



2nde SNT

Géolocalisation

Activité 4

Décoder une trame NMEA

TP réalisé par : Stéphane PERCOT Académie de Nantes

1) Introduction : des usages courants et problématique

Pour permettre à des périphériques informatiques de « dialoguer » entre eux, en réseau, il faut que les messages échangés respectent une syntaxe commune. On définit ce qu'on appelle un protocole, c'est à dire un ensemble de normes permettant à différents périphériques informatiques de dialoguer entre eux en réseau. La norme NMEA 0183 est une spécification pour la communication entre équipements marins, dont les équipements GPS. Elle est définie et contrôlée par la National Marine Electronics Association basée à Severna Park au Maryland (États-Unis d'Amérique).

Mais comment décoder les informations données les appareils utilisant cette norme ? Peut-on accéder à ces informations sur mon téléphone portable qui me localise ?

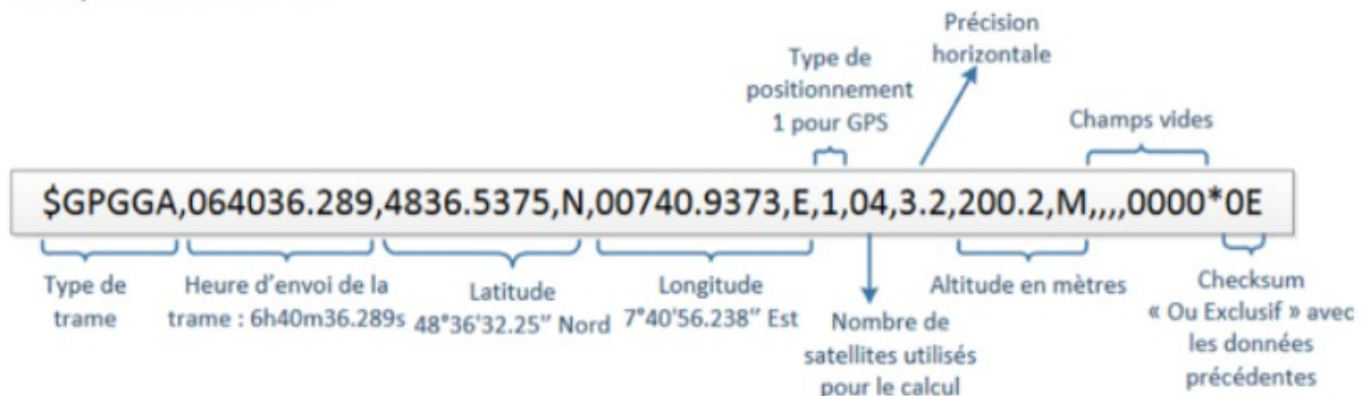
2) Comprendre les trames NMEA

Il existe **plus d'une trentaine de trames différentes ayant chacune leur propre syntaxe**. Les premiers caractères transmis (les 5 caractères suivant le symbole \$) donnent des renseignements sur le type d'équipement utilisé pour la géolocalisation et sur le type de trame utilisée : Par exemple :

\$GPGGA,064036.289,4836.5375,N,00740.9373,E,1,04,3.2,200.2,M,,,,0000*0E

est une **trame GPS** de type **GGA**.

Exemple de trame GGA :



Décomposons les différents éléments de cette trame :

\$GPGGA : Type de trame

064036.289 : Trame envoyée à 06h 40m 36,289s (heure UTC)

4836.5375,N : Le format utilisé est le dix millièmes de minute soit DDMM.MMMM avec D : degré et M : minute
Donc dans notre cas : 48° 36,5375minutes

Nous allons convertir cela en Degré minutes seconde :

Pour le 48° il n'y a pas de modification, il faut maintenant convertir 36,5375min en minutes plus des secondes
C'est donc 36 minutes + 0,5375 x60 = 36 minutes + 32,25s

La latitude s'écrit donc dans notre cas= 48°36'32.25\" Nord

00740.9373,E : Longitude 7°40'56,24\"Est

La représentation est la même que pour la latitude donc : 7° 40min (0,9373x60) = 56,24 secondes

1 : Type de positionnement (le 1 est un positionnement GPS)

