

Terminale Spécialité Physique-Chimie		Thème : Ondes et signaux	M.KUNST-MEDICA				
<u>Chapitre 4 : Diffraction et interférences</u>							
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie							
<u>Activité expérimentale n°4.3 : Interférences lumineuses</u>							
Questions		Compétence visée	Niveaux validés				Points attribués
			A	B	C	D	
Appel n°1		<u>S'approprier, communiquer</u>					/0,5 /0,5
Appel n°2		<u>S'approprier</u>					/0,5 /0,5
Appel n°3		<u>Réaliser</u>					/1 /1
Appel n°4		<u>Réaliser</u>					/1 /1,5
Appel n°5		<u>Réaliser, valider</u>					/0,5
Appel n°6		<u>Réaliser, valider</u>					/2
Devoir global	Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et présenter son travail sous une forme appropriée et être vigilant vis-à-vis de l'orthographe	<u>Communiquer</u>					/0,25
Total 1 :	Remarques :		/9,75				

Niveau A : le candidat a réalisé une communication cohérente complète avec un vocabulaire scientifique adapté.

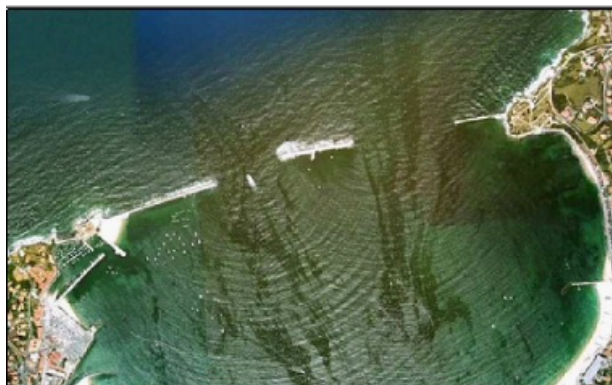
Niveau B : le candidat a réalisé une communication cohérente, incomplète mais il l'a exprimée pour l'essentiel avec un vocabulaire scientifique adapté.

Niveau C : le candidat a réalisé une communication manquant de cohérence, incomplète ou avec un vocabulaire scientifique mal adapté.

Niveau D : le candidat a réalisé une communication incohérente ou absente.

Notation individuelle :

CLASSE :		NOMS – PRENOMS des élèves du groupe		Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
									
									
Activité	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s’engager dans un dialogue constructif, respecter ses camarades, son professeur et les lieux de travail ...	<u>Être autonome et faire preuve d'initiative</u>	/0,25		/0,25		/0,25		
TOTAL 2			/0,25		/0,25		/0,25		
Total 1 + 2			/10		/10		/10		



La baie de Saint Jean de Luz présente deux ouvertures entre trois morceaux de digue. À marée haute, il se produit un phénomène de superposition des ondes diffractées par chaque fente : des interférences.

DOCUMENTS MIS A DISPOSITION :

