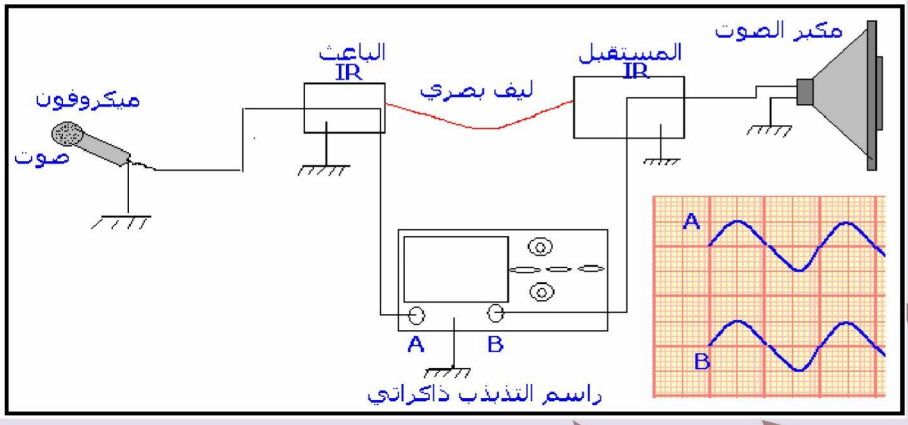
Les ondes éléctromagnétiques-transmission d'informations الموجات الكهرمغنطيسية-نقل المعلومة

I-نقل المعلومة:

1-أهمية موجة في نقل المعلومات:

- لنقل معلومة يتم تحويلها إلى إشارة كهربائية ذات تردد منخفض، ثم يتم نقلها بواسطة موجة تسمى الموجة الحاملة l'onde porteuse وهي موجة جيبية ذات تردد مرتفع، وتتغير هذه الموجة حسب الإشارة الكهربائية المراد نقلها.
- يمكن التواصل بواسطة الموجات الصوتية التي تستلزم وسط مادي لانتشارها، كما يمكن التواصل بواسطة الموجات الكهرمغنطيسية التي لا تستلزم وسط مادي لانتشارها.



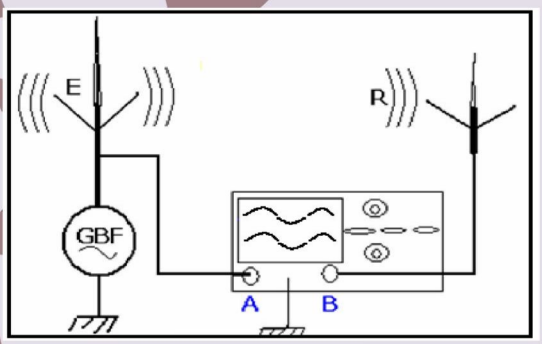
2-قناة النقل:

ينجز النقل الآني لعدة معلومات بواسطة الموجات الكهرمغنطيسية (الحامل) ولكن في مجال تردد خاص (القناة) مقرون بكل باعث. يمكن نقل عدة معلومات بصفة آنية شريطة التوفر على عدة قنوات.

II-الموجات الكهرمغنطيسية:

1-إرسال واستقبال موجة كهرمغنطيسية:

- يتم نقل المعلومات بواسطة موجة كهرمغنطيسية بدون نقل للمادة وإنما بنقل للطاقة.
- يستقبل هوائي باعث E إشارة كهربائية، ويبعث موجة كهرمغنطيسية لها نفس تردد الإشارة الكهربائية التي يستقبلها.
- يستقبل الهوائي R الموجة الكهرمغنطيسية المنبعثة من E ويحولها إلى إشارة كهربائية لها نفس تردد الموجة المستقبلة.



