

PRINCIPE du CODAGE

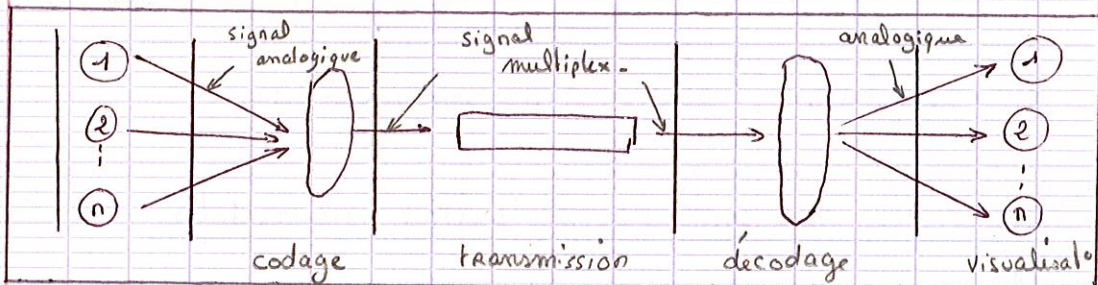
par multiplexage en fréquence.

1° Intro.

But:

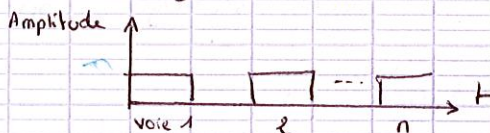
mesures à distance / une "chaîne de mesures":

- Capteurs
- transducteurs (conversion en signaux élec.)
- Multiplexage du codeur (transmission de leurs mesures)
- Transmission du signal par émetteur - récepteur, lignes...
- décodeur
- visualisation.



Principaux codages:

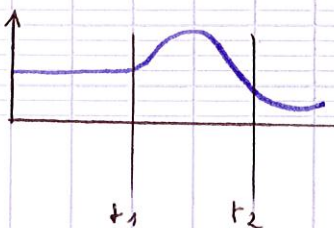
- Multiplexage **en temps** : transmission cyclique. (mesure l'une ap. l'autre)



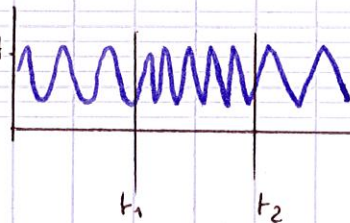
- Multiplexage **en fréquence** : chaque voie module en fréquence des signaux sinusoïdaux appelés "sous porteuses". A chaque voie correspond une sous porteuse dont la fréquence, qui, en l'absence de modulation, se situe à la même fréquence centrale, varie dans une gamme bien définie et telle qu'elle ne se superpose pas aux autres ss port. des autres voies.

Le Multiplexage mélange linéairement (addition) les sous porteuses pour donner le signal multiplexé.

(A) signal à coder



(A) ss. port.



2° Principe du codage / multiplexage en fréquence.

bande passante d'un syst: bande de f où transmet ou p^o le syst.

spectre en f d'un signal: représentat° de ttes les f composant ce signal.

Pour 1 bon fint: $\text{bande passante} \gg \text{spectre en fréquence du signal.}$

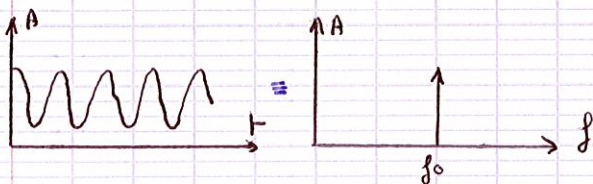
Excursion en fréq.: écart entre f_{\max} ou f_{\min} et la f . centrale (f_0) d'un s-porteuse, exprimée en % de la f centrale = Δf

Taux de modulation en fréq.: $\lambda = \frac{\Delta f}{f_0}$

Indice de modulation: $m = \frac{\Delta f}{F}$ → fréq. du signal de modulation.

Intermodulation: réaction d'une voie sur l'autre.

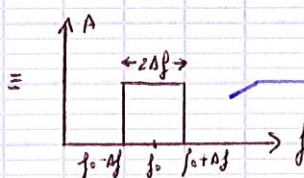
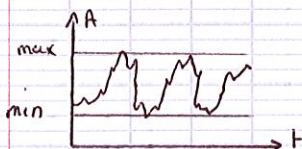
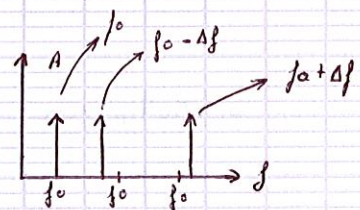
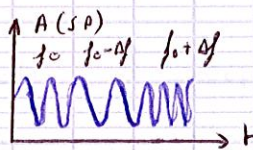
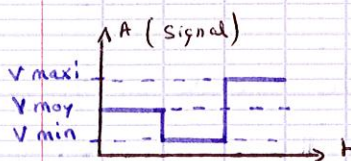
• Cas où les sous-porteuses st p^{rt}mt sinusoïdales.



1 signal de $f = \text{cte}$ peut se rep / un spectre constit. / 1 "pic" situé en f_0 .

Et ce signal est modulé en f , son spectre s'élargit selon 2 cas:

- La fréq. de mod. est très basse.



