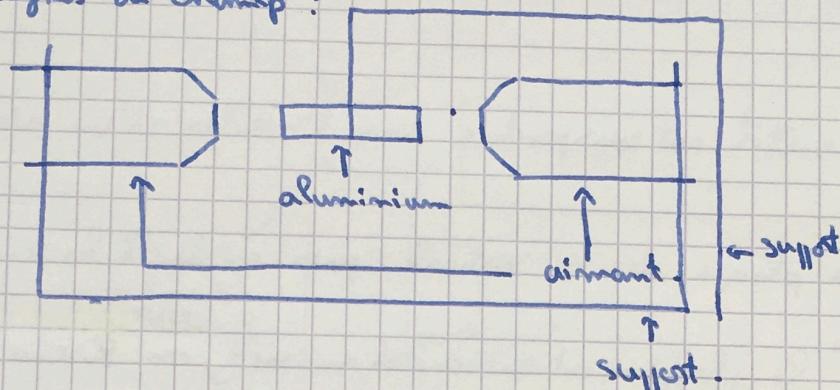


Paramagnétisme, diaramagnétisme, courant de Faraday

Le TP a pour objet l'étude du comportement des matériaux paramagnétiques et diamagnétiques dans un champ magnétique.

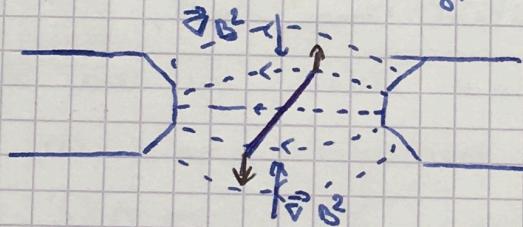
On suspend une barre d'aluminium dans l'entrefer d'un aimant : elle s'oriente selon les lignes de champ :



On le vérifie en faisant tourner l'aimant. La barre d'aluminium est bien paramagnétique.

On suspend une barre de verre dans l'entrefer de l'aimant : elle s'oriente perpendiculairement aux lignes de champ ; elle est donc diamagnétique.

Considérons en effet une barre diamagnétique dans l'entrefer d'un aimant.

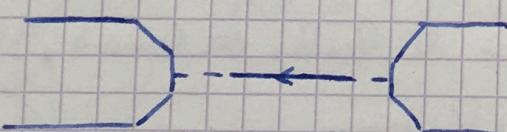


Il exerce sur cette barre un couple ayant pour origine la force volumique

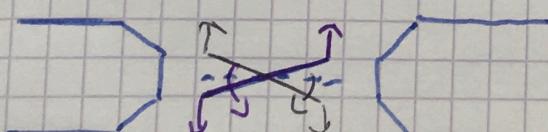
$$\vec{f}(V) = \frac{\chi_m}{2\mu_0} \vec{B}^2(V)$$

On relève deux positions d'équilibre correspondant à l'annulation de ce couple :

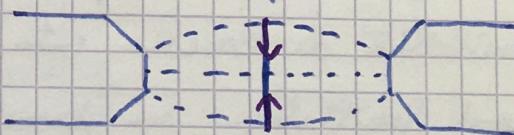
La première, parallèle aux lignes de champ car $\vec{B} \perp \vec{r}$ sur la ligne centrale.



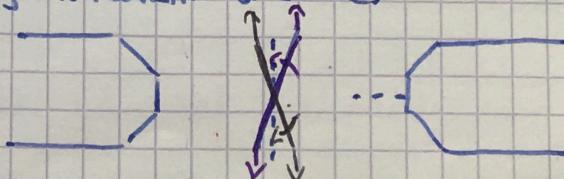
Elle est instable car en cas de faible écartement, ses forces travaillent à l'écartez la barre.



La deuxième est perpendiculaire aux lignes de champ



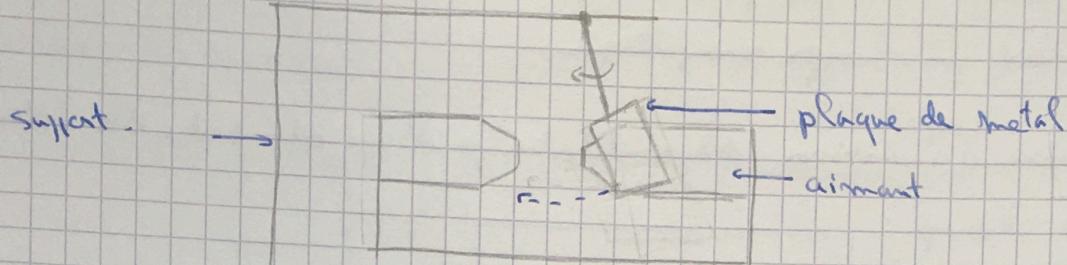
Elle est stable : lors d'un écartement, les forces y ramènent la barre.



C'est dans cette position que la barre se place.

Observation des courants de Faraday

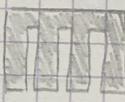
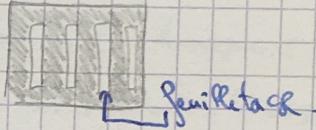
On réalise le dispositif suivant:



- Une plaque de métal est suspendue dans l'entrefer d'un aimant et peut osciller
- On écarte cette plaque de la verticale puis on la lâche.

Observations :

- Dans le cas où la plaque est en métal massif, on observe un freinage très important qui supprime toute oscillation et arrête la plaque en position verticale
- Plaque enroulé de métal, freinée dès la première oscillation
- Dans le cas d'une plaque finiment tressée comme suit, le freinage est tout aussi efficace.
- Dans le cas d'une plaque finiment tressée comme suit, il n'y a pas de freinage



Interprétation :

Le freinage est dû à l'apparition de courants de Faraday, qui sont de petites bandes de courant qui se forment à la surface du métal et dont l'action s'oppose à la variation du flux du champ magnétique à travers cette surface.

Le premier finillatage ne supprime pas le freinage car les courants ont toujours la possibilité de boucler entre la partie haute et la partie basse.

Le second finillatage ne permet pas la formation de bandes de courant, qui supprime alors les courants de Faraday donc le freinage.