

FORMULAIRE LICENCE RADIOAMATEUR F4

Comment utiliser ce formulaire ?

Ce formulaire a pour unique but de rappeler les formules les plus utilisées pour passer l'examen radioamateur, son champ d'application, et ses conditions d'applications.

Il ne saurait, en aucun cas, se substituer à la totalité du cours, regroupant de manière exhaustive, toutes les connaissances pour s'assurer du succès à l'examen, et permettant un trafic nourri et intéressé sur l'air.

Ce formulaire permet donc, simplement, de faciliter l'effort (important et difficile !!!) de mémoire demandé pour passer l'examen...

Comment apprendre ce formulaire ?

Une formule n'a strictement aucun sens si elle n'est pas retenue sans le schéma électrique qui lui est associé.

C'est ce schéma qui fixe les conditions d'applications de la formule (sens des tensions, courant...où, quand, comment appliquer une formule).

Toutes les formules ne sont pas répertoriées. Par exemple, la loi d'ohm de ce formulaire ne rappelle que la formule donnant la tension. Si l'énoncé du problème venait à le demander, il reste à faire la gymnastique d'esprit permettant de calculer la résistance ou l'intensité.

Ce formulaire est donc, ni plus ni moins, que la boîte à outil du candidat à l'examen technique du radioamateur. Le jour de l'examen, pour répondre correctement à la question posée...il s'agit de prendre le bon outil, et de savoir l'utiliser.

Bon courage, et à bientôt sur l'air

73's

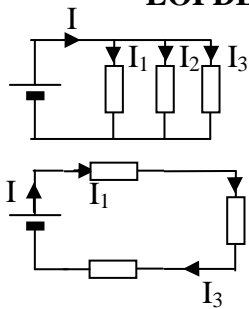
Fabrice, F4BJH

Formateur du club radioamateur de Vauréal – F8KGL

<http://www.f8kgl.com>

f4bjh_antispam@free.fr (enlever _antispam)

LOI DES NOEUDS

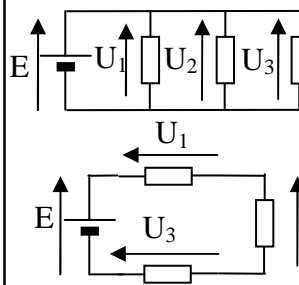


$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

En parallèle, les intensités s'additionnent
En série, les intensités sont égales entre elle-mêmes

LOI DES MAILLES

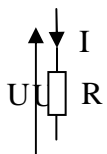


$$E = U_1 = U_2 = U_3$$

$$E = U_1 + U_2 + U_3$$

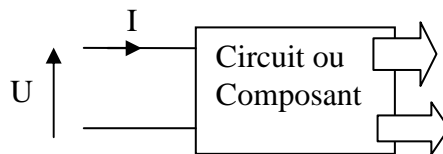
En parallèle, les tensions sont égales entre elle-mêmes
En série, les tensions s'additionnent

LOI D'OHM



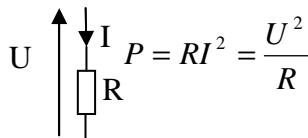
$$U = R \times I$$

PUISSANCE



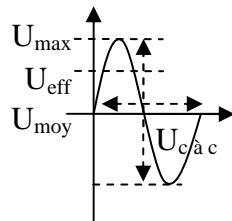
$$P = U \times I$$

PUISSANCE ET LOI D'OHM



$$P = RI^2 = \frac{U^2}{R}$$

COURANT ALTERNATIF



T : période (s) - F : fréquence (Hz)

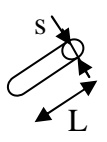
U_{max} : tension maximale - U_{eff} = tension efficace U_{moy} : tension moyenne - $U_{c \ à \ c}$ = tension crête à crête

$$T = \frac{1}{F} - F = \frac{1}{T}$$

$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} - U_{moy} = \frac{U_{max} - U_{min}}{2}$$

$$U_{c \ à \ c} = U_{max} + U_{min}$$

RESISTANCE D'UN CONDUCTEUR



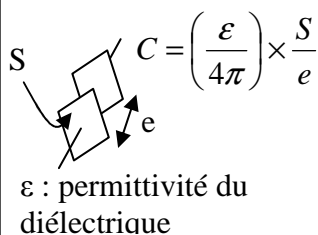
$$R = \frac{\rho L}{S}$$

ρ : résistivité (Ω.m)

