

Figure 3. GPSSimul pour la simulation de coordonnées GPS

permanence des informations spécifiques à sa position dans le ciel. Il est alors possible de détecter au sol plusieurs de ces informations : on ignore alors sa propre position mais on connaît la position d'objet dans le ciel. Une triangulation permet alors de déterminer sa position par rapport aux satellites.

Les coordonnées GPS considèrent que la terre est une sphère, donc de 360° de circonférence. Pour localiser un point sur cette sphère il suffit d'indiquer l'offset de ce point par rapport à une référence *verticale* (le méridien de Greenwich) et une référence *horizontale* (l'équateur).

Si nous considérons un point géographique en France comme l'entrée de la piste d'atterrissage 32 de l'aéroport de Toulouse, nous obtenons les coordonnées suivantes (fournies par Google Earth™) : latitude de 43° nord, 36 minutes et 55.65 secondes (Figure 2).

Cela signifie que Toulouse est situé au delà du 43ème degré de latitude Nord (il y a 180 degrés de latitude Nord). Le reste des valeurs fournies correspond à la fraction de degré qui va précisément localiser le point indiqué. Nous parlons alors de minutes, sachant qu'il y a 60 minutes dans un degré. Le point choisi est situé à 36 minutes donc presque à mi-chemin entre le 43 et le 44 degré Nord.

La valeur 55,65 correspond au nombre de seconde, sachant qu'il y a 60 secondes dans une minute.

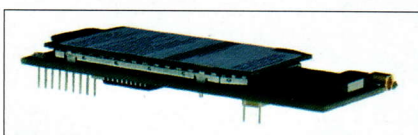


Figure 4. SocketModem GPRS de Multi Tech

Un tel fractionnement permet au final d'obtenir une résolution de 1m au sol ... en supposant que les informations fournies par les satellites soient suffisamment précises. Ils y a quelques années la France dépendait des satellites américains, volontairement peu précis dans le cas d'une utilisation française civile. Ceci a été résolu en équipant l'Europe de son propre réseau de satellites de géolocalisation.

### Interfaçage avec un module GPS

Il existe de nombreux modules GPS qui ne vous coûteront que quelques dizaine d'euros. Il y a quelques années encore, ces modules communiquaient au travers d'une interface série RS232, l'alimentation du module GPS se faisant sur une ligne d'alimentation dédiée. Depuis l'USB est passé par là, et nous avons vu apparaître de plus en plus de modules GPS sur bus USB. Pire encore, vous risquez d'avoir de grandes difficultés à trouver de nos jours un module GPS sur bus RS232.

Le bus USB n'a pas été choisi pour sa vitesse de transfert, car les informations transmises nécessitent une faible bande passante, et une simple ligne RS232 à 4800 bauds suffit amplement. L'USB a plutôt été choisi pour sa connectivité, qui offre sur une même prise à la fois les signaux de transfert et l'alimentation 5V. Mais ne vous découragez pas pour autant : il existe de nombreux modules GPS ayant recours à un adaptateur *série/USB* à base de composants FTDI ou Prolific. Ces composants sont intégrés dans les adaptateurs *série/USB* permettant de créer une interface RS232 sur un PC portable ne disposant que d'USB. Nous utiliserons donc un tel module connecté au port USB host de notre carte

Listing 1. Commandes AT pour une connexion GPRS

```
AT
ATZ
AT+CGATT=1
AT+CGREG=1
AT#GPRSMODE=1
AT#APNSERV="m2minternet"
AT#CONNECTIONSTART
AT#TCPSERV=1,"82.255.000.001"
AT#TCPRT=1,"80"
AT
AT#OTCP=1
```

Listing 2. Structure d'informations fournies par le GPS

```
typedef struct {
    char Time[30];
    char Latitude[30];
    char LatNS[10];
    char Longitude[30];
    char LongEW[10];
    char QualiteIndicator[3];
    char NbSat[10];
    //0=invalid, 1=GPS, 2=DGPS
} GPSData ;
```

Listing 3. Fichier INI de connexion au réseau GPRS SFR

```
>AT
<OK
>ATZ
<OK
>AT
<OK
>AT+CGATT=1
<OK
>AT+CGREG=1
<OK
>AT#GPRSMODE=1
<OK
>AT#APNSERV="m2minternet"
<OK
>AT#CONNECTIONSTART
<xxx.xxx.xxx.xxx
>AT#TCPSERV=1,"82.255.000.001"
<OK
>AT#TCPRT=1,"80"
<OK
>AT
<OK
>AT#OTCP=1
<Ok_Info_WaitingForData
```