

THÈME : LES POINTS CARDINAUX



En haut : Carte des régions polaires. *Éléments de géographie physique et de météorologie*. H. Lecoq. 1836.
Au centre : Volvelle pour observer l'amplitude du Soleil. *Traité de navigation*. Denonville. 1760 (réédition 2008).

Les points cardinaux, notions de base

Pour beaucoup, le nord, c'est la direction indiquée par l'aiguille d'une boussole ou encore ce qui est situé en haut d'une carte, sans rapport avec la rotation de la Terre. Et pourtant, les points cardinaux sont une notion essentielle, abordée dès l'école primaire.

Définition du nord

La Terre tourne sur elle-même autour d'un axe qui traverse sa surface en deux points, le pôle Sud et le pôle Nord. Si on observe la Terre depuis l'espace en se plaçant au dessus du pôle Nord, on doit voir la Terre tourner dans le sens direct (sens inverse des aiguilles d'une montre) par rapport aux étoiles.

On peut considérer en première approximation que le pôle Nord est fixe à la surface de la Terre. Mais si on regarde de plus près, on s'aperçoit qu'il se déplace au cours du temps de quelques dizaines de mètres (voir CC 126).

Pour un observateur terrestre, le nord est la direction du pôle Nord. Cette direction suit le méridien local. Les autres directions, est, ouest et sud, sont définies à partir du nord. On définit ainsi les points cardinaux partout sur Terre sauf aux pôles : au pôle Nord, il n'y a pas de sud puisque le pôle Sud est dans toutes les directions ; de même pour le nord depuis le pôle Sud.

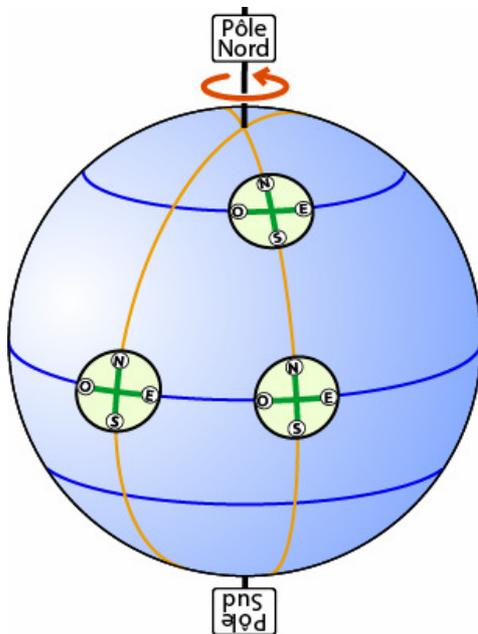


Fig.1. En tout point de la Terre, le nord est la direction du pôle Nord. Les méridiens (en orange) vont d'un pôle à l'autre et suivent une direction nord-sud alors que les parallèles (en bleu) suivent une direction est-ouest.

Vocabulaire et orthographe

L'étymologie des points cardinaux est incertaine, mais ils ont de nombreux synonymes d'origine mieux connue.

Septentrion désigne le nord. Ce mot vient de l'expression latine "septem triones" pour les sept boeufs de labour représentés pour les Romains par les sept étoiles principales de la Grande Ourse, toujours proche du nord.

L'adjectif **boréal** vient de boreas, vent du nord (Borée est une divinité grecque du Vent du Nord).

Midi désigne le sud puisque c'est la direction du Soleil à l'heure de midi (de mi dies, milieu de la journée).

L'adjectif **austral** vient de auster, vent du sud.

Pour l'est, on utilise aussi les mots de **levant** (le Soleil se lève approximativement à l'est) et **orient** (du latin orior, se lever en parlant du Soleil).

L'ouest se dit aussi **couchant** (le soleil se couche approximativement à l'ouest), **ponant** (du latin ponere, se coucher, en parlant du Soleil) ou encore **occident** (du latin occidere, tomber).

Faut-il mettre une majuscule aux noms des points cardinaux ?

La règle est la suivante : les points cardinaux s'écrivent avec une majuscule uniquement s'ils désignent un point géographique (pôle Nord), une partie du monde (le Nord de la France) ou s'ils ont une fonction de nom propre (mer du Nord). Dans tous les autres cas, ils s'écrivent avec une minuscule, qu'ils désignent une direction (le Soleil est au sud) ou qu'ils soient utilisés comme adjectif (l'hémisphère nord).

