

La Cartographie

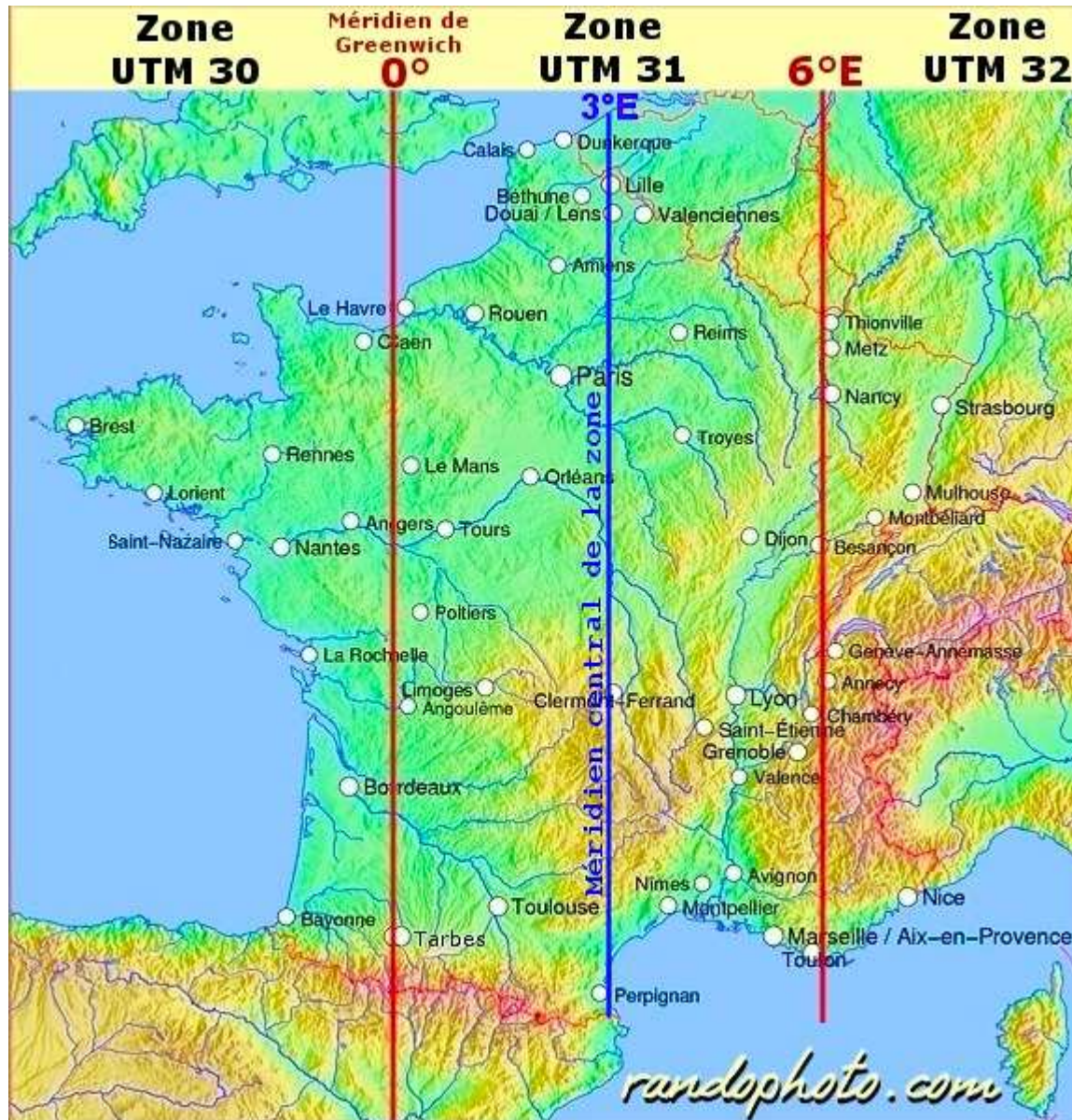


Le cylindre et le cône sont des surfaces développables. Si on découpe une de ces surfaces le long d'une droite génératrice (le trait rouge) on obtient un rectangle avec le cylindre et un secteur de cercle avec le cône. Les parallèles deviennent des droites (dans le cas du rectangle) ou des droites et des arcs de cercle (dans le cas du secteur de cercle).