CODE DES COULEURS

Couleur	Chiffre	Multiplicateur		Couleur	Chiffre	Multiplicateur	
Noir	0	×1	<u>N</u> e	Vert	5	×100 000	<u>V</u> oila
Marron	1	×10	<u>M</u> angez	Bleu	6	×1 000 000	<u>B</u> ien
Rouge	2	×100	<u>R</u> ien	Violet	7	×10 000 000	<u>V</u> otre
Orange	3	×1000	<u>O</u> u	Gris	8	×100 000 000	<u>G</u> rande
Jaune	4	×10 000	<u>J</u> eunez	Blanc	9	×1 000 000 000	<u>B</u> êtise

CONDENSATEUR

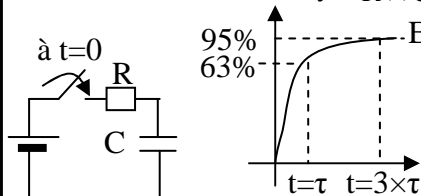


ϵ : permittivité du diélectrique

CHARGE D'UN CONDENSATEUR

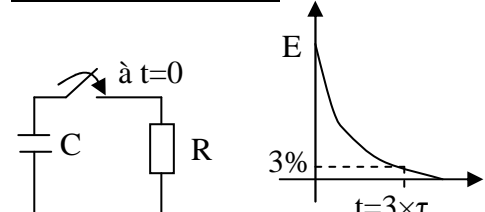
$$Q = C \times U$$

$$\tau = R \times C$$



DECHARGE D'UN CONDENSATEUR

$$\tau = R \times C$$



MAGNETISME

$S(m^2)$

\vec{B}

$\varphi = B \times S$

φ : flux en Weber (Wb)

$L = NF^2D^2 = \mu_0 \frac{N^2S}{L}$

$\varphi = L \times I$

L : inductance de la bobine en Henry (H)

Loi de Lenz : le champ magnétique créé par un courant induit, tend à s'opposer à la variation qui lui a donné naissance

BOBINES (ou selfs)

à t=0

$\tau = \frac{L}{R} - I_{max} = \frac{E}{R}$

à t=0

$\tau = \frac{L}{R} - I_{max} = \frac{E}{R}$

ASSOCIATION DE RESISTANCES

$R_{\acute{e}q} = R_1 + R_2 + R_3$

$\frac{1}{R_{\acute{e}q}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

ASSOCIATION DE CONDENSATEURS

$\frac{1}{C_{\acute{e}q}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

$C_{\acute{e}q} = C_1 + C_2 + C_3$

ASSOCIATION DE BOBINES

$L_{\acute{e}q} = L_1 + L_2 + L_3$

$\frac{1}{L_{\acute{e}q}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$

PUISSANCES ET ENERGIE (courant alternatif)

P_{eff} = puissance active

Energie (J ou W.h)

1W.h=3600J

$E = P \times t$

$P_{eff} = U_{eff} \times I_{eff} = R \times I_{eff}^2 = \frac{U_{eff}^2}{R}$

$P_{eff} = 0 \quad E = \frac{1}{2} CU^2$

$P_{eff} = 0 \quad E = \frac{1}{2} LI^2$

DEPHASAGE

LOI D'OHM REGIME ALTERNATIF

$U_{eff} = Z \times I_{eff}$

$Z = R \quad Z = \frac{1}{C\omega} \quad Z = L\omega$

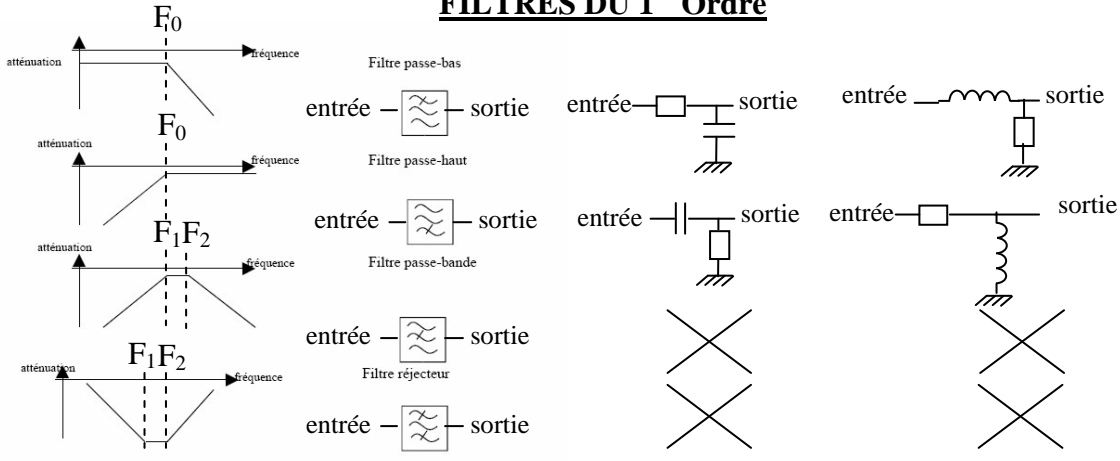
COEFFICIENT DE QUALITE Q

$Q = \frac{Z}{R}$

$Q = \frac{1}{RC\omega}$

$Q = \frac{L\omega}{R}$

FILTRES DU 1^{er} Ordre



Fréquence de coupure : Fréquence de coupure :

