

Menu des options du RESET. 1/2

Pour ouvrir le Menu du RESET il faut :

- 1) Activer et maintenir le **BPC**.
- 2) Effectuer un RESET avec le microSwitch.
- 3) Attendre que la LED verte s'illumine.
- 4) Relâcher le **BPC**.

La première page de la Fig.1 s'affiche.

Tourner le codeur incrémental fait alterner l'option entre **OUI** et **NON**.

Pour la valider et passer à l'option suivante il faut cliquer sur le **BPC**.

Valider avec **NON** fait passer au choix des options décrites en fiche 2/2.

Cliquer avec **OUI** fait passer au Dialogue USB. ➡

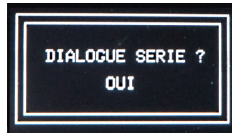


Fig.1

REMARQUE : Pour ouvrir le Dialogue USB il faut brancher l'appareil sur le P.C. par sa ligne USB et activer le Moniteur de l'IDE à 19200 baud. Cette action provoque un RESET, donc activer au préalable le **BPC** et ne le libérer que lorsque la LED verte s'illumine. La LED bleue se met à clignoter jusqu'à la sortie du mode Dialogue USB.

... / ...

Diverses versions logicielles.

GPS_4.ino : Analogue à **GPS_6** mais les E/S ne sont pas modifiées pour faciliter l'étude du circuit imprimé. Le type de calage n'est plus indiqué pour gagner de la place.

GPS_6.ino : Graphique France et *présence du PLANISPHERE*. La dilution n'est plus indiquée. Cheminement simple sans indication de la distance qui reste à parcourir. Le dialogue USB permet avec 'g' d'effacer tous les PI - 1 d'un coup.

GPS_7.ino : La fonction CHEMINEMENT indique maintenant *la distance à couvrir jusqu'à l'arrivée*. N'affiche plus le planisphere. La dilution est indiquée mais pas le type de calage. *Dans les initialisations* du RESET *on peut choisir le format "Google"* ou affichages de la position en degrés, minutes et secondes. Le dialogue USB dispose aussi de 'g'.

GPS_8.ino : Comme **GPS-7** mais sur le graphique de la France l'affichage vectoriel du CAP géographique est ajouté.

IMPORTANT : *Tous ces programmes imposent Ecrire_en_EEPROM_2.ino* en préalable sauf **GPS_5.ino** qui lui fait appel à **Ecrire_en_EEPROM_3.ino**.

Intégration des éléments. 1/2

- 01) Placer le carton long et l'accumulateur dans le coffret.
- 02) Ajouter le carton court et la cale prismatique derrière l'accumulateur rechargeable.
- 03) Placer sur le dessus la petite cale en polystyrène choc en veillant à placer son trou de dégagement sous le trou taraudé du boîtier.
- 04) Immobiliser la bride en plaçant les rondelles larges sur le dessus de l'équerre inférieure.

Préparer le circuit imprimé :

- 05) Les deux LEDs sont déposées. Brancher le HE14 à deux broches femelles qui va à l'interrupteur et glisser ses deux fils sous le Micro Switch. Glisser les deux fils du connecteur mâle entre le condensateur jaune et les supports HE14 des LEDs.
- 06) Mettre en place l'afficheur OLED. Débrancher le RESET pour dégager le trou de liaison du C.I. avec la semelle.

... / ...

Le mode cheminement. 2/2

L'ouverture du mode allume la LED bleue et commence par demander quel est en EEPROM le P.I. d'arrivée. On le sélectionne en tournant le codeur incrémental. Quand on le valide avec le **BPC** il faut alors sélectionner le premier jalon de notre route.

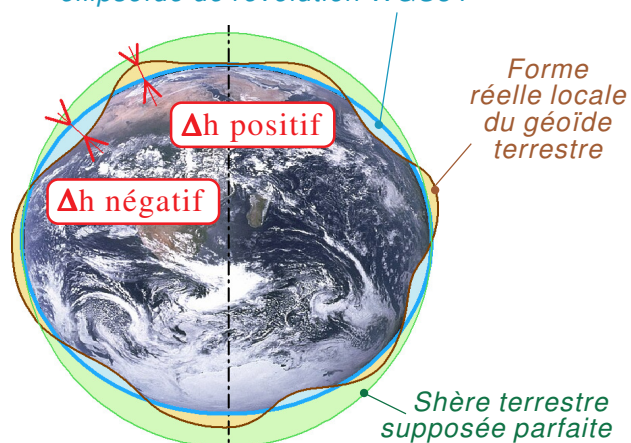


Une fois sélectionné avec la rotation du codeur, on le valide avec le **BPC**. On passe alors au *mode cheminement*, les divers points de passage seront automatiquement affichés chaque fois que l'on passe à moins de 2km du précédent. C'est le **BPC** qui fait revenir au **Menu de base du GPS**. Les jalons seront traités dans l'ordre où ils se trouvent en EEPROM entre **DEBUT** et **ARRIVEE**. *Il importe donc de les ordonner* par l'entremise du dialogue USB décrit dans la fiche dédiée. Tourner le codeur en mode cheminement indexe à notre guise la **Cible**.