La Projection LAMBERT pour la France

La Projection U T M



Sur une projection UTM, la France occupe 3 fuseaux en longitude, chaque fuseau est large de 6 degrés. Les coordonnées UTM sont métriques, mais font toujours référence à un fuseau. Il y a 60 fuseaux pour modéliser la planète.

A l'échelle 1/25 000 les carrés font 4 cm de côté pour 1 Km sur le terrain.

La projection cylindrique transverse (UTM : Universal Transverse Mercator), est obtenue par projection de la terre sur la surface d'un cylindre tangent le long d'un méridien. L'axe de ce cylindre est "transversal", c'est à dire qu'il est perpendiculaire à l'axe passant par les 2 pôles. Le long du méridien de tangence, la déformation est minimale et augmente au fur et à mesure que l'on s'éloigne de ce méridien.

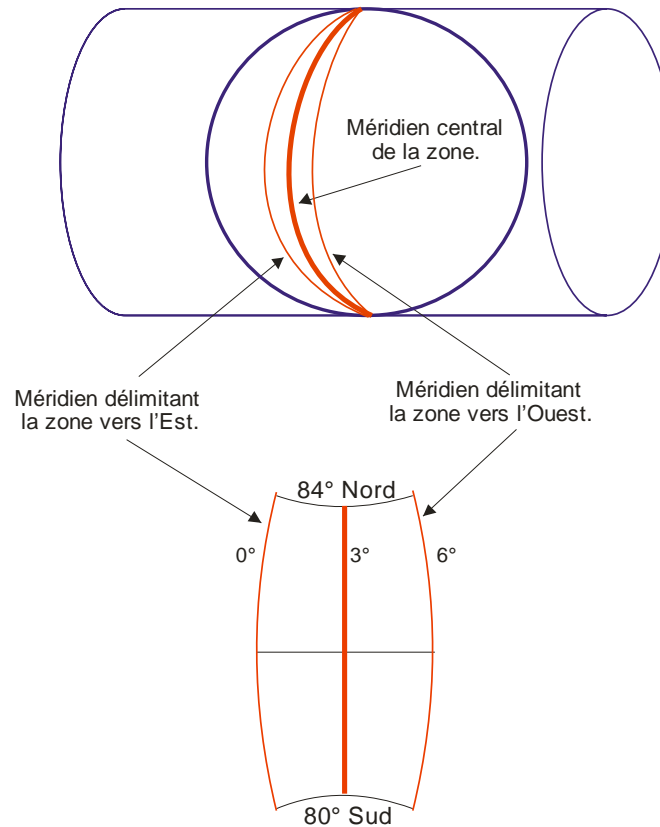
La Projection U T M

Horizontalement, le monde est divisé en bandes d'une amplitude de 8° en latitude.

Ces bandes sont identifiées par une lettre allant de C à X (à l'exception des lettres I et O qui pourraient être confondues avec les chiffres 1 et 0).

