Nom : Pestouri Prénom: Alix colle du: 25-01-2024	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	3,3	5,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	0			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	0,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	0			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement	*		note	7

Remarques : il y a un minimum à savoir en colle : les lois de Snell-Descartes (de la réflexion et réfraction) sont à connaître !

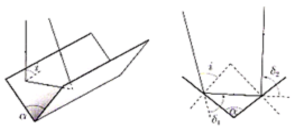
Colle Alix

Exercice 1 : réfraction

Un rayon lumineux dans l'air tombe sur la surface d'un liquide ; il fait un angle $\theta = 56°$ avec le plan horizontal. La déviation entre le rayon incident et le rayon réfracté est $\alpha = 13,5°$. Quel est l'indice n du liquide ?

Exercice 2 : Catadioptre

1) Un catadioptre est constitué de deux miroirs plans, d'arrête commune formant un dièdre d'angle α. Un rayon arrive sur un des miroirs sous un angle d'incidence i.



Exprimer la déviation totale D en fonction de α.

Exercice 3 : Modèle des trains d'onde

On considère une source dans le vide qui émet un train d'ondes de 300m à la longueur d'onde $600nm$.

1) Quel est le temps d'émission τ associé ?
2) Quelle est la fréquence ν_0 associée ainsi que son encombrement spectrale ou largeur spectrale $\Delta\nu$ associée
3) Tracer le spectre de cette source
4) Quelle est la largeur $\Delta\lambda$

Problème de physique

$$n = \frac{cos\theta}{\cos(\theta + \alpha)} = 1,6$$

Exercice 2 :

$$i + \frac{\pi}{2} - r = \pi$$

$$D = \delta_1 + \delta_2 = (\pi - 2i) + (\pi - 2r) = (\pi - 2i) + (\pi - 2(\alpha - i)) = 2\pi - 2\alpha$$

Exercice 3 : Modèle des trains d'onde

$$\tau = \frac{l_c}{c} = 1\mu s$$

$$\nu_0 = \frac{c}{\lambda_0} = 5 \times 10^{14} Hz \text{ et } \Delta\nu = 10^6 Hz$$

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} = \frac{\Delta\nu}{\nu_0} \rightarrow \Delta\lambda \approx 10^{-15} m$$

Nom : Kaci Prénom: Karim colle du: 17_10-2023	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	10,0
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	1			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

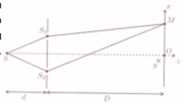
	+	-		
ajustement			note	10

Remarques : colle nécessaire pour donner du sens au cours sur les interférences

Colle 2

Exercice d'optique ondulatoire (le cours) :

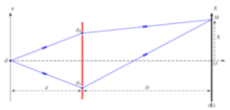
On considère deux trous sources S_1 et S_2 identiques, distan a. Les distances D et d sont très grandes devant a. L'indi l'air vaut 1. La source de lumière de longueur d'onde da vide λ_0 est placée en S. Soit $M(x, y, 0)$ un point quelconqu l'écran où sont observées les interférences et tel que $x \ll$ $y \ll D$.



1) Démontrer la formule des interférences à deux ondes.
2) Calculer l'éclairement en un point M de l'écran. Que vaut l'interfrange ?

Exercice : Un peu de réflexion

On considère le système des bifentes d'Young. On note a la distance entre les deux fentes S_1 et S_2. On considère $D \gg a$ et $d \gg a$. On réalise l'expérience dans l'air assimilé à du vide. Initialement, le montage est symétrique et on observe une frange brillante en $X = 0$.



On déplace le fente source S suivant y. En déduire les valeurs de y pour que l'éclairement en $x = 0$ soit nul. On donne $d = 0{,}30 m$ et $a = 1{,}0 mm$ et $\lambda = 0{,}50 \times 10^{-6} m$

Questionde réflexion

Le rayonnement d'un lampe à mercure contient, entre autre, les longueurs d'onde $\lambda_1 = 0{,}4358 \mu m$ et $\lambda_2 = 0{,}5731 \mu m$. On éclaire normalement un réseau en transmission contenant 450 traits par mm avec cette source. Quel ordre minimum permet de séparer ces deux raies de 5° ?

Exercice d'optique ondulatoire

On note : $s_1(M,t) = S_0 \cos\left(\omega_0 t - \frac{2\pi}{\lambda_0}(O_1M)\right)$ et $s_2(M,t) = S_0 \cos\left(\omega_0 t - \frac{2\pi}{\lambda_0}(O_2M)\right)$

Soit : $\underline{s_1}(M) = S_{01} \exp\left(-j\frac{2\pi}{\lambda_0}(O_1M)\right)$ et $\underline{s_2}(M) = S_{02} \exp\left(-j\frac{2\pi}{\lambda_0}(O_2M)\right)$

Donc pour une source non entendue, l'éclairement est donné par :

$$\varepsilon(M) = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \sqrt{\varepsilon_1 \varepsilon_2} cos\left(\frac{2\pi}{\lambda_0}\delta\right)$$

Avec $\overrightarrow{S_1M} = \overrightarrow{S_1O} + \overrightarrow{OM} = \left(-\frac{a}{2} + x\right)\overrightarrow{e_x} + D\overrightarrow{e_z} + y\overrightarrow{e_y}$ Et $\overrightarrow{S_2M} = \overrightarrow{S_2O} + \overrightarrow{OM} = \left(\frac{a}{2} + x\right)\overrightarrow{e_x} + D\overrightarrow{e_z} + y\overrightarrow{e_y}$

Ainsi : $S_1M^2 = \left(x - \frac{a}{2}\right)^2 + D^2 + y$ et $O_2M^2 = \left(x + \frac{a}{2}\right)^2 + D^2 + y^2$

On trouve alors : $O_2M^2 - O_1M^2 = 2xa$ Et $(O_2M - O_1M)(O_1M + O_2M) = 2xa$

Soit, en supposant $x \ll D$, $y \ll D$ et $a \ll D$: $n(S_2M - S_1M) = \delta \approx \frac{xa}{D}$

On trouve l'interfrange avec l'ordre d'interférence : $p(x+i) - p(x) = 1$ D'où $i = \frac{\lambda D}{a}$

Exercice : Un peu de réflexion

En $x = 0$, on a : $\Delta\phi_s = \frac{2\pi}{\lambda_0}\frac{ya}{d} = (2K+1)\pi$ alors on a brouillage.

