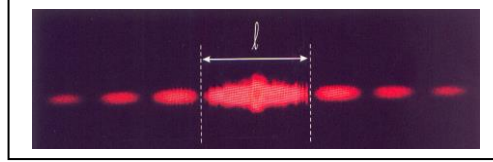


انتشار موجة ضوئية – Propagation d'une onde lumineuse

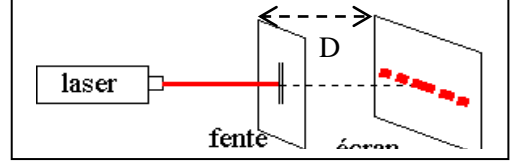
1- الطبيعة الموجية للضوء:

1-1: ظاهرة حيود الضوء:

- نضع أمام منبع اللزر ، صفيحة بها شق عرضه a قابل للضبط ، على مسافة D من شاشة E ، فنشاهد على هذه الشاشة الشكل 1-1.



الشكل-1



التركيب التجريبي

في هذه التجربة لا يتحقق مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء و ظهور عدة بقع على الشاشة رغم استعمال منبع واحد للضوء يدل على وجود منابع وهمية و بمقارنة هذه الظاهرة مع ظاهرة حيود الموجات الميكانيكية على سطح الماء يمكن ان نستخلص ان الضوء ذو طبيعة موجية

1-2: الضوء موجة كهرومغناطيسية:

نرسل حزمة ضوئية على ناقوس مفرغ من الهواء فنلاحظ ان الضوء يخترقها ، و هذا يدل على

ان الضوء ينتشر في الفراغ

ملحوظة: " فرضية فرينيل-Fresnel" الضوء موجة مستعرضة تتكون من

مجال كهربائي و مجال مغناطيسي .

الضوء موجة كهرومغناطيسية تنتشر في الأوساط المادية و غير المادية شرط أن تكون شفافة

2- خصائص الموجة الضوئية:

2-1: الموجة الضوئية الأحادية اللون.

الخلاصة	النتيجة	الاداة	ضوء
الضوء متعدد اللون	انحراف +تبدد		
الضوء احادي اللون	انحراف		

2-2: سرعة انتشار الضوء:

سرعة الانتشار في وسط مادي شفاف	سرعة الانتشار في الفراغ:
- تنتشر الموجة الضوئية في وسط مادي بسرعة v أقل من C .	سرعة انتشار الضوء في الفراغ ثابتة : $C = 299792458 m.s^{-1} \approx 3.10^8 m.s^{-1}$
	- نعرف معامل الانكسار لوسط شفاف ، بالنسبة لضوء أحادي اللون معين بالعلاقة : $n = \frac{C}{v}$

2-3: التردد و طول الموجة:

الضوء موجة جيبية	
طول الموجة في الفراغ : λ_0	طول الموجة في وسط مادي : λ
$C = \lambda_0 / T = \lambda_0 . N$	$v = \lambda / T = \lambda . N$
N: تردد الموجة الضوئية أحادية اللون يبقى ثابتا ، و لا يتعلق بوسط الانتشار.	
- نعرف معامل الانكسار لوسط شفاف ، بالنسبة لضوء أحادي اللون معين بالعلاقة $n = \frac{\lambda_0}{\lambda}$	

2-4: مجال الموجات الضوئية المرئية :

تحت الحمراء	الأحمر	البرتقالي	الأصفر	الأخضر	الأزرق	البنفسجي	فوق البنفسجي
800	610	590	570	500	450	400	
$\lambda (nm)$							

3- حيود موجة ضوئية أحادية اللون:

2-1- الفرق الزاوي θ .

