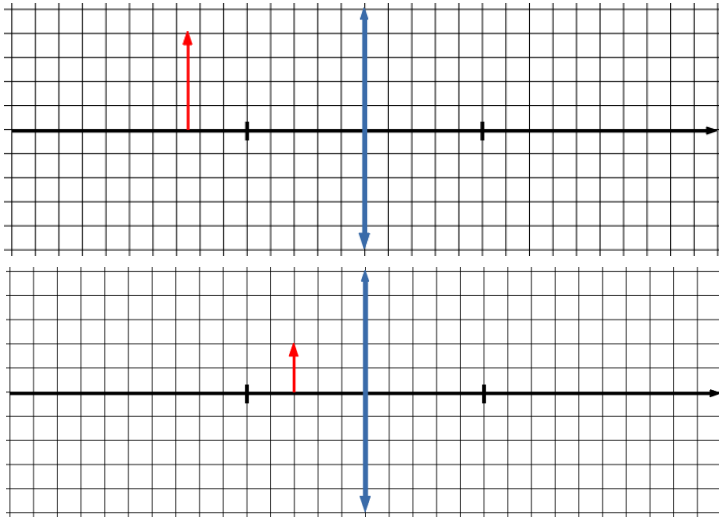


Les lentilles

1) Construction graphique



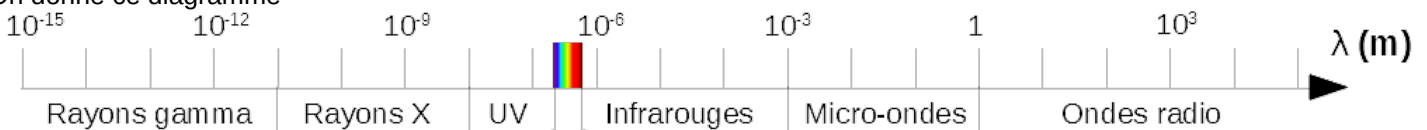
- Dans les 2 situations suivantes,
- nommer correctement les différents points du schéma,
 - Déterminer graphiquement la position de l'image
 - Indiquer sa nature
 - Mesurer les distance \overline{OA} et $\overline{OA'}$
 - Mesurer le grandissement γ

2) Relation de conjugaison

- Un objet $\overline{AB}=3\text{cm}$ est situé à une distance $\overline{OA}=-20\text{cm}$ d'une lentille de distance focale $\overline{OF'}=7\text{cm}$.
- A quelle distance $\overline{OA'}$ doit-on positionner un écran afin que l'image $\overline{A'B'}$ de l'objet soit nette ?
 - Quelle sera la taille de l'image $\overline{A'B'}$?
- b. On rapproche maintenant l'objet \overline{AB} à une distance $\overline{OA}=-5\text{cm}$. Où faudra-t-il placer l'écran pour que l'image soit nette ?
- Un objet \overline{AB} produit une image $\overline{A'B'}$. \overline{AB} se trouve à une distance $\overline{OA} = -40\text{cm}$ de la lentille. La distance séparant l'objet de l'image vaut $\overline{AA'} = 2,10\text{m}$.
- Quelle est la distance focale de cette lentille ?
 - Que vaut le grandissement γ ?

Spectres et niveaux d'énergie

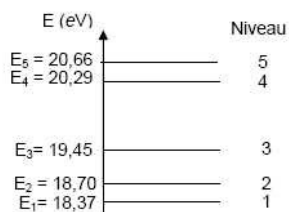
On donne ce diagramme



1) Indiquer à quels domaines appartiennent les ondes aux caractéristiques suivantes :

- $\lambda=0,53 \mu\text{m}$
- $\nu = 4,2 \times 10^{12} \text{ Hz}$
- $E_{\text{photon}} = 1,53 \cdot 10^{-18} \text{ J}$
- $E_{\text{photon}} = 2,51 \cdot 10^{-2} \text{ eV}$

2) Le laser hélium/néon est un dispositif courant de laboratoire, qui émet une lumière monochromatique rouge de longueur d'onde $\lambda=632,8\text{nm}$. La lumière est émise lors de la désexcitation des atomes de néon. On se propose de déterminer quels niveaux d'énergie sont impliqués lors de l'émission de la lumière.



- Calculer en eV l'énergie transportée par un photon de longueur d'onde $\lambda=632,8\text{nm}$.
- En déduire les 2 niveaux d'énergie impliqués par l'émission du photon.
- Lors de l'émission du photon, quel est le niveau initial, quel est le niveau final ? Justifier.