2-مميزات الموجات الكهرمغنطيسية:

- تنتشر الموجات الكهرمغنطيسية في الفراغ وفي الأوساط المتجانسة. وتمكن من التواصل عبر الأقمار الاصطناعية.
- سرعة انتشار الموجات الكهرمغنطيسية في الفراغ هي $c = 3.10^8\, m.s^{-1}$ وتقارب هذه السرعة $2.10^8\, m.s^{-1}$ داخل الألياف البصرية.
- تنعكس الموجات الكهرمغنطيسية على السطوح الموصلة وتمكن من التواصل على مسافات كبيرة.
- تتميز الموجة الكهرمغنطيسية بترددها f وتربطه بطول الموجة λ العلاقة: $\lambda = c.T = c/f$.

III-تضمين توتر جيبي modulation d'une tension sinusoïdale :

1-ضرورة التضمين:

تتراوح ترددات المعلومات المراد نقلها (صوت، موسيقى، صور، تسجيلات فيديو...) بين $20Hz$ و $20KHz$ وبالتالي فهي ترددات منخفضة (BF). لا يمكن نقل هذه الإشارات عبر مسافات طويلة نظرا لعدة أسباب:

- يجب أن تقارب أبعاد الهوائي المستقبل لموجة معينة نصف طول الموجة، وهذا يتطلب أبعاد كبيرة غير قابلة للإنجاز.
- يصعب على المستقبل أن يميز بين مختلف الإرسالات، نظرا لضيق مجال الترددات المنخفضة.
- خمود الإشارات ذات الترددات المنخفضة مع طول المسافات المقطوعة.

هذه الأسباب تستدعي أن يتم نقل المعلومات في مجال ترددات عالية، الشيء الذي يستلزم استعمال موجة حاملة ذات تردد عال، تحمل الإشارة ذات التردد المنخفض على شكل موجة مضمِّنة.

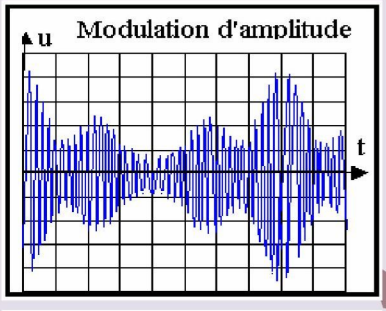
موجة حاملة = موجة مضمَّنة onde modulée= موجة ذات تردد عال (HF) .

الإشارة = المعلومة = موجة مضمِّنة onde modulant= موجة ذات تردد منخفض (BF).

2-تضمين توتر جيبي:

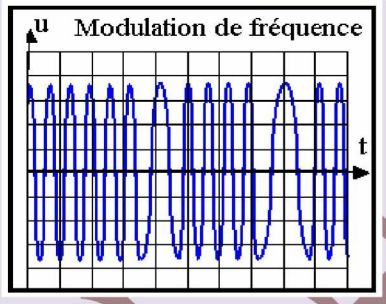
الموجة الحاملة عبارة عن توتر جيبي تعبيره الرياضي هو: $u(t)=U_m\cos(2\pi ft+\varphi)$

إذن المقادير التي يمكن تضمينها هي الوسع U_m أو التردد f أو الطور عند أصل التواريخ φ فنحصل بالتتابع على تضمين الوسع أو تضمين التردد أو تضمين الطور.



❖ ***تضمين الوسع AM:*** يتغير وسع الموجة الحاملة U_m حسب الإشارة المضمِّنة.

تعبير التوتر المضمَّن الوسع هو: $u(t)=U_m(t)\cos(2\pi ft+\varphi)$.



❖ ***تضمين التردد FM:*** يتغير تردد الموجة الحاملة f حسب الإشارة المضمِّنة.

تعبير التوتر المضمَّن التردد هو: $u(t)=U_m\cos(2\pi f(t).t+\varphi)$.

❖ ***تضمين الطور:*** يتغير طور الموجة الحاملة φ حسب الإشارة المضمِّنة.

تعبير التوتر المضمَّن الطور هو: $u(t)=U_m\cos(2\pi f.t+\varphi(t))$.