Ellipsoïde WGS84.

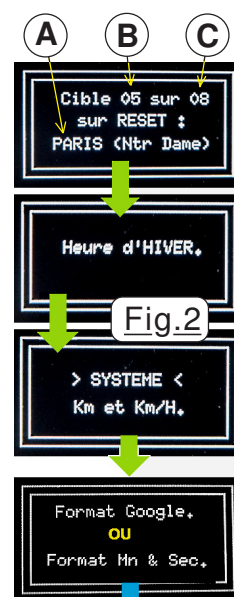
WGS84 est un système de coordonnées terrestres, basé sur un géoïde de référence prenant la forme d'un ellipsoïde de révolution. (WGS84 : World Geodesic System révision de 1984) Pour simplifier, on peut considérer que la correction de la hauteur du géoïde Δh de la page de coordonnées sphériques est le décalage qui existe entre la forme locale du géoïde terrestre et l'ellipsoïde de référence WGS84.

Shère aplatie dans la direction de l'axe Nord / Sud : Modélisée comme un ellipsoïde de révolution WGS84



Menu des options du RESET. 2/2

Tourner le codeur incrémental fait changer l'option en cours de saisie. La validation fait passer à l'option suivante dans le dialogue H/M. La sortie de la dernière option se fait dans le **Menu de base du GPS**. Les options se suivent dans l'ordre présenté sur la Fig.2 en commençant par le choix de la **Cible** qui sera chargée par défaut à la mise sous tension de l'appareil. En **C** est précisé le nombre actuel de P.I. disponibles en EEPROM. En **B** le choix actuel qui s'affiche en tournant le **BPC** dans le sens horaire ou dans le sens antihoraire. En **1** la ligne présente le nom du P.I. qui est sélectionné et préservé en EEPROM. (**BPC** : Bouton poussoir du codeur rotatif.)



Menu du GPS

Le mode cheminement. 1/2

Introduit dans **GPS_6.ino** il n'y traitait que les loxodromies entre le GPS et la prochaine **Cible** du trajet. Moyennant de sacrifier l'affichage du planisphère, dans **GPS_7.ino** on précise également la distance qui reste à couvrir jusqu'à l'arrivée.

L'idée consiste à considérer qu'une suite de P.I. sauvegardés en EEPROM constitue une route que l'on désire parcourir jalonnée par des points de passages. Quand on ouvre ce mode on entre dans une séquence qui demande le P.I. d'arrivée, le premier point de passage et passe au **mode cheminement** qui affiche la page ci-dessous. Comme seul le **BPC**

fait sortir de ce mode, la LED bleue s'illumine en continu. Tourner le codeur valide le prochain point de passage s'il ne l'a pas été automatiquement quand on passe à moins de 2km de la **Cible**. Dans cet exemple on se déplace vers le P.I. n°2 et jusqu'à l'arrivée il nous reste à faire 582km.

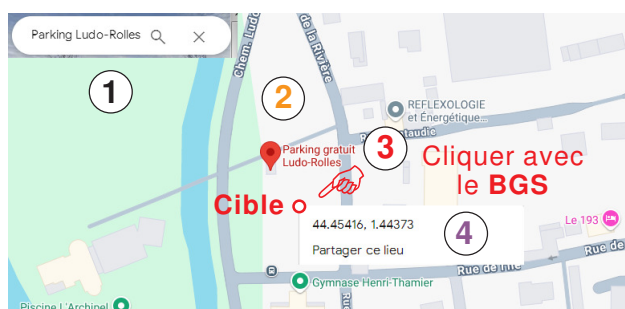
Cible 2 vers 6
[Prk Ludo Rolles 1]
Situé à 6,73km
Reste : 582,06km

Intégration des éléments. 2/2

Intégration du circuit imprimé :

- 07) Placer les vis de liaison C.I. et leurs entretoises. Surélever la semelle pour que les vis soient au raz des entretoises.
- 08) Mettre en place le C.I. et l'immobiliser.
- 09) Rebrancher le RESET.
- 10) **Glisser l'antenne du module GPS dans l'alvéole en carton.**
- 11) Immobiliser l'inverseur MA/AR.
- 12) Brancher la ligne d'alimentation.
- 13) Immobiliser le module GPS.
- 14) Brancher le module GPS au connecteur HE14 du circuit imprimé.
- 15) Insérer les deux LEDs sur leurs supports.
- 16) Brancher le codeur incrémental et positionner le couvercle en veillant à placer correctement le toron de fils entre les supports de LEDs et le support de l'afficheur OLED.
- 17 Immobiliser le couvercle avec ses vis.
- 11) Par l'ouverture arrière remonter éventuellement la LED verte sous le couvercle si elle a été un peu enfoncée.

