

## Exercices chapitre 4: Interférences.

### Exercice 1:

#### Matériel disponible :

- une série de fentes d'Young d'écartements différents ;
- une source de lumière blanche ;
- un laser (de longueur d'onde voisine de 650 nm) sur support réglable en hauteur ;
- un écran blanc

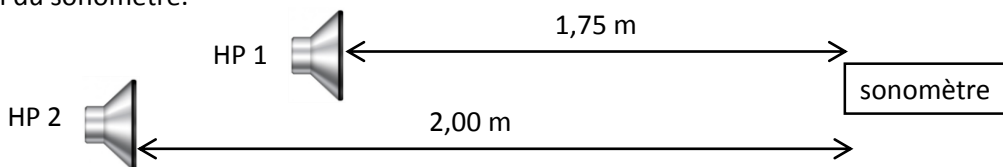


À partir du matériel mis à disposition, proposer le schéma légendé d'un montage permettant d'obtenir une figure d'interférences comparable à la figure 1 ci-dessus.

### Exercice 2 :

Un générateur alimente deux haut-parleurs, on règle la fréquence du générateur à 3400 Hz.

On place un haut-parleur à 2,00 m en face d'un sonomètre (appareil qui mesure le niveau sonore), l'autre haut-parleur se trouve aussi en face du haut-parleur mais légèrement décalé par rapport au 1<sup>er</sup>: on place cet haut-parleur à 1,75 m du sonomètre.



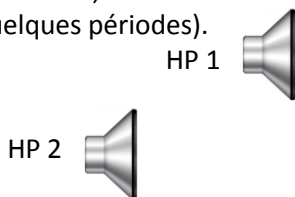
1. Déterminer la longueur d'onde du son émis par les 2 haut-parleurs.

2. Le niveau sonore mesuré par le sonomètre est-il (théoriquement) important ? Justifier.

3. Cette fois, on rapproche de 5,0 cm le haut-parleur 1 vers le haut-parleur 2.

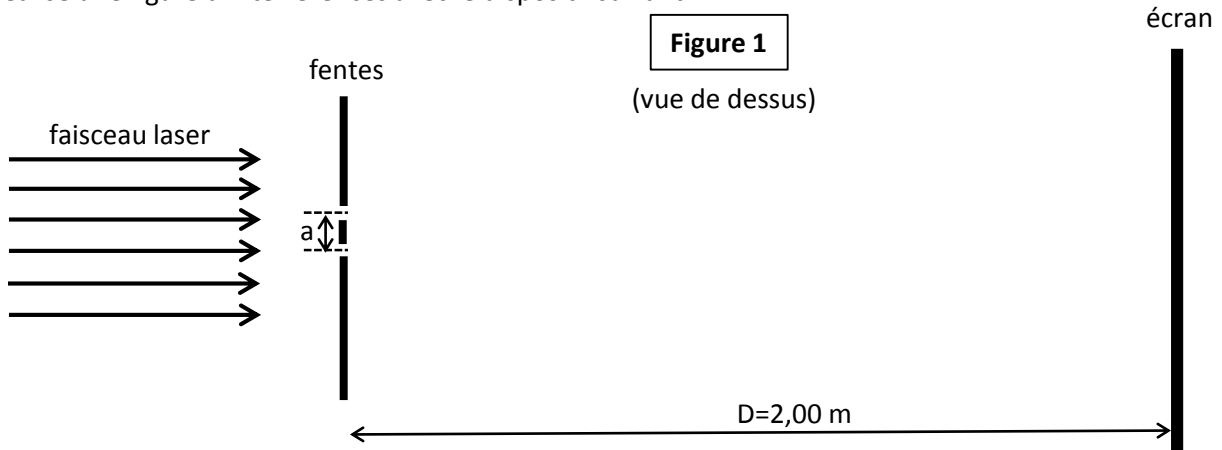
a. Le niveau sonore mesuré par le sonomètre est-il (théoriquement) important ? Justifier.

b. Pour ce cas, dessiner ci-dessous «l'aspect» des 2 ondes sonores à une date  $t$  quelconque (représenter les 2 ondes sur quelques périodes).