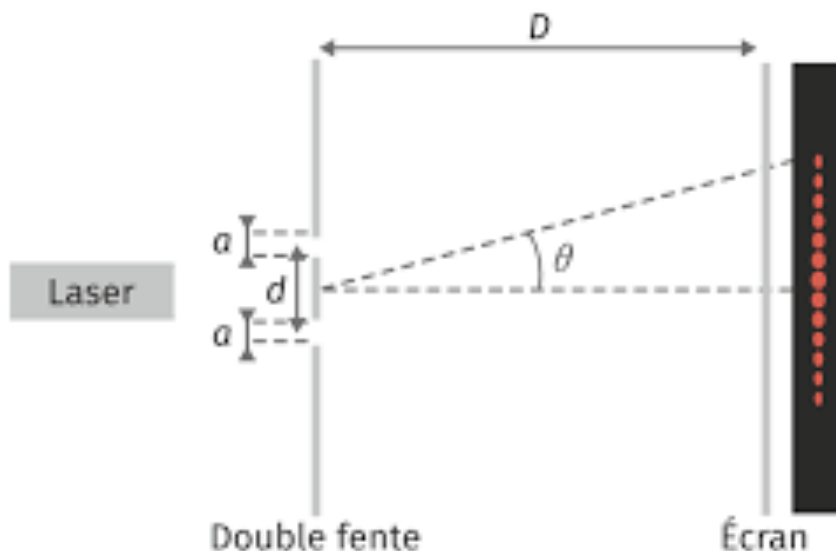
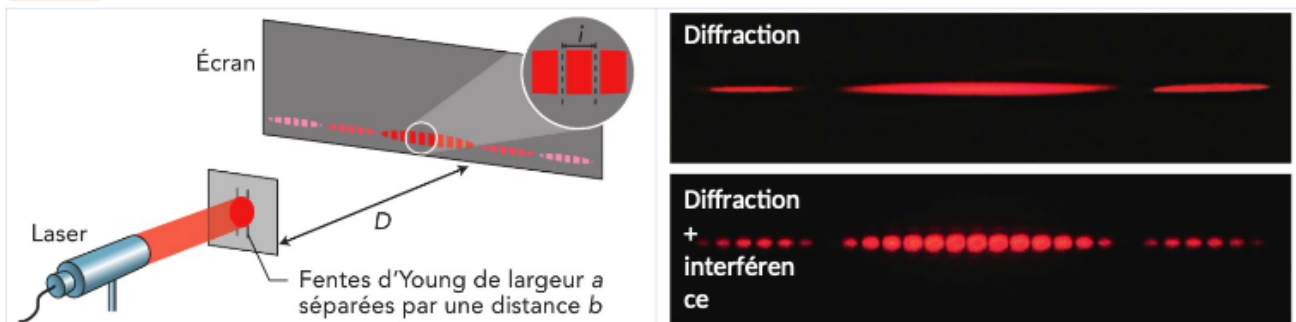
DOC. 1 : Le phénomène d'interférences

En 1801, au cœur de la controverse sur la nature de la lumière, le scientifique britannique Thomas Young réalise une expérience historique en faveur de la nature ondulatoire de celle-ci.

Cette expérience consiste à faire se superposer deux faisceaux de lumière issus d'une même source, en les faisant passer à travers deux ouvertures fines et proches et en observant le résultat sur un écran.



DOC. 2 : Phénomènes de diffraction et d'interférences



Remarque : θ étant petit, on a la relation $\tan \theta \approx \theta$, avec θ en radian.

Doc.4 : Calculs d'incertitudes

La précision du pas des diapositives fentes doubles donnée par le constructeur est de 10%, ainsi $u(d) = 0,1 \times d$.

Lorsque la mesure est obtenue par double lecture sur une échelle (règle graduée) alors l'incertitude-type de mesure liée à la lecture est : $u(\text{double lecture}) = 1 \text{ graduation} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$.

Les incertitudes-types et élargies sont données avec un chiffre significatif. On divise l'incertitude sur l'interfrange par le nombre d'interfranges mesurées

L'incertitude élargie à un niveau de confiance de 95% est $U(x) = 2 u(x)$.

Si les grandeurs x, y, z et w sont liées par une relation de la forme : $x = \frac{y \cdot z}{w}$, Alors l'incertitude absolue $U(x)$ sur la mesure de x est donnée par la formule :

$$U(x) = x \sqrt{\left(\frac{U(y)}{y}\right)^2 + \left(\frac{U(z)}{z}\right)^2 + \left(\frac{U(w)}{w}\right)^2}$$

avec $U(y)$, $U(z)$ et $U(w)$ les incertitudes sur y , z et w .

I. Mise en évidence du phénomène

1. Sur la paillasse professeur l'expérience de Thomas YOUNG est réalisée. **Schématiser** et **légender** le montage expérimental.
2. Sur la paillasse professeur l'expérience de Thomas YOUNG est réalisée. **Schématiser** et **légender** la figure obtenue sur l'écran en utilisant le vocabulaire suivant : frange, interfrange i.

