

## Systèmes et dispositifs GPS

Les dispositifs et services basés sur le système de positionnement mondial (GPS) sont assez courants dans les technologies modernes telles que les ordinateurs et les téléphones portables, et de nombreux utilisateurs actuels interagissent quotidiennement avec des systèmes bénéficiant du GPS. Le concept sous-jacent au GPS était autrefois considéré comme relativement sophistiqué et était utilisé principalement par les gouvernements.

Les dispositifs basés sur le GPS fonctionnent en communiquant avec un réseau lâche de satellites de navigation, appelé système mondial de navigation par satellite (GNSS), qui tournent en permanence autour de la Terre à différentes altitudes et vitesses orbitales. Les satellites GNSS émettent en continu un faible signal radio détectable par les dispositifs au sol. Un dispositif basé sur le GPS nécessite une ligne de visée simultanée vers au moins trois satellites GNSS pour trianguler sa position sur la Terre. Les satellites de navigation ont été lancés pour la première fois dans les années 1970 par le gouvernement des États-Unis pour un usage militaire uniquement, mais au milieu des années 1990, le GPS est devenu largement disponible pour un usage commercial. Aujourd'hui, la constellation GNSS est composée de dizaines de satellites provenant de différents pays.

## Utilisation des coordonnées GPS

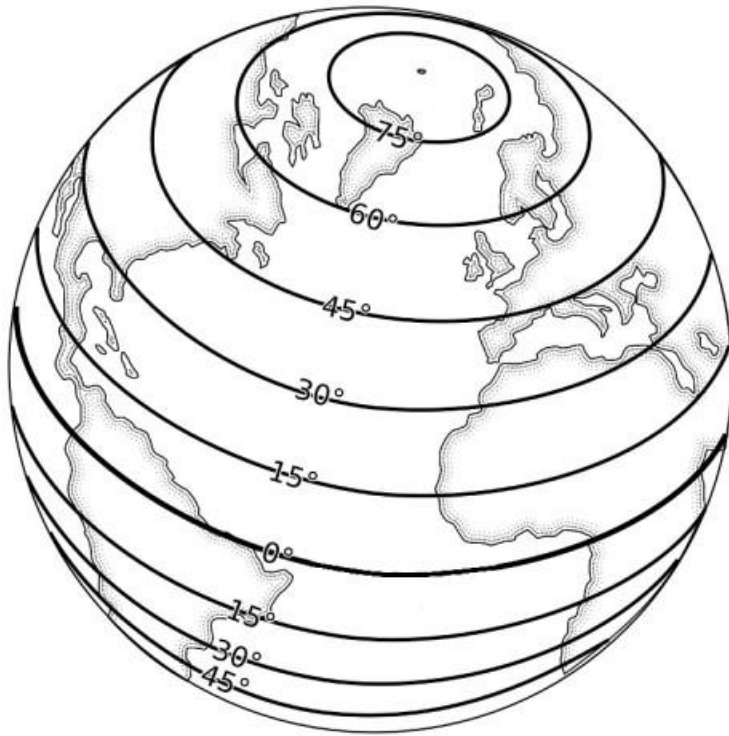
Les dispositifs basés sur le GPS communiquent dans un système de coordonnées, généralement connu sous le nom de « coordonnées GPS ». Les coordonnées GPS définissent un emplacement exact sur la surface de la Terre dans un système de quadrillage prédéfini. Plusieurs systèmes de quadrillage sont utilisés, mais la grande majorité des systèmes de communication sont fondés sur la latitude et la longitude :

**Lignes de latitude** - Les lignes de latitude sont des lignes horizontales qui s'étendent d'est en ouest sur le globe. La principale ligne de latitude, et la plus longue, s'appelle l'équateur.

L'équateur représente 0° de latitude, tandis que les pôles nord et sud représentent tous deux 90°. L'espace entre l'équateur et les pôles est uniformément réparti entre 0° et 90°.

