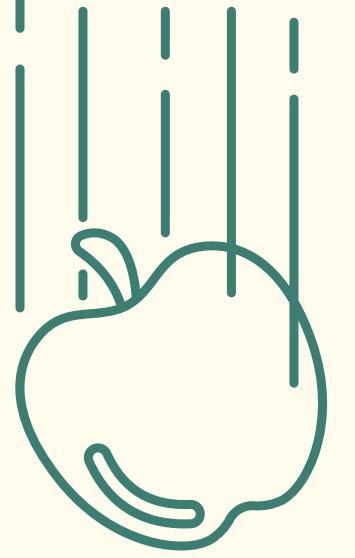


Projet GME9

Les propriétés intrinsèques

DUFOUR Léonie
LEMOINE Arnaud
PIERRE Laurine

Définition



Les propriétés intrinsèques sont les **caractéristiques essentielles et fondamentales** d'un **objet ou d'une substance** qui lui sont propres et qui définissent **sa nature ou son comportement, indépendamment des facteurs externes.**



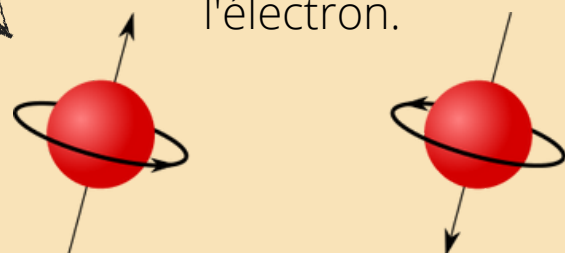
PROPRIETES INTRINSÈQUES LIÉS AUX CHAMPS MAGNÉTIQUES

1. Magnétisme

Certains matériaux, tels que le fer, le nickel et le cobalt, présentent une **propriété intrinsèque** appelée **magnétisme**. Ils peuvent **attirer** ou **repousser** d'autres matériaux magnétiques. Cette propriété est due à l'alignement des spins électroniques à l'échelle atomique.

Imaginons que l'électron tourne sur lui-même comme une petite bille. Cette rotation crée une propriété appelée **spin**.

Le spin électronique peut être soit "**vers le haut**" soit "**vers le bas**" (représenté par une flèche pointant vers le haut ou vers le bas). Ces deux orientations correspondent à deux états quantiques différents de l'électron.

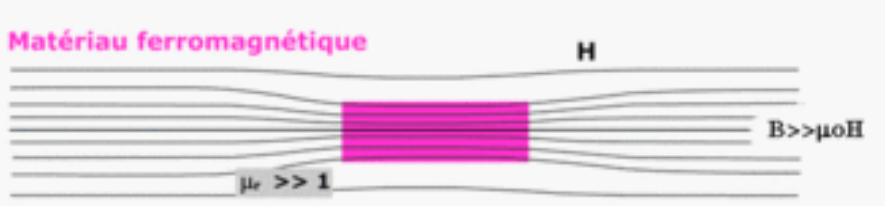
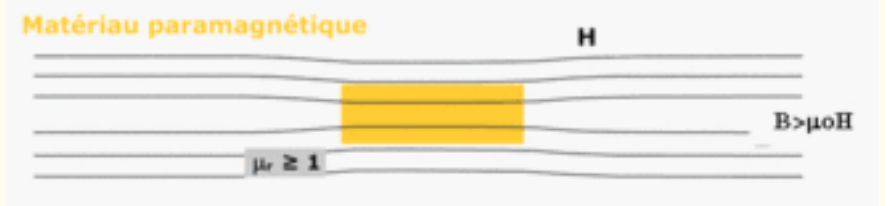



Le spin n'est pas quelque chose que nous pouvons vraiment visualiser, car il s'agit d'une **propriété quantique**. Cependant, nous pouvons le considérer comme une sorte de **moment angulaire intrinsèque** de l'électron. Ce qui est intéressant, c'est que le spin électronique a des implications importantes en physique, notamment dans le **magnétisme**. L'alignement et l'interaction des spins électroniques dans les matériaux sont responsables de nombreuses propriétés magnétiques, telles que **l'aimantation** et **l'interaction** avec les champs magnétiques externes.



3 CATEGORIES

DE MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES

| | Ferromagnétiques | Paramagnétiques | Diamagnétiques |
|--|--|---|---|
| Métaux concernés | Fer (Fe) Nickel (Ni) Cobalt (Co) | Aluminium (Al) Platine (Pt) Manganèse (Mn) | Cuivre (Cu) Zinc (Zc) Argent (Ag) |
| Caractéristiques | Forte aimantation s'ils sont placés dans des champ magnétique | Faible aimantation s'il sont placés dans un champ magnétique | Aimantation dans le sens inverse du champ magnétique. Sinon il est repoussé. |
| Illustration de la perméabilité magnétique |  |  |  |

2. Magnétorésistance

La magnétorésistance est une propriété des matériaux qui modifie leur **résistance électrique** en présence d'un **champ magnétique**.



