

IV.2 Application au calcul du champ transverse d'un guide rectangulaire

Un procédé systématique pour étudier les guides rectangulaires consiste à partir des fonctions génératrices (section II.3.3), puis, par les formules données dans le Chapitre II à calculer le champ transverse.

Prenons l'exemple d'un mode de type $TM_{m,n}$. Avec l'indice m pour une variation du mode selon l'axe des x et l'indice n pour la variation selon l'axe des y . La fonction génératrice est E_z .

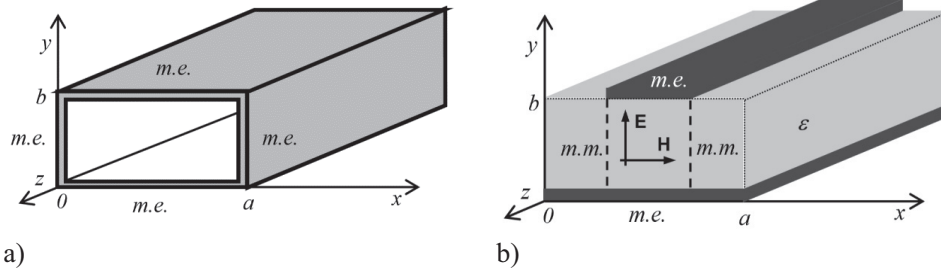


Figure IV-1 : Section droite de différents types de guide rectangulaire

D'après le tableau précédent, dans le cas du guide de la Figure IV-1-a, comme E_z s'annule en $x = 0$ et a , et pour $y = 0$ et b , on peut directement écrire l'expression de E_z :

$$E_z(x, y, z) = A(x) \sin \frac{m\pi x}{a} \sin \frac{n\pi y}{b} \quad (\text{IV-3})$$

On en déduit

$$\vec{E}_T = \frac{-jk}{k_c^2} \nabla E_z \quad (\text{IV-4})$$

Le calcul de k_c^2 s'effectue en appliquant l'équation de Helmholtz à E_z :

$$\frac{m^2\pi^2}{a^2} - \frac{n^2\pi^2}{b^2} - k^2 + k_0^2 = 0 \quad (\text{IV-5})$$

d'où

$$k_{mn}^2 = k_0^2 - k^2 = \frac{m^2\pi^2}{a^2} + \frac{n^2\pi^2}{b^2} \quad (\text{IV-6})$$

Un autre procédé permet d'écrire le champ transverse sans passer par la fonction génératrice. Compte tenu des conditions aux limites sur les murs électriques, on peut