- نسمي الفرق الزاوي θ ، الزاوية التي يُشاهدُ منها نصف البقعة المركزية. (أنظر الشكل جانبه)

- بالنسبة لفرق زاوي θ صغير ، يمكن كتابة العلاقة : $\tan \theta \approx \theta (rad)$.

$$\theta = \frac{\lambda}{a} \quad \theta = \frac{L}{2D}$$

2-2- العوامل المؤثرة

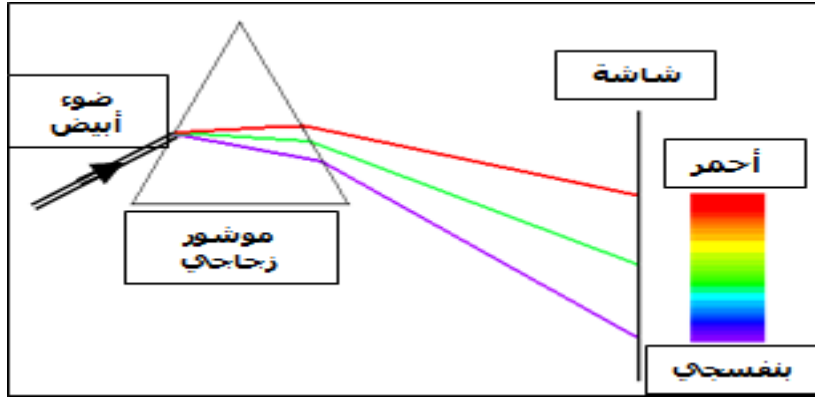
* تأثير عرض الشق a : كلما كان عرض الشق اصغر كلما كانت ظاهرة الحيود مهمة

* تأثير λ طول موجة الضوء الأحادي اللون: كلما كانت طول الموجة اكبر كلما كانت ظاهرة الحيود مهمة

* تأثير المسافة D : كلما كانت المسافة D اكبر كلما كانت ظاهرة الحيود مهمة

ملحوظة يمكن مشاهدة حيود الضوء بواسطة شق (أو سمك رفيع) عندما يكون عرض الشق (أو السلك) محصورا بين 10λ و 100λ

باستعمال شق يميزه عرضه a	باستعمال سلك رفيع يميزه قطر a	باستعمال ثقب يميزه قطره d
$\theta (rad) = \frac{L}{2D}$ $\theta = \frac{\lambda}{a}$ 	$\theta (rad) = \frac{L}{2D}$ $\theta = \frac{\lambda}{a}$ 	$\theta = 1,22 \frac{\lambda}{a}$ $\theta = \frac{\lambda}{a}$



4-2- علاقات انتشار الضوء عبر مشور

$$\left\{ \begin{array}{l} (1) : \sin i = n \cdot \sin r \\ (2) : A = r + r' \\ (3) : \sin i' = n \cdot \sin r' \\ (4) : D = i + i' - A \end{array} \right.$$

4-3- تعليل ظاهرة تدد الضوء :

حسب القانون الثاني لديكارت عند النقطتين I و I' ، نكتب :

- تبين العلاقة (2) أن الزاوية 'i' تتعلق ب n معامل الانكسار ، و بما أن D تتعلق بالزاوية 'i' فإن D تتعلق كذلك بمعامل الانكسار n .

- يتعلق معامل انكسار الزجاج بلون الإشعاع الذي يجتازه .
أمثلة:

الإشعاع	الأحمر	الأصفر	البنفسجي
n	1,618	1,629	1,652

خلاصة: يتعلق معامل انكسار زجاج المشور بتردد الموجات الضوئية . و بما أن $n = \frac{C}{v}$ فإن سرعة انتشار الموجات الضوئية تتعلق كذلك بتردها ، نقولإن زجاج المشور وسط مبدد للضوء .
ملحوظة:يتغير الانحراف D مع تغير λ طول موجة الضوء الورد على مشور ، و بالتالي معامل انكسار المشور يتغير بدوره مع تغير طول الموجة λ حسب

$$\text{قانون " كوشي " Loi de Cauchy : } n = A + \frac{B}{\lambda^2} \quad \text{أي أن } n \text{ دالة تألفية ل } \left(\frac{1}{\lambda^2}\right).$$

انتهى