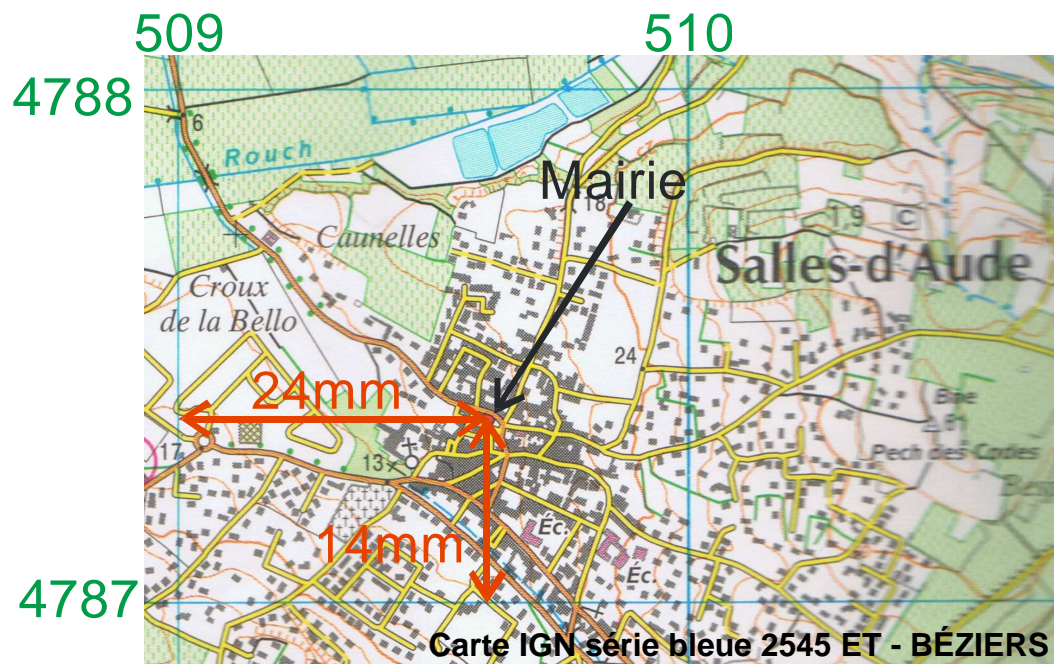


Ainsi, la France est traversée par les bandes :
T (latitude de 40° à 48° nord) et
U (latitude de 48° à 56° nord)



La zone UTM 31 correspond à une tranche du cylindre de projection autour du méridien de tangence. Une fois le cylindre déplié, seuls le méridien central et l'équateur deviennent des lignes droites.

Coordonnées U T M



La Mairie de
Salles d'Aude

Hddd°mm.mmm'
N 43°14.337'
E003°07.107'

UTM UPS

31 T 0509 617
4787 357

Position de la Mairie :

Zone UTM 31

Lettre T : latitude comprise entre 40° et 48° nord

à 617 m à l'est de la ligne 509 et 357 m au nord de la ligne 4787 (par rapport à l'équateur)

(24mm * 25 (1000/40) = 600m (14mm * 25 (1000/40) = 350m)

Afin d'éviter l'utilisation de nombres négatifs, tous les méridiens centraux sont numérotés 500.

