

tp\_kml

## Affichage de parcours avec le logiciel GoogleEarth

Le logiciel **GoogleEarth** ( <http://earth.google.fr> ) est un logiciel gratuit qui permet d'afficher des images satellites de la terre à haute résolution.

**KML** (*Keyhole Markup Language*) est un format de fichier pour la modélisation et le stockage de caractéristiques géographiques comme les points, les lignes, les images, les polygones et les modèles pour l'affichage dans Google Earth.

Une introduction au langage kml en français se trouve à :

[https://developers.google.com/kml/documentation/kml\\_tut](https://developers.google.com/kml/documentation/kml_tut)

Un récepteur **GPS** ([http://fr.wikipedia.org/wiki/Global\\_Positioning\\_System](http://fr.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System) ) délivre diverses informations (position, direction, vitesse, date, heure, nombre de satellites en vue,...) sous forme de trames (suite de caractères) au format **nmea** (<http://aprs.gids.nl/nmea/>) . Il est facile de connecter un gps à un ordinateur par un port série et de stocker toutes les informations délivrées par le récepteur GPS durant un parcours dans un fichier. On obtient un fichier constitué de trames qui commencent toutes par \$ et une suite de 5 caractères qui identifie la nature des informations présentes dans la trame.

Voici un extrait du fichier obtenu :

\$GPZDA,062238,03,02,2022,,\*46

\$GPGSV,1,1,00,,,,,,,,,,,,,\*79

\$GPVTG,000.0,T,,M,000.0,N,000.0,K\*60

\$GPGGA,062239.3537,8333,N,13944.6667,E,0.00,99.9,0100,M,,M,000,0000\*74

\$GPGLL,3537.8333,N,13944.6667,E,062239,V\*32

\$GPRMC,062239,V,3537.8333,N,13944.6667,E,000.0,000.0,030222,\*.04

\$GPZDA,062239,03,02,2022,,\*47

\$GPGSA,A,1,,,,,,,,,99.9,99.9,

On va s'intéresser uniquement aux trames **\$GPGBA** car elles contiennent les principales informations dont nous avons besoin pour afficher le parcours dans GoogleEarth. La structure de cette trame est la suivante :

\$GPGGA,062239,3537.8333,N,13944.6667,E,0.00,99.9,0100,M,,M,000,0000\*74

heure latitude Nord/Sud longitude Est/Ouest qualité Altitude  
 (invalide si 0)



# Python ROBOTCOM



Voici un exemple de fichier au format kml qui permet l'affichage dans GoogleEarth d'un parcours sous forme de lignes jaunes reliant les différents points relevés.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.1">
  <Document>
    <name>Paths</name>
    <description> Mon parcours </description>
    <Style id="yellowLineGreenPoly">
      <LineStyle>
        <color>7f00ffff</color>
        <width>4</width>
      </LineStyle>
      <PolyStyle>
        <color>7f00ff00</color>
      </PolyStyle>
    </Style>
    <Placemark>
      <name>Absolute Extruded</name>
      <description> </description>
      <styleUrl>#yellowLineGreenPoly</styleUrl>
      <LineString>
        <extrude>1</extrude>
        <tessellate>1</tessellate>
        <altitudeMode>absolute</altitudeMode>
        <coordinates>
          6.175453,43.115388,3
          6.175447,43.115353,3
          6.175480,43.115350,3
          6.175508,43.115388,3
          6.175493,43.115428,3
          6.175415,43.115462,3
          6.175327,43.115482,3
          6.175203,43.115522,4
        </coordinates>
      </LineString>
    </Placemark>
  </Document>
</kml>
```

longitude, latitude, altitude

Le fichier se compose d'un en-tête, de balises décrivant le type et la couleur des traits et enfin entre les balises <coordinates> et </coordinates> des valeurs des coordonnées (dans l'ordre longitude,latitude,altitude) des points à relier.

La latitude doit être en degrés décimaux comprise entre -90 et +90 (positive nord).  
La longitude doit être en degrés décimaux comprise entre -180 et +180 (positive est).  
L'altitude doit être en mètre.

Un fois chargé dans GoogleEarth (par Fichier->Ouvrir) ce fichier produit l'affichage du parcours superposé à l'image satellite de la zone.



## Python ROBOTCOM



Votre travail consiste à écrire un programme capable d'extraire les informations latitude, longitude et altitude présentes dans les trames \$GPGGA des fichiers fournis par un gps et de créer un fichier kml afin d'afficher le parcours dans GoogleEarth. Attention la première et la dernière ligne peuvent contenir des trames incomplètes.

Voici quelques indications sur la manière de procéder :

On commence par créer un fichier kml contenant la partie invariante (depuis le début jusqu'à <coordinates> (par exemple en recopiant un fichier préalablement créé). Ensuite il faut ensuite lire chaque ligne du fichier pour repérer les trames \$GPGGA. Pour les lignes \$GPGGA, il faut d'abord voir si la qualité est correcte (champ qualité non nul). Si c'est le cas il faut lire les informations latitude, longitude et altitude, les convertir dans le format kml (degrés décimaux) et les recopier dans le fichier kml. Lorsqu'on atteint la fin du fichier gps, il suffit d'écrire la fermeture des balises dans le fichier kml (</coordinates> </LineString> </Placemark> </Document></kml>).

kml utilise les degrés décimaux alors que le gps donne des degrés/minutes décimales.

Par exemple, on a dans le fichier GPS 4306.9122 pour 43° et 06.9122 minutes (minutes décimales) qu'il faut convertir en 43.11520 degrés décimaux soit  $43 + (6.9122/60)$  à stocker dans le fichier KML.

### BONUS :

Faire en sorte que la couleur des segments soit fonction de la vitesse à cet endroit du parcours. Utiliser une loi de conversion vitesse  $\leftrightarrow$  couleur basé sur le modèle HSV en faisant varier H en fonction de la vitesse. Par exemple faible vitesse bleu et grande vitesse rouge. Rechercher des fonctions de conversion RGB  $\leftrightarrow$  HSV et exploiter la documentation du langage KML.

Voir des explications sur l'utilisation du HSV ici :

<http://arlotto.univ-tln.fr/arduino/article/thermometre-couleur>