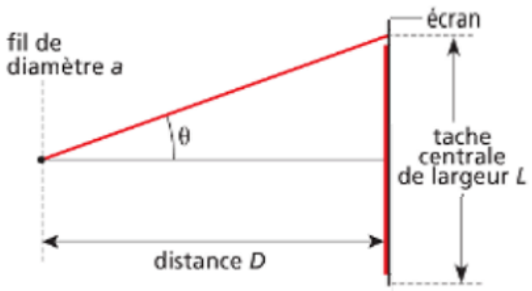
Savoir tracer et exploiter un graphique

I. La lumière, une onde

- Le caractère ondulatoire de la lumière fut établi au XIXe siècle par des expériences d'interférences et de diffraction montrant, par analogie avec les ondes mécaniques, que la lumière peut être décrite comme une onde.

Mesure de la longueur d'onde par diffraction

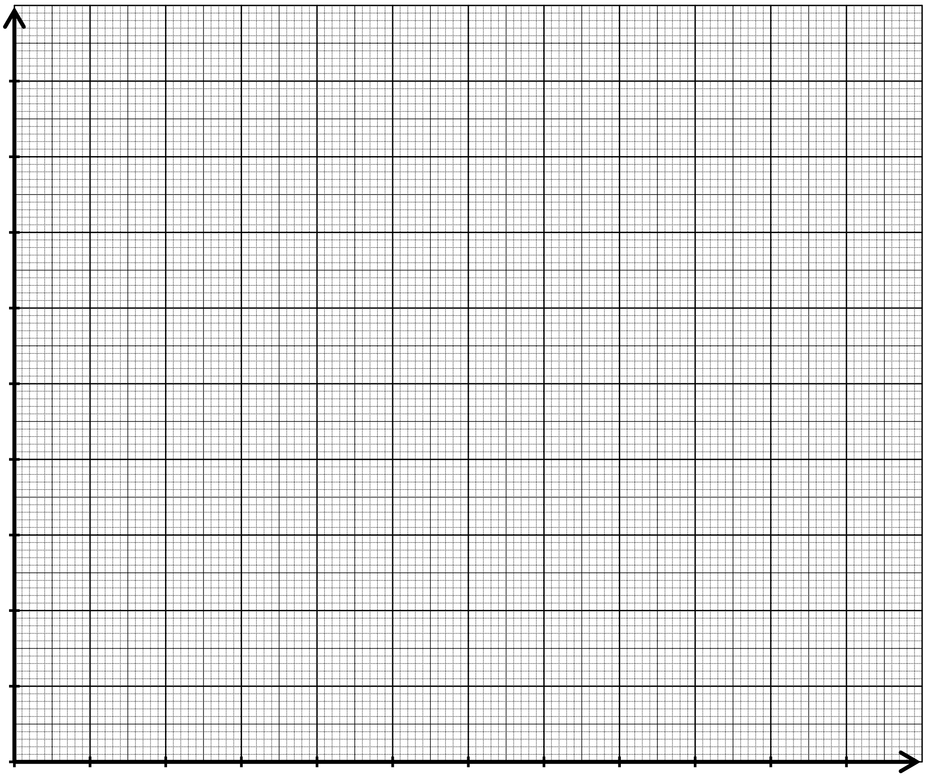
- On réalise une expérience de diffraction à l'aide d'un laser vert émettant une lumière monochromatique de longueur d'onde λ. A quelques centimètres du laser, on place des fils verticaux de diamètres connus. On désigne par « a » le diamètre d'un fil.
- La figure de diffraction obtenue est observée sur un écran blanc situé à une distance D= 1,60 m des fils. Pour chacun des fils, on mesure la largeur L de la tache centrale. A partir de ces mesures et des données, il est possible de calculer la demi-ouverture angulaire θ du faisceau diffracté (figure ci-contre).



1) Etablir la relation entre L et D qui a permis de calculer θ pour chacun des fils. L'angle θ étant petit, on peut considérer que $\tan\theta \approx \theta$
2) Donner la relation liant θ, λ et a et leurs unités.
3) Calculer $x = \frac{1}{a}$ (en mm^{-1}) et compléter le tableau ci-contre.

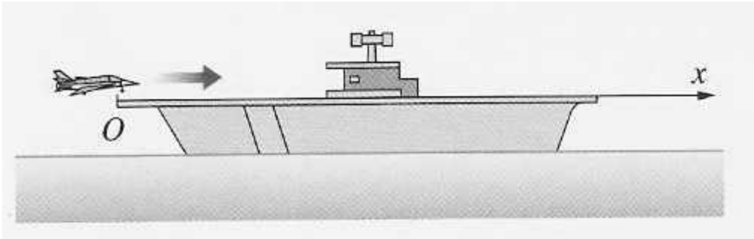
θ (mrad)	6	8	9	14	19	27
a (mm)	0,10	0,080	0,060	0,040	0,030	0,020
$x = \frac{1}{a}$ (mm^{-1})						

4) Tracer $\theta = f(x)$ sur le papier millimétré ci-dessous.
5) Montrer que la courbe obtenue est en accord avec l'expression de θ donnée à l'une des questions précédentes.
6) Comment pourrait-on déterminer graphiquement la longueur d'onde λ de la lumière monochromatique utilisée ?
7) En utilisant la figure, déterminer la valeur de la longueur d'onde λ de la lumière utilisée.



II. Etude d'un appontage

- Un avion atterrit (apponte) sur le pont d'un porte-avions. Le pont est supposé plan et horizontal. Il est assimilable à un référentiel galiléen. Le freinage de l'avion est uniquement assuré par des câbles, solidaires du pont, qui s'accrochent à l'avion et le stoppent progressivement. Le mouvement de l'avion sur le pont peut être assimilé à un mouvement de translation rectiligne. On ne tiendra pas compte des forces de frottements.
- La masse de l'avion est $m = 1{,}2.10^4$ kg.
- On choisit comme instant initial t = 0, l'instant où l'avion touche le pont. Pour repérer la position de l'avion sur le pont, on mesure la coordonnée d'un de ses points sur un axe O*x*, parallèle à la trajectoire, orienté dans le sens du mouvement et dont l'origine O se trouve à une extrémité du pont (celle où l'avion atterrit).



- A la date t = 2,0 s, une série de clichés de l'avion est prise à intervalles de temps réguliers $\Delta t = 0{,}10$ s. Seul un point de l'avion a été repéré suivant un axe (O*x*). Le premier point correspond à t = 2,0 s.

t (s)	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8
x (m)	70	74	78	81,4	84,1	87,0	89,2	90,8	92,3
v ($m.s^{-1}$)		40	37	30,5	28	25,5	19	15,5	

1) Si vous deviez tracer *x(*t*)*, quelle serait la grandeur en ordonnées et la grandeur en abscisses ?
2) Tracer le graphe v = f(t) ci-dessous. <u>Echelles</u> : vitesse v : 1 cm pour 5 $m.s^{-1}$; date t : 1 cm pour 0,1 s.
   <u>On prendra comme origine de l'axe des abscisses t = 1,8 s.</u>
3) En utilisant le graphe précédent, déterminer sur l'intervalle de temps [2,1 ; 2,8 s], calculer le coefficient directeur a de la courbe v = f(t). Préciser l'unité de a.
4) Quelle est la vitesse de l'avion à t = 2,0 s ?
5) Quel nom donne-t-on en physique au coefficient ? Préciser quel est le type de mouvement de l'avion.