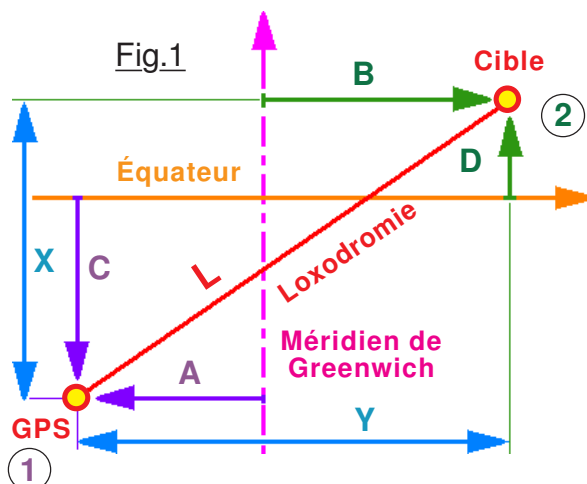
Google Maps : Déterminer une position.



- 1) Activer Google Maps,
- 2) En haut à gauche en **1** donner le nom de la Cible. Quand on valide le logiciel effectue un grand zoom et "centre" sa fenêtre sur la cible. Par exemple ici en **2** pointe l'entrée du parking.
- 3) En bas à droite avec la puce + agrandir au maximum la carte pour bien voir la cible,
- 4) Avec le bouton **droit** de la souris cliquer exactement en **3** sur le point dont on désire les coordonnées géographiques,
- 5) S'ouvre juste en dessous du point visé en **4** une petite fenêtre contextuelle qui nous fournit les coordonnées géographiques du point sur le géoïde **en degrés** et décimales.

... / ...

Calcul de la loxodromie. 1/2

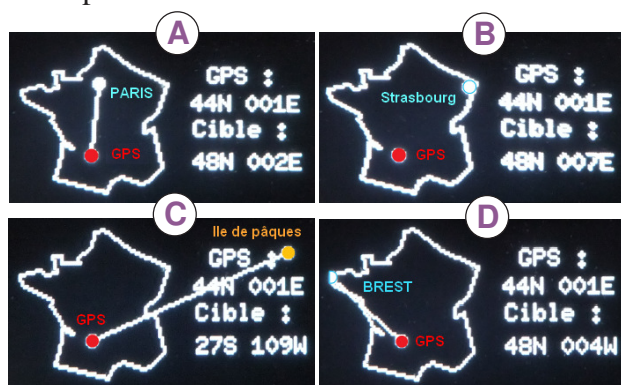


La distance "à vol d'oiseau" qui sépare notre **GPS** d'une **Cible** correspondant à un point d'intérêt sur Terre correspond au plus court chemin séparant sur Terre un point **1** d'un point **2**. Quand on est à la surface du géoïde, comme montré sur la Fig.1 cette plus courte distance n'est pas une droite, mais un arc de cercle qui par définition est nommé **Loxodromie**. La déterminer impose d'utiliser les coordonnées géographiques de **1** et **2**.

... / ...

L'affichage graphique.

Chaque clic sur le **BPC** active ou désactive le tracé de la loxodromie entre le GPS et la **Cible**. (*Cible : C'est le P.I. chargé par défaut sur RESET.*) Par exemple en **B** cette dernière est invalidée.



Le programme est simplifié et ne teste pas la position des deux disques. Si les positions sont hors de la France, ils seront tracés n'importe où. Par exemple en **C** c'est l'île de Pâques qui est désignée comme P.I. Le cercle de repérage de la **Cible** peut être incomplet si cette dernière se trouve sur le bord de la zone des mosaïques graphiques ce que montre **D**.

Dialogue série USB.

Prévu pour gérer les **Points d'Intérêt (P.I.)** enregistrés en EEPROM, à son ouverture les commandes possibles sont listées à l'écran et les P.I. actuellement mémorisés énumérés. Leur nombre maximal est de dix et il doit toujours y en avoir au moins un pour le rechargement automatique lors du RESET. On ne peut donc pas effacer avec 'e' s'il n'en reste qu'un. **Les commandes peuvent être librement en minuscule ou en majuscule.** La consigne 'm' se contente d'indiquer le nombre d'octets disponibles entre la **PILE** et le **TAS** et précise la version du logiciel. Toute commande incorrecte sera assortie d'un BIP d'alerte et d'un texte d'erreur associé à sa nature. Le BIP d'alerte ne sera généré que si le mode **Silencieux** n'a pas été activé avec 's'. Quant les P.I. sont listés avec 'L' ou 'I', celui qui sera rechargé par défaut à la mise sous tension est indiqué par le pointeur "< RESET".

