

Interrogation de cours n°13 - Correction

5,5

1 Énergie électromagnétique

• Énoncer sans démonstration la loi de conservation de l'énergie électromagnétique sous forme intégrale, puis sous forme locale (équation de Poynting). Donner le nom, l'expression et l'unité de chacune des grandeurs introduites.



dUem/dt = - Pray - Plorentz. loi intégrale.

avec Uem = énergie électromagnétique dans le volume V (en J)
Pray = puissance rayonnée vers l'ext de V (en W)
Plorentz = puissance consommée par les forces de Lorentz, allant du champ vers la matière (en W).

4,5

Forme locale (équation de Poynting):

partial Uem / partial t + div Ptem = - j . E

uem = densité volumique d'énergie électromagnétique (en J.m^-3) = (epsilon_0 E^2 + B^2) / 2
Ptem = vecteur de Poynting (en W.m^-2) = (E x B) / mu_0
j = vecteur densité de courant (en A.m^-2)
E = champ électrique (en V.m^-1)

• Énoncer la loi d'Ohm locale et donner l'unité et l'ordre de grandeur de la conductivité électrique d'un métal conducteur comme le cuivre ou l'aluminium.

j = gamma E avec gamma conductivité électrique en Ohm^-1.m^-1
L -> 10^7 à 10^8 Ohm^-1.m^-1 pour Cu (ou Al)