Cela peut poser quelques problèmes de lecture en particulier avec le mot « est » comme par exemple dans la phrase :

« la direction est amène à Strasbourg ».

Que comprenez-vous ? Que les chefs sont sympas en Alsace ? Ou que Strasbourg est à l'est ?

Trouver le nord avec les étoiles

Dans l'hémisphère nord

Voici 3 méthodes valables dans l'hémisphère nord.

1. On repère l'étoile Polaire, située à peu près dans le prolongement de l'axe de la Terre, plus précisément à $0,75^\circ$ du pôle nord céleste actuellement. Elle est donc située toujours en direction du nord.

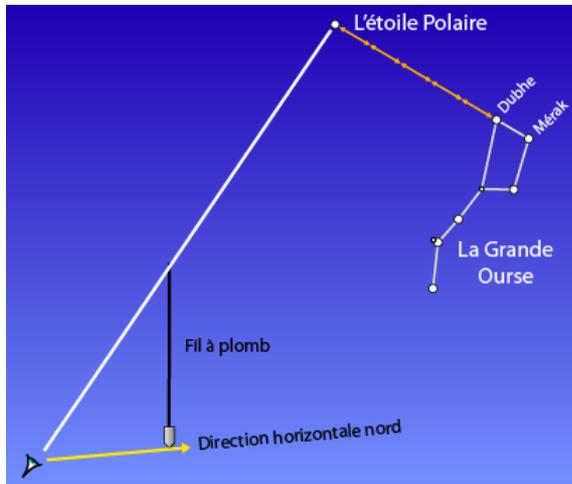


Fig.2. La Grande Ourse permet de trouver la Polaire qui indique le nord à moins d'un degré près.

2. On observe une étoile dans sa course autour de la Polaire : on repère sa position quand elle passe le plus à l'est puis le plus à l'ouest. Une simple bissectrice indiquera alors le nord (figure 3).

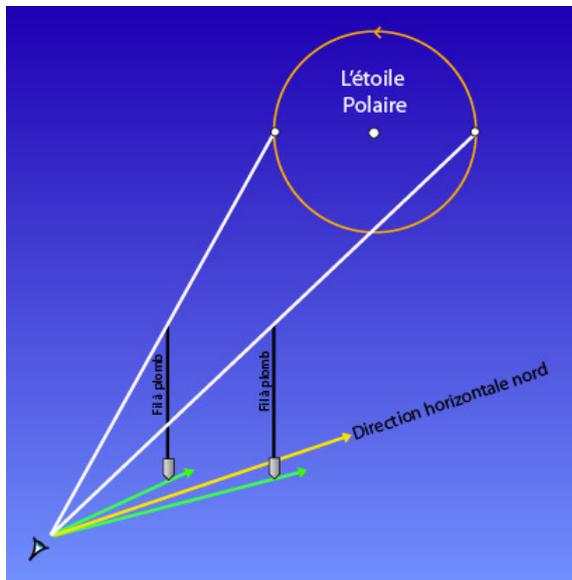


Fig.3. On repère la direction d'une étoile lors de son passage par deux positions extrêmes, lorsque qu'elle est le plus à l'est puis le plus à l'ouest. On projette ces deux directions au sol (en vert), on en prend la bissectrice (en orange) et on obtient la direction du nord avec une très bonne précision.

3. On connaît la position du pôle nord céleste par rapport à la Polaire et aux autres étoiles (figure 4).

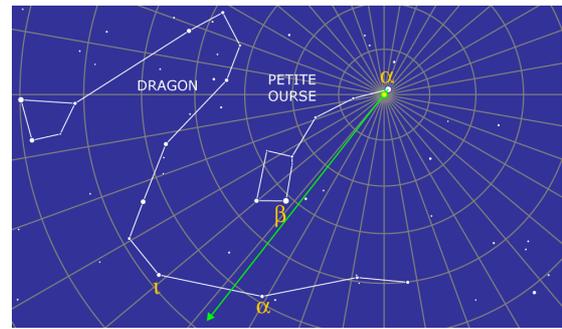


Fig.4. À partir de l'étoile Polaire, on trouve le pôle nord céleste en se déplaçant de $0,75^\circ$ dans la direction de la flèche verte (vers β de la Petite Ourse ou α du Dragon). Le nord géographique se trouve par projection au sol comme sur la figure 2 (carte faite en coordonnées 2000).

