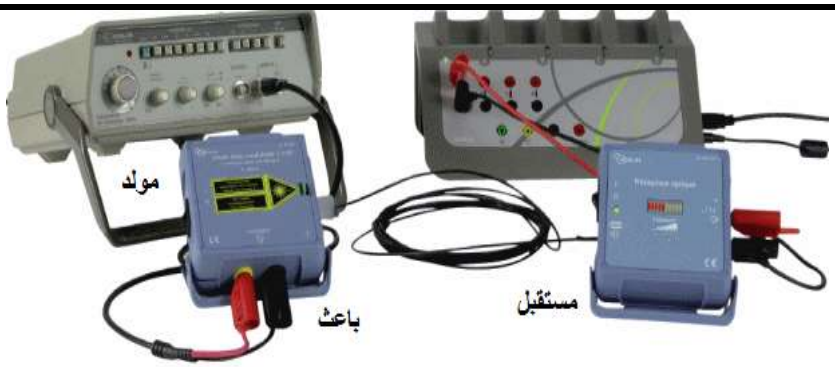
الموجات الكهرمغنطيسية – نقل المعلومات
Les ondes électromagnétiques Transmission d'informations

1- نقل المعلومات



نقل إشارة صوتية بواسطة حزمة ضوئية
لنقل اشارة لابد من موجة حاملة و هده العملية تتم عبر مراحل :
- تحويل الاشارة الى اشارة كهربائية
- وضع الاشارة داخل الموجة الحاملة : عملية التضمين
- استقبال الموجة الحاملة ثم اسخلاص الاشارة منها و تسمى عملية ازالة التضمين
- تحويل الاشارة الكهربائية الى اشارة صوتية

2- الموجات الكهرمغنطيسية

مميزات الموجات الكهرمغنطيسية:
- تتميز الموجات الكهرمغنطيسية في الأوساط المتجانسة العازلة وفق مسار مستقيمي في جميع الاتجاهات ، و تنعكس على السطوح الموصلة .
- تنتشر الموجات الكهرمغنطيسية في الفراغ بسرعة الضوء $c = 3.10^8 m.s^{-1}$.
- تتميز الموجات الكهرمغنطيسية بترددها λ حيث : $\lambda = c.T = \frac{c}{f}$

حيث T دور الموجة .

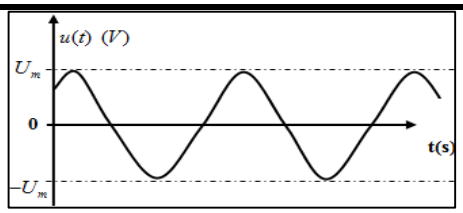
استعمال الموجات الكهرمغنطيسية.
- تستعمل الموجات الكهرمغنطيسية لنقل إشارة تحمل معلومات ، لمسافات كبيرة جدا ، دون انتقال المادة ، حيث تنتقل هذه المعلومات بسرعة الموجات الكهرمغنطيسية $c = 3.10^8 m.s^{-1}$.
- كلما كان تردد الموجة عاليا ، كلما تمكنت هذه الأخيرة من قطع مسافة أكبر .
- يستعمل مجال الترددات المنخفضة و المتوسطة للموجات الكهرمغنطيسية الهرتزية لنقل موجات الراديو .
- أما مجال الترددات العالية جدا ، فيستعمل لنقل المعلومات عبر الأقمار الاصطناعية .

3- لماذا عملية التضمين

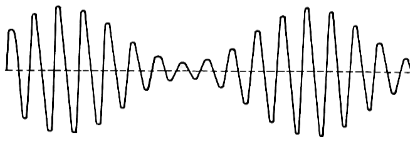
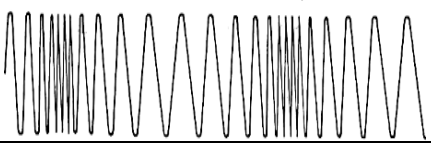
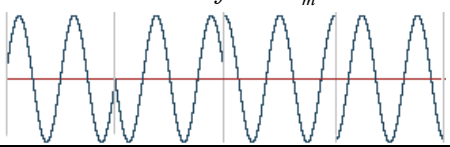
تكون المعلومات المراد إرسالها عبارة عن إشارات ذات ترددات منخفضة $B.F$ (بعض kHz) ، فلا يمكن أن تنتقل ، لأسباب منها :

السبب الأول	السبب الثاني	السبب الثالث
لاستقبال موجة يجب أن يكون طوله نصف طول الموجة ($l=\lambda/2$) و هذا يتطلب أبعادا جد كبير غير قابلة للإنجاز بالنسبة للإشارات ذات التردد المنخفض BF	ضيق مجال الترددات $B.F$ ، لا يُمَكِّنُ المستقبل من التمييز بين مختلف الإرساليات	الإشارات ذات التردد المنخفض $B.F$ تخمد مع طول المسافة

4- مقادير يمكن تضمينها



التوتر الجيبي : يعبر عن توتر جيبي بالعلاقة : $u(t) = U_m \cos(2\pi f.t + \varphi)$ وسع التوتر $u(t)$ ب (V) . U_m : وسع التوتر $u(t)$ ب (Hz) . f : تردد التوتر $u(t)$ ب (Hz) . φ : الطور عند أصل التواريخ .
ومنه المقادير التي يمكن تضمينها .

تضمين الوسع	تضمين التردد	تضمين الطور
وسع الموجة الحاملة U_m يتغير حسب الإشارة المُضَمَّنَة و تعبير التوتر المضمَّن هو $u(t) = U_m(t)\cos(2\pi f.t + \varphi)$. f و φ ثابتتان . 	تردد الموجة الحاملة f يتغير حسب الإشارة المُضَمَّنَة و تعبير التوتر المضمَّن هو : $u(t) = U_m \cos(2\pi f(t).t + \varphi)$. U_m و φ ثابتتان . 	طور الموجة الحاملة φ يتغير حسب الإشارة المُضَمَّنَة و تعبير التوتر المضمَّن هو : $u(t) = U_m(t)\cos(2\pi f.t + \varphi(t))$. U_m و f ثابتتان . 

انتهى