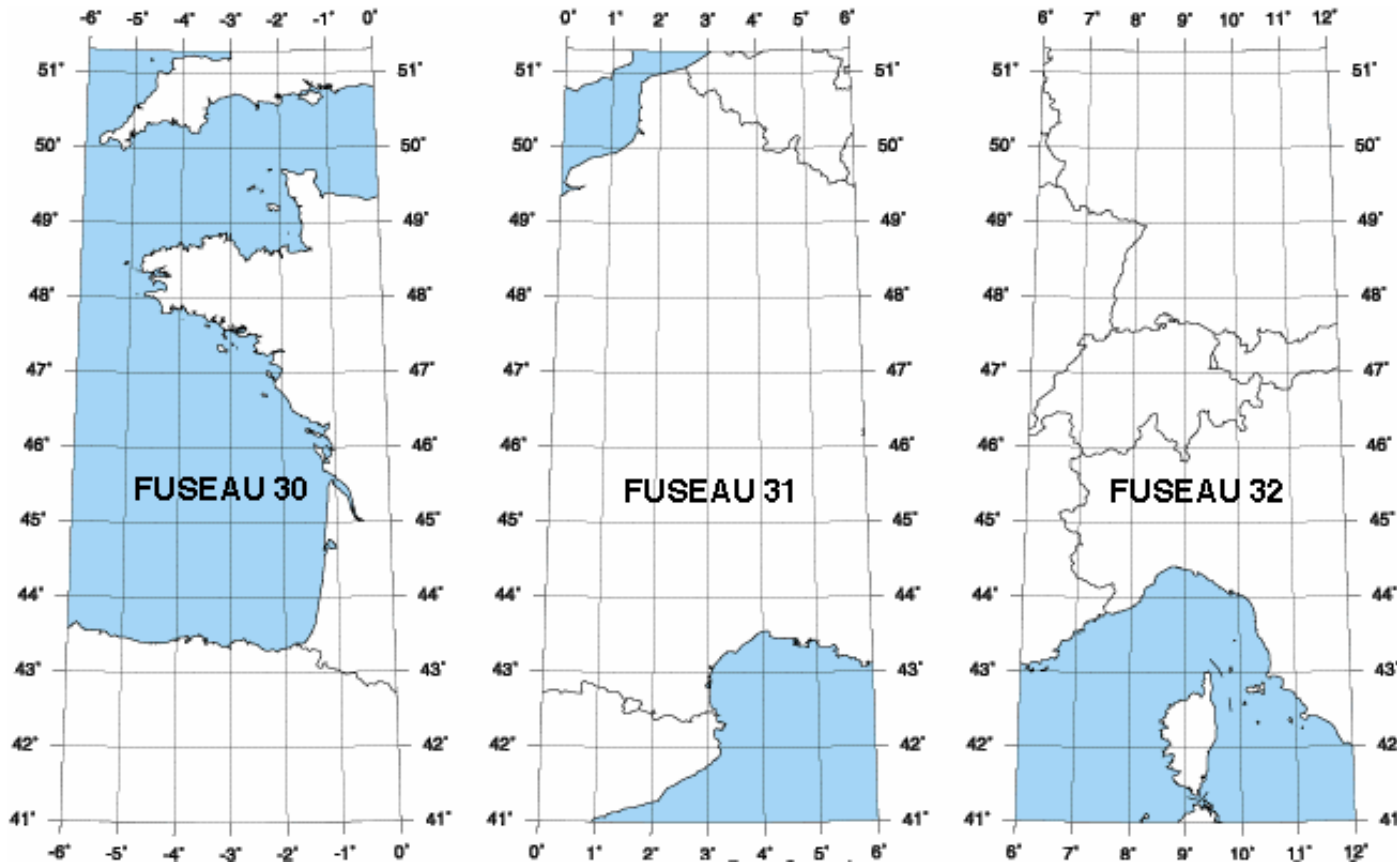
Un nombre plus petit que 500 indique que l'on se trouve à l'Ouest du méridien central de la zone, un nombre plus grand que 500 indique que l'on se trouve à l'Est du méridien central de la zone.

(C'est le cas ici, les coordonnées donnent 509,617)

La Mairie est donc précisément à 4787,357 km au nord de l'équateur

et à (509,617 - 500) = 9,617 km à l'est du méridien central de la zone UTM 31
(dans la zone 31, le méridien central est 3° est)

Coordonnées U T M



La France se modélise sur 3 fuseaux UTM :
30 (méridien central 3° ouest)
31 (méridien central 3° est)
32 (méridien central 9° est)

ALTIMÉTRIE

L'altimétrie ou le relief sur la carte

De toutes les indications dont on peut tirer parti, la notion de relief est très importante. Comment planifier un trajet hors piste sans étudier le profil altimétrique et éviter de se mettre dans des situations compliquées.

Un plateau qui se termine par une falaise escarpée, vous obligera à un long détour avant de trouver un passage.

Une vallée qui aboutit directement à un mur infranchissable, vous infligera un retour en arrière, parfois fastidieux. Bref, mieux vaut étudier la carte, avant de partir.

Les principales figures rencontrées dans les reliefs: ligne de faîte, mamelon, croupe, thalweg, col, etc. sont diversement représentées selon l'auteur de la carte.

