

# Transmission des coordonnées GPS : trame NMEA



- **Contenu** : Protocole NMEA 0183.
- **Capacités attendues** : Décoder une trame NMEA pour trouver des coordonnées géographiques.

*D'après Luc Vincent*

## Introduction

Les différents composants d'un appareil électronique (ex : un téléphone mobile) communiquent par des protocoles normalisés. Ainsi, les puces GPS qui effectuent les calculs de positionnement envoient leurs résultats présentés suivant une trame normalisée : la trame NMEA 0183. Le développeur d'un dispositif souhaitant interroger un GPS sait qu'il pourra exploiter cette trame pour obtenir des informations de date et de position.

## La norme NMEA 0183

La norme NMEA est le protocole de transmission des données GPS. Ces données sont transmises sous la forme de trames. Chaque trame commence par le caractère \$ et se compose de plusieurs éléments séparés par des virgules. Voici un exemple de trame :

```
$GPGGA, 064036.289, 4403.1410, N, 0502.745, E, 1, 04, 3.2, 200.2, M, , , , 0000*0E
```

Les deux premiers caractères correspondent à l'identifiant du récepteur : ici GP pour Global Positioning System. Les trois lettres suivantes correspondent à l'identifiant de la trame : GGA pour GPS Fix et Date. C'est la trame la plus courante.

## Éléments de la trame GGA

Décomposons maintenant cette trame selon les premiers éléments qui la composent :

- **GPGGA** : type de la trame
- **064036.289** : heure d'envoi de la trame, ici 06h 40min 36,289s (UTC)
- **4836.5375, N** : latitude Nord, ici 48°36,5375' (en DM, degrés minutes)
- **00740.9373, E** : longitude Est, ici 7°40,9373' (en DM également)
- **1** : type de positionnement (1 pour le positionnement GPS)
- **04** : nombre de satellites utilisés
- **3.2** : précision horizontale
- **200.2, M** : altitude, ici 200 mètres

## Les notations DMS, DM et DD

Généralement, on exprime les coordonnées géographiques dans le système sexagésimal, noté DMS pour degrés, minutes, secondes. Par exemple 49°30'30'' pour 49 degrés, 30 minutes et 30 secondes. Une minute d'angle vaut 1/60 degrés tandis qu'une seconde d'angle vaut 1/3600 degrés.

Il est également possible d'utiliser les unités DM (Degré Minute) ou DD (Degré décimal) :

- En DMS : 49°30'30''
- En DM : 49°30,5'
- En DD : 49,5083° (généralement avec quatre décimales)

## Question 1

Vérifier par un calcul que la latitude 44°03.1410' (DM) de la trame NMEA donnée en exemple en début d'activité correspond à 44°03'08.46'' (DMS).

.....

.....

.....

## Extractions des données contenues dans une trame avec Python

Voici une vue des résultats de quelques instructions Python obtenues depuis la console.

```
>>> ligne = "nom,prenom,age,17"
>>> element = ligne.split(",")
>>> element
['nom', 'prenom', 'age', '17']
>>> type(element)
<class 'list'>
>>> element[1]
'prenom'
>>> prenom = element[1]
>>> prenom[2:4]
'en'
>>> type(element[3])
<class 'str'>
>>> int(element[3])
17
>>> float(element[3])
17.0
>>>
```

## Question 2

D'après ces résultats, quelle instruction en python permet d'obtenir une liste nommée `attribut` à partir d'une chaîne de caractères nommée `trame` ?

```
trame = "$GPGGA, 064036.289, 4403.1410, N, 0502.745, E, 1, 04, 3.2, 200.2, M, , , , 0000*0E"
```

.....

.....

## Question 3

Ecrire la fonction `tramePrefixes(trame)` qui reçoit une trame complète et renvoie l'identifiant du récepteur, c'est-à-dire les deux premières lettres du type de la trame (premier élément après le caractère \$). Sur la trame d'exemple, la fonction doit renvoyer "GP".



On teste alors la fonction.

```
deg PYTHON
>>> from gps import *
>>> tramePrefixes(trame)
'GPS'
>>> |
```

### Question 5

Ecrire une fonction `ggaUtc(trame)` qui reçoit une trame complexe et renvoie l'heure en h, min, s.

Area for writing the function code.

```
deg PYTHON
>>> from gps import *
>>> ggaUtc(trame)
06
'06 h 40 min 36.289 s'
>>> |
```



- L'ouverture du navigateur web et la représentation de l'emplacement sur une carte (Actuellement disponible pour Google Maps, OpenStreetMap et Géoportail)
- L'analyse de deux frames successives pour déterminer la vitesse de déplacement du récepteur ( $v = d/\Delta t$ ).
  - Approximations : distance à vol d'oiseau et altitude constante...

Vous n'êtes pas obligé d'étudier ce code dans les moindres détails, je le propose d'ailleurs « en

CODE DISPONIBLE A LA PROCHAINE SEANCE