

## PROGRAMME DE COLLES DE PHYSIQUE.

SEMAINE N° 17 : DU 26 / 02 / 2018 AU 02 / 03 / 2018.

| Les connaissances exigibles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Les savoir faire attendus et les limitations.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Ondes électromagnétiques dans le vide et ondes guidées.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ➤ Voir le programme précédent.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>2. Ondes électromagnétiques dans les plasmas et les métaux.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ➤ Voir le programme précédent.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>3. Réflexion et transmission des OEM sur une interface entre deux milieux.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>➤ <u>Réflexion et réfraction d'une O.E.M. plane progressive harmonique à l'interface entre deux milieux caractérisés par leurs indices complexes <math>n_1</math> et <math>n_2</math></u> : les lois de Snell-Descartes déduites des relations de passage du champ E.M.</p> <p>➤ <u>Coefficients de réflexion et de transmission pour le champ électrique et pour la puissance dans le cas d'une incidence normale</u> (toujours à l'interface entre deux milieux non magnétiques).</p> <p>➤ <u>Cas d'une interface vide – plasma.</u></p> <p>➤ <u>Cas d'une interface vide – métal de conductivité électrique réelle constante.</u></p> <p>➤ <u>Cas d'une interface vide – métal dans le domaine optique visible.</u></p>                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Comprendre comment en partant de la continuité de la composante tangentielle de <math>E</math>, on montre que la composante tangentielle du vecteur d'onde est commune aux ondes incidente, réfléchie et réfractée. On en déduit les lois de Descartes pour les vecteurs d'onde.</p> <p>Savoir établir les expressions des coefficients de réflexion et de transmission en exploitant les relations de passage et savoir</p> $r_{1/2} = \frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2} \quad \text{et} \quad t_{1/2} = \frac{2n_1}{n_1 + n_2}.$ <p>Savoir établir</p> $R =  r_{1/2} ^2 \quad \text{et} \quad T = 4 \frac{\text{Re}(n_2)}{\text{Re}(n_1)}  t_{1/2} ^2.$ <p>Identifier le comportement du métal dans le domaine optique visible avec celui d'un plasma localement neutre peu dense en dessous de sa pulsation de plasma.</p> <p>Associer la forme du coefficient complexe de réflexion à l'absence de propagation d'énergie dans le métal en moyenne temporelle.</p>                                                                                                                           |
| <b>4. Le champ électrique en régime stationnaire et en A.R.Q.S. électrique.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>➤ Loi de Coulomb, Champ et potentiel électrostatique créés par une charge ponctuelle.</p> <p>Relation <math>\vec{E} = -\text{grad}(V)</math>. Principe de superposition.</p> <p>Circulation conservative du champ électrique et sa signification physique. Énergie potentielle d'une charge <math>q</math> dans un champ <math>\vec{E}</math>.</p> <p>Équation locale <math>\text{rot}(\vec{E}) = \vec{0}</math>.</p> <p>➤ Propriétés de symétrie du champ électrique.</p> <p>➤ Flux du champ <math>\vec{E}</math> : théorème de Gauss et équation locale <math>\text{div}(\vec{E}) = \rho / \epsilon_0</math>.</p> <p>➤ Conditions de l'A.R.Q.S. électrique : <math>\ell \ll c\tau</math> et <math>j \ll \rho c</math>. Les équations de Maxwell en A.R.Q.S. électrique.</p> <p>➤ Densité volumique d'énergie électrostatique.</p> <p>➤ Analogies avec le champ gravitationnel : analogies formelles entre champ électrostatique et champ gravitationnel.</p> | <p>Citer l'o.d.g. du champ créé par le noyau sur l'électron dans un atome d'hydrogène et du champ disruptif dans l'air.</p> <p>Associer la circulation de <math>\vec{E}</math> au travail de la force électrique.</p> <p>Comprendre que les ldc pour <math>\vec{E}</math> sont orthogonales aux surfaces équipotentielle et orientées dans le sens des potentiels décroissants.</p> <p>Exploiter les propriétés de symétrie des sources (translation, rotation, symétrie plane, conjugaison de charges) pour prévoir les propriétés du champ créé.</p> <p>Choisir une surface fermée adaptée au problème pour appliquer le théorème de Gauss.</p> <p>Exemples de champs électrostatiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan infini uniformément chargé en surface,</li> <li>- Condensateur plan modélisé par deux plans parallèles portant des densités superficielles de charges opposées et uniformes. Capacité.</li> <li>- Noyau atomique modélisé par une boule uniformément chargée.</li> </ul> <p>Savoir écrire le théorème de Gauss pour le champ de gravitation.</p> |