		Section : Sc.info	<b>Classe</b> : 4 <sup>ème</sup> S.inf 1
WIINISTERE DE L'EDUCA	ION ET DE LA FORMATION	Epreuve : Algo&Prog	<b>Prof</b> : Khaled Chraiet
Circonscription	Régionale Nabeul	<b>Durée</b> :1 h	
Lycée E 202	1 Hawaria 2-2023	Devoir de Févri	contrôle N°4 Jers 2023
Nom ·	Prénom ·	_1	Classe:

## Localisation par GPS

Dans un fichier texte "**trames.txt**" est enregistré les trames captées par un **récepteur GPS** afin de localiser une position (un point) sur la terre, une trame par ligne. Une trame a la forme suivante :



Les récepteurs **"GPS"** fournissent la localisation sous une forme normalisée facilement décodable, par exemple selon le protocole NMEA 0183 (National Marine Electronics Association). 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, 4836.5375, N, 00740. 9373, 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.

#### Eléments 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 48 deg 36.5375 min Nord, ici 48°36,5375' (en DM, degrés minutes)
- 00740.9373, E : longitude 7 deg 40.9373 min 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

Pour définir une position sur la Terre, on utilise le plus souvent les coordonnées géographiques la latitude et la longitude qui peut être exprime en Degré Minute Seconde (DMS) ou en Degré Minute (DM) ou Degré décimal (DD). (Figure 6 et 7)

## **Conversions des coordonnées GPS**

*Exemple de trame*:

#### \$GPGGA,084222.000,<u>4405.2015,N</u>,<u>00457.8908,E</u>,1,05,1.7,26.5,M,,,,0000\*3F

Selon la forme normalise **NMEA 0183, la Latitude** et **la longitude** sont représentés dans le format: **ddmm.mmm et dddmm.mmm** 

Dans notre exemple :

- La latitude est 4405.2015 sous la forme ddmm.mmm (ddmm =4405 et mmm=2015). N pour dire Nord ( S pour dire Sud).
- La longitude est : 00457.8908 sous la forme dddmm.mmmm (dddmm=00457 et mmm=8908). E pour dire EST (W pour dire West)

Le GPS donne les coordonnées de localisation en degrés sexagésimaux degrés et minute (**DM**). Les systèmes de cartographie numérique utilisent les degrés décimaux (**DD**). Il est donc nécessaire de faire **la conversion** si l'on veut positionner le point sur une carte.

*Exemple de conversion* :

4405.2015 N (DM)= 44,0867 N (DD) =  $44^{\circ}$  5' 12.12" N ( DMS)

Pour convertir les coordonnés de DM à DD et DMS on doit appliquer le principe suivant :

## • Pour la latitude :

La latitude en format GPS 4405.2015 N

1. Conversion format GPS en degré décimal DD (ddmm.mmmm → dd.dddd)

dd + mm.mmmm / 60 = dd.dddd

Résultat : 4405.2015 → 44 + 05.2015/60 = 44,0867 (DD)

## 2. Conversion degré décimal dd.dddd en Degres Minutes decimal-Seconds (D° M' S")

d = 44.0867

D = Ent(d) = 44

 $M = Ent ((d - D) \times 60) = Ent ((44.0867 - 44) \times 60) = Ent(5,202) = 5$ 

 $S = (d - D - M/60) \times 3600 = (44.0867 - 44 - 5/60) \times 3600 = 12,12$ 

(ou on peut faire  $S = (d - D) \times 3600 - M \times 60 = 12,12$ )

Résultat : 44.0867 (DD) → 44° 5' 12.12" (DMS)

#### • Pour la longitude :

La longitude en format GPS : 00457.8908 E

1. Conversion format GPS en degré décimal DD(dddmm.mmmm → dd.dddd)

ddd + mm.mmm/60 = dd.dddd

```
Résultat : : 00457.8908 \rightarrow 004+57.8908/60 = 4+0,964846 = 4,964846 (DD)
```

- 3. Conversion degré décimal DD(dd.dddd) en Degres Minutes decimal-Seconds (D° M' S")
  - d = 4,964846  $D = Ent (d) \rightarrow 4$   $M = Ent ((d - D) x 60) \rightarrow Ent ((4,964846 - 4) x 60) = Ent(57.89076) = 57$   $S = (d - D - M/60) x 3600 \rightarrow (4,964846 - 4 - 57/60) x 3600 = 12,12$ (ou S = (d - D) x 3600 - M x 60 = 53,4456) Résultat : 44.0867 (DD)  $\rightarrow$  4° 57' 53.44" (DMS)

