

CHAMP MAGNETIQUE TERRESTRE

Existence et direction du champ magnétique terrestre.

Une aiguille aimantée, suspendue par son centre de gravité à un fil sans torsion et placée loin de tout autre aimant, de tout circuit parcouru par un courant et de toute masse importante de fer, s'oriente dans une direction qui n'est pas horizontale mais qui, dans l'hémisphère nord, pointe vers la Terre. Cette action subie par une aiguille aimantée décèle donc l'existence d'un champ magnétique à la surface de la Terre.

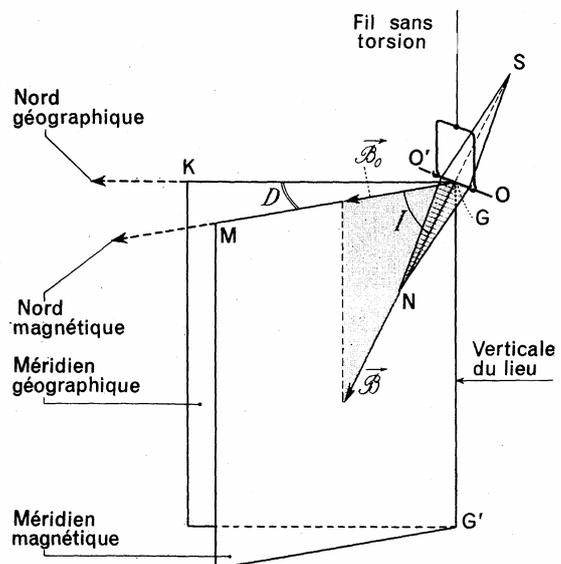
Le champ magnétique terrestre d'un lieu est caractérisé par un vecteur champ magnétique \vec{B} ayant pour direction et sens ceux de l'axe SN de l'aiguille aimantée.

On appelle *méridien magnétique* d'un lieu le plan vertical contenant le vecteur champ magnétique terrestre \vec{B} en ce lieu. Il ne se confond généralement pas avec le *méridien géographique* du lieu, plan défini par la verticale du lieu et la ligne des pôles terrestres ; ceci revient à dire que l'horizontale GM du méridien magnétique n'a pas tout à fait la direction de l'horizontale GK qui indique le Nord géographique.

Déclinaison et inclinaison magnétiques.

L'angle D que fait le méridien magnétique avec le méridien géographique est appelé *déclinaison magnétique* du lieu considéré. La déclinaison est dite occidentale ou orientale suivant que le méridien magnétique est à l'ouest ou à l'est du méridien géographique.

L'*inclinaison magnétique* d'un lieu est l'angle I que fait le vecteur champ magnétique \vec{B} avec l'horizontal. Elle est positive quand le pôle nord de l'aiguille aimantée pointe vers le sol, c'est le cas dans l'hémisphère Nord, elle est négative dans le cas contraire.



Composante horizontale du champ magnétique terrestre

La composante horizontale du champ magnétique terrestre est la projection B_0 du vecteur \vec{B} sur l'horizontale.

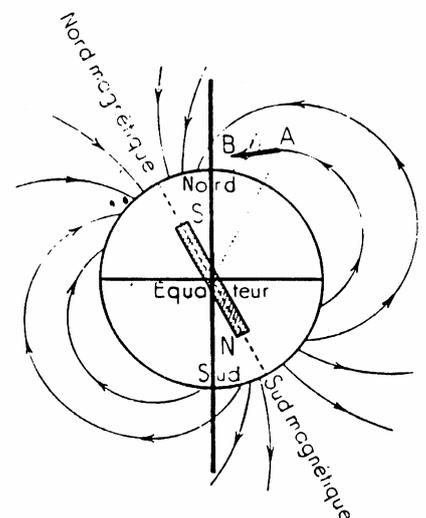
Elle est très importante en pratique car, dans la plupart des appareils comportant une aiguille aimantée, celle-ci est mobile autour d'un axe vertical et astreinte à rester horizontale. Sur une telle aiguille tout se passe comme si la composante horizontale B_0 agissait seule ; elle définit ce que l'on appelle souvent la direction du *Nord magnétique*.

En France, elle vaut environ : $B_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ tesla.

Distribution générale du champ magnétique terrestre.

