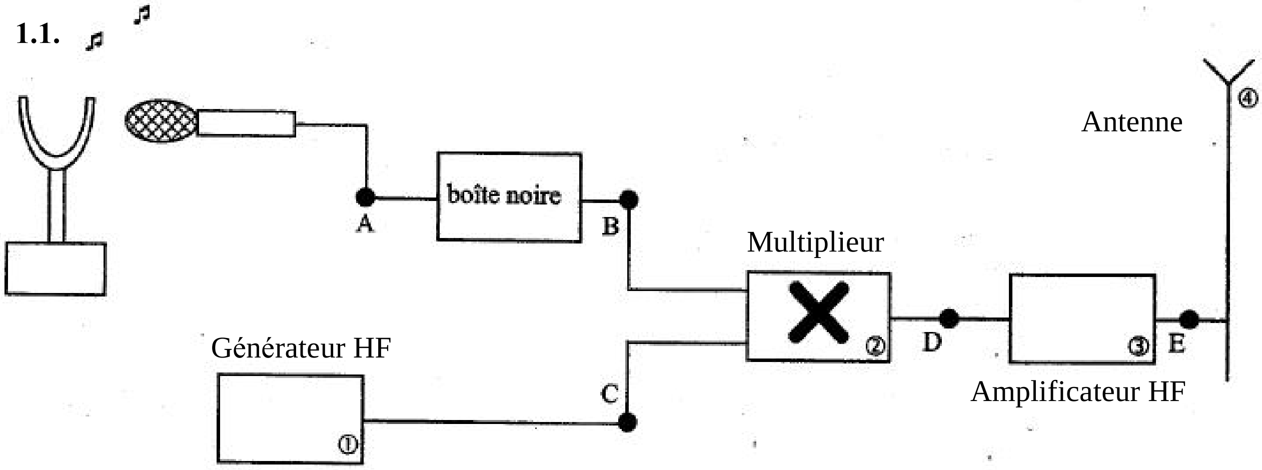
2005 Antilles	**Exercice n°3 : La modulation d'amplitude (4 points)**	**Sans calculatrice**
CORRECTION		

1. LA CHAÎNE DE TRANSMISSION

1.1.



1.2. En B on obtient le signal modulant BF noté $u_S(t) + U_0$

En C on obtient le signal de la porteuse notée $u_P(t) = U_{P(max)} \cos(2\pi F t)$

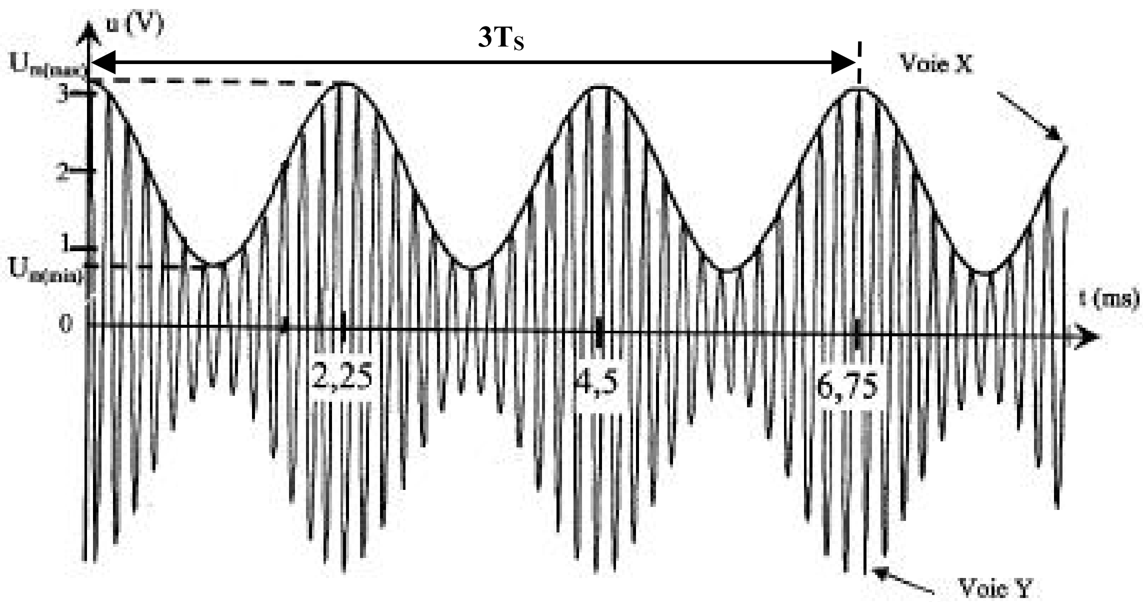
En D on obtient le signal modulé noté $u_m(t)$