Donc la taille maximale d'une source étendue est donc $\frac{\lambda_0 d}{a}$ (cette distance est appelée longueur de cohérence)

Questionde réflexion

La relation des réseaux en transmission et en incidence normale donne :

$sin\theta_{m,1} = \frac{m\lambda_1}{a}$ et $sin\theta_{m,2} = sin(\theta_{m,1} + 5°) = \frac{m\lambda_2}{a}$

Si $m = 1$: $\theta_{1,1} = 11{,}31°$ et $\theta_{1,2} = 14{,}95°$

Si $m = 2$: $\theta_{1,1} = 23{,}10°$ et $\theta_{1,2} = 31{,}05°$

Nom : Ozkosar Prénom: Enes colle du: 17-10-2023	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	10,0
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	1	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	1			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement			note	10

Remarques : Exo1 avec de l'aide, exo2 avec de l'aide, exo3 avec de l'aide : poursuis tes efforts pour gagner en autonomie

Exercice 1 : lentille divergente

Soit L une lentille mince divergente, de centre optique O et de foyers objet F et image F'. Sa distance focale est définie par $f' = \overline{OF'}$. L donne, d'un objet AB, une image $A'B'$ dans le même sens mais deux fois plus grande.

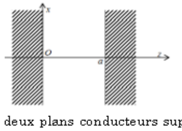
1) Localiser, sur l'axe optique, les points A et A'
2) Confirmer ce résultat par une construction géométrique.

Exercice 2 : Cohérence temporelle

On considère une source ponctuelle S rayonnant deux vibrations lumineuses sinusoïdales de même amplitude, de fréquences respectives ν_1 et $\nu_2 > \nu_1$ et éclairant des fentes d'Young (cf. schéma ci-dessous-notations identiques à celles du cours). Montrer qu'il est possible d'obtenir une annulation du contraste en certains points du plan d'observation.

Exercice 3 : Réflexion avec coefficient de réflexion

On considère un champ électrique incident continuellement émise par une source située en $z = 0^+$ avec la définition suivante $\vec{E} = E_0 e^{j\omega t}\overrightarrow{u_x}$.



Cette onde propage entre deux plans conducteurs supposés parfaits situés en $x = 0$ et $x = a$. A chaque réflexion, l'amplitude maximale du champ réfléchi est rE_{0i} où E_{0i} est l'amplitude du champ incident avec cette réflexion et $|r| < 1$ le coefficient de réflexion.

1) Quelle est l'expression du champ électrique total en $z = 0^+$ obtenu après $N-1$ allers-retours ?
2) Retrouver la condition de résonance.

Exercice 2 :

1• méthode : $\varepsilon = 2\varepsilon_0\left(2 + cos\left(\frac{2\pi}{c}(\nu_1)\delta\right) + cos\left(\frac{2\pi}{c}(\nu_2)\delta\right)\right)$

$$\varepsilon = 4\varepsilon_0\left(1 + cos\left(\frac{2\pi}{c}\left(\frac{\nu_1 - \nu_2}{2}\right)\delta\right) cos\left(\frac{\pi}{c}(\nu_1 + \nu_2)\delta\right)\right)$$

Pour chaque doublet de fréquence, on a $\frac{(\nu_1-\nu_2)\delta}{c} = \frac{1}{2}$ alors on perd le contraste, il faut donc bien une source dont la largeur spectrale vérifie : $\frac{2(\nu_1-\nu_2)\delta}{c} \leq 1 \quad \Delta\nu \leq \frac{c}{\delta}$

2• méthode : La différence de phase respective est : $\Delta\phi_+(x) = \frac{2\pi}{c}(\nu_1)\delta(x)$ et $\Delta\phi_-(x) = \frac{2\pi}{c}(\nu_2)\delta(x)$

Un premier brouillage impose alors : $\Delta\phi_+(x) - \Delta\phi_-(x) = \pi \qquad \frac{2(\nu_1-\nu_2)}{c}\delta(x) = 1$

3• méthode : $l_c = c\tau = \frac{c}{\Delta\nu} > \delta$ donc $\Delta\nu \leq \frac{c}{\delta}$

Exercice 1 : lentille divergente

L'image est dans le plan focale objet de la lentille

Exercice 3 : Réflexion avec coefficient de réflexion

Avec la notation complexe :

$$E_{tot} = E_0 e^{j\omega t}\left(1 + r^2 e^{-2jka} + r^4 e^{-4jka} + \dots r^{2(N-1)} e^{-2(N-1)ka}\right)$$

On a une suite géométrique de raison $q = r^2 e^{-2jka}$, donc :

$$E_{tot} = E_0 e^{j\omega t}\frac{1-q^N}{1-q} \approx E_0 e^{j\omega t}\frac{1}{1-q}$$

Donc le module est maximal quand $|1-q|$ est minimale soit :

$$|1-q| = \sqrt{(1 - r^2\cos^2(2ka))^2 + r^4\sin^2(2ka)}$$

$$|1-q| = 2\sqrt{(1 + r^4 - 2r^2\cos^2 2ka}$$

On retrouve $2ka = n\pi$ soit $f_r = \frac{nc}{2a}$