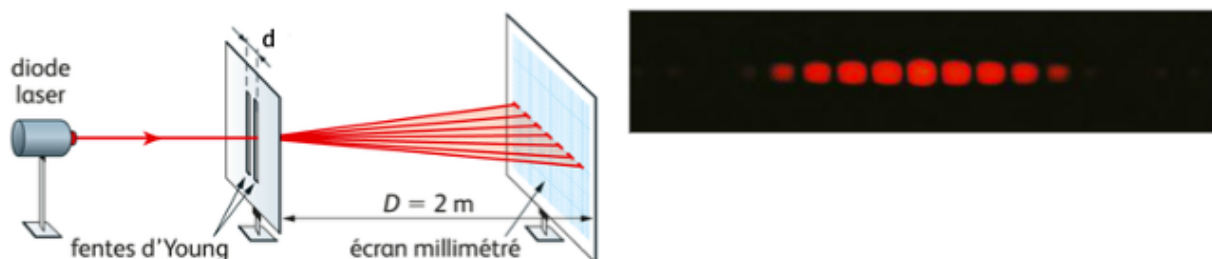
Appel n°1 du professeur pour validation

3. **Noter** les points communs et les différences de cette figure avec une figure de diffraction.

4. **Noter** le(s) paramètre(s) qui peut(vent) influencer sur la figure obtenue.

Appel n°2 du professeur pour validation

II. Étude du phénomène



D = distance entre les fentes et l'écran

d = distance entre les deux fentes

L = largeur de la tache centrale

i = distance entre deux franges consécutives (interfrange)

5. On appelle **interfrange i** la distance séparant les milieux de 2 franges brillantes consécutives sur l'écran. L'interfrange augmente-t-il ou diminue-t-il lorsque l'écartement des deux fentes traversées par le faisceau laser diminue ? **Justifier** l'affirmation à partir de deux mesures d'interfrange. **Choisir** la bonne diapositive pour réaliser l'expérience.

Appel n°3 du professeur pour validation

6. La valeur de l'interfrange i dépend-elle de la distance entre le laser et l'écran ou de la distance entre les fentes et l'écran ?

Proposer un protocole pour répondre à cette question.

[illegible]

7. **Mettre en œuvre** ce protocole et donner les résultats des mesures dans un tableau. **Conclure**.

[illegible]

Appel n°4 du professeur pour validation

8. **Indiquer** d'après les résultats précédents, quelle relation relie i , λ , et D parmi les propositions (justifier votre réponse) :

$$\square \quad i = \lambda \times d \times D \qquad \square \quad i = \frac{\lambda \times D}{d} \qquad \square \quad i = \frac{d \times D}{\lambda}$$

.....

.....

.....

Appel n°5 du professeur pour validation

9. En relevant la valeur de d , **vérifier** la valeur de la longueur d'onde expérimentale λ_{exp} du laser utilisé.

.....

.....

.....

.....

.....

10. **Déterminer** l'incertitude absolue $U(\lambda_{exp})$ sur λ_{exp} .

11. **En déduire** un encadrement sur la valeur λ_{exp} .

12. **Vérifier** que la valeur expérimentale λ_{exp} est compatible avec la valeur théorique sur $\lambda_{théo}$.

$$\frac{|m_{mes} - m_{ref}|}{u(m)}$$

- Si l'écart entre la valeur mesurée et la valeur de référence est du même ordre que l'incertitude-type, alors la mesure est compatible avec la valeur de référence.
- Si la valeur du rapport est supérieure à 2, alors la mesure n'est pas compatible avec la valeur de référence : il faut alors analyser les sources d'erreurs (méthode des 5M) pour être capable de modifier le protocole expérimental ou l'instrument de mesure en conséquence.

Appel n°6 du professeur pour validation