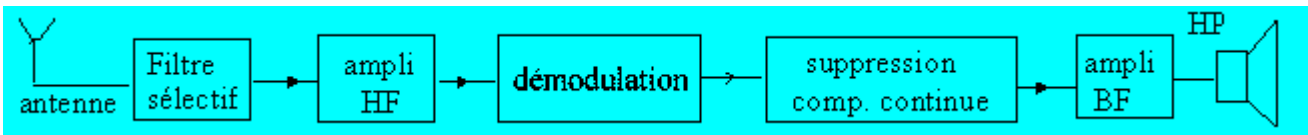


**1. Emission d'un signal et réception**

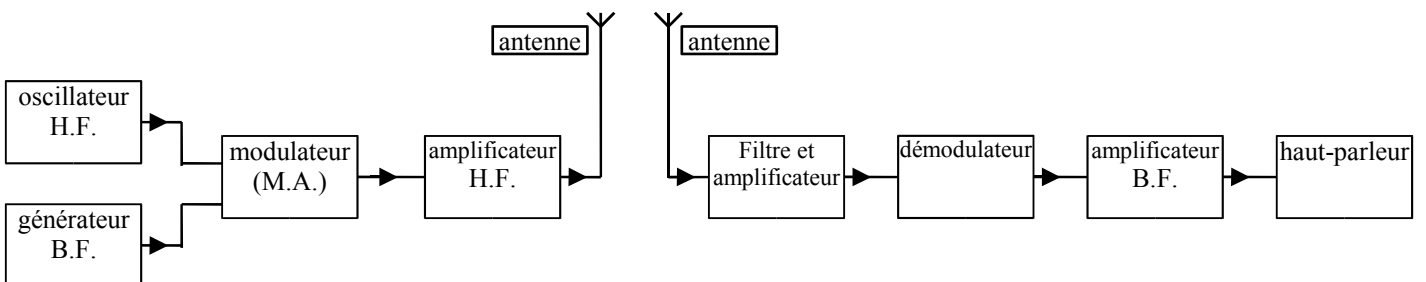
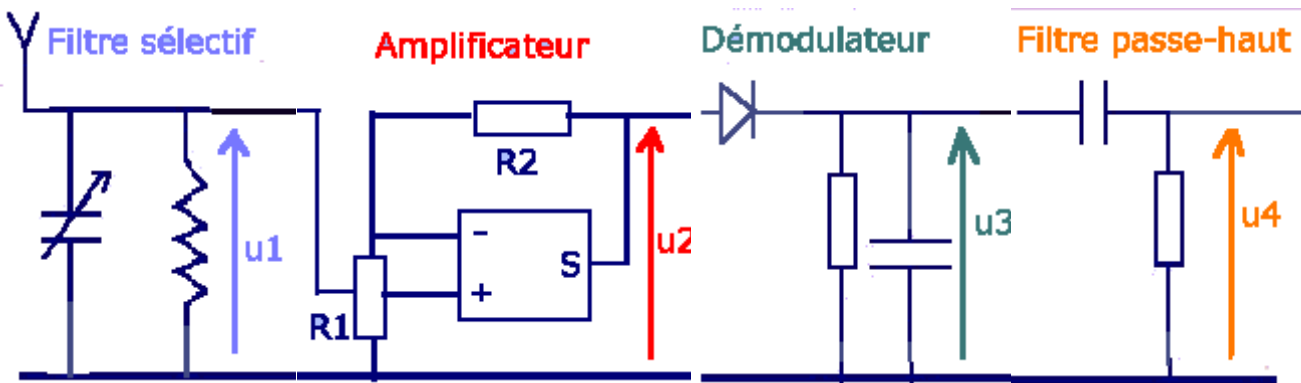
Circuit d'émission	Circuit de réception
<p>L'<b>oscillateur H.F.</b> est constitué d'un circuit (L,C) parallèle, entretenu par un montage à amplificateur opérationnel avec "réaction positive". Il produit une tension sinusoïdale de haute fréquence, appelée <i>porteuse</i>. (On aurait pu également utiliser un circuit (L,C) série, entretenu par un dispositif à "résistance négative").</p> <p>Le <b>générateur B.F.</b> (microphone ou baladeur) produit le <i>signal modulant</i>, de basse fréquence, que l'on veut transmettre.</p> <p>Le <b>modulateur</b> est constitué par un <i>circuit intégré multiplieur</i>. Il "imprime" le signal modulant sur l'amplitude de la porteuse.</p> <p>L'<b>amplificateur H.F.</b> transmet un signal amplifié à l'<b>antenne</b>.</p>	<p>L'<b>antenne</b>, constituée par un fil de cuivre, reçoit l'onde.</p> <p>Le <b>circuit de réception</b> est un circuit (L,C) parallèle, attaqué en courant par le signal d'antenne. Accordé sur la fréquence de la porteuse, il constitue un "<i>circuit bouchon</i>".</p> <p>Le <b>démodulateur</b> est réalisé par l'association d'une diode de détection, et d'un circuit (R,C) constituant un filtre. Ce filtre a pour rôle de supprimer la porteuse pour ne transmettre que le signal modulant B.F..</p> <p>L'<b>amplificateur B.F.</b> est un étage de puissance à transistors, qui amplifie le signal reçu, et le transmet à un haut-parleur, permettant ainsi l'écoute du signal B.F. transmis.</p>

