

## 161 – LOXODROMIE ET ORTHODROMIE

La transposition de la sphère terrestre sur une carte plane a toujours été un sujet difficile à appréhender. Trouver le chemin le plus court entre deux ports a également toujours été une préoccupation pour les navigateurs.

### **Mercator :**

C'est dans l'ouvrage de Pedro Nunes, mathématicien et cosmographe portugais, que l'on trouve pour la première fois une description du principe mathématique de la loxodromie et de son utilisation en navigation maritime, en 1537, quelques années après la « découverte » du Nouveau Monde par Christophe Colomb.

Quelque vingt ans plus tard, en 1569, le Flamand Gerhard Kremer, connu sous le nom de Gerardus Mercator, publie une grande carte planisphérique intitulée « Nova et Aucta Orbis Terrae Descriptio ad Usum Navigantium Emendata » (une nouvelle et augmentée description de la Terre corrigée pour l'usage des navigateurs). Il s'agissait d'une nouvelle projection que l'on appelle aujourd'hui « de Mercator » et qui est toujours d'usage courant. Il s'agit d'un système cartographique cylindrique qui permet de représenter la Terre sur un plan. Son grand avantage est qu'il conserve les angles et les formes (conformes), ce qui permet de tracer des routes à cap constant (loxodromiques) sous forme de lignes droites, ce qui est fondamental pour la navigation maritime ainsi que l'aviation.

Malgré une déformation des surfaces, ce type de projection permet de dessiner des routes qui croisent les méridiens selon un angle constant. Cela permet au navigateur de tracer des lignes droites pour atteindre une destination, en suivant un même cap du point de départ jusqu'à celui de l'arrivée.

Son utilisation est limitée aux latitudes inférieures à 60°, car la distorsion des formes des territoires devient excessive aux hautes latitudes. Les avantages sont considérables et facilitent la plupart des navigations en mer et sur les océans.

### **Loxodromie :**

La loxodromie, ou route loxodromique, consiste donc à suivre un cap constant, le compas de route étant fixé à un angle donné. En grec, « loxo » signifie oblique et « dromos » chemin, route. Il faut noter que, en naviguant par exemple sur un cap strict de 070°, on n'atteindra jamais le pôle Nord, mais on s'en rapprochera toujours un peu plus, en décrivant une spirale autour dudit pôle.

Cependant, la loxodromie n'est pas le chemin le plus court entre deux points, en particulier lors de longues traversées transocéaniques.

### **Orthodromie :**

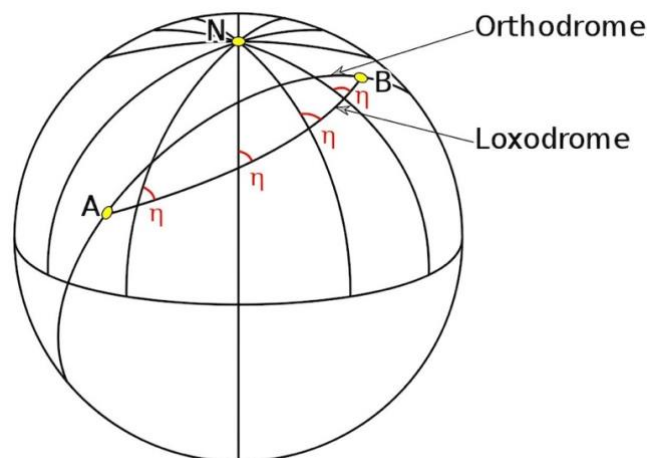
La distance la plus courte entre deux points est un arc de grand cercle sur la sphère terrestre. Dans la projection de Mercator, c'est une courbe. On parle de navigation orthodromique. Orthodromie ou route orthodromique signifie étymologiquement « route droite, correcte ». C'est le chemin qu'un avion ou un bateau suivrait s'il pouvait voir son point de destination. C'est aussi la trajectoire la plus courte sur une sphère.

Comme indiqué précédemment, sur une carte plane (Mercator), la route se présente sous la forme d'une courbe qui s'incline vers les pôles.

Les ondes radio (ou lumineuses) se propagent de manière orthodromique et, en radiogoniométrie, on tient compte d'une correction dite de Givry (demi-convergence), qui représente la différence d'angle entre la loxodromie et l'orthodromie.

Un bateau ou un avion ne peut pas se permettre de changer de cap à tout moment. Ainsi, les longs trajets de la courbe d'un arc de grand cercle sont divisés en segments loxodromiques courts, en changeant de cap à des points que l'on appelle aujourd'hui par le terme anglais « waypoints ». Cela permet d'allier l'efficacité maximale de la distance orthodromique à la facilité technique de maintenir des caps fixes dans les intervalles. En général, lors d'une traversée transatlantique, on changerait de cap toutes les 24 ou 48 heures, selon la vitesse du navire.

Si, pour des raisons telles qu'un risque d'icebergs, un navire n'est pas autorisé à naviguer à des latitudes supérieures à une certaine valeur, le trajet est divisé en trois parties : la partie centrale, où l'on navigue à une latitude constante (cap 090 ou 270), et les parties latérales, sur des routes orthodromiques.



Route orthodromique (la plus courte) et route loxodromique (cap constant, mais plus longue)

### **Cartes gnomoniques :**

Pour tracer des routes en arc de grands cercles, on utilise une carte gnomonique, qui se base sur une projection centrale, représentant n'importe quel point de la sphère terrestre à partir de son centre. Les grands-cercles se présentent comme des lignes droites, ce qui rend lesdites cartes idéales pour planifier des routes orthodromiques.

### **Résumé :**

Pour les courtes distances et la navigation côtière, on utilise la navigation loxodromique, mais lorsqu'il s'agit de voyages plus longs, on peut optimiser le trajet en recherchant la route la plus courte, ce qui implique une navigation orthodromique. Le navigateur dispose de cartes qui facilitent la planification de ces routes.

**P.-A. Reymond** © mai 2026

**Source image du net** : <https://www.oneair.es/ortodromica-y-loxodromica/>