On se propose d'écrire un programme qui a partir de chaque trame enregistre dans le fichier "trames.txt" extraire les coordonnés GPS de la position (un point sur la terre) les convertir en DD (Degré décimal) et en DMS(Degré Minute Seconde) on donnant un nom pour chaque position (P1, P2...) et enregistré les résultats respectivement dans les fichiers "fdd.dat" et "fdms.dat", chaque fichier contient des enregistrements qui comportent le nom de la position, la latitude et la longitude (selon la conversion).

Exemple de fichier "fdd.dat" qui contient des coordonne en DD:

P1	37.048302N	20.668E
P2	36.87716N	29.7745E

Exemple de fichier "fdms.dat" qui contient des coordonnés en DMS :

P1	37°01'73.88''N	11°03'59.96 ''E		
D)	36007'87 33''N	20002 740 40"F		

En fin le programme permet aussi de calculer et afficher la distance entre deux points donnés (ici la distance a vol d'oiseau et n'est pas la distance routière).

Exemple : la distance entre P1 et P2 est 85.457 Km

# Travail demandé :

- 1. Copier le ficher "Ressources.rar" enregistré sur le bureau dans le dossier bac2023\votre nom &prénom.
- 2. Décompresser le fichier "Ressources.rar" dans le nouvel emplacement ( mot de passe :123456).
- 3. Créer l'interface graphique "interface\_gps" présenté au dessous (Figure 1) utilisant le logiciel QtDesigner.
- 4. Utiliser le fichier python **"gps.py"** enregistré dans le dossier **Ressources** pour entrer les modifications et ajouter les modules nécessaires a fin de répondre aux questions suivantes :
  - a. Lorsqu'on clique sur le bouton intitulé *Trames* le programme exécute deux taches :
    - 1. Afficher le contenu de fichier texte "trames.txt" dans la zone liste des trames (*une ListWidget*). (Figure 2)
    - 2. Remplir les deux fichiers "fdd.dat" et "fdms.dat" par les conversions nécessaires.
  - b. Lorsqu'on clique sur le bouton intitulé *Conversion* le programme affiche le contenu de fichier" fdd.dat" ou "fdms.dat" dans une *TableWidget* selon le choix de type de conversion (conversion en DD ou conversion DMS) comme indiqué dans la figure 3 et 4.

c. Lorsqu'on clique sur le bouton intitulé *distance* le programme calcule et affiche la distance qui sépare les deux points choisi (Figure 5) utilisant la fonction distance fourni dans le fichier
 "gps.py" qui retourne la distance en Kilomètre entre deux points définie par leurs latitudes et leurs longitudes exprimés en degrés décimal(DD).

III GPS	- 0	
	Localisation GPS	
	Liste de trames	
Trames		
<ul> <li>○ Conversion en DMS</li> <li>○ Conversion en DD</li> </ul>		
Conversion		
Coordonnées en DI	ou DMS	
	Distance entre deux positi Position 1 Position 2 Distance	io

Figure 1



○ Conversion en DMS
 ● Conversion en DD

## Conversion

#### Coordonnées en DD ou DMS

	Position	Latitude	Longitude	Distance entre deux positions
1	P1	37.04664415N	12.11282E	
2	P2	36.848883N	16.3581E	Position 1
3	P3	46.28329833333	51.5561E	Position 2
4	P4	48.60895833333	47.9373E	Distance
5	P5	44.08669166666	61.8908E	
6	P6	44.05235N	52.745E	
7	D7	44.05668N	52 5764F	v

Figure 3

\$GPGGA,064036.289,4836.5375,N,00740.9373,E,1,04,3.2,200.2,M,,,,0000\*0E \$GPGGA,084222.000,4405.2015,N,00457.8908,E,1,05,1.7,26.5,M,,,,0000\*3F \$GPGGA,085410.0025,4403.1410,N,0502.745,E,1,8,1.092,124.760,M,,M,0,\*75"

\$GPGGA,085550.0030,4403.4008,N,0502.5764,E,1,8,1.092,124.760,M,,M,0,\*75"

