



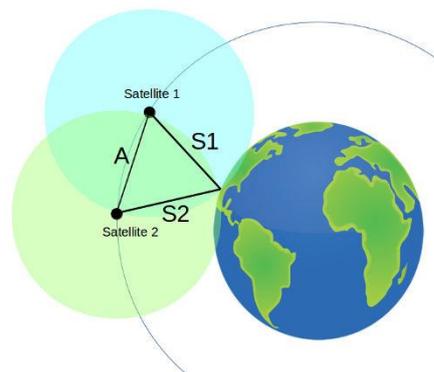
## Le fonctionnement de la géolocalisation

Avec la multiplication des smartphones, nous sommes en permanence localisés. La localisation nous permet de nous repérer facilement et est utilisée par de nombreuses applications. Elle est déterminée grâce à la géolocalisation par satellite.

### ➤ La trilatération

Dans la trilatération, on détermine sa position par rapport à trois points de repère au minimum de position connue. Pour cela, il faut déterminer précisément à quelle distance on se trouve de chacun de ces points de repère.

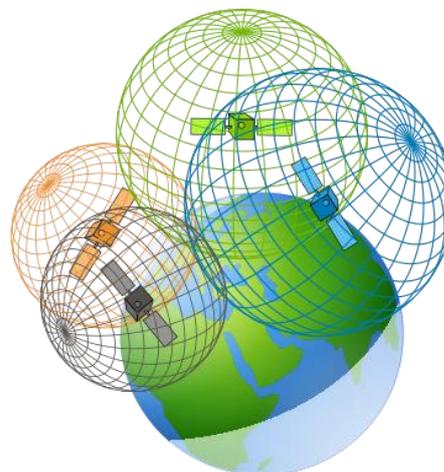
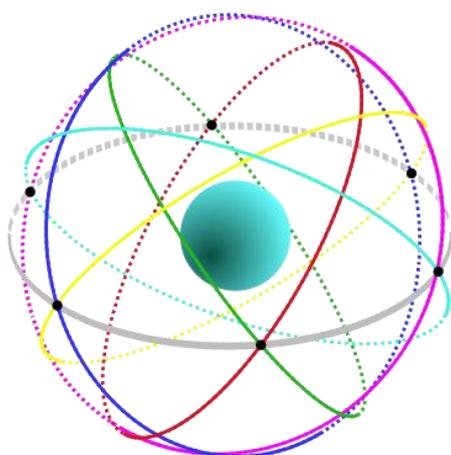
On considère le principe de trilatération en deux dimensions. On utilise trois satellites dont les positions dans l'espace sont connues. On cherche à déterminer la position relative d'un récepteur GPS. Le satellite 1 émet un signal reçu par le récepteur. Ce dernier connaît la date d'émission du signal et la date de réception : il connaît donc la durée de parcours du signal. Le signal voyageant à la vitesse de la lumière, on en déduit qu'on se trouve à une distance  $d$  du satellite. Autrement dit sur un cercle centré sur le satellite.