Les lignes de latitude sont réparties entre 0-90° nord (N) et 0-90° sud (S), par exemple :

**32° N**

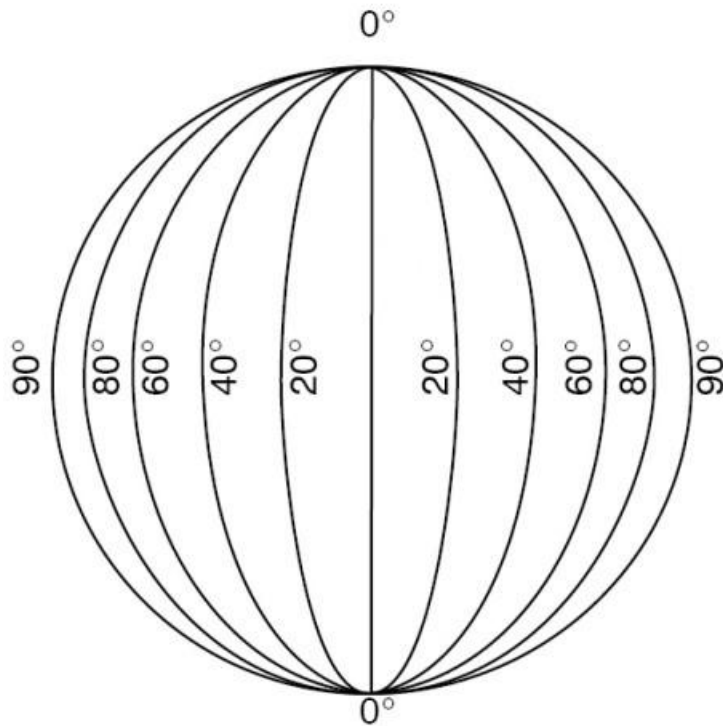


**Lignes de longitude** - Les lignes de longitude sont des lignes verticales qui s'étendent du pôle nord au pôle sud. La principale ligne de longitude est appelée le méridien d'origine.

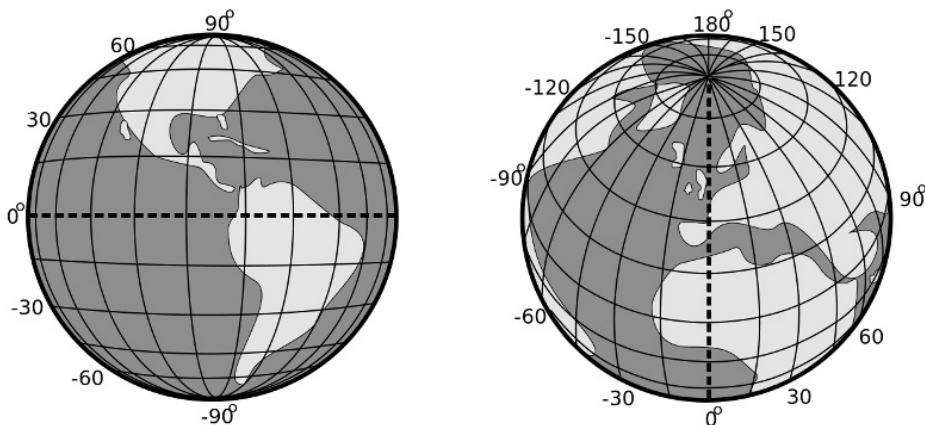
Le méridien d'origine représente 0° de longitude, tandis que les lignes verticales à l'est et à l'ouest augmentent progressivement jusqu'à 180°, soit 360° au total.

Les lignes de longitude sont réparties entre 0-180° est (E) et 0-180° ouest (O), par exemple :

**163° O**



La structure quadrillée résultant de la combinaison de la longitude et de la latitude ressemble à ceci :



Pour décrire plus précisément les coordonnées GPS, les lignes de longitude et de latitude sont décomposées en incréments de plus en plus petits. Les coordonnées GPS détaillées peuvent fournir des emplacements précis n'importe où sur la surface de la Terre, jusqu'à moins d'un mètre carré.

Dans toutes les coordonnées GPS, l'orientation nord/sud est toujours exprimée en premier, suivie de l'orientation est/ouest. Malheureusement, il existe de multiples méthodes d'expression de ces coordonnées, qui ne sont pas interchangeables. Les différents formats de coordonnées GPS sont les suivants :