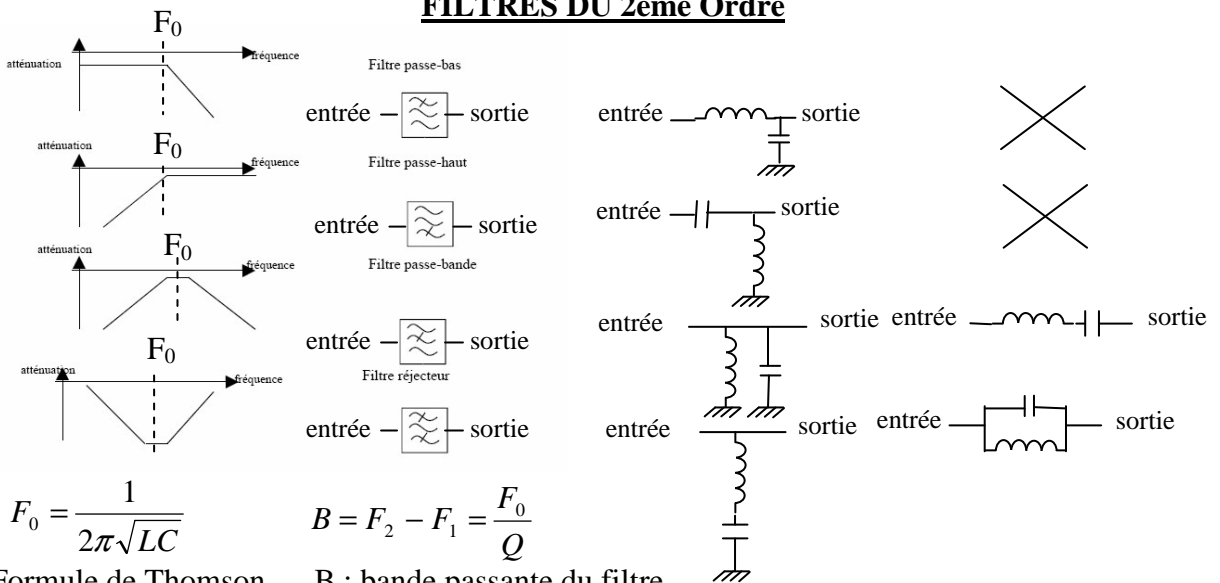
$$F_0 = \frac{1}{2\pi RC} \qquad F_0 = \frac{R}{2\pi L}$$

L'atténuation à la fréquence de coupure est de 3dB.

L'atténuation est de 6dB (20dB) par octave (décade) à partir de la fréquence de coupure pour les filtres passe-bas

L'atténuation est de 6dB (20dB) par octave (décade) jusqu'à de la fréquence supérieur pour les filtres passe-bas

FILTRES DU 2^{ème} Ordre



$$F_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$B = F_2 - F_1 = \frac{F_0}{Q}$$

Formule de Thomson

B : bande passante du filtre

L'atténuation à la fréquence de coupure est de 3dB.

La pente de l'atténuation est de 12dB (40dB) par octave (décade).

Rappel : $Q = \frac{Z}{R}$

CONVERSION dB – Rapport arithmétique

$$(R)_{dB} = 20 \log \left(\frac{U_s}{U_e} \right)$$

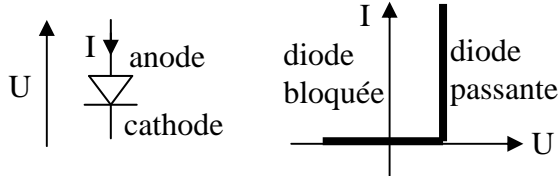
U_s : tension efficace de sortie
 U_e : tension efficace d'entrée

