



DOCUMENT ÉLÈVE

La mallette pédagogique de SOLEIL Thème : Le magnétisme

Enregistrement audio

Le plus vieil enregistrement sonore de l'humanité est un couplet de la chanson «Au clair de la Lune». Il a été réalisé en 1860 par un Français, Edouard-Léon Scott de Martinville, dont l'appareil gravait les vibrations acoustiques sur une feuille de papier enduite de noir de fumée (l'appareil enregistrait le son mais ne pouvait le restituer ; la comptine a pu être écoutée en 2008 grâce à des techniques numériques). Dans le siècle et demi qui a suivi, l'enregistrement du son a connu une multitude de supports : le cylindre de cire, le disque de zinc, le disque vinyle, la cassette, le CD, le disque dur, la mémoire Flash... et ce n'est sans doute pas fini.

Lequel de ces objets est un support d'enregistrement non magnétique ?



La cassette audio



Le disque vinyle

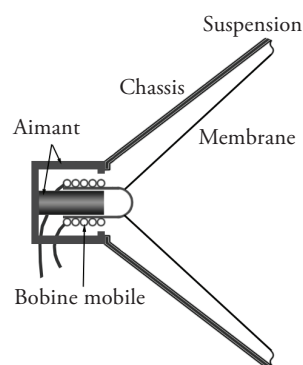


Le disque dur

Haut-parleur

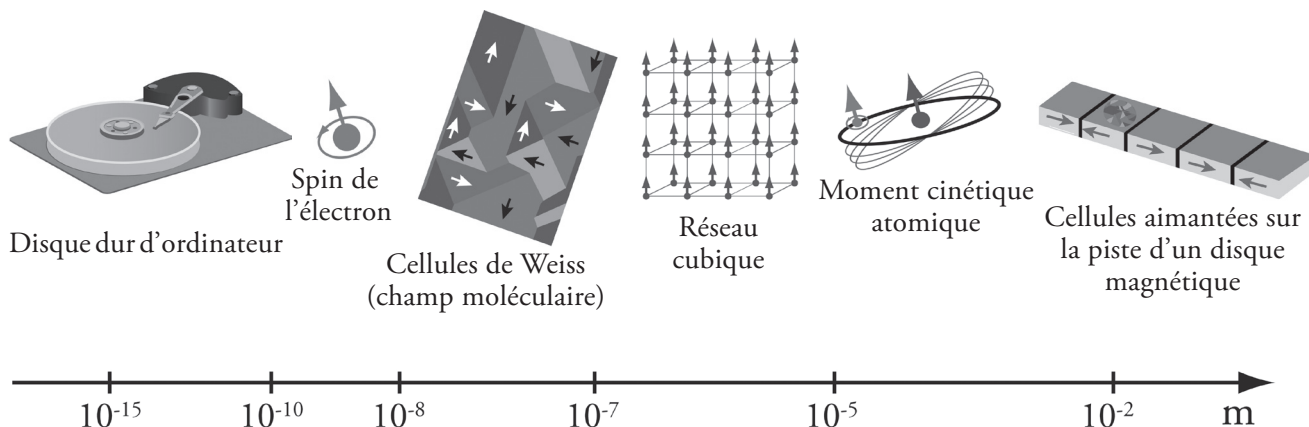
Contrairement au support d'enregistrement qui a connu de nombreuses mutations technologiques, le haut-parleur (ou enceinte acoustique) est resté très stable dans son principe, depuis son invention en 1877 par l'Allemand Ernst Werner von Siemens. Il est constitué d'une membrane qui, en vibrant, fait osciller les molécules d'air. Le son créé se propage jusqu'à l'oreille et fait vibrer le tympan.

Mais qu'est-ce qui fait bouger la membrane du haut-parleur ?



Une question de dimension

Six manifestations du magnétisme, à six échelles différentes. Pouvez-vous les remettre dans l'ordre ?



Dynamo terrestre*

Si l'on observe le champ magnétique terrestre, tout se passe comme s'il y avait un gigantesque barreau aimanté, placé sur l'axe de rotation de notre planète, avec son pôle **Nord / Sud** près du pôle Nord géographique.

Bien entendu, il n'y a pas de barreau aimanté car, à la température qui règne au centre de la Terre, plus de **400 / 4000 / 40000 °C**, tout matériau aimanté perd son aimantation. C'est le noyau de la Terre qui se comporte comme une dynamo, avec une partie solide entourée d'une partie liquide animée de mouvements de convection et constituée essentiellement de **fer / cuivre** conducteur d'électricité.

Inversion

Le champ magnétique terrestre varie sans cesse en intensité et en direction, au point de s'inverser parfois. C'est le géophysicien français **Bernard Brunhes** qui, le premier, a mis en évidence, en 1905, ce phénomène d'inversion, en étudiant des roches **volcaniques / calcaires** du Massif central. On sait aujourd'hui que les boussoles ont basculé plus de trois cents fois depuis 200 millions d'années.

La dernière inversion remonte à 780 000 ans. A cette époque, si Homo **erectus / sapiens** avait tenu une boussole dans ses mains, elle aurait pointé, non pas vers le Nord, mais vers le Sud !

Magnétosphère

La zone de l'espace où domine le champ magnétique terrestre s'appelle la magnétosphère. Grâce à cette magnétosphère, les particules éjectées du Soleil, qu'on appelle **le vent / la pluie** solaire, contournent notre planète, un peu comme un obstacle dévie le courant d'une rivière.

Sans magnétosphère, point de vie sur Terre ! Malgré tout, environ 1 % des particules franchissent ce bouclier magnétique, essentiellement **au-dessus des pôles**, et interagissent avec les molécules de l'**atmosphère pour former** des aurores polaires : aurores **boréales / australes** dans l'hémisphère nord et aurores **boréales / australes** dans l'hémisphère sud.

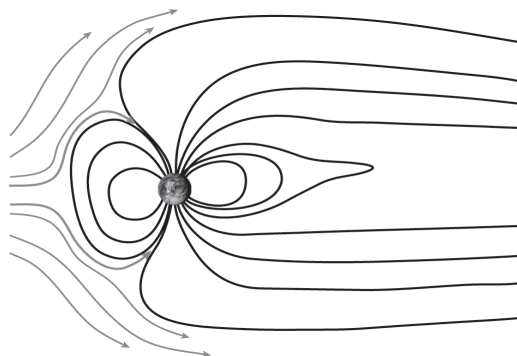
En l'absence de vent solaire, le champ magnétique terrestre serait celui d'un dipôle. Mais la présence du vent solaire déforme les lignes de champ et donne à la magnétosphère une forme allongée, comprimée côté Soleil, où elle s'étend jusqu'à une dizaine de rayons terrestres, et étirée côté opposé sur plusieurs centaines de rayons terrestres, un peu comme une queue de comète (1 rayon terrestre = 6371 km).

Seuls **3 / 24 / 100** hommes ont franchi ce bouclier magnétique... ce sont les astronautes des missions lunaires du programme Apollo entre 1968 et 1972. Ils ont donc été exposés aux particules solaires. Heureusement, ils ne sont restés que quelques jours !

(*) Dans les encadrés, rayez les mots ou les chiffres inexacts.



Aurore boréale



Magnétosphère

Crédits photos : © Carole Mineo-iconshow-Maxou4807-Francisco Romero - Fotolia.com