3) Graveuse laser



La machine



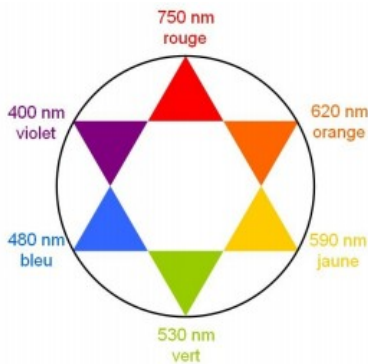
Le laser ($\lambda=450\text{nm}$; $P=2,5\text{W}$)



Le résultat
(balsa découpé et assemblé)

Une graveuse laser est un appareil muni d'un laser de forte puissance capable de graver certains matériaux (aluminium anodisé, bois massif) et d'en découper d'autres (plastique, mousses, balsa, ...). Très en vogue chez les amateurs de DIY, ils permettent de faire de petits objets, maquettes, prototypes, rapidement et pour un prix modique.

On se propose de calculer le "débit" en photons d'un module laser équipant cette machine lorsqu'elle fonctionne.



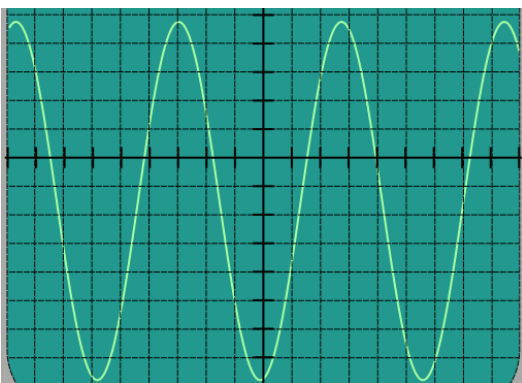
- D'après vous, quelles règles de sécurité doit-on suivre lorsque l'on utilise ce type de machine ?
- Quelle est la couleur du laser utilisé ?
- Quelle énergie transporte un photon produit par ce laser ?
- Combien de photons sont émis chaque seconde par ce laser ?

Synthèse additive / soustractive

- Expliquer en quelques lignes le principe de la vision des couleurs par l'oeil humain, utiliser comme exemple la façon dont le cerveau peut déterminer que la couleur d'un citron qu'il regarde est bien "jaune".
- Un écran de TV est composé de pixels. Chaque pixel est subdivisé en 3 photosites (Rouge, Vert, Bleu). Expliquer comment l'écran peut afficher une couleur cyan.
- Un objet bleu est éclairé par une lumière magenta, de quelle couleur nous semblera-t-il être ? Même question avec un objet vert, puis un objet jaune. Faire un schéma explicatif pour l'objet jaune à l'aide de 3 rayons de lumière (rouge, vert, bleu)
- Aurions-nous eu le même résultat avec un éclairage blanc, en regardant à travers un filtre magenta ?

Les ondes

- Rappeler ce qui différencie une onde mécanique d'une onde électromagnétique.
- Mesure de la fréquence d'un instrument de musique



On visualise le signal produit par un microphone lorsqu'un violon joue une note. Le calibre de l'oscilloscope indique "400 $\mu\text{s}/\text{div}$ ".

- Déterminer la période puis la fréquence de ce son
- Est-il audible ? Justifier.

3) Mesure de la vitesse du son dans l'air.

d (cm)	t (μs)
10	568
20	1154
30	1757
40	2349
50	2923
60	3529
70	4110
80	4683
90	5273
100	5875

A l'aide d'un dispositif arduino sur lequel est monté un émetteur/récepteur ultrason, on émet une salve d'ultrasons face à un obstacle positionné à une distance connue, que l'on fait varier progressivement. On mesure le temps que met l'écho à revenir pour des distances déterminées (ci-contre)

En déduire, par une méthode de votre choix, la vitesse du son c_{air} mesurée par cette expérience.

4) Mesure de la vitesse du son dans une barre en acier.

On essaie maintenant de déterminer la vitesse du son dans une barre d'acier de longueur $D=3,00\text{m}$ à l'aide du dispositif suivant :



On tape avec un marteau à une extrémité de la barre et à l'aide d'un dispositif numérique placé de l'autre côté, on mesure le temps Δt séparant le bruit s'étant propagé dans l'acier et le bruit s'étant propagé dans l'air.

a. Lequel des 2 bruits est capté en premier par le microphone ? Pourquoi ?

On note c_{acier} la célérité du son dans l'acier et c_{air} , celle du son dans l'air (trouvée à l'exercice précédent). On note également t_{air} et t_{acier} , le temps que met le son à se propager du marteau au microphone dans les 2 milieux.

b. Exprimer t_{air} et t_{acier} en fonction de c_{air} , c_{acier} et D

c. En déduire l'expression de Δt en fonction de c_{air} , c_{acier} et D

d. L'expérience indique un écart de temps moyen de $8471\mu\text{s}$, en déduire c_{acier} .