

# CI 2 – ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION

## TP – TRAITEMENT D'UNE TRACE GPS

### 1 Présentation

L'application «Mes Parcours» disponible sous Android permet, grâce à la puce GPS intégrée à un smartphone, d'enregistrer une trace GPS et d'analyser des données.

Les données y sont enregistrées dans un fichier kml (*Keyhole Markup Language*) dont le formalisme est basé sur le xml (*eXtensible Markup Language*). Le kml est adapté à l'enregistrement de données géographiques.

Les objectifs de ce TP sont :

- d'acquérir les données provenant d'un fichier texte (au format kml) ;
- de réaliser des fonctions permettant d'analyser les données pour avoir accès à différentes statistiques.

Un fichier kml peut se présenter sous la forme suivante :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2"
xmlns:gx="http://www.google.com/kml/ext/2.2"
xmlns:atom="http://www.w3.org/2005/Atom">
<Document>
<Style id="track">
<LineStyle><color>7f0000ff</color><width>4</width></LineStyle>
</Style>
<Placemark>
<gx:MultiTrack>
<altitudeMode>absolute</altitudeMode>
<gx:interpolate>1</gx:interpolate>
<gx:Track>
<when>2013-12-23T15:01:50.711Z</when>
<gx:coord>-1.659413 43.331232 152.35414123535156</gx:coord>
<when>2013-12-23T15:01:51.741Z</when>
<gx:coord>-1.659404 43.331358 141.4854278564453</gx:coord>
</gx:Track>
</gx:MultiTrack>
</Placemark>
</Document>
</kml>
```

Les données nous intéressant sont les suivantes :

```
<when>2013-12-23T15:01:50.711Z</when>
<gx:coord>-1.659413 43.331232 152.35414123535156</gx:coord>
```

On trouve à l'intérieur des balises <when> et </when> la date et l'heure de la prise de mesure.

À l'intérieur des balises <gx:coord> et </gx:coord> se trouvent la latitude, la longitude et l'altitude des points de passage.

Exemple

La procédure pour lire une à une les lignes d'un fichier est la suivante :

```
fid = open('fichier.txt', 'r') # Ouverture du fichier fichier.txt en lecture
```



```
for ligne in fid.readlines() :
    print(ligne) # affichage successif des lignes du fichier

fid.close()
```

### Question 1

Pour visualiser la trace GPS étudiée, aller sur le site <https://www.google.fr/maps> dans sa **version classique**<sup>1</sup> et saisir dans la zone de recherche <http://perso.crans.org/~pessoles/Rhune.kml>.

### Question 2

Réaliser la fonction `Affiche_n` qui permet d'afficher les  $n$  premières lignes du fichier. Expliquer pourquoi une ligne vide sépare chacune des lignes.

### Question 3

Réaliser la fonction `Affiche_GPS_n` qui permet d'afficher les  $n$  premiers couples de lignes du fichier contenant les balises `<when>` et `<gx:coord>`.

Le comportement attendu de la fonction est le suivant :



```
Affiche_GPS_n(fichier,1)
<when>2013-12-23T15:01:50.711Z</when>

<gx:coord>-1.659413 43.331232 152.35414123535156</gx:coord>
```

### Question 4

Une ligne contenant la balise `<when>` est composée de la date et de l'heure d'une prise de mesure. La fonction ci-dessous permet de renvoyer un tableau composé de l'heure décomposée en heure, minutes et secondes. Expliquer en détail le comportement des lignes 2, 3 4 et 5.



```
1 def heure( ligne ):
2     if "when" in ligne :
3         heure = ligne[ ligne.find("T")+1:ligne.find("Z")]
4         h = heure.split(":")
5         return [ float(h[0]), float(h[1]), float(h[2])]
6     else :
7         return None
```

### Question 5

En vous inspirant de la fonction précédente, créer une fonction `heure`, prenant comme argument une chaîne de caractères et renvoyant la longitude de la latitude et de l'altitude d'un point mesuré.

1. Si vous êtes dans la nouvelle version, cliquer sur le point d'interrogation en bas à droite de la carte puis cliquer sur *Retour à la version classique de Google Maps*.

### Question 6

Réaliser la fonction permettant d'obtenir un tableau dont chaque élément est une liste [heures, minutes, secondes, longitude, latitude, altitude].

La distance pour aller d'un point à un autre sur une sphère est appelée orthodromie. On note  $(l o_A, l a_A)$  la longitude et la latitude du point  $A$  ainsi que  $(l o_B, l a_B)$  la longitude et la latitude du point  $B$ . L'orthodromie se calcule alors ainsi en kilomètres :

$$d = 2R \arcsin \sqrt{\sin^2 \left( \frac{l a_B - l a_A}{2} \right) + \cos l a_A \cos l a_B \sin^2 \left( \frac{l o_B - l o_A}{2} \right)}$$

les angles sont exprimés en radians.