

MÉMO TECHNIQUE RADIOAMATEUR

Radio Club de Guadeloupe <https://radioamateur.gp/Examen>

Version de mars 2019 édité par FG8OJ, corrections F4EED, FG4SD.

Puissance	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12
Préfixe	giga		méga			kilo		hecto		déca	UNITÉ	déci	centi	milli	micro			nano		pico		
symbole	G		M			k							m		μ		n		p			

Code des couleurs des résistances

Noir	Marron	Rouge	Orange	Jaune	Vert	Bleu	Violet	Gris	Blanc
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ne	Manger	Rien	Ou	Je	Vous	Bat	Violemment	Grand	Béta

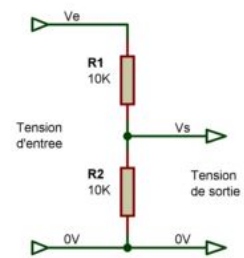
Association Résistances en série

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

Association Résistances en parallèle

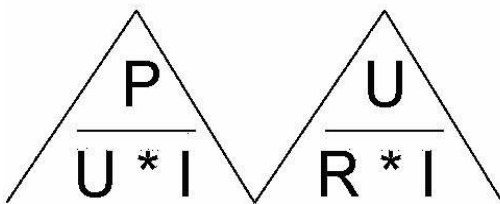
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Diviseur de tension



$$V_s = V_e * (R_2 / (R_1 + R_2))$$

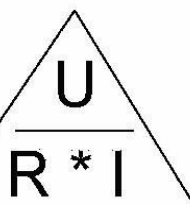
Loi de Joule



$$P = U \times I$$

$$P = R \times I^2$$

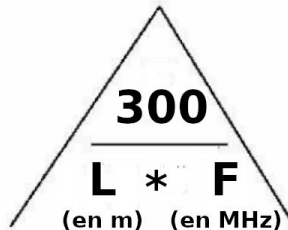
Loi d'Ohm



$$U = R \times I$$

$$P = U^2 / R$$

Onde/Fréquence



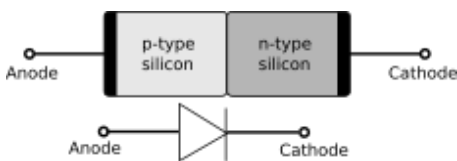
$$L = 300 / F$$

$$F = 300 / L$$

Diode et Transistors

A / P

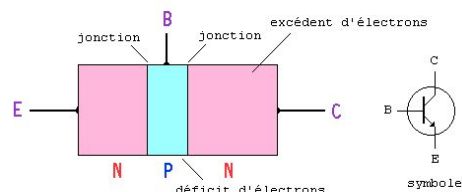
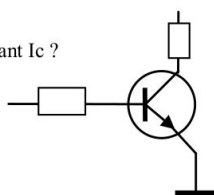
K / N



le sens passant d'une diode est P>N
 seuil d'une diode silicium : 0.7 V
 seuil d'une diode germanium : 0,3 V
 diode PIN : commutation HF

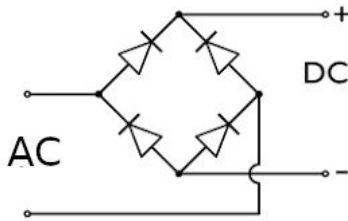
Transistor bipolaire (deux diodes montées tête bêche)

Quel est le courant Ic ?



$$I_c = I_b \times \beta$$

PONT DE DIODES



Transistors FET => un Drain, une Grille (porte) et une Source



Transistor unijonction => un émetteur et deux bases

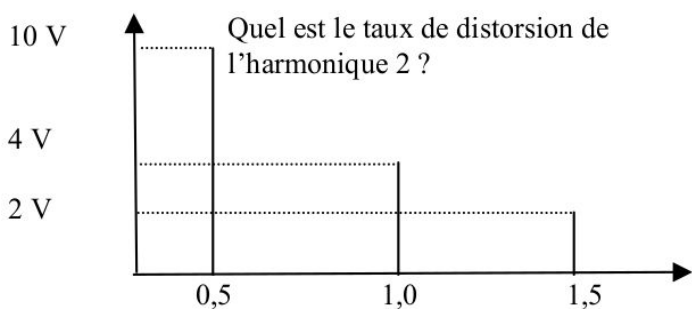
montages de transistors :

basse = 10 ohms ; moyenne = 100 ohms ;
élevée = 1000 ohms ; très élevée = 10.000 ohms

impédance d'entrée **basse** d'un amplificateur monté en base commune

Amplificateurs, oscillateurs et mélangeurs

- Classe A Rendement moins de 50 %, courant moyen élevé
- Classe B Tension de repos de 0 V, deux amplificateurs pour amplifier les deux alternances d'un signal
- Classe C Ne permet pas d'amplifier un signal modulé en amplitude, pas de courant de repos