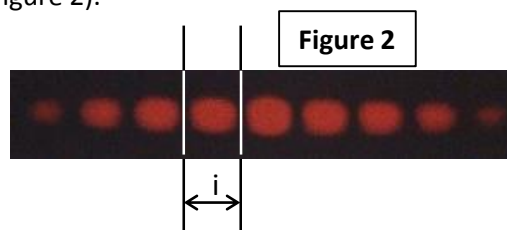


### Exercice 3 :

On réalise une figure d'interférences avec le dispositif suivant:



Les lumières des 2 sources lumineuses interfèrent : il se forme une figure d'interférences sur l'écran, on appelle interfrange  $i$  : la distance séparant 2 franges brillantes (voir figure 2).



L'expression de l'interfrange en fonction des paramètres du dispositif est :  $i = \frac{\lambda \cdot D}{a}$

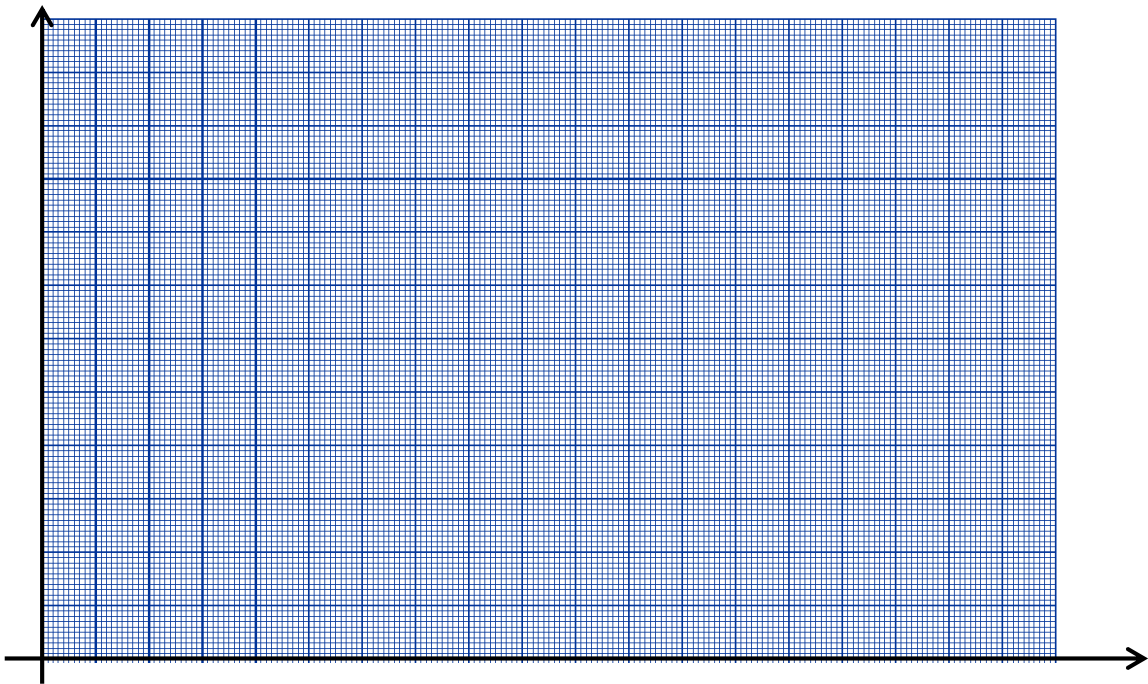
On dispose de fentes d'Young ayant des écartement différents (des valeurs de  $a$  différentes). On mesure l'interfrange  $i$  pour chacune des fentes puis on rassemble les résultats dans un tableau.

a (m)	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-4}$
i (m)	$8,7 \cdot 10^{-3}$	$5,9 \cdot 10^{-3}$	$5,4 \cdot 10^{-3}$	$3,9 \cdot 10^{-3}$	$3,7 \cdot 10^{-3}$

1. Remplir le tableau suivant:

a (m)	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-4}$
$x=1/a$ (m)					
i (m)	$8,7 \cdot 10^{-3}$	$5,9 \cdot 10^{-3}$	$5,4 \cdot 10^{-3}$	$3,9 \cdot 10^{-3}$	$3,7 \cdot 10^{-3}$