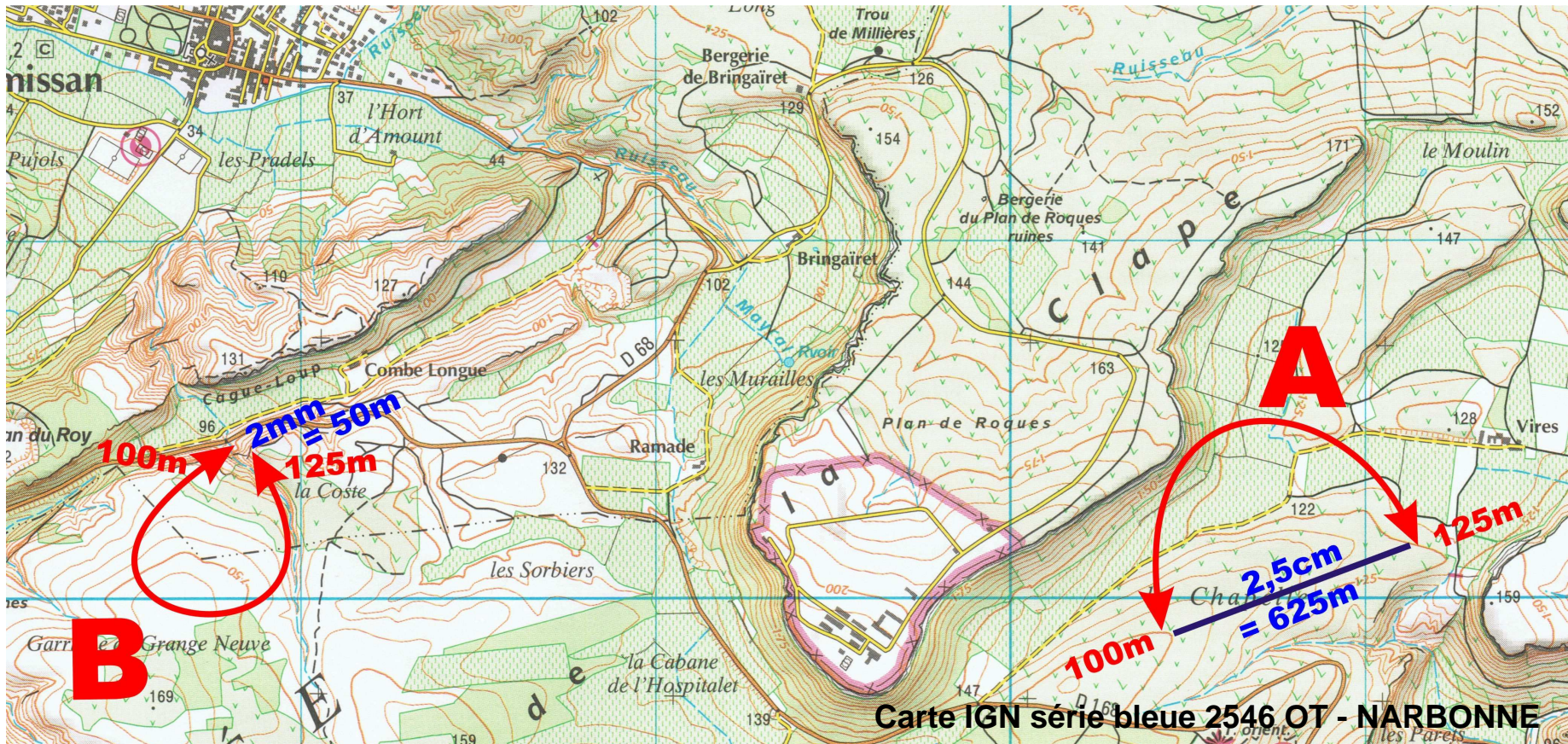
L'IGN utilise les courbes de niveau qui relient entre eux les points situés à la même altitude. C'est donc comme si le relief se trouvait régulièrement coupé en tranches horizontales.

Plus les courbes sont serrées, plus la pente est forte ; plus les courbes sont éloignées entre elles, moins le relief est important.

Selon l'échelle de la carte et la région donnée, l'épaisseur de ces tranches varie.

Elle est caractérisée par l'expression "équidistance des courbes", donnée qui est indiquée dans la légende. Ainsi, sur une carte IGN au 1:25.000, l'équidistance des courbes est de 5 m en région peu accidentée, et de 10 m en montagne.

