NOM :	PRENOM :

ANALYSER :	REALISER :	VALIDER :	NOTE FINALE :

T°SI	PHYSIQUE	PREMIERE PARTIE : « ONDES ET PARTICULES : DES SUPPORTS D'INFORMATIONS TRES VARIES »	2012 / 2013
TP SUR LE CHAPITRE 5 « INTERFERENCES DES ONDES »			

COMPETENCE EXIGIBLE OFFICIELLE	*COMPETENCES DE LA DEMARCHE EXPERIMENTALE MISES EN JEU*	
→ En TP : Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier quantitativement le phénomène d'interférence dans le cas des ondes lumineuses.	**S'APPROPRIER**	APP1
	RÉALISER	REA3, REA5
	ANALYSER	ANA1, ANA2
	VALIDER	VAL1, VAL2, VAL3
	COMMUNIQUER	COM2
	ÊTRE AUTONOME, FAIRE PREUVE D'INITIATIVE, SAVOIR-ÊTRE	AUT1, AUT2, AUT3

SUR LES TRACES DE THOMAS YOUNG

CONTEXTE :

→ Thomas Young (1773 – 1829) était un physicien, médecin et égyptologue britannique. Le 1er juillet 1802, il publia Rapport sur certains cas de production de couleurs dont voici un extrait : *« La lumière est émise par une source qui atteint l'œil par deux chemins différents, présente un maximum d'intensité si les longueurs des chemins sont séparés d'une distance égale à un multiple quelconque d'une certaine longueur* et un minimum s'il s'agit d'un multiple impair de la moitié de cette longueur* ; enfin, cette longueur* dépend de la couleur de la lumière … ».*

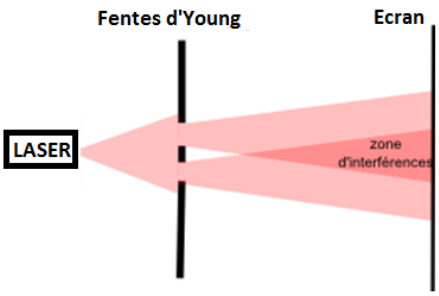
(* Cette longueur dont Thomas Young parle en 1802 dans cet extrait est appelée de nos jours la longueur d'onde)

→ L'objectif final de ce TP est de déterminer la longueur d'onde d'une source de lumière monochromatique (un laser) en utilisant le phénomène d'interférence.

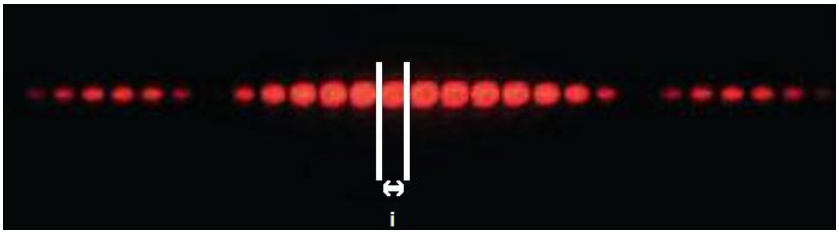
DOCUMENTS MIS A VOTRE DISPOSITION :

DOCUMENT N°1 : EXTRAIT D'UN COURS DE T°S SUR LES INTERFERENCES EN LUMIERE MONOCHROMATIQUE

→ En 1801, Thomas Young éclaira deux fentes proches et parallèles (appelées aujourd'hui *fentes d'Young* ou *bifentes d'Young*) avec une source de lumière monochromatique :



→ Thomas Young observa une figure de diffraction striée d'une alternance de bandes noires et lumineuses appelées « franges d'interférences ». La distance entre deux franges sombres consécutives ou deux franges brillantes consécutives est appelée l'interfrange et est notée "i".



→ L'interfrange "i" a pour expression : $\boxed{i = \frac{\lambda D}{p}}$ où :

- "λ" est la longueur d'onde de la source de lumière monochromatique ;
- "p" est la distance séparant les bifentes d'Young (distance aussi appelée aussi le pas) ;
- "D" la distance entre les bifentes d'Young et l'écran.

DOCUMENT N°2 : MATERIEL MIS A DISPOSITION

→ Une source de lumière monochromatique (laser), trois bifentes d'Young de pas "p" différents (0,15 mm ; 0,25 mm ; 0,50 mm), un écran, du papier millimétré, un banc optique, un réglet.

ATTENTION :
NE JAMAIS DIRIGER LE FAISCEAU LASER VERS LES YEUX
CHAQUE MESURE DOIT ETRE FAITE EN TOURNANT LE DOS AU FAISCEAU LASER

TRAVAIL A EFFECTUER :

Q1) ANALYSER. (🕑 20 MINUTES)

✍ A l'aide du matériel mis à votre disposition, proposer par écrit un protocole expérimental permettant de vérifier expérimentalement la relation mathématique donnant l'interfrange "i". Ce protocole devra prévoir le tracé d'une représentation graphique modélisée par une fonction linéaire.

……

……

……

……

……

……

APPEL N°1	***APPELER VOTRE PROFESSEUR POUR LUI PRESENTER VOTRE ANALYSE OU EN CAS DE DIFFICULTE***

Q2) REALISER. (🕑 20 MINUTES)

Q2a) ✋ ✍ Réaliser les mesures et les présenter dans le tableau ci-dessous (*N. B. : Toutes les lignes et colonnes ne sont pas forcément à utiliser*).

Nom et unité de la grandeur	Valeurs			

APPEL N°2	***APPELER VOTRE PROFESSEUR POUR LUI PRESENTER UNE MESURE OU EN CAS DE DIFFICULTE***

Q2b) ✍ Tracer sur papier millimétré la représentation graphique modélisée par une fonction linéaire.

APPEL N°3	***APPELER VOTRE PROFESSEUR POUR LUI PRESENTER VOTRE REPRESENTATION GRAPHIQUE OU EN CAS DE DIFFICULTE***

Q3) ***<u>VALIDER ET COMMUNIQUER</u>. (⏲ 20 MINUTES)***

Q3a) ✍ La relation mathématique donnant l'interfrange "i" est-elle vérifiée expérimentalement ? Expliquer.

……

……

……

……

Q3b) ✍ Déterminer la valeur du coefficient directeur noté "m" de la fonction linéaire modélisant votre représentation graphique.

……

……

……

……

Q3c) ✍ A l'aide de la valeur du coefficient directeur "m", déterminer la longueur d'onde "λ" du laser utilisé. Comparer à la longueur d'onde inscrite sur le laser en calculant, en %, l'écart relatif "ε" de la mesure défini par : $\varepsilon = \frac{\left|\lambda_{\text{théorique}} - \lambda_{\text{expérimental}}\right|}{\lambda_{\text{théorique}}} \times 100$. Commenter le résultat.

……

……

……

……

……

……

*****