

### Activité 2 : le protocole NMEA

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'une application (par exemple : la galerie photo, un jeu de capture de Pokémon...) souhaitant utiliser la position de l'utilisateur sait qu'il pourra exploiter cette trame pour en déduire les renseignements sur la position.

#### A) Les informations contenus dans la trame NMEA 0183 :

La trame se présente comme une suite de données séparées par des virgules, en voici un exemple :

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

Et voici le détails des données sur lesquelles elle apporte des informations :

\$GPGGA	: Type de trame (les deux premières lettres indiquent le système de satellite utilisé)
064036.289	: Trame envoyée à 06h 40m 36,289s (heure UTC)
4836.5375, N	: Latitude Nord : 48°36.5375' (DM : degré et minute)
00740.9373, E	: Longitude Est : 7°40.9373' (DM:degré et minute)
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 *3

#### Exercice :

Compléter le tableau suivant en indiquant les informations apportées par les deux trames suivantes :

Trame	\$GPGGA,123519,4807.038,N, 01131.324,E,1,08,0.9,545.4,M, 46.9,M, , *42	\$GPGGA,143548.000,4921.4456, N,00315.0012,E,1,07,1.3,73.4,M, 47.3,M,,0000*6F
Système de satellite	GPS	GPS
altitude	545,4 m	73,4 m
longitude	Est 11° 31,324 mn	Est 3°15,0012mn
latitude	Nord 48° 7,0.38mn	Nord 49° 21,4456 mn
Heure d'envoi	12h 35 mn 19s	14h 35 mn 48s
Lieu géographique	Munich	Saconin-et-breuil

Documents : préfixe utilisés pour les systèmes de satellites

BD ou GB - Beidou (système chinois)

GA - Galileo (système européen)

GP - GPS (système américain)

GL – GLONASS (système russe)

## Détermination du lieu géographique :

Vous pouvez utiliser des applications de cartes en ligne comme openstreetmap, il faut cependant convertir les latitudes et les longitudes en degré (elles sont en degré minutes pour l'instant...).

1 degré = 60 minutes

exemple : 20 minutes correspondent à :  $20/60=0,33^\circ$

Conversions :

<b>Trame 1 :</b> latitude : $48^\circ$ et 7,038 mn = $48^\circ$ et $0.1173^\circ=48,1173^\circ$ longitude : $11^\circ31.324mn$ = $11^\circ$ et $0.522^\circ=11.522^\circ$ openstreetmap : Munich	<b>Trame 2 :</b> Latitude : $49^\circ21,4456mn$ = $49^\circ$ et $0.357^\circ= 49,357^\circ$ Longitude : $3^\circ15,0012mn$ = $3^\circ$ et $0.25^\circ= 3.25^\circ$ Openstreetmap : Saconin-et-breuil
---	---

## **B) Décodage d'une trame NMEA à l'aide d'un programme :**

Le programme ci-dessous permet de créer une liste de données à partir d'une trame NMEA puis d'en extraire une donnée particulière : la longitude.

Il se trouve dans les dossiers de partage de la classe (decodage\_nmea.py) : ouvrez-le et vérifiez son fonctionnement.

```
trame="$GPGGA,064036.289,4836.5375,N,00740.9373,E,1,04,3.2,200.2,M,,,0000*0E"  
#donne un nom à la trame  
données= trame.split(",")  
#forme une liste à partir des caractères séparés par des virgules  
satellite= données[0]  
#on appelle satellite l'élément 0 de la liste  
heure= données[1]  
  
latitude = données[2:3]  
#on appelle latitude les éléments de la liste compris entre 2 et 3  
longitude = données[4:5]  
  
print(longitude)
```

Questions :

1) Compléter ci-dessus en écrivant le rôle des instructions lorsqu'elles ne sont pas indiquées.

Heure= données[1] signifie « on appelle heure l'élément 1 de la liste »

Print(longitude) signifie afficher la longitude

2) Modifier le programme pour qu'il affiche les informations concernant la latitude. Réécrire ci-dessous la ligne modifiée :

Il faut écrire latitude à la place de longitude : `print(latitude)`

3) Modifier le programme pour qu'il affiche la valeur de l'altitude. Réécrire ci-dessous les lignes ajoutées ou modifiées :

Il faut ajouter une ligne : `altitude= données[9]`

Puis : `print(altitude)`

Autre possibilité : `print(données[9])`