

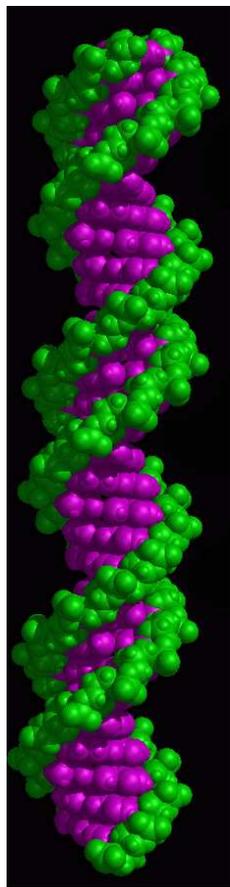
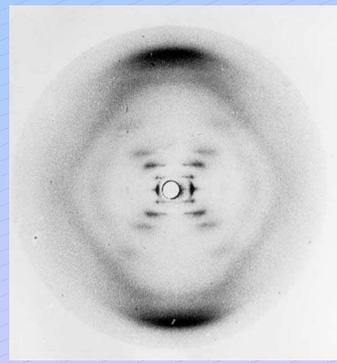
La forme de l'ADN déterminée grâce à la diffraction

Découverte de la forme en double hélice de l'ADN



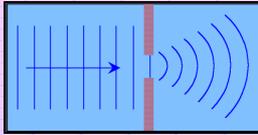
C'est ce cliché, réalisé par Rosalind Franklin en 1952 grâce à une technique de diffraction par rayons X, qui permet de déterminer la forme en double hélice de la molécule de l'ADN, l'une des plus grandes et des plus importantes découvertes scientifiques du 20^{ème} siècle.

Prix Nobel attribué en 1962 à Maurice Wilkins, James Watson et Francis Crick pour la découverte de la forme en double hélice de l'ADN.

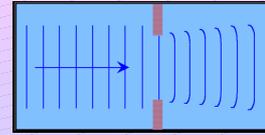


Qu'est-ce que la diffraction ?

C'est un phénomène par lequel les rayons lumineux issus d'une source ponctuelle sont déviés de leur trajectoire rectiligne lorsqu'ils rasant les bords d'un obstacle opaque (le bord d'un objet, une fente, un fil, un trou, un point, ...).



Si la fente est étroite, l'onde est fortement diffractée

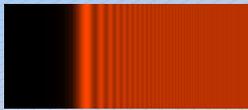


Si la fente est large, l'onde est moins diffractée

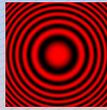
C'est la longueur d'onde (la couleur) qui détermine l'ordre de grandeur de la taille de la fente. Pour que la diffraction soit forte, la fente doit être d'autant plus étroite que la couleur de la lumière tire vers le bleu. L'angle de déviation de la lumière est aussi lié à sa couleur. La diffraction décompose donc la lumière (voir l'exemple du CD).

Les figures de diffraction

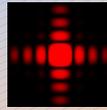
La figure de diffraction dépend de la forme de l'objet sur lequel le faisceau diffracte.



diffraction par un bord



par un trou rond



par un trou carré



par une fente

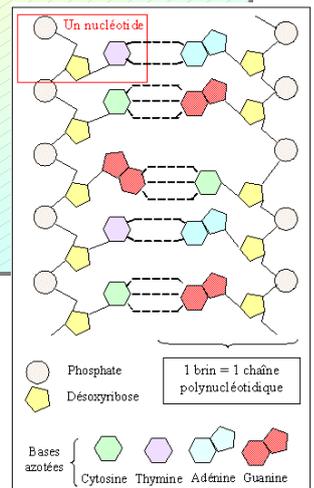
Comme l'angle de déviation dépend de la couleur de la lumière utilisée, l'écart entre les tâches, les cercles ou les lignes dépend aussi de la couleur. Donc pour voir clairement les figures ci-dessus, il faut utiliser une source de lumière parfaitement monochromatique: le laser.



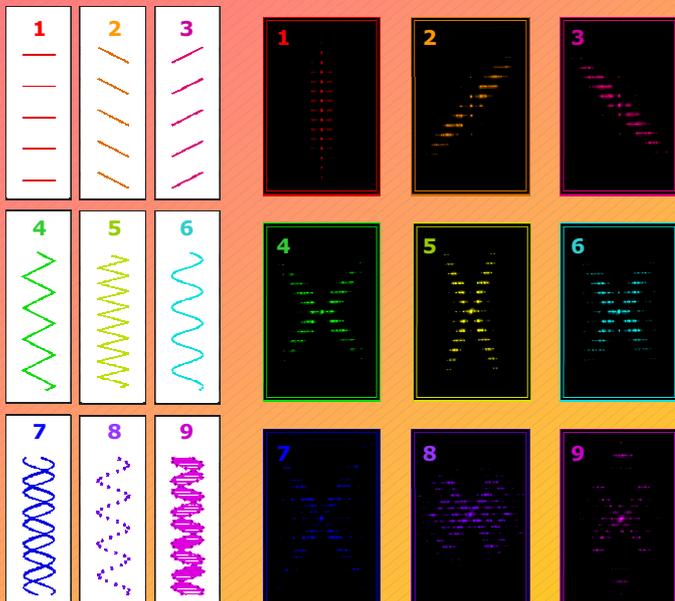
Un CD (ou un DVD) est composé de millions de minuscules trous dans lesquels sont encodés les 0 et les 1 du contenu numérique. La taille de ces trous est inférieure au μm , c'est à dire du même ordre de grandeur que les longueurs d'onde de la lumière visible. Quand on éclaire un CD avec de la lumière blanche, la lumière diffracte avec des angles différents pour chaque couleur. On observe donc une séparation des couleurs.

La diffraction par rayons X

Les constituants de l'ADN sont les nucléotides, eux-mêmes constitués d'une base azotée, d'un phosphate et d'un desoxyribose. Leur dimension est environ 3000 fois inférieure à la longueur d'onde de la lumière visible, et ils ne peuvent donc pas la diffracter. Pour voir la structure de l'ADN, il faut utiliser une lumière dont la longueur d'onde est 3000 fois plus faible que la lumière visible: ce sont les rayons X.



Des figures de diffraction plus complexes...



Lorsque l'on compare ces figures à celle obtenue par Rosalind Franklin, la plus proche est bien celle correspondant à la structure en double hélice de l'ADN.