Dans l'hémisphère sud

Il n'y a pas d'étoile brillante à proximité du pôle sud céleste mais il existe des techniques simples pour trouver sa position.

On prolonge 4,5 fois la ligne Gacrux-Acrux, les deux étoiles formant l'axe de la Croix du Sud (figure 5). On peut aussi utiliser l'intersection de cet axe avec la médiatrice du segment constitué des deux étoiles brillantes alpha et bêta du Centaure. C'est une méthode approximative mais qui a l'avantage de partir d'étoiles faciles à trouver.

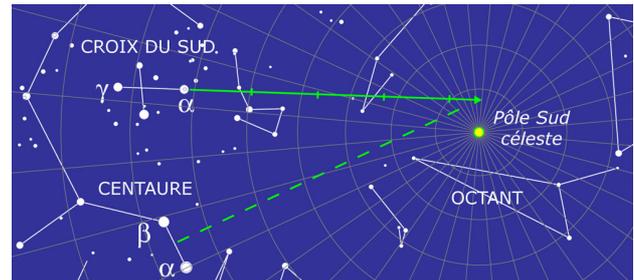


Fig.5. On trouve approximativement le pôle sud céleste en reportant 4,5 fois l'écartement entre les étoiles γ (Gacrux) et α (Acrux) de la Croix du Sud.

On peut aussi trouver la position précise du pôle sud céleste à partir des étoiles de la constellation de l'Octant.



Fig.6. Le pôle sud céleste est situé dans la constellation de l'Octant, à proximité de l'étoile σ (magnitude 5,5).

Enfin, la méthode 2 de l'hémisphère nord (figure 3) peut être utilisée dans l'hémisphère sud pour trouver le sud en utilisant une étoile circumpolaire.

Trouver le sud avec le Soleil En France métropolitaine

Voici quatre méthodes pour trouver le sud.

1. On cherche à repérer quand l'ombre d'un bâton vertical est la plus courte. Cette ombre indique alors le nord. En effet, à midi solaire, le Soleil est exactement au sud et au plus haut dans le ciel. Cette méthode n'est pas très précise.

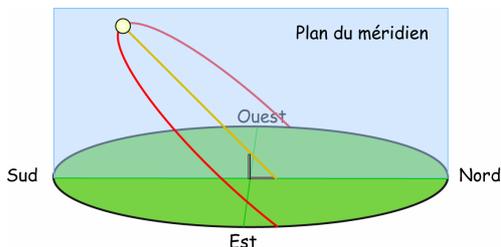


Fig.7. À midi solaire, le Soleil est plein sud et au plus haut dans le ciel. L'ombre d'un bâton vertical est alors la plus courte et est orientée au nord.

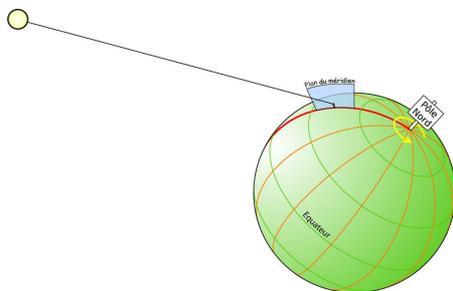


Fig.8. Ce schéma montre la même définition du midi solaire que précédemment (instant où le Soleil passe dans le plan du méridien), mais d'un point de vue extérieur à la Terre.

2. Une méthode récente et très fiable consiste à connaître l'heure légale du midi solaire en cherchant par exemple sur le site de l'IMCCE à quelle heure le Soleil passe au méridien en précisant la date et le lieu de l'observation (imcce.fr dans Éphémérides, lever coucher des astres). À l'heure dite, le Soleil sera très précisément au sud et l'ombre d'un fil à plomb sur un plan horizontal suivra exactement la direction nord-sud.

3. Une méthode beaucoup utilisée par les cadraniers consiste à observer le Soleil situé à la même hauteur à deux moments de la journée, l'un avant midi et l'autre après midi (figure 9).