**Le circuit de réception :**



Parmi les modules proposés on retrouver les quatre éléments importants :

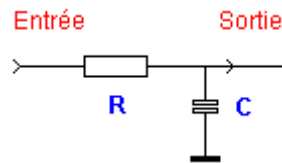
Un filtre sélectif pour isoler la fréquence souhaitée ; un amplificateur pour amplifier ce signal ; un démodulateur pour éliminer la porteuse et ne conserver que l'image du signal modulant et un filtre passe haut pour éliminer la composante continue  $U_0$ .



## 2. Annexe : LES FILTRES

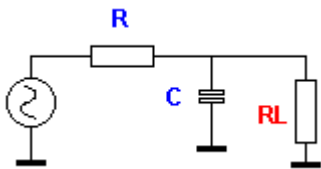
### Le filtre RC :

Cela va vous étonner mais on peut très simplement réaliser un filtre avec un condensateur et une résistance. Il aura cette allure :



Voyons comment la bête se comporte quand elle est soumise à l'action d'une tension alternative. La résistance se comporte comme toute résistance en présence de tension, qu'elle soit continue ou alternative, elle résiste.

La capacité, elle, présente une réactance qui est dépendante de la fréquence et de la valeur de la capacité. Quand la fréquence croît, la réactance de cette capacité décroît, inversement, quand la fréquence décroît, la réactance de la capacité augmente.

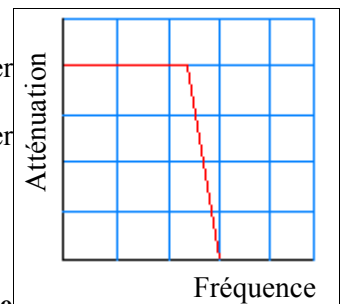


Réalisons le montage suivant, nous nous sommes contentés de rajouter une résistance de charge notée RL qui est connectée au point commun.

**Aux fréquences basses**, la réactance du condensateur est très élevée, on peut le considérer comme un **circuit ouvert**, le circuit n'atténue pas.

**Aux fréquences élevées**, la réactance du condensateur est faible, on peut le considérer comme un **court-circuit**, le circuit atténue fortement.

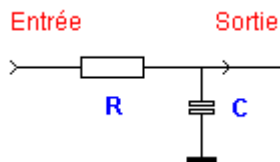
Nous sommes en présence d'un **filtre passe-bas**.



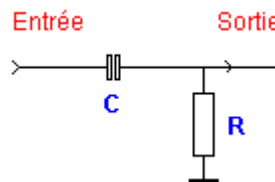
**Rq :** En inversant les composants, nous obtiendrions, selon la même logique, un **filtre passe haut**.

### Typologie des filtres RC :

On distinguera le filtre passe-bas et le filtre passe haut, les filtres passe bande et coupe bande étant réalisés par des combinaisons des éléments précités.



Filtre passe-bas



Filtre passe-haut

### Fréquence de coupure des filtres RC :

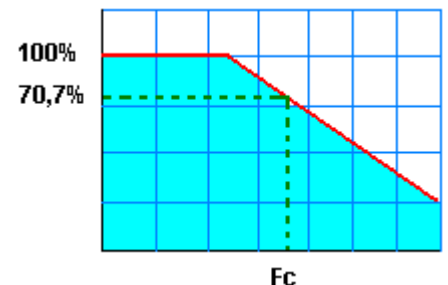
Nous trouvons, à droite, la courbe de réponse traditionnelle d'une cellule RC passe-bas.

**La fréquence de coupure du filtre sera la fréquence à laquelle l'amplitude du signal de sortie atteindra 70,7 % de l'amplitude initiale du signal.**

Ceci est naturellement valable tant pour les filtres passe-bas que passe-haut.

On calculera la fréquence de coupure des ces filtres par la relation suivante :

$$F_0 = \frac{1}{2\pi RC} \quad \text{avec } F_0 \text{ en Hz, } R \text{ en } \Omega \text{ et } C \text{ en F.}$$



**Rq :** Vous pouvez légitimement vous demander d'où viennent ces 70,7%. L'explication est la suivante. On détermine la fréquence de coupure des filtres à **-3 dB**, c'est une norme, ceci signifie que l'on mesure la fréquence du signal quand l'amplitude a chuté de 3dB (idem pour un amplificateur, sa bande passante est donnée à 3dB) et ces 3 dB correspondent au passage de 100% de signal à 70,7 %.

