Nom : Roblot Prénom:Henri colle du: 11/02	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	6,7	11,5
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	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			

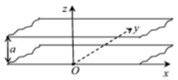
	+	-		
ajustement		*	note	11

équation de conservation de la charge, fréquence des Oem dans le visible, onde atténnuée : colle pas facile mais à reprendre

Colle Henri

Exercice 1 : propagation en zig zag

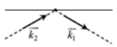
Le champ électrique se propageant dans un guide d'onde plan, formé de deux plans conducteurs parfaits de dimensions transversales infinies, localisés en $z=0$ et $z=a$, est de la forme $\vec{E}=A(z)\cos((\omega t-kx))\vec{e_y}$ où $A(z)=E_0\sin\left(\frac{n\pi}{a}z\right)$ avec $n\in\mathbb{N}^*$.



1. Quel est le champ complexe associé au champ entre les plans ?

2. Montrer que ce champ peut être interprété comme la superposition de deux champs de la forme $\vec{E}_{1,2}=\frac{E_0}{2}\sin\left(\omega t-\vec{k}_{1,2}\cdot\vec{r}\right)\vec{e_y}$, dont les vecteur d'onde respectif sont $\vec{k_1}=k\vec{e_x}-\frac{n\pi}{a}\vec{e_z}$ et $\vec{k_2}=k\vec{e_x}+\frac{n\pi}{a}\vec{e_z}$.

3. Montrer ainsi que l'onde guidée entre les deux plans peut s'interpréter en termes de réflexions multiples en incidence oblique entre les plans conducteurs. On admettra ici que le vecteur d'onde d'une OPPEM monochromatique est réfléchi en incidence oblique à la surface d'un conducteur en suivant les mêmes lois de Descartes que pour la réflexion d'un rayon lumineux à la surface d'un miroir.



Activité 2 : Réflexion sur un conducteur réel

On considère la propagation d'une onde électromagnétique du spectre visible dans un conducteur réel pour lequel la conductivité $\gamma\approx 10^8 S/m$ sera considérée comme constante et réelle. Le conducteur occupe le demi-espace $z>0$. On donne la constante diélectrique du vide $\varepsilon_0\approx 10^{-11}F/m$.

1) A l'aide de l'équation de Maxwell-Gauss et de l'équation de conservation de la charge, montrer qu'une accumulation de charge en volume au sein d'un conducteur n'est observable que très « brièvement ».

Dans la suite, nous pourrons considérer le milieu conducteur comme électriquement neutre.

2) Ecrire l'équation de Maxwell-Ampère et montrer que le courant de déplacement est négligeable dans nos conditions de travail.

3) Montrer alors que l'équation de propagation du champ électrique dans le conducteur est du type $\Delta\vec{E}=\mu_0\gamma\frac{\partial\vec{E}}{\partial t}$. Montrer que le champ magnétique vérifie le même type d'équation.

4) On considère la propagation d'un champ électrique de la forme $\underline{\vec{E}}=E_0\exp\left(i(\omega t-\underline{k}z)\right)\overrightarrow{u_x}$ avec $\underline{k}$ a priori complexe pour traduire l'absorption de l'onde.

   a) Montrer que $\underline{k}=\frac{1-i}{\delta}$ où l'on précisera l'expression de δ en fonction des données du sujet.

   b) Montrer que le champ électrique est une onde amortie sur une distance caractéristique que l'on précisera.

Exercice 1 :

1. En complexe le champ entre les plans s'écrit $\underline{\vec{E}}=E_0\sin\left(\frac{n\pi}{a}z\right)\exp(i(\omega t-kx))\vec{e_y}$.

Remarquons que :

$$\sin\left(\frac{n\pi}{a}z\right)=\frac{1}{2i}\left(\exp\left(i\frac{n\pi}{a}z\right)-\exp\left(-i\frac{n\pi}{a}z\right)\right)=-\frac{i}{2}\left(\exp\left(i\frac{n\pi}{a}z\right)-\exp\left(-i\frac{n\pi}{a}z\right)\right).$$

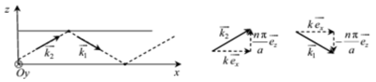
Ainsi le champ complexe entre les plans se met sous la forme :

$$\underline{\vec{E}}=\frac{iE_0}{2}\left(\exp\left(i\left(\omega t-kx-\frac{n\pi}{a}z\right)\right)-\exp\left(i\left(\omega t-kx+\frac{n\pi}{a}z\right)\right)\right)\vec{e_y},\ n\in\mathbb{N}^*.$$

2. Avec $\vec{k_2}=k\vec{e_x}+\frac{n\pi}{a}\vec{e_z}$ et $\vec{k_1}=k\vec{e_x}-\frac{n\pi}{a}\vec{e_z}$, il vient :

$\underline{\vec{E}}=-\frac{iE_0}{2}\left(\exp\left(i\left(\omega t-\vec{k_1}\cdot\vec{r}\right)\right)-\exp\left(i\left(\omega t-\vec{k_2}\cdot\vec{r}\right)\right)\right)\vec{e_y}$, où $\vec{r}=x\vec{e_x}+z\vec{e_z}$. En repassant en réel, on a ainsi $\boxed{\vec{E}=\mathrm{Re}\{\underline{\vec{E}}\}=\frac{E_0}{2}\left(\sin\left(\omega t-\vec{k_1}\cdot\vec{r}\right)-\sin\left(\omega t-\vec{k_2}\cdot\vec{r}\right)\right)\vec{e_y}}$.

