



## A. DÉTERMINATION DE LA DISTANCE ENTRE LES FENTES DE YOUNG

### 1. Mode opératoire :

- Placer l'écran translucide à une distance D maintenue fixe égale à 1,50m des fentes de Young du jeton.
- Éclairer la 1<sup>ère</sup> fente avec le laser rouge de longueur d'onde  $\lambda = 650 \pm 10\text{nm}$ .
- Disposer la webcam derrière l'écran, faire la mise au point sur la figure d'interférences et prendre la photo.
- Mesurer l'interfrange i avec précision avec le logiciel SalsaJ : pour réduire l'incertitude sur la mesure, mesurer plusieurs interfranges et diviser la valeur obtenue par le nombre d'interfranges. Recommencer pour les autres jeux de fentes de Young.
- Utiliser la formule :  $d = \frac{\lambda \cdot D}{i}$  pour en déduire la distance séparant les fentes.

### 2. Résultats des mesures :

jeu n°	①	②	③
résultat de la mesure	2,09cm pour 6.i	2,13cm pour 8.i	2,12cm pour 12.i

### 3. Calcul de la distance séparant les deux fentes pour le jeu ① :

$$6.i = 2,09\text{cm} \quad \text{donc : } i = \frac{2,09}{6} = 0,348\text{cm}$$

$$d = \frac{\lambda \cdot D}{i} = \frac{650 \cdot 10^{-9} \times 1,50}{0,348 \cdot 10^{-2}} = 2,80 \cdot 10^{-4} \text{ m} = \underline{280\mu\text{m}}$$

## B. DÉTERMINATION DES INCERTITUDES DE MESURE AVEC LE LOGICIEL GUM

### 1. Compléter le tableau suivant :

grandeur mesurée	sources d'erreur	estimation de l'incertitude	résultat de la mesure
$\lambda$			$650 \pm 10\text{nm}$
<b>D</b>	- erreur due au montage : parallélisme jeton écran... - erreur de lecture sur la règle	1cm	$150 \pm 1\text{cm}$
<b>i</b>	- erreur de pointé de la distance à mesurer avec la souris - erreurs dues au montage : la caméra doit être à la même hauteur que la figure de diffraction, axe de la caméra identique à celui du laser	jeu ① : 1mm pour 6.i $\Rightarrow \Delta(6i) = 1\text{mm}$ $\Delta i = 1/6 = 0,2\text{mm}$	jeu ① : $i = 3,5 \pm 0,2\text{mm}$
		jeu ② : 1mm pour 8.i $\Delta i = 0,2\text{mm}$	jeu ② : $i = 2,7 \pm 0,2\text{mm}$
		jeu ③ : 1mm pour 12.i $\Delta i = 0,1\text{mm}$	jeu ③ : $i = 1,8 \pm 0,1\text{mm}$

### 2. Utilisation du logiciel Gum\_MC :

jeu n°	①	②	③
distance d entre les deux fentes	$280 \pm 40 \mu\text{m}$	$360 \pm 60 \mu\text{m}$	$540 \pm 70 \mu\text{m}$
valeur théorique du fabricant	$270\mu\text{m}$	$370\mu\text{m}$	$570\mu\text{m}$

Les mesures sont satisfaisantes car les valeurs du fabricant sont dans les intervalles de confiance obtenus.

- La mesure qui contribue majoritairement à l'incertitude sur d est celle de l'interfrange qui peut contribuer jusqu'à 95% pour le jeu n°2.
- Il faut donc augmenter la qualité de la mesure de i :
  - $\Rightarrow$  obtenir un interfrange le plus grand possible en reculant l'écran au maximum (si  $i \nearrow$  alors  $\Delta i/i \searrow$ ), et aussi :
  - $\Rightarrow$  utiliser un banc d'optique pour le montage,
  - $\Rightarrow$  faire une moyenne des valeurs obtenues par les différents groupes de TP,
  - $\Rightarrow$  utiliser une webcam avec un capteur ayant une définition plus élevée,
  - $\Rightarrow$  choisir un laser dont la longueur d'onde est connue avec plus de précision.