La **résistance électrique** d'un matériau est une mesure de sa capacité à s'**opposer** au passage du courant électrique. En général, lorsque vous appliquez une tension à travers un matériau, un courant électrique circule à travers celui-ci. La résistance est la mesure de la **difficulté pour ce courant de circuler à travers le matériau**.



La **magnétorésistance** est utilisée dans de nombreuses applications pratiques, notamment dans les têtes de lecture des **disques durs**, les **capteurs de courant**, les **capteurs de position** et les **capteurs de champ magnétique**. Elle joue un rôle important dans les **technologies de stockage de données** et les **systèmes de détection**.



2 TYPES

DE MAGNÉTORÉSISTANCE

L'effet Tunnel :

L'**effet tunnel** se produit lorsque vous avez **deux couches minces** de matériaux **conducteurs** séparées par une **couche** très mince d'un **matériau isolant**. Normalement, les électrons ne peuvent pas traverser cette couche isolante. Cependant, grâce à un phénomène quantique appelé "**tunneling**", certains électrons sont capables de passer à travers cette barrière isolante très mince. La probabilité de tunneling dépend de l'orientation relative des champs magnétiques dans les deux couches conductrices. Ainsi, en changeant le champ magnétique, vous pouvez influencer la probabilité de tunneling et donc la résistance totale du dispositif.

L'effet Hall :

Lorsque des électrons se déplacent à travers un matériau conducteur, un **champ magnétique** peut les **dévier** de leur trajectoire. L'effet Hall se produit lorsque cette déviation crée une différence de potentiel électrique, également appelée **tension**, perpendiculaire à la fois à la direction du courant électrique et à la direction du champ magnétique. Cela signifie que lorsque vous appliquez un champ magnétique à un matériau conducteur, vous pouvez mesurer une tension perpendiculaire à la direction du courant. Cet effet est appelé **effet Hall**.

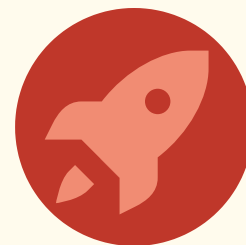
ALLIAGE À MÉMOIRE DE FORME

Définition

L'alliage à mémoire de forme est un matériau spécial qui peut se souvenir de sa forme d'origine et la retrouver après être déformé. Ce matériau a la capacité de changer de forme de manière réversible lorsqu'il est soumis à des stimuli, tels que la chaleur ou la pression.



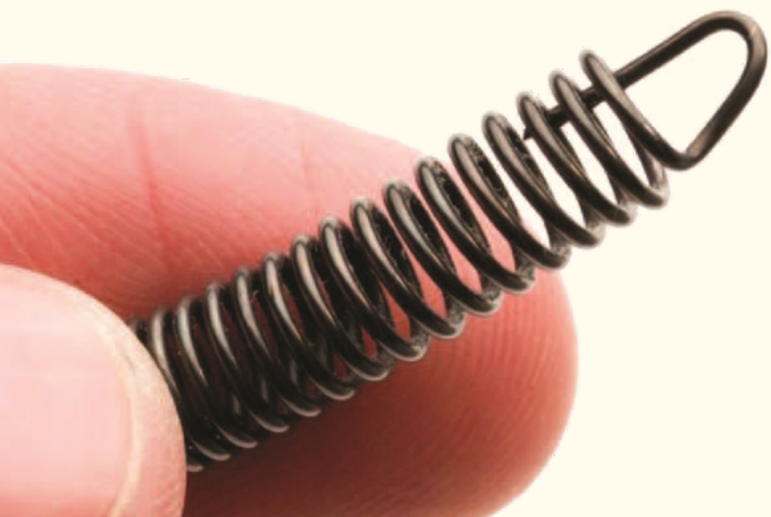
Médecine



Aérospatiale



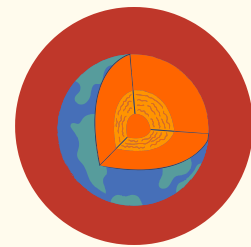
Automobile



THERMOCHRONISME

Définition

Le thermochronisme concerne la façon dont les roches et les minéraux gardent une trace des différentes températures auxquelles ils ont été exposés. Les scientifiques utilisent cela pour comprendre l'histoire de la Terre et comment les paysages ont changé. C'est comme si les roches nous racontaient une histoire sur notre planète.



Tectonique des
plaques



Evolution des
paysages



Géologie



PHOTOLUMINESCENCE

Définition

La photoluminescence, c'est quand un matériau émet de la lumière après avoir absorbé de la lumière. Il peut briller tout seul après que la source de lumière a été éteinte. C'est comme si le matériau gardait l'énergie lumineuse et la libérait ensuite. Cela crée des effets lumineux spéciaux et est utilisé dans l'éclairage, les écrans lumineux et les jouets qui brillent dans l'obscurité.



