

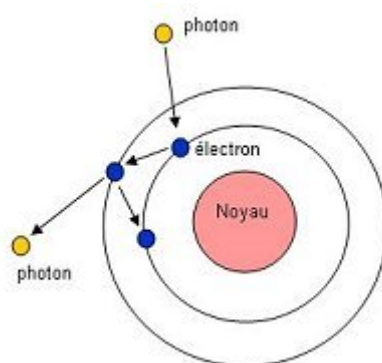


## Les multiples facettes de l'Univers

Avant de comprendre pourquoi certains objets sont incolores, il faut d'abord comprendre pourquoi la plupart des objets ont une couleur visible. Chaque atome est caractérisé par un spectre d'émission et un spectre d'absorption qui ne varie jamais quelles que soient les conditions : c'est un peu la "carte d'identité" de l'atome. N'oublions pas non plus la nature toute particulière de la lumière ; sans rentrer dans les détails, n'oublions pas qu'elle n'a pas de statut matériel (c'est-à-dire que, si on la considère constituée de particules – les photons – ces derniers n'ont pas de masse) et qu'on ne peut pas envisager de chocs entre la lumière et le verre !

### Comment exciter un atome ?

A présent, que se passe-t-il quand on envoie de la lumière (des photons) sur un atome ? Si un électron est percuté par un photon, il va exciter l'atome en faisant passer un électron sur une couche supérieure. Pour se désexciter, l'atome va émettre un photon de même couleur que celui absorbé.



Un électron ne peut être percuté que par un photon d'énergie exactement égale à celle nécessaire pour le faire passer dans une couche supérieure. Sinon le photon "passe à travers" l'atome, qui n'est pas sensible à cette longueur d'onde particulière.

Imaginons maintenant un spectre avec toutes les couleurs qui arrive sur un objet rouge. Cet objet va absorber uniquement les photons de longueur d'onde rouge, laissant passer toutes les autres. Le spectre d'émission sera l'inverse de celui d'absorption, c'est-à-dire que seuls les photons de longueur d'onde correspondant au rouge seront réémis.

### Verre invisible... pour l'œil

Il se trouve que pour le verre, il n'existe pas de photon dont la longueur d'onde puisse "percuter" un des atomes. En fait, ce n'est pas tout à fait exact : certains photons percutent bien les atomes du verre, mais ils ne se situent pas dans les longueurs d'onde visibles par l'œil humain (entre 400 et 800 nanomètres).

Le verre est donc transparent pour la lumière visible, mais il bloque par contre la majorité des rayons UV (longueur d'onde comprise entre 50 et 400 nanomètres). Il est ainsi difficile de bronzer à travers une vitre !

Plusieurs matières sont transparentes pour diverses longueurs d'ondes, mais aucun matériau connu n'est "parfaitement" transparent, c'est-à-dire laissant passer tous les photons. D'autre part, comme la vitesse de propagation est différente dans la matière et dans l'air, la lumière subit généralement une réfraction en passant à travers la vitre.

### Le verre non-transparent

Pour que le verre soit parfaitement transparent, il faut qu'il soit pur et homogène. S'il y a des petits cristaux dans le verre, ils vont diffuser la lumière l'objet apparaîtra blanc. C'est ce qui se passe avec du verre dépoli : on crée une couche de diffusion à la surface. On peut aussi colorer le verre en y ajoutant certains oxydes qui absorbent la lumière dans le domaine visible. De plus, le verre contient toujours des traces d'oxyde de fer, ce qui lui donne une légère teinte verte. Ce phénomène est très gênant pour les fibres optiques et l'on doit utiliser des verres spéciaux.