

Précautions et sécurité

Cette activité utilise des aimants de faible force. Leur utilisation ne nécessite pas de précautions particulières.

Image de la surface



Ce qu'on observe

Les objets comportant des détails à l'échelle nanométrique sont trop petits pour que l'on puisse les voir à l'œil nu. Alors comment voir à quoi ils ressemblent ?

Une solution est d'utiliser un outil spécial appelé Microscope en champ proche, qui est capable de « palper » la surface d'un objet et d'en créer une image par le biais d'un ordinateur.

Si vous les regardez de très près, vous pourrez peut-être apercevoir des objets minuscules mesurant seulement 0,05mm. Mais un nanomètre est égal à 0,000 001mm, ou 1 milliardième de mètre. Par exemple, un cheveu humain a une épaisseur de 50000 nm. Un bon microscope optique, comme ceux que l'on trouve à l'école, vous permet de voir des détails mesurant seulement 400 nm.

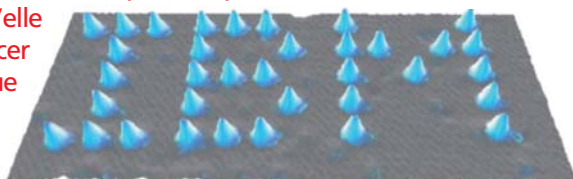
Mais les atomes peuvent mesurer seulement 0,1 nm. Il nous faut donc des outils spéciaux pour voir des détails à cette échelle.

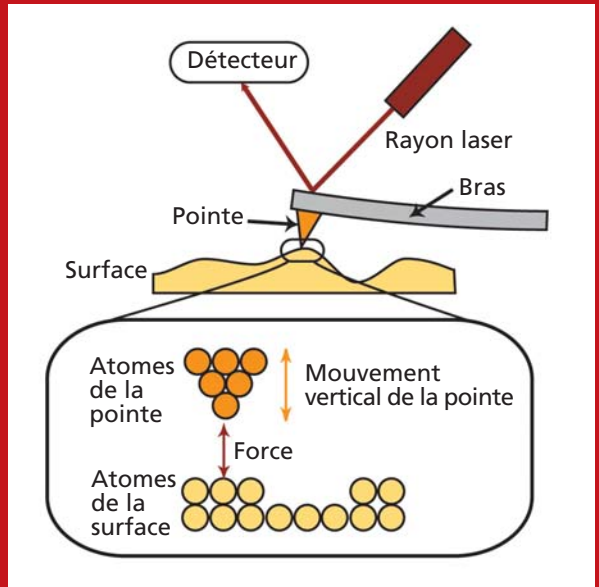
Les microscopes en champ proche fonctionnent en passant une sonde sur la surface d'un objet et en « palpant » les bosses et les formes. Ces informations sont ensuite envoyées vers un ordinateur, qui trace une image de la surface.

Il y a plusieurs types de microscopes en champ proche dont :

1. Le microscope à force atomique
2. Le microscope à force magnétique

Dans cette expérience, vous découvrez la structure d'une surface magnétique. Un microscope à force magnétique procède à peu près de la même manière. La sonde magnétisée du microscope à force magnétique est attirée ou repoussée par la surface analysée. Cependant, les forces d'attraction ou de répulsion sont beaucoup plus faibles que celles ressenties au cours de cette activité. Heureusement, les ordinateurs peuvent détecter les minuscules mouvements de la sonde lorsqu'elle est attirée ou repoussée par la surface. En détectant les mouvements verticaux de la sonde lorsqu'elle passe sur la surface, l'ordinateur peut tracer une carte précise de la surface magnétique de l'échantillon qu'il étudie.





inspiré par

<http://nano.tm.agilent.com/blog/wp-content/uploads/2007/06/how-an-atomic-force-microscope-works.bmp>

Idées de mise en oeuvre

- Demander aux participants d'imaginer à quoi pourrait ressembler la surface magnétique explorée (topographie).
- Trouvez quels types d'objets du quotidien fonctionnent grâce à des champs magnétiques faibles : par exemple les disques durs (notez qu'il existe aussi des appareils qui fonctionnent avec des mémoires de masse ou flash – comme le lecteur iPod - qui n'utilisent pas le magnétisme).
- Les photos 3 et 4 sur la fiche d'expériences sont des photos d'un disque dur analysé respectivement grâce à un microscope à force atomique et à un microscope à force magnétique.

Objectifs d'apprentissage

- Utiliser ses connaissances sur les aimants et le magnétisme.
- Découvrir des microscopes qui n'utilisent pas la lumière pour détecter des objets de toutes petites tailles.
- Comprendre que les objets peuvent, à l'échelle nanométrique, exercer des forces localisées