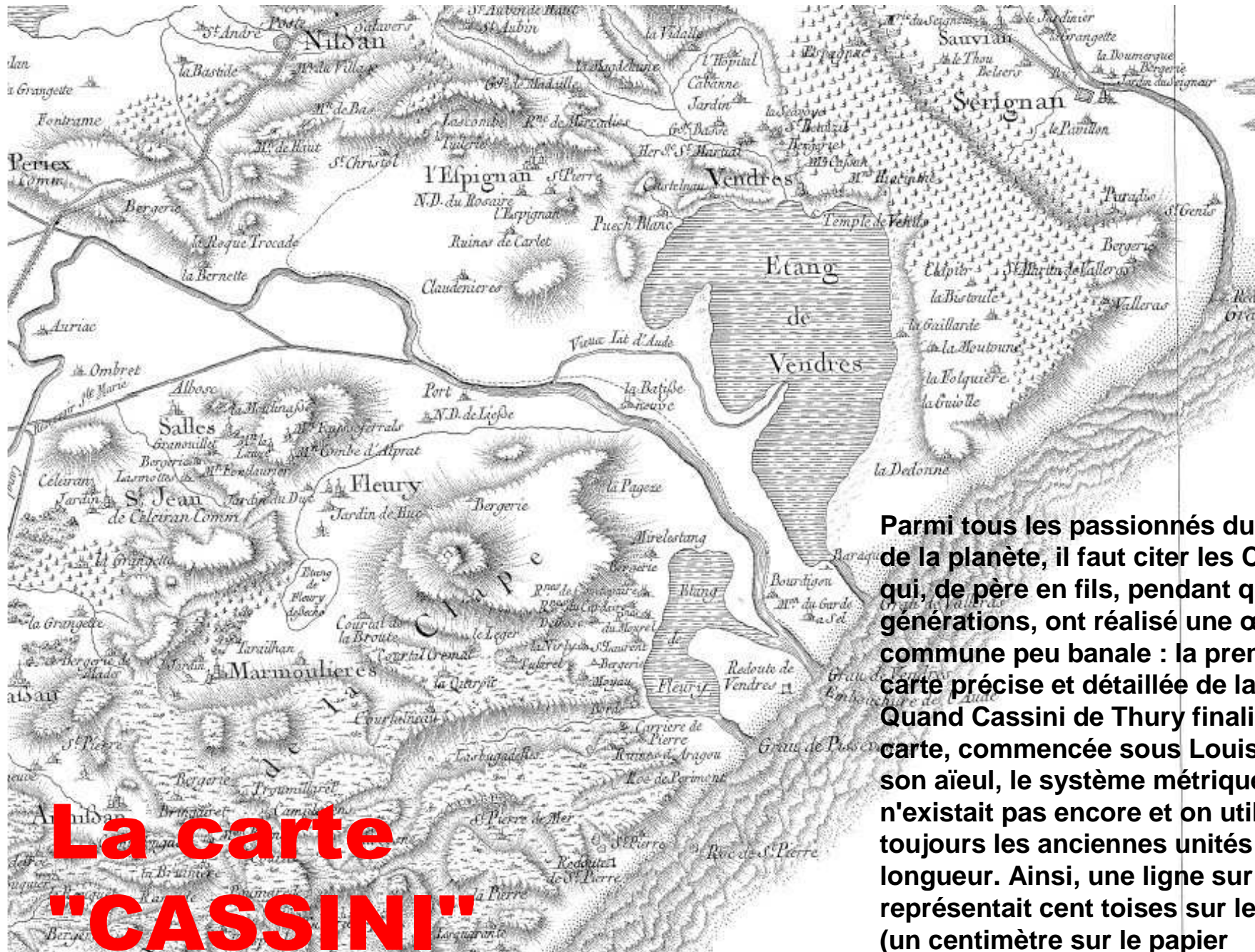
ALTIMÉTRIE



En A, on peut déduire une pente douce puisque l'altimètre monte de 25m en 625m, soit une pente à 4%.

En B, en revanche, l'altimètre monte aussi de 25m mais en 50m seulement, soit une pente à 50%...

Bon courage pour aller à Cague-Loup par là !



Parmi tous les passionnés du mystère de la planète, il faut citer les Cassini qui, de père en fils, pendant quatre générations, ont réalisé une œuvre commune peu banale : la première carte précise et détaillée de la France. Quand Cassini de Thury finalisa la carte, commencée sous Louis XIV par son aïeul, le système métrique n'existait pas encore et on utilisait toujours les anciennes unités de longueur. Ainsi, une ligne sur la carte représentait cent toises sur le terrain. (un centimètre sur le papier représentant environ 864 mètres).