3. L'onde entre les plans conducteurs est ainsi la superposition d'une OPPM de vecteur d'onde $\vec{k_2}=k\vec{e_x}+\frac{n\pi}{a}\vec{e_z}$ et d'une autre de vecteur d'onde $\vec{k_1}=k\vec{e_x}-\frac{n\pi}{a}\vec{e_z}$, qui peut s'interpréter comme étant issue de la réflexion en incidence oblique sur la surface du conducteur du vecteur d'onde $\vec{k_1}$. Ainsi la propagation peut s'interpréter en termes de réflexions multiples entre les plans conducteurs.



Exercice 2 :

On obtient $\frac{\partial\rho}{\partial t}+\frac{\rho}{\tau}=0$ avec $\tau=\frac{\varepsilon_0}{\gamma_0}\approx 10^{-19}s$. Ce temps est à comparer avec la période de l'onde $T\approx 0{,}5\times 10^{-15}s$. Ainsi, nous pourrons considérer le milieu comme globalement neutre en présence de l'onde.

De même, dans le domaine visible : $\left\|\frac{\mu_0\gamma_0\vec{E}}{\mu_0\varepsilon_0\frac{\partial\vec{E}}{\partial t}}\right\|\approx\frac{\gamma_0}{\varepsilon_0\omega}\approx 10^5$ donc $\overrightarrow{rot}\vec{B}=\mu_0\gamma_0\vec{E}$

Donc : $\overrightarrow{rot}\left(\overrightarrow{rot}\vec{E}\right)=\overrightarrow{grad}\left(div\vec{E}\right)-\Delta\vec{E}$ donne $\Delta\vec{E}=\mu_0\gamma\frac{\partial\vec{E}}{\partial t}$

De même $\overrightarrow{rot}\left(\overrightarrow{rot}\vec{B}\right)=\overrightarrow{grad}\left(div\vec{B}\right)-\Delta\vec{B}$ donne aussi $\Delta\vec{B}=\mu_0\gamma\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}$

En injectant $\underline{\vec{E}}=E_0\exp\left(i(\omega t-\underline{k}z)\right)\overrightarrow{u_x}$ dans l'équation de propagation, on obtient $\underline{k}^2=-j\mu_0\gamma_0\omega$ et donc $\underline{k}=\frac{1-i}{\delta}$ en posant $\delta=\sqrt{\frac{2}{\mu_0\gamma_0\omega}}$ et donc $\vec{E}=E_0e^{-z/\delta}\cos\left(\omega t-\frac{z}{\delta}\right)\overrightarrow{u_x}$

Nom : Sanchez Prénom: Zachary colle du: 11/01	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	11

Remarques : Snell-descartes repris et normalement compris

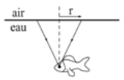
Colle 8

Exercice 1: Lois de Snell Descartes

On considère deux milieux, appelés milieu 1 et milieu 2, d'indice optique différent respectivement n_1 et n_2 et séparés par un dioptre plan. Que peut-on affirmer si l'on peut observer une réflexion totale du rayon incident provenant du milieu 1 ?

Exercice 2 : réflexion totale

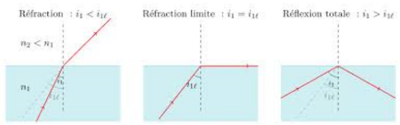
Un poisson est posé sur le fond d'un lac. Un pêcheur l'aperçoit uniquement s'il se trouve dans un disque de rayon r. Le rayon du disque est $r = 3,0$ m. A quelle profondeur se trouve le poisson ?



Exercice 3 : 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.

Question de cours :



Problème de physique :

La réflexion totale à éviter implique que :

$$h = r\sqrt{\left(\frac{n_{eau}}{n_{air}}\right)^2 - 1} = 2,63m$$

Exercice 3 :

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

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

Exprimer la déviation totale D en fonction de α.

Nom : Nouzilla **Prénom:Giancarlo** **colle du: 12-12**	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	0	10	0,0	#DIV/0!
Connaître les hypothèses d'application des résultats	0			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	0			
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	NE	4	#DIV/0!	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	NE			

	+	-		
ajustement			note	#DIV/0!

Remarques : remplacé par Tom