

TRAVAIL A EFFECTUER

Modélisation du LDS (durée conseillée : 10 min)
 À partir du texte, choisir, dans la liste fournie, le matériel permettant de modéliser le fonctionnement du LDS au laboratoire. Justifier par écrit ces choix.

Dispositif expérimental	LDS
Source laser He-Ne	Utilisation d'une lumière monochromatique dans l'appareil.
Fil de largeur inconnue	Fil étudié
Écran	Il doit se former une figure de diffraction
Règle graduée non-métallique	Un capteur CCD (succession de photodiodes) permet de «mesurer» la largeur de la tache centrale
Mètre ruban	La distance fil capteur doit être connue précisément
Un support de fil	Le LDS en contient un
(Calculatrice)	(Circuit intégré avec un «calculateur»)

Élaboration d'un protocole expérimental (durée conseillée : 20 min)
 Rédiger, à partir du matériel choisi précédemment, un protocole expérimental détaillé qui permette de visualiser, au laboratoire, la figure de diffraction ayant la tache centrale la plus large possible. On pourra éventuellement s'aider d'un schéma explicatif du dispositif expérimental

Réalisation du dispositif suivant :

La tache centrale est d'autant plus grande que la distance fil écran est grande.

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

θ est d'autant plus grand que λ est grand et que a (diamètre du fil) est petit → utilisation d'un laser rouge (λrouge > λbleu) et d'un fil très fin.

Détermination de la largeur inconnue de la fente ou du fil (durée conseillée : 20 min)
 Pour une lumière monochromatique rouge de longueur d'onde 650 nm et une distance fente-écran égale à 165,0 cm, on trace le graphe représentatif de d, la demi-largeur de la tache centrale de diffraction en fonction de x, l'inverse de la taille de fentes (ou des fils) calibrées. Le graphe obtenu est donné ci-dessous

Rédiger de façon détaillée le protocole expérimental à mettre en œuvre pour déterminer la largeur inconnue a du fil (ou de la fente) utilisée précédemment. On utilisera la courbe d'étalonnage donnée ci-dessus.

On réalise le montage de l'appel n°1 en plaçant l'écran à 165 cm du fil.
 On mesure la largeur 2.d de la tache centrale : (2.d = 33 mm)
 On en déduit la valeur de d (/2): (d = 16,5mm)
 La courbe d'étalonnage permet de déterminer la valeur de 1/a, on calcule l'inverse :
 (1/a = 15,4 mm⁻¹ donc a = 1/15,4 = 6,5.10⁻²mm = 65μm)