حل ماكسويل لايجاد العلاقة بين سرعة الموجة الكهرومغناطيسية و بين السماحية الكهربائية الفراغية و النفاذية الكهربائية الفراغية :

معادلة الموجة في ثلاث أبعاد تكون على الصيغة :

$$\nabla^2 E = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}$$

و للتبسيط يمكن دراستها في بُعد واحد بالشكل :

$$\frac{\partial^2 E}{\partial x^2} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}$$

ومن المعادلات التفاضلية يكون الحل بالصورة :

$$E = E_0 \sin\left(2\pi \frac{x - vt}{\lambda}\right)$$

بمفاضلة المعادلة السابقة مرتين نحصل على :

$$\frac{\partial^2 E}{\partial x^2} = -E_0 \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)^2 \sin\left(2\pi \frac{x - vt}{\lambda}\right)$$

$$\frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = -E_0 \left(\frac{2\pi v}{\lambda}\right)^2 \sin\left(2\pi \frac{x - vt}{\lambda}\right)$$

و بالتعويض نحصل على أن :

$$v^2 \mu_0 \varepsilon_0 = 1$$

$$\therefore v = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$$

بحيث أن :

E هو المجال الكهربائي ، μ_0 هي النافذية الكهربائية في الفراغ ، ε_0 هو السماحية الكهربائية في الفراغ ، v هو سرعة الموجة الكهرومغناطيسية ، E_0 هو المجال الكهربائي الابتدائي (قبل دخوله للوسط) .