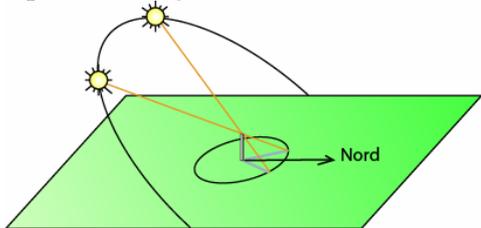


Fig.9. On repère l'ombre d'un bâton vertical sur le sol horizontal le matin. On trace un cercle dont le centre est la base du bâton et le rayon la longueur de l'ombre. On attend l'après-midi une ombre de la même longueur et on note sa position. La bissectrice de l'angle formé par les deux ombres donne le nord.

4. On explique dans de nombreux livres pour les jeunes comment trouver le sud avec une montre. Il faut reculer sa montre d'une heure ou de deux heures, puis viser le Soleil avec la petite aiguille ; on trouve le sud en prenant la bissectrice de l'angle formé par la petite aiguille et l'heure de 12 h.

L'explication de la méthode est simple : à midi, la direction du Soleil indique le sud. On voit le Soleil faire un tour en 24 heures ; la petite aiguille est deux fois plus rapide puisque qu'elle ne met que 12 heures. Il faut donc diviser l'angle parcouru par la petite aiguille par deux en prenant cette bissectrice.

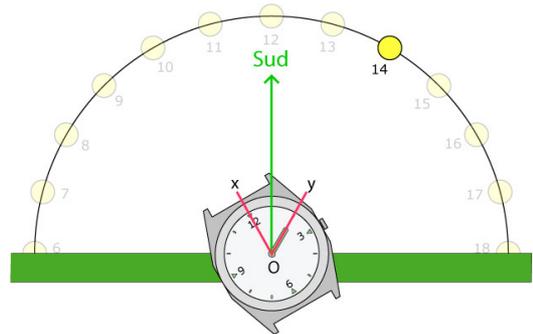


Fig.10. Comment trouver le nord avec une montre (ici à 16 h).
1. On retarde sa montre de 2 heures pour la mettre à l'heure solaire (ou de 1 heure si on est en heure d'hiver).
2. On tourne la montre pour que la petite aiguille soit dirigée vers le Soleil (attention, il ne faut jamais le regarder en face. On peut s'aider de l'ombre d'un bâtonnet).
3. On trouve la direction du sud entre le "12" de la montre et la petite aiguille (on prend la bissectrice de l'angle xOy).

Cette méthode n'est pas précise pour plusieurs raisons : la première, c'est que le mouvement apparent du Soleil se fait dans un plan parallèle à l'équateur. Il faudrait donc incliner sa montre en fonction de sa latitude pour la placer dans le plan de l'équateur. La seconde raison est que, en retardant d'une heure ou de deux heures, on obtient l'heure solaire de manière très approximative puisqu'on ne tient compte ni de la longitude, ni de l'équation du temps (voir CC 134).

Ailleurs sur Terre

Les quatre méthodes que l'on vient de voir pour trouver le sud avec le Soleil sont valables si on est au nord du tropique du Cancer. Elles sont aussi utilisables au sud du tropique du Capricorne à condition de remplacer sud par nord et nord par sud. Pour la méthode 4, il faut vérifier le décalage entre l'heure légale et l'heure solaire.

Enfin, entre les tropiques, ces méthodes donneront soit le sud soit le nord suivant la saison.

Autres méthodes

- Le tournesol s'oriente du côté du Soleil levant, donc à l'est. Mais les tournesols, au moins ceux de ma région, ne tournent pas au cours de la journée. On peut penser que ceci est vrai partout sur Terre puisque le Soleil se lève toujours du côté est. Par contre, les méthodes qui suivent sont décrites pour la France métropolitaine, à vous de les vérifier ou de les adapter si vous habitez sous le tropique du Cancer.
- La mousse sur les arbres se trouve en général du côté nord du tronc, le côté qui n'est pas éclairé par le Soleil.
- Les paraboles de télévision qui visent des satellites géostationnaires sont approximativement orientées vers le sud (figure 11).

