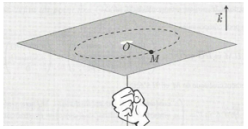
Nom : Roger Prénom: Mathis colle du: 18_03_24	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	10,0
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : 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	NE			
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	9

Remarques : Exo 1 : Il faut chercher à gagner en rapidité de traitement des questions

Colle Stéphane : Exercice 1 :

Un point matériel M, de masse m, est assujetti à se déplacer sans frottement sur un plan horizontal percé en O. A travers O passe un fil souple inextensible, dont une extrémité est tenue par un opérateur. Le point M décrit des cercles de rayon $r = OM$ autour de O à la vitesse angulaire ω.



1) Dresser le bilan des forces subies par M et calculer le moment $\overrightarrow{M_0}$ de leur résultante en O
2) En utilisant le théorème du moment cinétique, montrer que le moment cinétique $\overrightarrow{L_0}$ de M en O demeure constant.
3) Dans une base cylindro-polaire $(\overrightarrow{e_r};\overrightarrow{e_\theta};\overrightarrow{e_z})$ déterminer les composantes de $\overrightarrow{L_0}$
4) L'opérateur agit sur le fil de manière à faire passer la longueur OM de r_0 à $\frac{r_0}{2}$; la vitesse angulaire passe concomitamment de ω_0 à ω_1. Déterminer ω_1 en fonction de ω_0.

Exercice 2

1) La Terre, de masse M_T, est supposée être en orbite elliptique autour du soleil de masse M. Soleil et Terre seront assimilés à des objets ponctuels et on note r la distance entre le soleil (supposé fixe) et la Terre
   a. Exprimer l'énergie mécanique de la Terre en fonction des seules variables r et $\dot{r}$
   b. On note r_a et r_p les distances radiales respectivement maximale (aphélie) et minimale (périhélie) entre la Terre et le soleil. En utilisant la conservation de l'énergie, donner l'expression de r_a et r_p.
   c. Exprimer l'énergie mécanique de la Terre en fonction de demi grand axe a de l'ellipse, M, M_T et G (la constante gravitationnelle)

Exercice 1

La tension du fil possède un moment nul et le mouvement plan impose un moment de la force résultante nul. On a donc conservation du moment cinétique et $r^2\omega$ est constant. Donc :

$$r_0^2\omega_0 = \frac{r_0^2}{4}\omega_1 \text{ soit } \omega_1 = 4\omega_0$$

Exercice 2 :

$E_m = \frac{1}{2}M_T\dot{r}^2 + \frac{L_0^2}{2M_Tr^2} - \frac{GM_TM}{r} = Cte$ et pour l'aphélie et la périhélie on a pas de vitesse radial, donc :

$E_m = \frac{L_0^2}{2M_Tr_{a,p}^2} - \frac{GM_TM}{r_{a,p}} = Cte$

Soit $r_{a,p}^2 + \frac{GM_TM}{E_m}r_{a,p} - \frac{L_0^2}{2M_TE_m} = 0$

Et donc $2a = r_a + r_p = -\frac{GM_TM}{E_m}$

On retrouve une expression analogue à celle d'un mouvement circulaire : $E_m = -\frac{GM_TM}{2a}$

Nom : Claveau Prénom: Scott colle du: 21-01-24	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	6,7	10,5
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	NE			
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	1,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	0			

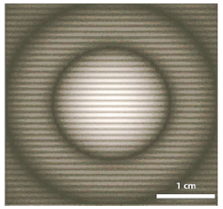
	+	-		
ajustement	*		note	12

Remarques : Tu as obtenu le ralstion de Fresnel en complexe, maintenant il faut savoir utiliser cette relation => on avance mais il faut vraiment gagner en rigueur de rédaction

Exercice 1 : Optique ondulatoire

On considère deux trous sources, situés respectivement en O_1 et O_2. Ces trous émettent respectivement deux ondes parfaitement cohérentes de la forme $a_1(M,t) = Acos(\omega t - k_0(O_1M))$ et $a_2(M,t) = Acos(\omega t - k_0(O_2M))$.