2. Tracer ci-dessous le graphe  $i$  en fonction de  $x$ .



3. Déterminer la valeur de la longueur d'onde de la lumière laser utilisée dans le dispositif.

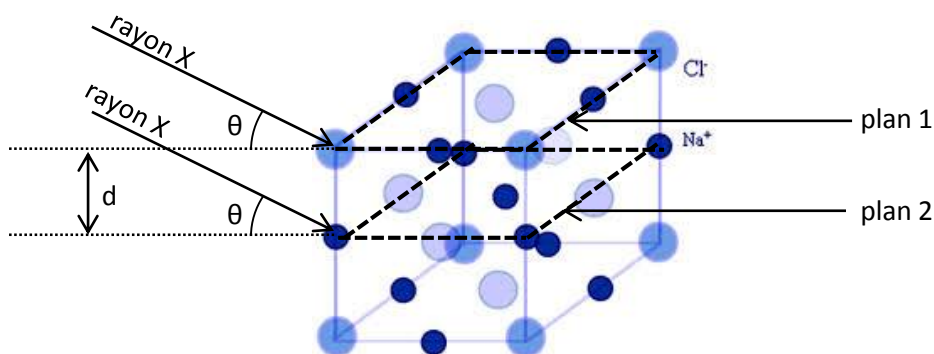
#### Exercice 4:

Les rayons X permettent de connaître la structure des cristaux.

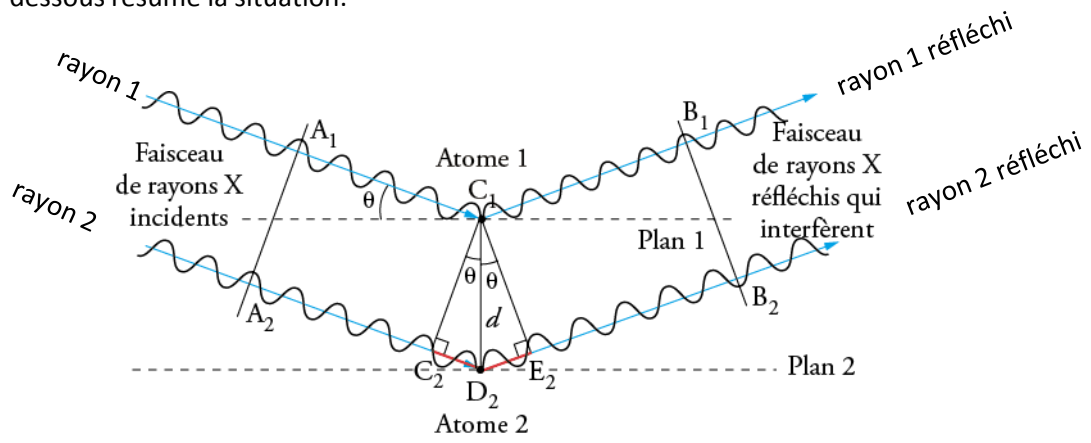
Principe : Un cristal possède une structure ordonnée, ses atomes sont placés dans des plans (cf figure ci-dessous).

Un faisceau de rayons X éclaire le cristal étudié, ce faisceau forme un angle  $\theta$  par rapport à certains plans du cristal.

Le cristal réfléchit ces rayons; selon la valeur de  $\theta$ , les rayons réfléchis peuvent créer des interférences constructives ou destructives, on peut alors déterminer la distance  $d$  entre 2 plans du cristal.



Le schéma ci-dessous résume la situation:



1. En utilisant le schéma ci-dessus, montrer que la différence de parcours entre les 2 rayons 1 et 2 est  $\delta = 2.d. \sin \theta$ .
2. Les 2 rayons réfléchis 1 et 2 s'éloignent du cristal et vont interférer loin de lui, ils créent des interférences destructives. La longueur d'onde des rayons X utilisés vaut  $0,154 \text{ nm}$ , l'angle  $\theta$  vaut  $10,4^\circ$ , déterminer la valeur de  $d$  pour une différence de parcours minimale.