### 1. Trilatération sur 3 dimensions

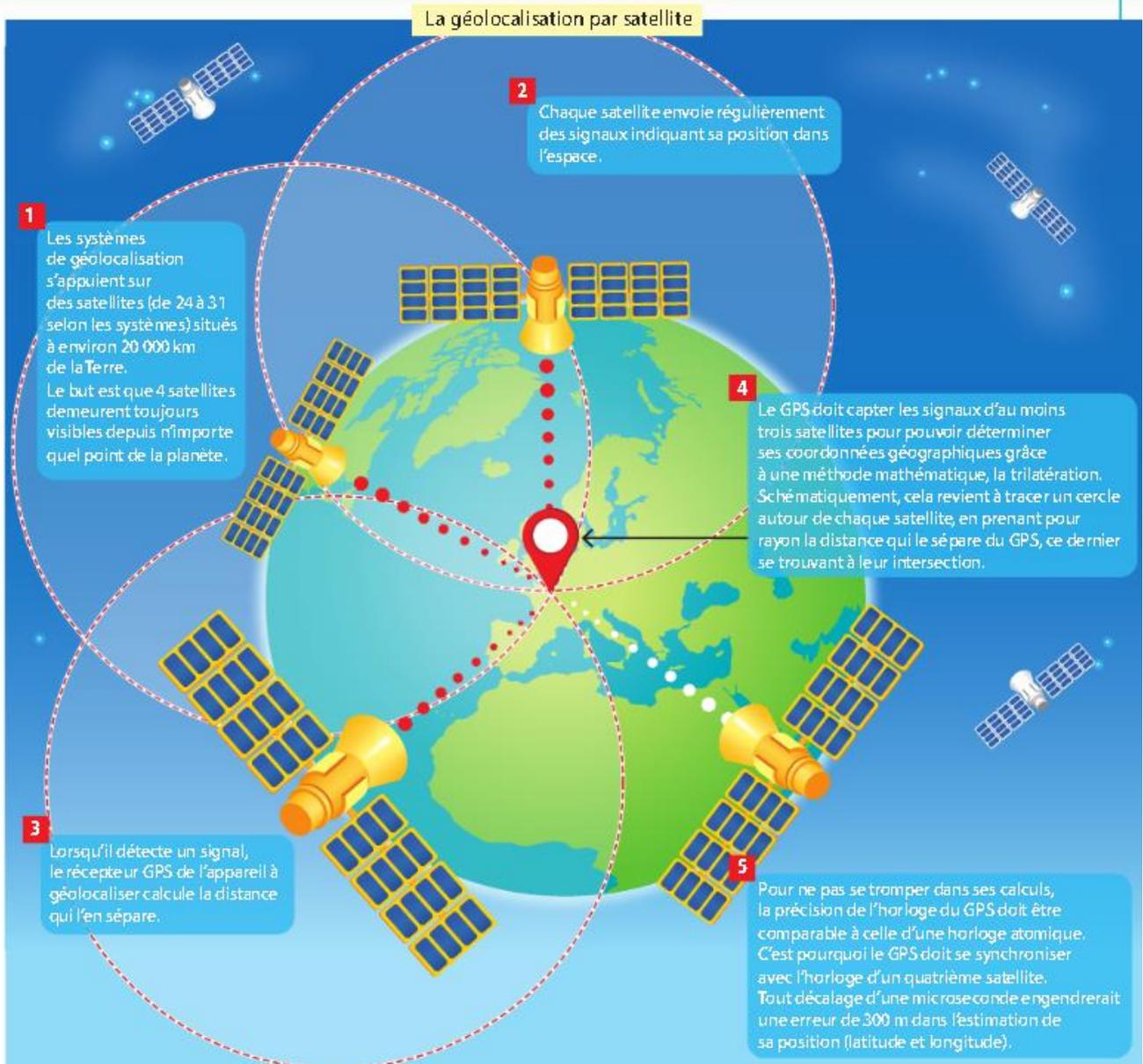
L'idée sur laquelle est basé le positionnement par satellite est une **trilatération en trois dimensions**. On utilise donc des sphères à la place des cercles : l'intersection de deux correspond à un cercle, et l'intersection de trois sphères correspond à deux points. En théorie, il serait ainsi nécessaire d'utiliser un quatrième satellite pour savoir où l'on se trouve. En pratique, on élimine l'un de deux points car il ne se trouve pas sur Terre mais à une position en altitude. Pour cela, on cherche l'intersection avec l'ellipsoïde terrestre à l'aide de la norme WGS84. Trois satellites suffiraient donc pour connaître notre position sur le globe. Cependant pour la synchronisation de l'horloge du récepteur, il faut la précision d'une horloge atomique. Un récepteur n'en a évidemment pas. Il faut alors un quatrième satellite pour compenser cette imprécision et réduire l'incertitude.

**Pour pouvoir utiliser un système de positionnement par satellite, il faut donc un minimum de quatre satellites : trois pour la position et un pour la synchronisation.**





# ● La géolocalisation



## Estimation de la distance récepteur-satellite