1.3. La boîte noire permet d'ajouter une composante continue à la tension $u_S(t)$ issue du microphone. Cela est nécessaire pour éviter le phénomène de surmodulation.

1.4. Le dispositif ② permet de multiplier deux tensions, soit l'opération $(u_S(t) + U_0) \times u_P(t)$.
En effectuant cette multiplication, on obtient l'expression proposée du signal modulé à un facteur k près.
$u_m(t) = (u_S(t) + U_0) \times U_{P(max)} \cos(2\pi F t)$
Le facteur k est introduit par le multiplieur.

2. LA MODULATION D'AMPLITUDE

2.1.



$3T_S$ correspond à environ 6,75 ms **T_S = 2,25 ms**

Durant cette même durée le signal de la porteuse se reproduit 40 fois (l'aide pour les calculs donnée dans le texte nous indique la voie…):

$$T_P = \frac{6{,}75}{40} = \mathbf{0{,}169\ ms}$$

2.2. $f = \frac{1}{T}$ avec f en hertz (Hz) et T en seconde (s)

-signal modulant: $\mathbf{f} = \frac{1}{T_S}$ soit $f = \frac{1}{2{,}25.10^{-3}} = 0{,}444 \times 10^3 =$ **444 Hz**

-porteuse: $\mathbf{F} = \frac{1}{T_P}$ soit $F = \frac{1}{\frac{6{,}75}{40}.10^{-3}} = \frac{40}{6{,}75} \times 10^3 =$ **5,93 kHz**

2.3.1. Par lecture graphique **:** $\mathbf{U_{m(min)} = 0{,}8\ V}$ et $\mathbf{U_{m(max)} = 3{,}2}$ V

2.3.2. Taux de modulation $\mathbf{m} = \frac{(U_{m(max)} - U_{m(min)})}{(U_{m(max)} + U_{m(min)})}$

$m = \frac{3{,}2 - 0{,}8}{3{,}2 + 0{,}8} = \frac{2{,}4}{4} = \mathbf{0{,}6}$

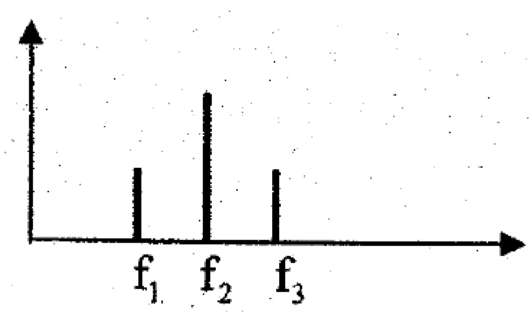
2.3.3. Un taux de modulation supérieur à 1 conduirait à une **surmodulation**.

2.4.1. $m = \frac{U_{S(max)}}{U_0} < 1$

Soit $\mathbf{U_{S(max)} < U_0}$, la tension de décalage U_0 doit être supérieure à la tension maximale du signal modulant.

2.4.2. Pour obtenir une bonne modulation, il faut également que la fréquence de la porteuse soit très supérieure à la fréquence du signal modulant. Ceci est vérifié ici puisque F >> f.

2.4.3.



$f_1 = F - f$ $f_2 = F$ $f_3 = F + f$