04 : Nombre de satellites utilisés pour calculer les coordonnées

3.2 : Précision horizontale ou HDOP (Horizontal dilution of precision)

200.2,M : Altitude 200,2, en mètres

,,,,,0000 : D'autres informations peuvent être inscrites dans ces champs

***0E** : Somme de contrôle de parité, un simple XOR sur les caractères entre \$ et *

Une autre trame très courante pour les bateaux est la **RMC**, qui donne l'heure, la latitude, la longitude, la date, ainsi que la vitesse et la route sur le fond mais pas l'altitude. Par exemple :

\$GPRMC,053740.000,A,2503.6319,N,12136.0099,E,2.69,79.65,100106,,,A*53

\$GPRMC : type de trame
053740.000 : heure UTC exprimée en hhmmss.sss : 5h 37m 40s
A : état A=données valides, V=données invalides
2503.6319 : Latitude exprimée en ddm.mmmm : 25°03.6319' = 25°03'37,914"
N : indicateur de latitude N=nord, S=sud
12136.0099 : Longitude exprimée en dddmm.mmmm : 12136.0099' = 121°36'00,594"
E : indicateur de longitude E=est, W=ouest
2.69 : vitesse sur le fond en nœuds (2,69 kn = 3,10 mph = 4,98 km/h)
79.65 : route sur le fond en degrés
100106 : date exprimée en qqmmaa : 10 janvier 2006
, : déclinaison magnétique en degrés (souvent vide pour un GPS)
, : sens de la déclinaison E=est, W=ouest (souvent vide pour un GPS)
A : mode de positionnement A=autonome, D=DGPS, E=DR
***53** : somme de contrôle de parité au format hexadécimal

Activités

1) Décodage d'une trame NMEA donnée :

On considère la trame suivante :

```
$GPGGA,153719.145, 4837.8332,N, 0448.8304,W,1,08,1.7,3.6,M, , , , *
```

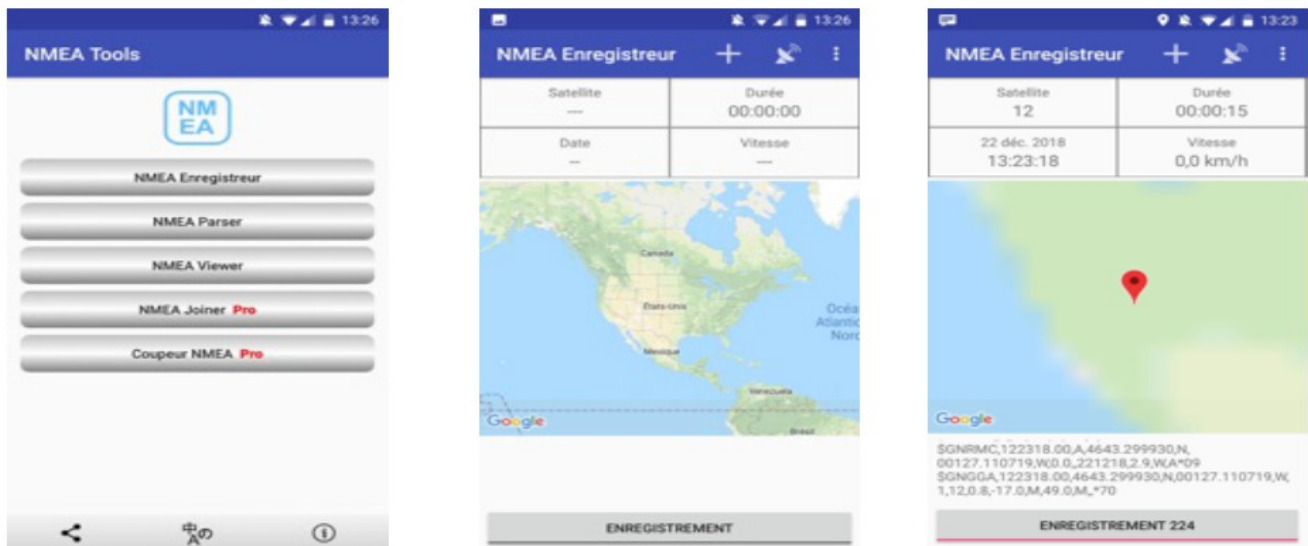
- Quelle est l'heure le récepteur GPS a-t-il enregistré cette position ?
- A quelle altitude se situait le récepteur ?
- Trouver les coordonnées géographiques du récepteur ?
- A l'aide d'un système de visualisation de données géographiques (par exemple géoportail), identifier dans quelle ville se situait le récepteur au moment de cet enregistrement.

