

Les élèves doivent se présenter en colle avec une **bonne connaissance du cours**. Le colle peut inclure une question de cours (en 10 minutes maximum). Un manque explicite de connaissance du cours entrainera une note inférieure à 10/20 pour la colle.

NB : Il est possible d'avoir recours au formulaire d'analyse vectorielle (par exemple [celui utilisé aux oraux de CCINP](#)) pour traiter les géométries cylindrique et sphérique. En cartésien, les expressions des différents opérateurs vectoriels sont à connaître.

## 1 | Équations de Maxwell

cf. semaine précédente EM4

## 2 | Énergie du champ électromagnétique

cf. semaine précédente EM5

## 3 | Propagation d'une onde électromagnétique dans le vide

cf. semaine précédente EM6

## 4 | Propagation d'une onde électromagnétique dans un plasma

Plan du cours	Capacités exigibles
<b>EM7 ★ Propagation d'une onde électromagnétique dans un plasma</b>  <b>I Modélisation d'un plasma</b> I.1 Hypothèses I.2 Équation du mouvement des électrons pour une OPPH électromagnétique I.3 Conductivité complexe du plasma pour une OPPH électromagnétique  <b>II Propagation d'une onde électromagnétique dans un plasma, phénomène de dispersion</b> II.1 Propagation d'une OPPH électromagnétique dans un plasma II.2 Phénomène de dispersion dans un plasma II.2.a Relation de dispersion pour un plasma II.2.b Pulsation plasma $\omega_p$ II.2.c Vitesse de phase pour $\omega > \omega_p$ II.2.d Onde évanescence pour $\omega < \omega_p$ II.3 Propagation d'un paquet d'ondes II.3.a Notion de paquet d'onde II.3.b Vitesse de phase et vitesse de groupe	★ Exprimer la conductivité complexe du milieu et établir la relation de dispersion. ★ Décrire le phénomène de dispersion. ★ Relier la fréquence de coupure aux caractéristiques du plasma et citer son ordre de grandeur dans le cas de l'ionosphère. ★ Distinguer qualitativement les ondes évanescences et les ondes progressives du point de vue du transport de l'énergie. ★ Calculer la vitesse de groupe à partir de la relation de dispersion. ★ Associer la vitesse de groupe à la propagation de l'enveloppe du paquet d'ondes.

C13

## 5 | Propagation d'une onde électromagnétique dans un métal

Plan du cours	Capacités exigibles
<b>EM8 ★ Propagation d'une onde électromagnétique dans un métal</b>  <b>I Propagation d'une onde électromagnétique dans un milieu ohmique</b> I.1 Modèle du milieu ohmique I.2 Atténuation d'une OPPH électromagnétique dans un milieu ohmique I.2.a Équations de Maxwell dans un milieu ohmique I.2.b Relation de dispersion I.2.c Vitesse de phase et vitesse de groupe  <b>II Réflexion d'une OPPH électromagnétique sur un conducteur parfait</b> II.1 Modèle du conducteur/métal parfait II.2 Relations de passage II.3 Réflexion d'une OPPH en incidence normale sur un conducteur II.4 Application : cavité résonante	★ Établir et interpréter l'expression de la longueur caractéristique d'atténuation de l'onde électromagnétique dans un milieu ohmique. ★ Établir l'expression de l'onde réfléchie en exploitant les relations de passage fournies. Interpréter qualitativement la présence de courants localisés en surface. ★ Reconnaître et caractériser une onde stationnaire. ★ Établir la condition de quantification des solutions.