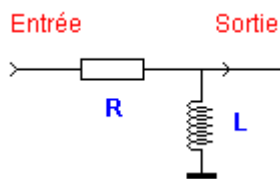
Donc pour déterminer quelle sera l'amplitude d'un signal connu quand ce signal chute de 3dB, il suffira d'appliquer

indifféremment l'une ou l'autre des formules suivantes :  $U_{-3\text{dB}} = \frac{U * \sqrt{2}}{2}$  ou  $U_{-3\text{dB}} = \frac{U}{\sqrt{2}}$

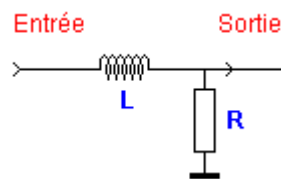
### Le filtre RL :

De même que nous avons réalisé des filtres avec des résistances et des condensateurs, nous allons pouvoir fabriquer des filtres avec des résistances et des selfs suivant un principe identique.

L'inductance présente une réactance au courant alternatif. Quand la fréquence croît, la réactance croît et la self est un filtre passe-bas naturel à l'instar du condensateur qui est un filtre passe-haut naturel



Dans le filtre ci-dessus, la réactance de la self étant faible aux basses fréquences, celles-ci seront transmises sans pratiquement d'atténuation. Au fur et à mesure que la fréquence croît, la transmission s'atténue. Ce filtre se comporte en **passe-bas**



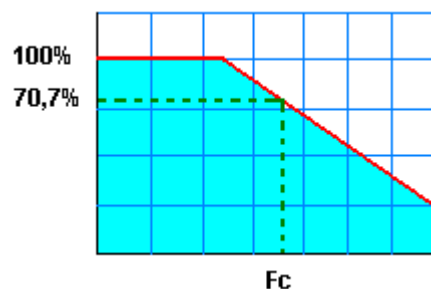
Inversement ici nous avons affaire à un **passe-haut** car aux basses fréquences, l'inductance court-circuite celles-ci vers la masse. Quand la fréquence croît, la réactance croît et son effet de court-circuit s'estompe, permettant ainsi la transmission.

### Fréquence de coupure des filtres RL :

Comme pour les cellules RC, les cellules RL ont une fréquence de coupure comme cela est symbolisé sur la figure ci-contre et cette fréquence de coupure est déterminée à -3 dB.

La seule différence est que la formule donnant  $F_0$ . Celle à appliquer pour les cellules RL passe-haut ou passe-bas est la suivante :

$$F_0 = \frac{R}{2\pi L} \quad \text{avec } F_0 \text{ en Hz, } R \text{ en } \Omega \text{ et } L \text{ en H}$$



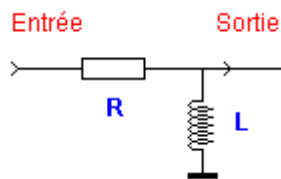
De même, comme pour les cellules RC, on pourra déterminer les tensions à -3dB en appliquant les formules suivantes qui

sont identiques pour tout type de filtre :  $U_{-3\text{ dB}} = \frac{U * \sqrt{2}}{2}$  ou  $U_{-3\text{ dB}} = \frac{U}{\sqrt{2}}$

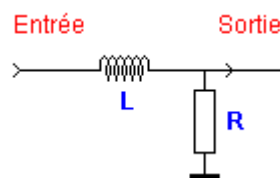
### Le filtre RL :

De même que nous avons réalisé des filtres avec des résistances et des condensateurs, nous allons pouvoir fabriquer des filtres avec des résistances et des selfs suivant un principe identique.

L'inductance présente une réactance au courant alternatif. Quand la fréquence croît, la réactance croît et la self est un filtre passe-bas naturel à l'instar du condensateur qui est un filtre passe-haut naturel



Dans le filtre ci-dessus, la réactance de la self étant faible aux basses fréquences, celles-ci seront transmises sans pratiquement d'atténuation. Au fur et à mesure que la fréquence croît, la transmission s'atténue. Ce filtre se comporte en **passe-bas**



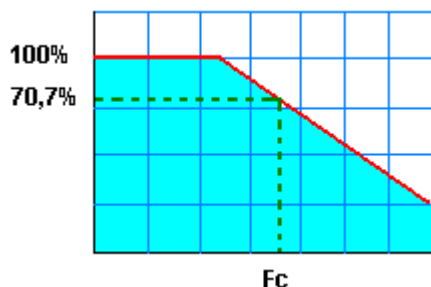
Inversement ici nous avons affaire à un **passe-haut** car aux basses fréquences, l'inductance court-circuite celles-ci vers la masse. Quand la fréquence croît, la réactance croît et son effet de court-circuit s'estompe, permettant ainsi la transmission.

### Fréquence de coupure des filtres RL :

Comme pour les cellules RC, les cellules RL ont une fréquence de coupure comme cela est symbolisé sur la figure ci-contre et cette fréquence de coupure est déterminée à -3 dB.

La seule différence est que la formule donnant  $F_0$ . Celle à appliquer pour les cellules RL passe-haut ou passe-bas est la suivante :

$$F_0 = \frac{R}{2\pi L} \quad \text{avec } F_0 \text{ en Hz, } R \text{ en } \Omega \text{ et } L \text{ en H}$$



De même, comme pour les cellules RC, on pourra déterminer les tensions à -3dB en appliquant les formules suivantes

qui sont identiques pour tout type de filtre :  $U_{-3\text{ dB}} = \frac{U * \sqrt{2}}{2}$  ou  $U_{-3\text{ dB}} = \frac{U}{\sqrt{2}}$