



Biomagnétisme : Les plantes et les aimants

Alexander Barel, Mikael Dhen
Département de physique

Les mécanismes d'interaction

Effets thermiques

Champ magnétique } → Courant de charges → Effet Joule : $P = RI^2$
Ions en solution

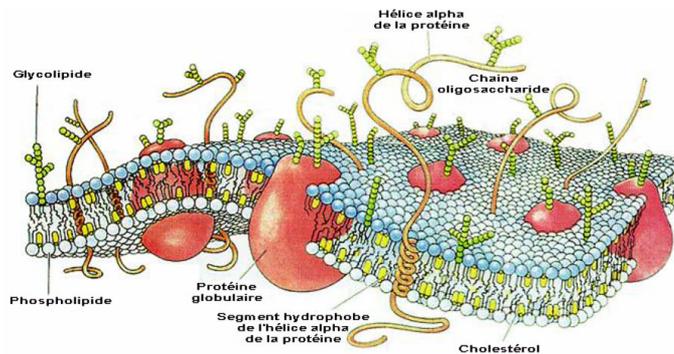
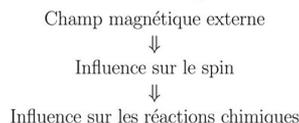
Effets physiques

Ferromagnétisme : Présence de cristaux magnétiques (ex. Fe_3O_4)
→ Moment dipolaire (couple de forces)
→ Réorientation des cellules

Effets chimiques

Rotation de chaque électron d'une molécule sur lui-même → 'spin'
≈ TOUPIE

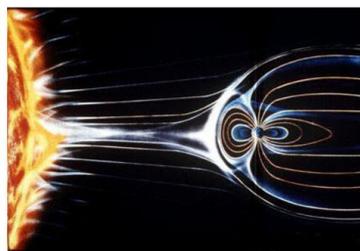
Ces TOUPIES interagissent entre elles, comme des aimants.
Elles sont impliquées dans les réactions chimiques.



L'environnement magnétique

Les champs magnétiques

- naturels :** Le champ terrestre (statique, $\sim 40 \mu T$)
- industriels :** Réseau de distribution, transport ferroviaire,...
- chez soi :** Tout appareil électrique... (champs oscillants)



Valeurs caractéristiques de l'intensité du champ magnétique à diverses distances de certains appareils électriques (à 50 Hz, en μT)

Objet	à 3 cm	à 30 cm	à 1 m
Sèche-cheveux	6-2000	0,01-7	0,01-0,03
Rasoir électrique	15-1500	0,08-9	0,01-0,03
Four micro-ondes	73-23	4-8	0,25-0,6
Radio portable	15-56	1	< 0,01
Ordinateur	0,5-30	< 0,01	
Télévision	2,5-50	0,04-2	0,01-0,15

Moyenne géométrique des mesures de champs magnétiques dans différents groupes (en μT)

Résidences normales	0,04
Résidences proches de lignes à haute tension	0,29
Travailleurs de bureau	0,09
Travailleurs d'industries normales	0,10
Travailleurs de compagnies d'électricité	0,15-0,72

Les normes d'exposition

Champs statiques : Effets humains à partir de 2T (vertiges, nausées, ...)

Champs basse fréquence : Les normes sont estimées sur base des courants induits provoqués.

Classification du CIRC des agents cancérogènes :

- 1 Cancérogène pour l'homme :** Tabac, amiante
- 2A Probablement cancérogène pour l'homme :** Gaz d'échappement des moteurs Diesel, rayons UV (soleil)
- 2B Peut-être cancérogène pour l'homme :** Gaz d'échappement des moteurs à essence, café, **champs magnétiques basse fréquence**

Normes d'exposition recommandées

	Exposition professionnelle	Exposition continue du grand public	Type de champ magnétique
OMS	200 mT	40 mT	Continu
ICNIRP, CUE	$500 \mu T$	$100 \mu T$	50 Hz
Belgique	Pas de législation belge particulière		

CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer, OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ICNIRP : Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants, CUE : Conseil de l'Union Européenne