2) Localiser sa position avec un téléphone portable et une appli

Dans la suite de l'exercice l'application utilisée est NMEA Tools sur Android l'application est gratuite et également disponible chez apple.

- Lancer l'application et demander un enregistrement de votre position.

Remarque : la vitesse et la précision de votre géolocalisation peuvent être améliorée si vous êtes en extérieur et/ou dans une zone dégagée.



- Lorsque votre position est localisée et stable, arrêter l'enregistrement et sauvegarder le fichier texte produit par l'application.

Ouvrez le fichier txt obtenu ou transférer le sur un ordinateur.

```
$PQGSV,1,1,0,*73
$PQGSV,1,1,01,05,09,112,,0,4*54
$GNGSA,A,3,10,13,15,17,24,28,,,,,,,,,1.2,0.9,0.8,1*3E
$GNGSA,A,3,65,66,67,75,76,84,,,,,,,,,1.2,0.9,0.8,2*3D
$GNVTG,T,M,0.0,N,0.0,K,A*3D
$GNRMC,163719.00,A,4643.307101,N,00127.109883,W,0.0,,211218,2.9,W,A*02
$GNGGA,163719.00,4643.307101,N,00127.109883,W,1,12,0.9,76.0,M,49.0,M,*53
$GPGSV,3,1,11,10,13,322,18,13,53,122,17,15,79,234,25,17,23,091,14*73
$GPGSV,3,2,11,24,53,277,21,28,27,046,20,05,02,178,,12,16,205,*7C
$GPGSV,3,3,11,19,14,120,,20,26,296,,30,00,000,*4F
$GLGSV,3,1,10,66,63,293,20,76,66,271,19,75,55,033,14,65,38,174,16*6E
$GLGSV,3,2,10,84,13,037,12,67,15,327,15,74,04,050,,77,09,240,*66
$GLGSV,3,3,10,83,01,347,,85,06,088,*65
$GAGSV,1,1,0,*74
$PQGSV,1,1,0,*73
$PQGSV,1,1,01,05,09,112,,0,4*54
$GNGSA,A,3,10,13,15,17,24,28,,,,,,,,,1.2,0.9,0.8,1*3E
$GNGSA,A,3,65,66,67,75,76,84,,,,,,,,,1.2,0.9,0.8,2*3D
$GNVTG,T,M,0.0,N,0.0,K,A*3D
$GNRMC,163720.00,A,4643.307103,N,00127.109880,W,0.0,,211218,2.9,W,A*09
$GNGGA,163720.00,4643.307103,N,00127.109880,W,1,12,0.9,76.0,M,49.0,M,*58
```

c) Etudier la dernière ligne de type GGA obtenue et identifier tous les renseignements qu'elle donne.

3) Pour aller plus loin (Facultatif) Du fichier texte à la localisation sur une carte avec Python

En utilisant un logiciel de programmation, on peut automatiser le décodage d'une trame NMEA. L'objectif de ce TP est de programmer avec Python un tel décodage.

Selon la difficulté choisie pour ce TP on peut :

- entrer la trame au clavier (éventuellement par un copier-coller) – niveau 1
- utiliser un fichier txt obtenu à l'aide d'une appli type NMEA Tools (voir TP précédent) – niveau 2
- laisser le choix à l'utilisateur – niveau 3

Aide pour le niveau 1 : Pour obtenir la trame dans une liste, on peut utiliser les lignes de codes suivantes :

```
ligne = input("Rentrer la ligne :")  
listeElements = ligne.split(",")
```

La lecture des éléments de la liste s'obtient par exemple en faisant :

```
typeTrame = listeElements[0][1:]  
print("Le type de trame est :", typeTrame)
```