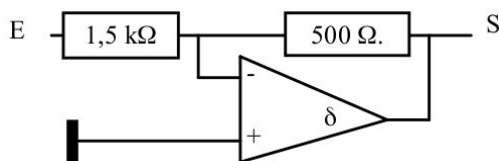
Quel est le taux de distorsion de l'harmonique 2 ?

0,5 = fréquence originale
1,0 = harmonique 2
1,5 = harmonique 3
=> TDH de l'harmonique 2 : on compare les tensions de F1 (0,5) et F2 (1,5) ; TDH = $4 / 10 \times 100 = 40\%$
=> TDH de l'harmonique 3 : on compare les tensions de F1 (0,5) et F3 (1,5) ; TDH = $2 / 10 \times 100 = 20\%$
=> TDH total : racine des tensions de toutes les harmoniques = $\sqrt{84} = 9 = 46\%$
=> TDH maximal : chercher l'harmonique max, ici 1,0

Instrument pour mesurer les harmoniques et le spectre => Analyseur de spectre

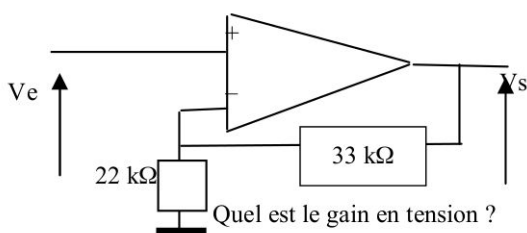
A quoi sert une self de choc ? => à éviter les retours HF / bloquer le passage du courant HF

Amplificateurs opérationnels



Mode linéaire :

Gain en tension = - R entrée / R sortie
=> $-1500 / 500 = -1/3$



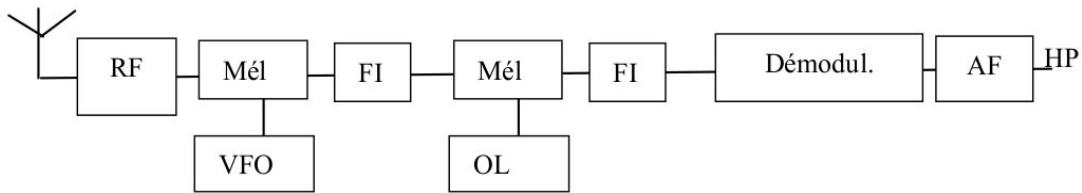
Mode saturé :

Gain en tension = (R sortie / R entrée) + 1
=> $(33/22) + 1 = 1,5 + 1 = 2,5$

Quel est le gain en tension ?

Radioélectricité

Récepteur



DÉMODULATION (Réception) :

Modulation reçue par un récepteur avec un discriminateur ? Récepteur FM (ou de phase)

Modulation reçue par un récepteur avec un mélangeur de Produit (Décteur de Produit) : BLU

Modulation reçue par un récepteur avec Décteur d'enveloppe = AM

A quoi sert le silencieux (ou Squelch) ? Déclencher la BF lorsque le seuil de réception RF dépasse le seuil du bruit de fond

Émetteur

A quoi sert le filtre passe-bas ou passe-bande dans un émetteur ?

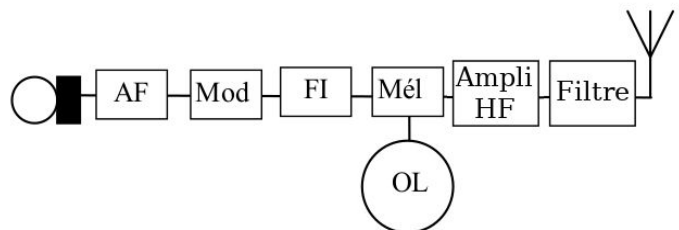
Éliminer les fréquences harmoniques

Quelle est l'origine de l'intermodulation ?

La distorsion d'amplitude

Quel est le taux de modulation qu'on ne doit pas dépasser en AM ? 100 %

Ordre de grandeur de la largeur d'un signal FM au-dessus de 29,7 MHz ? de 7 à 15 kHz



Quelle est la caractéristique d'une émission en classe F3E ?

