

Les lasers

L'étude sur la myopie peut amener à l'étude de nombreux autres concepts. En biologie, c'est l'œil et son anatomie qui sera à l'ordre du jour. En physique, l'étude de la lumière, des lentilles et du laser sera davantage élaborée. C'est précisément sur cet aspect que porte le présent texte. Nous ne traiterons cependant pas des lentilles étant donné qu'un laboratoire sur le sujet est prévu lors de la troisième période.

Afin de bien comprendre comment le laser peut traiter la myopie, les cataractes, l'astigmatisme et l'hypermétropie, il est nécessaire d'approfondir les connaissances des élèves sur le sujet. Il serait alors intéressant de demander aux élèves de faire une courte recherche sur le fonctionnement du laser. Voici un résumé de ce qu'ils devraient trouver :

Théorie

Contrairement à la plupart des sources d'énergie lumineuse, le laser émet seulement une longueur d'onde ou un ensemble contrôlé de plusieurs longueurs d'onde de sorte que toutes les ondes sont en phase les unes avec les autres. Cette caractéristique propre aux lasers fait que la lumière émise se disperse très peu lorsqu'elle se propage. Les lasers peuvent émettre des faisceaux continus ou des impulsions très courtes. Ils peuvent aussi émettre de la lumière possédant une très grande énergie. À cause de ces caractéristiques, ils ont de nombreuses applications, dont la correction visuelle.

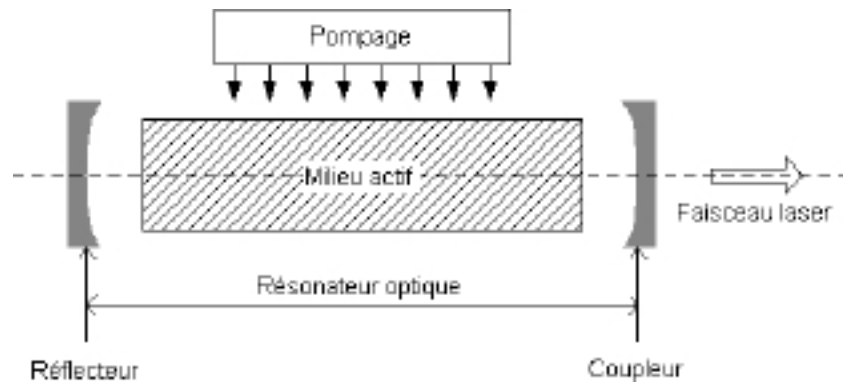


Le premier laser a été inventé en 1960 par l'américain Théodore Maiman. **LASER** signifie **L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation (amplification de la lumière par émission stimulée de rayonnement). Même s'il existe différents types de lasers (lasers à gaz, lasers à solide, lasers à semi-conducteurs, lasers chimiques, lasers à colorant), ils fonctionnent tous selon le principe de l'émission simultanée de rayonnement. Pour émettre un rayonnement laser, certaines substances telles le chrome, le dioxyde de carbone, les mélanges d'hélium et de néon, des colorants alimentaires ainsi que des agents de blanchiment liquides sont utilisées.

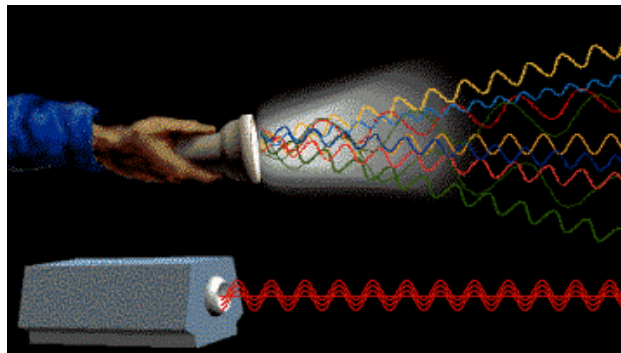


Théodore Maiman

La plupart des lasers consistent en un long barreau constitué de l'une des substances énumérées précédemment. Un miroir convergent est situé à chacune des extrémités du barreau. Une lampe flash entoure le barreau.



Les atomes du barreau, par exemple du chrome, produisent l'émission stimulée. L'énergie électrique est transmise à la lampe flash qui pompe l'énergie lumineuse dans le barreau. Cette énergie « excite » les atomes de chrome. Ils acquièrent donc plus d'énergie (excitation d'un électron). Au lieu de perdre spontanément son énergie et de se retrouver à son bas niveau d'énergie en émettant des photons au hasard, les photons émis sont en phase. Une fois que l'émission stimulée est commencée, il faut l'entretenir de façon à ce qu'un grand nombre d'atomes aient des électrons excités, dans une sorte de réaction en chaîne qui amplifie l'énergie lumineuse.



Le miroir antérieur (réflecteur) du laser réfléchit une grande partie de la lumière qui le frappe. Le reste de la lumière laser émerge par la petite ouverture aménagée dans le miroir coupleur et se propage sous la forme d'un fin faisceau monochromatique.

Applications

Il y a diverses applications pour le laser. Les élèves pourraient aussi réaliser une recherche sur le sujet, en se divisant, par groupe de trois ou quatre, les différentes applications possibles.

Voici des exemples de sujets de recherche possible :

- Correction visuelle

PISTES (Projets d'Intégration des Sciences et des Technologies en Enseignement au Secondaire). Droits de reproduction autorisés avec la mention de la source

- Alignement précis lors de constructions
- Spectacles de lumière
- Communication (téléphonie)
- Coupage de précision dans l'industrie
- Lecture d'empreintes digitales
- Système de mesure
- Mouvement de la croûte terrestre
- Opérations chirurgicales
- Diagnostic et traitement du cancer (vélocimètre Doppler, mammographie laser)
- Ordinateurs optiques
- Holographie
- Effets thérapeutiques
- Positionnement
- Esthétique (épilation laser, effacement des tatouages...)
- Lecteur de code à barres
- Confection d'orthèses
- Radar optique
- Météorologie (Lidar)
- Soudage
- Reprographie, imprimerie
- Disque compact
- Télévision
- Recherche

Toutes les images ont été tirées de :

OPUS, Outils Pédagogiques Utiles en Sciences

<http://www.fsg.ulaval.ca/opus/physique534/index.shtml>

Texte inspiré de :

HIRSCH, Alain J. *La physique et le monde moderne*, Édition Guérin, pages 398-400.

PISTES (Projets d'Intégration des Sciences et des Technologies en Enseignement au Secondaire). Droits de reproduction autorisés avec la mention de la source