| Type de quadrillage de coordonnées GPS   | Explication  | Exemple de présentation des coordonnées GPS       |
|--|--|---|
| <b>Degrés, minutes et secondes (DMS)</b> | La méthode historique la plus courante pour exprimer les coordonnées GPS était celle des degrés, minutes d'arc et secondes d'arc. Alors que le nombre de degrés correspond à la ligne de latitude et de longitude, les minutes et les secondes sont exprimées en unités de 1 à 60, un degré comprenant soixante minutes d'arc. Les coordonnées traditionnelles nécessitent également la mention de N, E, O ou S pour indiquer leur relation avec l'équateur ou le méridien d'origine, car les nombres seuls peuvent représenter des lieux différents.  | <b>41° 49' 17,3" N,</b><br><b>12° 24' 27,0" E</b> |
| <b>Degrés décimaux (DD)</b>              | Les degrés décimaux deviennent rapidement la méthode la plus courante d'expression des coordonnées GPS, car ils sont les plus faciles à lire et à comprendre pour les systèmes informatiques. Un degré décimal est exprimé par un degré entier (valeur de latitude ou de longitude) suivi d'une virgule et de six chiffres au maximum après la virgule. Les chiffres après la virgule sont essentiellement des fractions de degré entier, sur la base d'unités allant de 1 à 10. Les degrés décimaux à l'ouest du méridien d'origine ou au sud de l'équateur sont exprimés par des nombres négatifs. À titre d'exemple, un point au large des côtes du Pérou (dans les hémisphères sud et ouest) serait exprimé de la façon suivante :<br><br><b>-9,791500, -81,199971</b> | <b>41,821468,</b><br><b>12,407512</b>             |
| <b>Degrés et minutes décimales (DMD)</b> | Système hybride entre les minutes/secondes d'arc habituelles et les degrés décimaux, où les minutes et secondes d'arc habituelles sont exprimées au format décimal.  | <b>41 49,2881 N,</b><br><b>12 24,4507 E</b>       |

Lors de la génération et de l'utilisation de coordonnées GPS, il est important de comprendre les différences entre les divers formats ! Étant donné que les minutes et les secondes d'arc utilisent un système de base 60 alors que les degrés décimaux utilisent une base 10, le même endroit correspondra à deux nombres différents. Si quelqu'un enregistre des coordonnées GPS à partir d'un dispositif qui indique les minutes/secondes d'arc, les utilisateurs doivent penser à convertir les coordonnées en degrés décimaux s'ils prévoient d'employer des outils qui requièrent des degrés décimaux, et vice versa.

## Dispositifs GPS

Il existe un certain nombre de dispositifs GPS disponibles sur le marché pour les organisations humanitaires, qui ont tous leurs propres exigences et instructions d'utilisation. Il est important

que les utilisateurs comprennent quelle est l'utilisation prévue du dispositif GPS lorsqu'ils font leur choix.

**Hors ligne/autonome** - De nombreux dispositifs GPS sont conçus dans le seul but d'effectuer des relevés GPS. Ces dispositifs possèdent généralement une interface simple et sont alimentés par des piles jetables ou rechargeables. Les unités GPS hors ligne sont fréquemment utilisées dans les domaines maritime, aérien et militaire, mais aussi pour l'orientation en milieu sauvage, les industries extractives ou toute application éloignée d'une connexion mobile ou internet. Les dispositifs GPS hors ligne ne sont en général que des récepteurs passifs des signaux GPS émis par les satellites GNSS, et fournissent un ensemble euclidien de coordonnées lorsqu'ils sont utilisés. Certains dispositifs GPS possèdent des fonctions de cartographie ou donnent la possibilité de laisser des points de repère. La nécessité de ces fonctionnalités supplémentaires dépend de l'utilisation et de l'organisme.

**En ligne/sur téléphone** - La plupart des téléphones intelligents modernes sont dotés d'une fonction GPS ainsi que d'applications de cartographie et de suivi. Bien que la plupart des utilisateurs connaissent bien les applications GPS sur téléphone, il y a quelques éléments importants à prendre en considération :

- De nombreux téléphones triangulent également leur position sur la base de tours de téléphonie mobile et ne reçoivent pas nécessairement un relevé GPS concret d'un satellite GNSS.
- Les téléphones peuvent être fragiles, moins résistants à l'eau/à la poussière, et avoir une autonomie plus courte que les dispositifs GPS spécialisés.
- Sans connexion permanente à l'internet, certaines applications GPS ne fonctionneront pas.

Avant de s'appuyer sur un téléphone intelligent comme principal dispositif GPS, les utilisateurs doivent tenir compte des points suivants :

- Pendant combien de temps le dispositif devra-t-il fonctionner ?
- Le dispositif résistera-t-il aux conditions environnementales requises pour le fonctionnement ?
- Ce téléphone intelligent fonctionnera-t-il vraiment sans connexion cellulaire ?