1) Montrer que l'éclairement en M est donné par $\varepsilon(M) = 2\varepsilon_0(1+\cos(\Delta\phi))$. On cherchera à exprimer $\Delta\phi$ en fonction des seules données de cette question.
2) Avec le dispositif des trous d'Young, on obtient la figure suivante :



a) Dessiner le dispositif expérimental. On donnera surtout le positionnement des trous
b) Comparer l'éclairement calculé à la question précédente avec la figure ci-dessus.
c) Montrer que la figure ci-dessus (document 5) permet d'estimer les valeurs de la longueur d'onde λ_0 et le diamètre b des trous. On note $D = 1m$ la distance entre les trous et le plan d'observation, $a = 0{,}5mm$ la distance entre les trous.

Activité : Démarche expérimentale

Au cours d'une conférence présentant l'iPhone 4 et son écran Rétina, Steve Jobs a affirmé que « le nombre de pixels des écrans Rétina permet de satisfaire la résolution limite de l'œil lorsqu'on regarde un écran à 10 pouces ».

Proposer puis réaliser un protocole permettant de valider cette affirmation de Steve Jobs. (On rappelle qu'un pouce = 2,54 cm).

Exercice 1 : Optique ondulatoire

L'éclairement $\mathcal{E}(M)$ au point M est donné par $\mathcal{E} = K\underline{a}(M) \times \underline{a}^*(M)$

$$\mathcal{E} = KA_0^2 + KA_0^2 + 2\cos\left(\frac{2\pi}{\lambda_0}\delta\right) = 2\mathcal{E}_0(1+\cos\Delta\phi)$$

Avec $\Delta\phi$, qui est la différence de phase entre les deux rayons, tel que $\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda_0}\delta(x)$ et $\mathcal{E}_0$ l'éclairement d'une source prise isolément.

Afin de minimiser les incertitudes, on effectue la mesure de 19 interfranges qui occupe L=1,9cm.

En utilisant directement $i = \frac{\lambda D}{a}$ on obtient $\lambda \approx 5\times10^{-7}m$

La formule de la diffraction par un trou permet d'obtenir b en repérant l'annulation du contraste de la figure d'interférence : $\theta_{def} \approx 0{,}61\frac{\lambda}{b} \approx \frac{2mm}{D}$

Soit $b \approx 0{,}61\times\frac{m}{2mm} \approx 0{,}61\times\frac{1m}{1mL}$ (avec cette 2e expression, il n'est pas utile d'utiliser l'échelle)

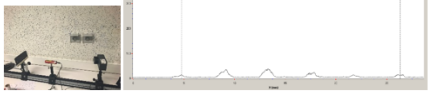
On obtient $b \approx 3\times10^{-4}m$

Activité : Démarche expérimentale

1e étape : La résolution angulaire de l'œil est typiquement de l'ordre de 10^{-4}rad(1mm pour 1m)

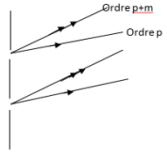
2e étape : A 10 pouces de l'écran soit 25,4cm, on doit apprécier au moins un pixel, ce qui fixe sa dimension supérieure à 25λ μm

3e étape : On réalise l'expérience suivante en incidence normale avec un laser VERT intense :



On obtient sur la caméra CCD :

4e étape : Schématisation



En incidence normale :

$$a\sin\theta_p = p\lambda$$

Et :

$$a\sin\theta_{p+m} = (p+m)\lambda$$

Sur le capteur, on a $\sin(\theta_p) \approx \frac{\Delta x}{p}$ et $\sin(\theta_{p+m}) \approx \frac{\Delta x+m}{p}$

Donc $\Delta X = m\frac{\lambda D}{a}$

On mesure alors $a = 74\mu m$

5e étape : Vérification

Ce résultat est cohérent car il prévoit 6400kpixels : la doc de l'Ipod en prévoit 5500kpixels