			Localisat	tion GPS				
				Liste de trames				
Trames		\$GPGGA,071005.28	89,3702.798649,N,01101.11282,E,1,06,3.2,182.1,M,,,,0000*0E haouria					
		\$GPGGA,071005.28	\$GPGGA,071005.289,4616.9979,N,00447.5561,E,1,06,3.2,182.1,M,,,,0000*0E					
0	Conversio	on en DD	\$GPGGA,064036.28	\$GPGGA,064036.289,4836.5375,N,00740.9373,E,1,04,3.2,200.2,M,,,,0000*0E				
			\$GPGGA,084222.00	\$GPGGA,084222.000,4405.2015,N,00457.8908,E,1,05,1.7,26.5,M,,,,0000*3F				
	Conver	rsion	\$GPGGA,085410.00	\$GPGGA,085410.0025,4403.1410,N,0502.745,E,1,8,1.092,124.760,M,,M,0,*75"				
Controloion		6 CD C C A 0055550 0	\$GPGGA,085550.0030,4403.4008,N,0502.5764,E,1,8,1.092,124.760,M,,M,0,*75"					
			\$GPGGA,085550.00	030,4403.4008,N,0502.5764,E,1,8,1.092,124.760,M,,M,0,*75"				
	Coor	données en l 2	DD ou DMS	Distance entre deux positions				
1	Coor 1 P1	2 37°0'167.918939	3 12°0'406.151999	Distance entre deux positions				
1	Coor 1 P1 P2	cdonnées en l 2 37°0'167.918939 36°0'3055.97880	3 12*0'406.151999 16*0'1289.16000	Distance entre deux positions Position 1				
1 2 3	Coor 1 P1 P2 P3	rdonnées en l 2 37°0'167.918939 36°0'3055.97880 46°0'1019.87400	3 12*0'406.151999 16*0'1289.16000 51*0'2001.96000	Distance entre deux positions           Position 1           Position 2				
1 2 3 4	Coor P1 P2 P3 P4	Z         Z           37°0'167.918939         36°0'3055.97880           36°0'1019.87400         46°0'1019.87400	3 12*0'406.151999 16*0'1289.16000 51*0'2001.96000 47*0'3374.28000	Distance entre deux positions Position 1 Position 2 Distance				
1 2 3 4 5	Coor 1 P1 P2 P3 P4 P5	Z         Z           37°0'167.918939         36°0'3055.97880           36°0'3055.97880         46°0'1019.87400           48°0'2192.25000         48°0'2192.25000	3 12*0'406.151999 16*0'1289.16000 51*0'2001.96000 47*0'3374.28000 61*0'3206.87999	Distance entre deux positions Position 1 Position 2 Distance				
1 2 3 4 5 6	Coor P1 P2 P3 P4 P5 P6	2           37°0'167.918939           36°0'3055.97880           46°0'1019.87400           48°0'2192.25000           44°0'312.090000           44°0'188.459999	Superson         Superson           3         12*0'406.151999           16*0'1289.16000         51*0'2001.96000           47*0'3374.28000         61*0'3206.87999           52*0'2681.99999         52*0'2681.99999	Distance entre deux positions Position 1 Position 2 Distance				

Figure 4



Figure 5

Adresse Lycée secondaire El Haouaria, Rue Omar Ibn El K Obtenir les coordonnées GPS DD (degrés décimaux)\* Latitude 37.048360731678216 Longitude 11.016676918866267 Obtenir l'adresse Lat,Long 37.048360731678216,11.016676911 DMS (degrés, minutes, secondes)\* Latitude 
N O S 37 ° 2 ' 54.099 "

● E ○ 0 11 ° 1

0.036



Activer Windows

Figure6

# Lycée Borj Cedria, Route Nationale Tunis - Ras Je

Adresse

Longitude

Obtenir les coordonnées GPS

#### DD (degrés décimaux)\*

Latitude	36.7029	36.7029443					
Longitude	10.3967	463					
Obtenir l'a	dresse						
Lat,Long	36.7029443,10.3967463						
DMS (deg	ırés, minut	tes,	secon	des)*			
Latitude	$\circledast N \bigcirc S$	36	° 42	10.599			
Longitude		10	° 23	48.286			



Figure 7

#### Bon travail