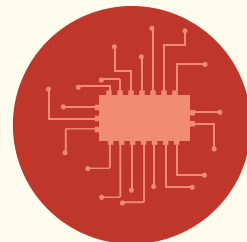
Art



Biologie et médecine



Sécurité



Electronique



Matériaux
et revêtements



Eclairage

Imagine que tu as une balle qui brille dans le noir quand tu la mets sous une lampe. Quand la balle est exposée à la lumière de la lampe, elle absorbe cette énergie. Ensuite, quand tu éteins la lumière, la balle continue de briller doucement dans le noir pendant un certain temps. C'est comme si elle gardait en elle un peu de l'énergie qu'elle a absorbée et qu'elle l'utilise pour émettre de la lumière.



PIÉZOÉLECTRICITÉ

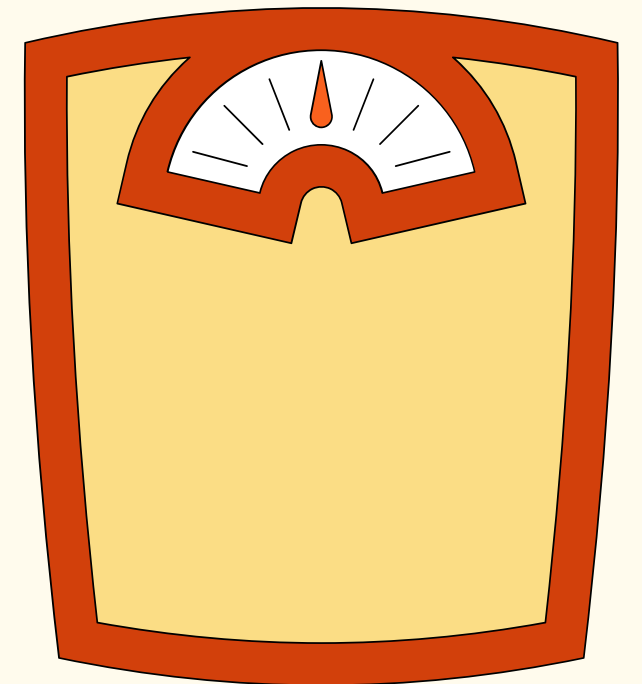
Définition

La piézoélectricité est une propriété étonnante que certains matériaux possèdent. Quand on les presse ou qu'on les appuie, ils peuvent produire de l'électricité ! C'est ce qu'on appelle l'effet piézoélectrique direct. Mais ce n'est pas tout ! Ces matériaux sont également capables de changer leur forme lorsqu'on leur applique une tension électrique. C'est l'effet piézoélectrique inverse. En résumé, ils peuvent convertir l'énergie mécanique en énergie électrique, et vice versa.

Exemple d'utilisation

Pèse-personne:

L'individu monte sur le pèse-personne. Une déformation est effectuée sur les matériaux ce qui provoquent une tension électrique. A l'aide de cette tension, le poids de l'individu est calculée.



PYROÉLECTRICITÉ

Définition

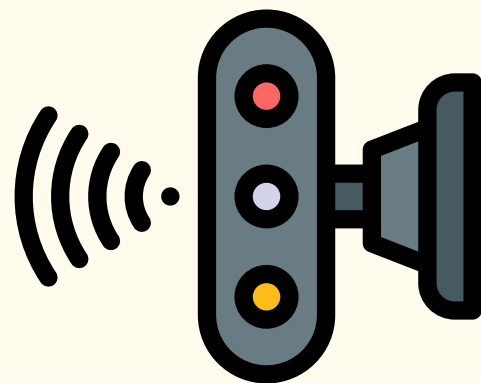
La pyroélectricité est une propriété fascinante que certains matériaux possèdent. Lorsqu'ils sont soumis à des changements de température, leur polarisation électrique se modifie. Cela crée une petite différence de potentiel électrique qui disparaît après un certain temps. Cette variation de potentiel peut générer un courant électrique, ce qui rend ces matériaux très utiles pour détecter des radiations ou produire de l'électricité.

En résumé, la pyroélectricité permet à ces matériaux de réagir aux changements de température en produisant de l'électricité de manière temporaire.

Exemple d'utilisation

Capteur de mouvement:

Les capteurs de mouvement captent la chaleur des individus présents. Cela génère une tension électrique. Lors d'un mouvement, la tension varie sur qui déclenche un alerte à l'aide du capteur.



FERROÉLECTRICITÉ

Définition

La ferroélectricité est une propriété des matériaux où ils peuvent avoir une polarisation électrique naturelle qui peut être modifiée, et cela trouve des applications importantes dans le domaine de la microélectronique pour la fabrication de divers composants.

Pour comprendre cela plus simplement, on peut imaginer que les charges positives et négatives dans le matériau ne sont pas parfaitement alignées au centre, mais qu'elles sont légèrement décalées. Ce décalage crée une polarisation électrique dans le matériau.

Exemple d'utilisation

Écrans tactiles :

Certains écrans tactiles utilisent des matériaux ferroélectriques pour détecter et répondre aux interactions tactiles des utilisateurs. Les propriétés ferroélectriques permettent une réponse rapide et précise aux pressions et aux mouvements, offrant une expérience utilisateur améliorée.