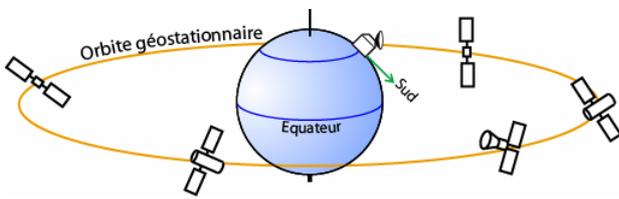


Fig.11. Les antennes satellites pointent toujours du côté sud.

- Si vous trouvez un cadran solaire bien installé, son style vise le pôle nord céleste.

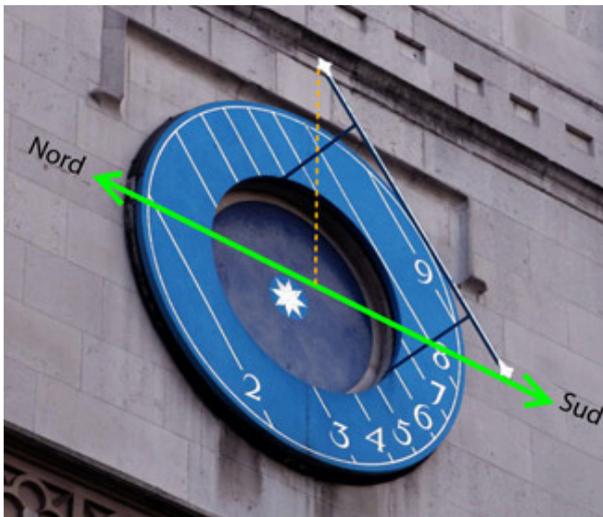


Fig.12. Cadran solaire installé sur un mur orienté à l'ouest à Londres.

Avec une boussole

Une boussole indique le nord magnétique (on ne tient compte ici que de la composante horizontale du champ magnétique). L'aiguille d'une boussole

est aimantée et possède deux pôles comme tout aimant. On a appelé pôle nord d'un aimant celui qui était attiré en direction du nord. Mais comme le pôle nord d'un aimant est attiré par le pôle sud d'un autre aimant, c'est en réalité un pôle sud magnétique qui est situé à proximité du pôle nord géographique. Mais on l'appelle néanmoins pôle nord magnétique de la Terre. Celui-ci est situé actuellement à un peu plus de 500 km du pôle Nord géographique. Le champ magnétique de la Terre provient des mouvements de son noyau métallique. Le pôle Nord magnétique se déplace de plus de 50 km par an. On appelle déclinaison magnétique d'un lieu l'angle entre les directions du pôle Nord géographique et du pôle Nord magnétique, compté positivement vers l'est. Cet angle est mesuré dans un plan horizontal. Il varie en fonction du lieu et de la date. La déclinaison magnétique vaut actuellement $1,4^\circ$ est à Strasbourg, $0,2^\circ$ ouest à Paris, et $2,5^\circ$ ouest à Brest. Au cours du temps, le champ magnétique terrestre s'est déjà inversé de nombreuses fois, la dernière inversion s'étant produite il y a 800 000 ans. Cela montre bien que le nord magnétique et le nord géographique sont deux notions différentes.

Encore des pôles nord

On peut définir sur la voûte céleste deux autres pôles nord, le pôle nord écliptique, intersection de la perpendiculaire au plan de l'écliptique avec la voûte céleste et le pôle nord galactique, défini à partir du plan moyen de la Galaxie. Ce pôle nord galactique est situé dans la Chevelure de Bérénice, une région riche en galaxies car peu gênée par la Voie Lactée.

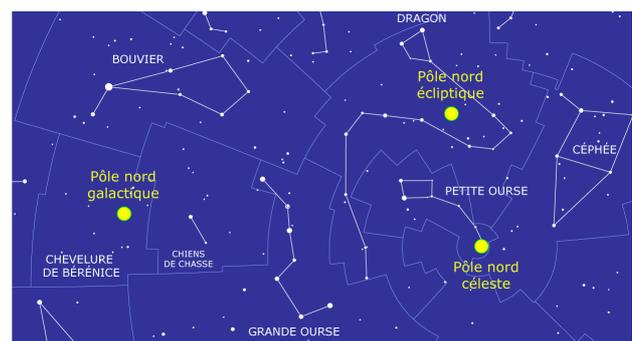


Fig.13. Trois pôles nord célestes. Le pôle nord céleste est à $23,4^\circ$ du pôle nord écliptique et à 63° du pôle nord galactique.