La distribution générale du champ terrestre rappelle celle qui serait due à un aimant situé au centre de la Terre, disposé suivant un diamètre ne coïncidant pas exactement avec la ligne des pôles terrestres mais dont le pôle nord serait situé au N.O. du Groenland.

Sur la figure ci-contre, donnant une représentation du spectre magnétique terrestre, on voit que les lignes de forces du champ rentrent dans la terre au pôle nord magnétique qui devrait donc, pour cette raison, être appelé un pôle sud magnétique.

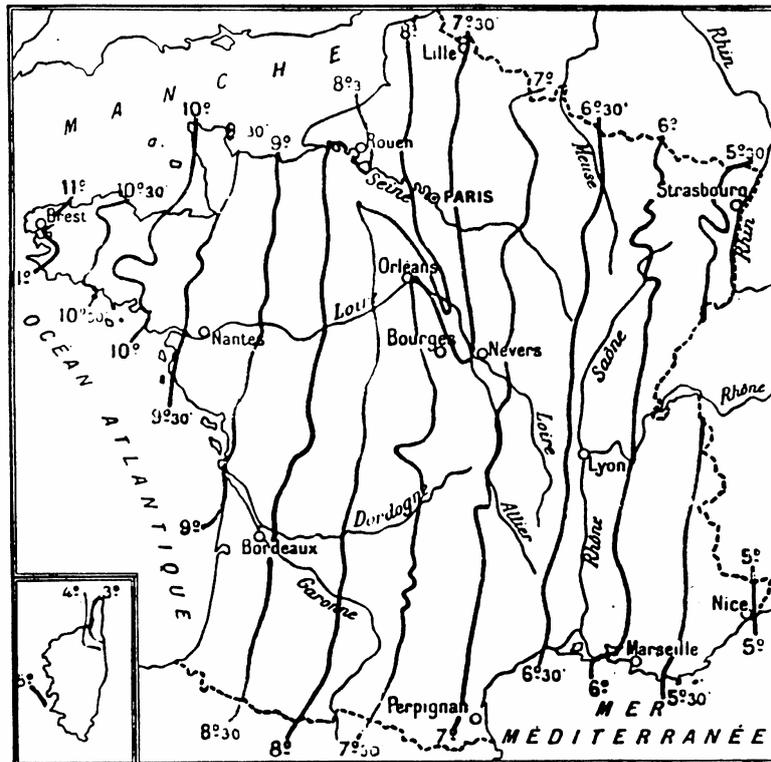


Variations du champ magnétique terrestre.

Les caractéristiques du vecteur champ magnétique terrestre \vec{B} varient à la surface de la Terre et, en un lieu donné, avec le temps.

Sur la carte de France représentée ci-dessous des lignes d'égale déclinaison joignent tous les points qui, au même instant, ont même déclinaison

L'amplitude des variations de la déclinaison et de l'inclinaison est suffisamment faible pour que, dans une région de quelques kilomètres carrés, on puisse considérer le champ magnétique terrestre comme uniforme : des aiguilles aimantées placées en différents points d'une salle s'orientent toutes suivant des directions parallèles.



Document de l'Institut Géographique National.

Carte magnétique de la France au 1^{er} janvier 1953.

En un lieu donné, la déclinaison et l'inclinaison varient avec le temps. On distingue ainsi des variations *séculaires, annuelles, diurnes et accidentelles*.

Le tableau ci-dessous donne les variations séculaires connues à Paris, pour la moyenne de la déclinaison faite sur un an. Cette variation correspond à une diminution d'environ $0,1^\circ$ par an.

année	1556	1666	1814	1966	1986
déclinaison	8° es t	0°	$22,3^\circ$ ouest (maximum)	8° ouest	$3,8^\circ$ ouest

Les variation annuelles se traduisent par une diminution de la déclinaison du printemps au milieu de l'été, suivie d'une augmentation en automne.

Chaque jour la déclinaison passe par un minimum vers 8 heures et un maximum vers 14 heures, l'écart pouvant atteindre $8'$ à $10'$.

Des perturbations accidentelles ou *orages magnétiques* accompagnent l'apparition de taches solaires et d'aurores boréales; elles sont dues au champ magnétique intense produit par une émission de particules chargées en provenance du Soleil et atteignant notre globe.