La puissance de sortie est constante

CW - Télégraphie (A1A ou A1B)



AM - Modulation d'Amplitude



FM - Modulation de Fréquence



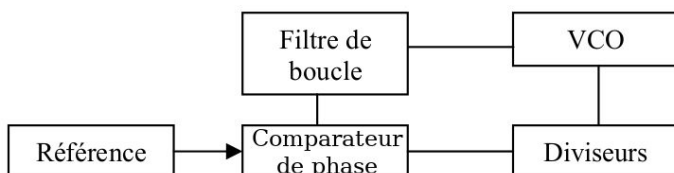
MODULATION (Émetteur) :

Un modulateur FM est un oscillateur à réactance.

Un modulateur AM utilise un modulateur d'amplitude

Un modulateur BLU comporte un modulateur d'amplitude, suivi d'un filtre à flancs raides en général à quartz sélectionnant la bande latérale à transmettre.

Oscillateur à boucle PLL



Doubleur de fréquence

signal FM : Excursion ET bande passante X 2

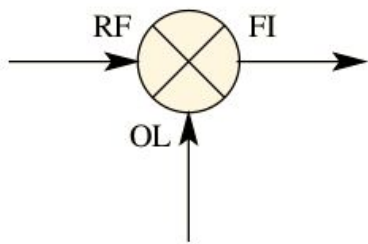
Mélangeur

additionneur et un soustracteur de fréquences

Fréquence Intermédiaire (FI) => F Entrée - Oscillateur (OL)

Mélange par distorsion quadratique

RF = 55 MHz OL = 50MHz



Les signaux en sorties sont :
RF+OL et RF-OL, 2 x RF et 2 x OL, RF et OL
donc 105, 5, 100, 110, 50, 55 MHz

Produit du 3ème ordre (intermodulation)

Mélange du type => 2xRF-OL ou 2xOL-RF donc 45 et 60.

Propagation et antennes

Calcul Longueur d'onde depuis MHz => L en m = 300 / F en MHz

Calcul Fréquence depuis la longueur d'onde => F en MHz = 300 / L en m

Effet Doppler sur la fréquence => Lors d'un contact via satellite, lorsque celui se rapproche de la station la fréquence de réception augmente

Étendue des ondes (tableau dans la partie réglementation)

Mode de propagation des ondes hectométriques : ondes de sol

Mode de propagation des ondes décamétriques : ondes réfléchies

Couche de l'atmosphère où se reflètent les ondes décamétriques : couche F

Couches de l'atmosphère où se reflètent les ondes en VHF : couche E

Une onde radio est constituée d'un champ magnétique et un champ électrique

La polarisation d'une antenne dépend de son champ électrique

Dipôle demi-onde : longueur égale à la moitié sur la longueur d'onde de la fréquence

Au centre d'une antenne doublet demi onde, U= 0 et I est max ----->

Antenne ground plane = antenne verticale, 1/4 d'onde

Un quart d'onde plan = polarisation horizontale

Une antenne Ground Plane de 5/8 est plus longue qu'un dipôle

Calculer la PAR = dBd

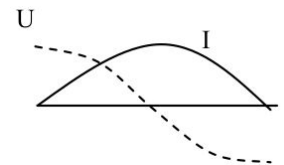
Calculer la PIRE = dBi

Coupler 2 antennes identiques amène un gain de 3 dB

Coupler 3 antennes identiques amène un gain de 4,77 dB

Quel est l'effet du raccourcissement d'un dipôle ? Sa fréquence de résonance augmente

Quel est l'effet de l'agrandissement d'un dipôle ? Sa fréquence de résonance diminue



Lignes de transmission et adaptations

Caractéristique d'un câble coaxial : asymétrique

De quoi dépend l'impédance d'un câble coaxial : Écartement entre les conducteurs

La longueur du câble ne change pas l'impédance caractéristique du câble.

Impédance $Z = \sqrt{L / C}$

Impédance câble coaxial $Z = 138 \log D/d$

un bon TOS doit être égal à 0

ROS = Z plus forte / Z plus faible = 75 / 50 = 1,5

Conversion ROS > k : $(ROS - 1) / (ROS + 1) = (2 - 1) / (2 + 1) = 1/3$ donc k = 33%

Conversion TOS > k : $ROS = (1 + k) / (1 - k)$

Calcul de perte : P réf = P incidente x TOS soit $50 \times k^2 = 50 \times 0,332 = 50 \times 0,11 = 5,5 W$

Comment mesure-t-on un courant HF ? un ampèremètre thermique