ATTENTION : La sortie du mode Dialogue USB se fait sans avertissement lorsque la commande 'q' est utilisée.

Calcul de la loxodromie. 2/2

On doit calculer la longueur en km de la **Loxodromie** repérée avec la lettre **L**. On peut affirmer que $L = \sqrt{X^2 + Y^2}$

Nous avons $X = C + D$ en tenant compte des signes, et également $Y = A + B$.

Enfin : $A = \text{Delta_LON_GPS}$.

$B = \text{Delta_LON_cible}$.

$C = \text{Delta_LAT_GPS}$.

$D = \text{Delta_LAT_cible}$.

$X = \text{Delta_latitude}$.

$Y = \text{Delta_longitude}$.

$$L = \sqrt{(C + D)^2 + ((A + B) \times k)^2}$$

On aboutit au calcul final à :

$\text{Delta_latitude} = \text{Delta_LAT_GPS} + \text{Delta_LAT_cible}$

$k1 = \cos(\text{Delta_LAT_GPS})$

$k2 = \cos(\text{Delta_LAT_cible})$

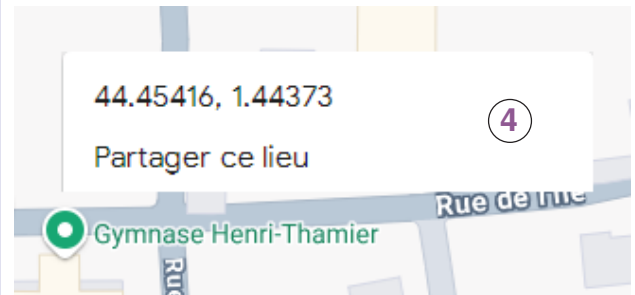
$\text{Delta_longitude} =$

$(\text{Delta_LON_GPS} \times k1) +$

$(\text{Delta_LON_cible} \times k2)$

$L = (\text{Delta_latitude})^2 + (\text{Delta_longitude})^2$

Interprétation des coordonnées



Dans cet exemple nous avons :

- Latitude = **44,45416N** } Car les deux
- Longitude = **1,44373E** } sont positifs.

Le tableau proposé ci-dessous indique les différents cas possibles et leur interprétation.

Latitude	Pas de signe	N
Latitude	Signe négatif	S
Longitude	Pas de signe	E
Longitude	Signe négatif	W

Format de codage en EEPROM :

La donnée 4445415, 144373

devient **4445415N00144373E**

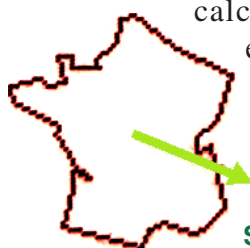
Pas de signe et surtout il faut deux chiffres pour les latitudes et trois pour les longitudes.

Pages-écran particulières.

En Fig.1 l'écran peut afficher jusqu'à seize satellites en visibilité. la hauteur des barres correspond à leur niveau de réception. Dans le petit encadré au haut à droite le nombre de ces derniers qui servent à extraire les données et à effectuer les calculs de position. Fig.2



Disponible sur la version **GPS_8.ino** le vecteur CAP est superposé en mode graphique sur la page écran qui affiche la carte de France. Le vecteur est affiché uniquement si le CAP est calculable, c'est à dire le GPS en mouvement significatif.

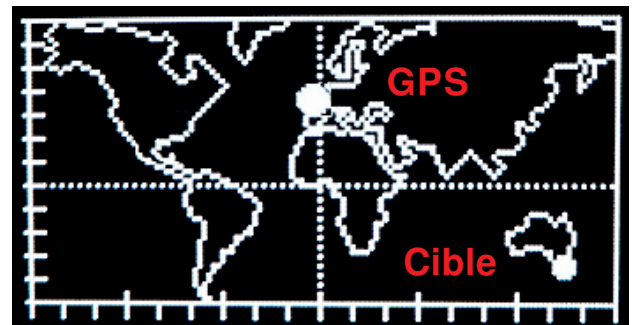


Le sens va du centre de la carte vers l'extérieur, la longueur du vecteur étant constante.

Sens du vecteur CAP

L'affichage du planisphère.

Disponible uniquement avec **GPS_6.ino** il ne sera pertinent que pour des déplacements "intercontinentaux. Seul le



disque représentatif de la **Cible** est représenté. Si l'on désire ajouter le symbole de position du GPS il suffit de cliquer sur le **BPC** qui se comporte comme une bascule de type OUI/NON. Pour différencier les deux repères, celui du GPS est légèrement plus grand. Du coup il masque complètement la France et l'Italie, l'option est invalide par défaut. Il faut cliquer assez longtemps pour que le **BPC** soit pris en compte, car il n'est testé qu'une fois par seconde.