Nom : Pastouri Prénom: Alix colle du: 01-10-24	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 : Mise en équation très compliqué de la relation => il faut reprendre des automatisme de calcul

Colle1

Exercice 1 : Optique ondulatoire (le cours)

On considère deux tous sources, situés respectivement en O_1 et O_2. Ces trous émettent respectivement deux ondes parfaitement cohérentes de la forme $a_1(M,t) = Acos(\omega t - k_0(O_1M))$ et $a_2(M,t) = Acos(\omega t - k_0(O_2M))$. Montrer que l'éclairement en M est donné par $\varepsilon(M) = 2\varepsilon_0(1 + \cos(\Delta\phi))$. On cherchera à exprimer $\Delta\phi$ en fonction des seules données de cette question.

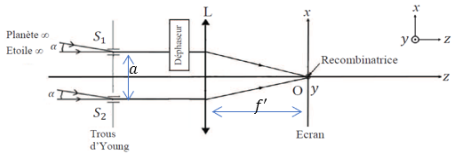
Exercice 2 : Interférence entre ondes cohérentes d'amplitude différente

On considère l'interférence entre deux ondes cohérentes émises par le dispositif des trous d'Young plongés dans l'air assimilé à du vide. Ces trous n'ont pas tout à fait la même taille ce qui se traduit par une amplitude maximale différentes pour les deux vibrations lumineuses qui seront notées respectivement A et rA avec $0 < r \leq 1$.

1) Tracer le graphe donnant le contraste C en fonction de α
2) Pourquoi cherchons-nous à faire interférer des vibrations de même d'amplitude ? Commenter pour $r \geq 0,5$

Exercice 3 : Optique ondulatoire (notion de déphasage)

On considère le dispositif suivant travaillant avec des rayonnements monochromatiques (de longueur d'onde λ)



On utilise un déphaseur afin d'obtenir un éclairement nul en $x = 0$ pour celui associé à l'étoile située à l'infini sur l'axe optique du système. L'ordre zéro ayant été décalé d'une demi interfrange. Quelle est la différence de marche entres deux rayons provenant de la planète située à l'infini mais en dehors de l'axe optique ?

Exercice 1 : Optique ondulatoire

L'éclairement $\mathcal{E}(M)$ au point M est donné par $\mathcal{E} = K\underline{a}(M) \times \underline{a}^*(M)$

$$\mathcal{E} = KA_0^2 + KA_0^2 + 2\cos\left(\frac{2\pi}{\lambda_0}\delta\right) = 2\mathcal{E}_0(1 + cos\Delta\phi)$$

Avec $\Delta\phi$, qui est la différence de phase entre les deux rayons, tel que $\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda_0}\delta(x)$ et $\mathcal{E}_0$ l'éclairement d'une source prise isolément.

Exercice 2 : Interférence entre ondes cohérentes d'amplitude différente

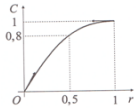
Il faut reprendre toute la démonstration avec :

$\underline{a_1}(M) = Ae^{-jkO_1M}$ et $\underline{a_2}(M) = rAe^{-jkO_2M}$, donc l'éclairement est donné par :

$$\mathcal{E}(M) = K(A^2 + r^2A^2 + 2rA^2cos\Delta\phi)$$

$\mathcal{E}_{max} = KA^2(1 + r)^2$ et $\mathcal{E}_{max} = KA^2(1 - r)^2$

Soit un contraste donné par $C = \frac{2r}{(1+r^2)}$



Le contraste est donc maximal lorsque l'on fait interférer des ondes de même amplitude. C'est ce qui est recherché dans le cas des interférences à N ondes.

On pourra noter cependant que passé $r = 0,5$ les fluctuations du contraste sont minces.

Exercice d'optique

On a un déphaseur de π et la différence de marche totales est $\delta = \frac{\lambda}{2} - S_1S_2\alpha$