	0dB	1dB	2dB	3dB	4dB	5dB	6dB	7dB	8dB	9dB
P_s/P_e	1	1,25	1,58	2	2,5	3,16	4	5	6,3	8
U_s/U_e	1	1,12	1,26	1,41	1,58	1,78	2	2,24	2,51	2,82
	10dB	20dB	30dB	40dB	50dB	60dB	70dB	80dB	90dB	
P_s/P_e	10	100	1000	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9	
U_s/U_e	3,16	10	31,62	100	316,2	1000	3162,2	10000	31622	

$$(R)_{dB} = 10 \log \left(\frac{P_s}{P_e} \right)$$

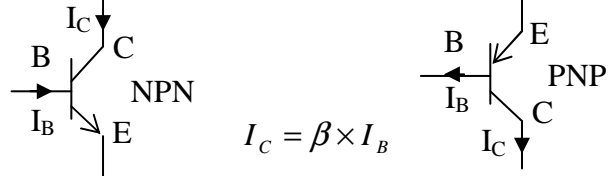
P_s : puissance efficace de sortie
 P_e : puissance efficace d'entrée

DIODES



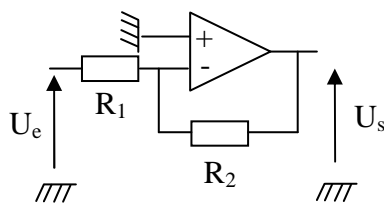
La diode ne laisse passer le courant que dans un seul sens. Dans ce cas, la tension à ses bornes est égale à la tension de seuil (typ 0,6V)

TRANSISTOR BIPOLAIRE



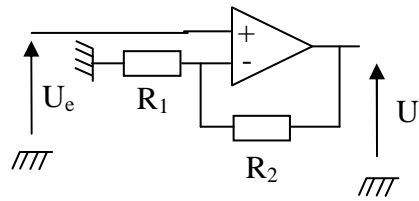
Si un petit courant, peut parcourir la base dans le sens de la flèche, alors un gros courant peut parcourir le collecteur dans le sens de la flèche

AMPLIFICATEURS OPERATIONELS (AOP)



Montage inverseur

$$G = \frac{U_s}{U_e} = -\frac{R_2}{R_1}$$



Montage non-inverseur

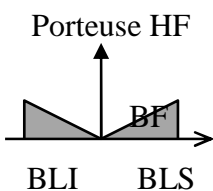
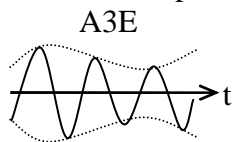
$$G = \frac{U_s}{U_e} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

LOGIQUE COMBINATOIRE (porte ET, OU, OU exclusif)

<p>Porte ET</p>	<p>Porte OU</p>	<p>Porte NON-ET</p>	<p>Porte OU exclusif</p>																																																												
<table border="1"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>S</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	S	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	<table border="1"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>S</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	<table border="1"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>S</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	S	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<table border="1"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>S</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	S																																																													
0	0	0																																																													
0	1	0																																																													
1	0	0																																																													
1	1	1																																																													
A	B	S																																																													
0	0	0																																																													
0	1	1																																																													
1	0	1																																																													
1	1	1																																																													
A	B	S																																																													
0	0	1																																																													
0	1	1																																																													
1	0	1																																																													
1	1	0																																																													
A	B	S																																																													
0	0	0																																																													
0	1	1																																																													
1	0	1																																																													
1	1	0																																																													

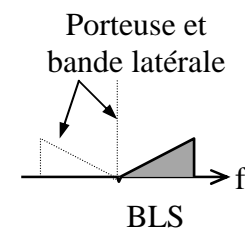
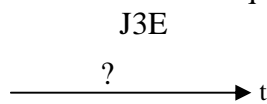
LES MODULATIONS

Modulation d'amplitude A3E



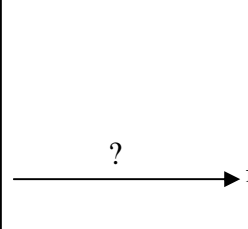
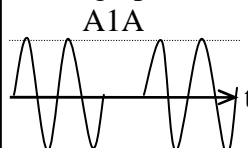
Démodulateur :
Détecteur d'enveloppe

Bande Latérale Unique J3E

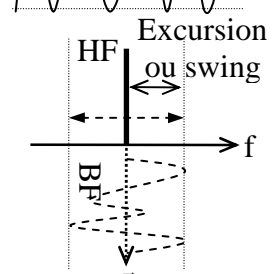
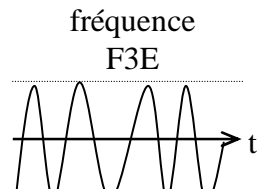


Démodulateur : Décteur de produit

Télégraphie A1A



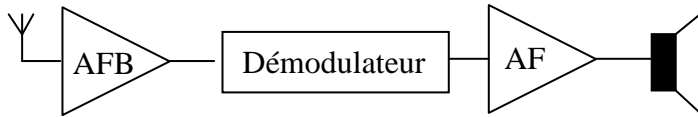
Modulation de fréquence F3E



Démodulateur :
discriminateur

SYNOPTIQUE

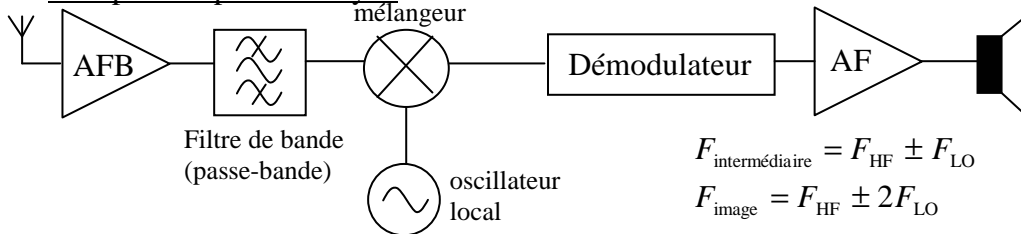
- Récepteur à conversion directe



Ampli faible bruit
(ou LNA, ou préampli RX)

Ampli BF
(AF : audiofrequency)

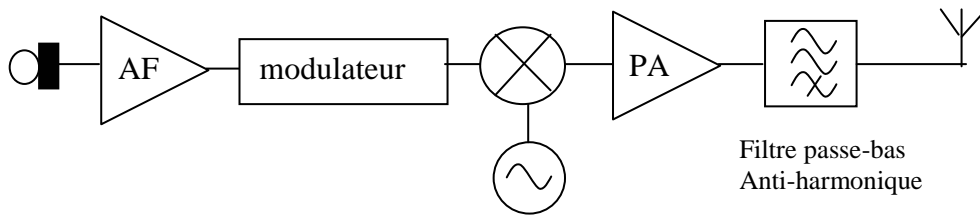
- Récepteur superhétérodyne



$$F_{\text{intermédiaire}} = F_{\text{HF}} \pm F_{\text{LO}}$$

$$F_{\text{image}} = F_{\text{HF}} \pm 2F_{\text{LO}}$$

- Emetteur



Filtre passe-bas
Anti-harmonique

ROS - TOS

$$TOS = \frac{P_{\text{réfléchi}}}{P_{\text{transmise}}}$$

$$ROS = \frac{Z_{\text{forte}}}{Z_{\text{faible}}}$$

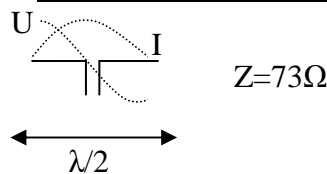
$$ROS = \frac{1 + \sqrt{TOS}}{1 - \sqrt{TOS}}$$

$$TOS = \frac{(ROS - 1)^2}{(ROS + 1)^2}$$

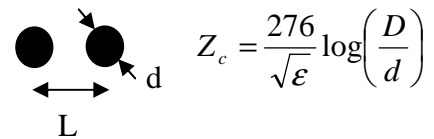
LONGUEUR D'ONDE

$$\lambda = \frac{c}{F} \quad c : \text{vitesse de la lumière} \\ (300\,000 \text{ km/s})$$

DOUBLET DEMI-ONDE

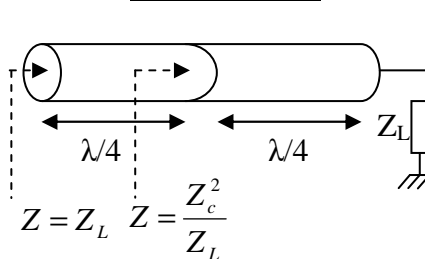


LIGNE BIFILAIRE

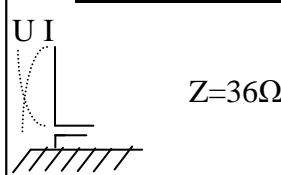


$\frac{1}{\sqrt{\epsilon}}$: coefficient de vitesse (0,95)

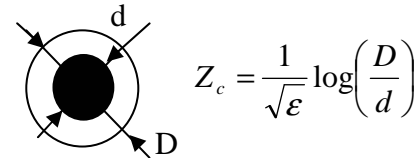
LIGNE QUART D'ONDE et DEMI-ONDE



ANTENNE λ/4



CABLES COAXIAL ROND



$\frac{1}{\sqrt{\epsilon}}$: coefficient de vitesse (0,6 - 0,9)

73's de Fabrice, F4BJH
Formation F4 – Club Radioamateur
de Vauréal – F8KGL