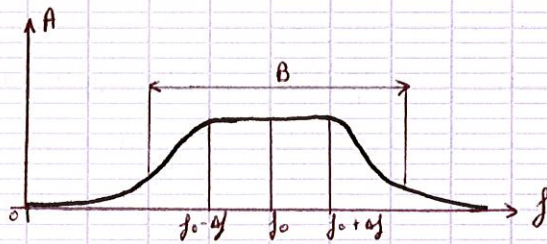
rectangle

La Fréquence de mod. n'est plus réglable:

→ Théorème: Le spectre s'élargit avec.

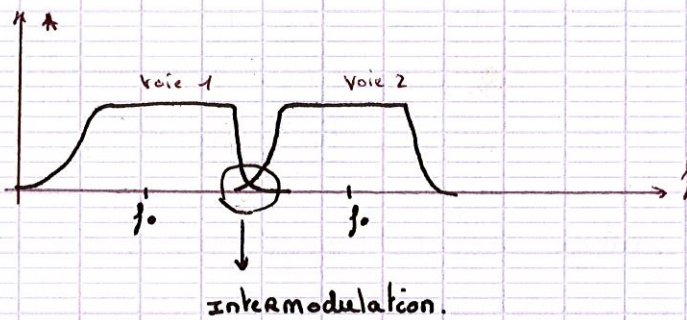
Cpt son Amplitude \downarrow qd on s'éloigne de f_0

$$\text{Largeur} = 2(\Delta f + F_{\max}) \approx B$$



signal élevé.

Pour le multiplexage = Σ des spectres, les f_0 de chaque ss porteuses doivent être suff. éloignées pour éviter l'intermodulation.



spectre des signal multiplex.

bande passante d'1 voie.

Largeur du spectre en fréquence \uparrow qd $f \uparrow$

donc f doit être lim. pour disposer d'un nbre suff. de voies.

$$\underline{f_{\max}} = \text{bande passante de la voie consid.}$$

● Cas où les ss. port. ne st plus sinu.

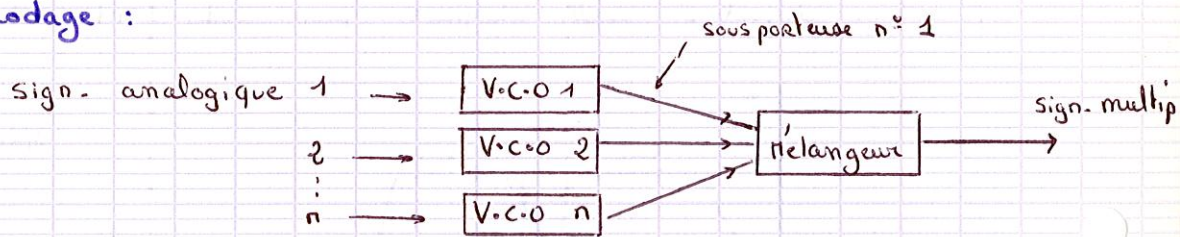
Les signaux ont des distorsions

Un signal périodique non sin. de f . F peut se décomp. en 1 série de sign. sin. de f . $F, 2F, 3F, \dots$ et d'A décroissant avec F .
Harmoniques.

Si les sous porteuses st rapprochées, les signx doivent au moins de distorsion poss. En pratique si n voies est faible, on cherchera à éloigner ces n voies pour éviter l'intermodulation.

3% Éléments d'une chaîne

● Le codage :



Les VCO : (Voltage Controlled Oscillator) → "traducteur tension - fréquence"

L'impédance d'entrée = valeur R qui branché à la place du syst. consommerait le m^{ême} courant.

R des VCO est \uparrow \Rightarrow leur branchement à la sortie d'un circuit ne perturbe pas son fonctionnement.

la variat° de f est propo à $V_{entrée}$ \Rightarrow chaîne lin \Rightarrow étalonna gé aisé.

Le mélangeur = Amplificateur à Rentrée \uparrow , linéaire ($V_s = kV_e$).
 \leq les ss porteuses. sinon X avec Σ .

la sortie au mélangeur est à base fréq. \rightarrow modulateur ou enregistreurs sont attachable directement.

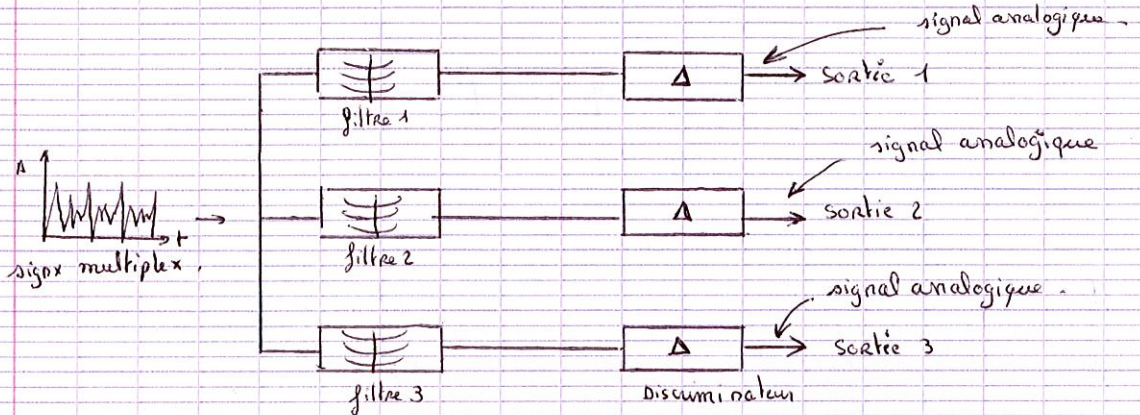
la chaîne VCO + mélangeur + modulateur + émetteur doit être prélm^t linéaire.

• Le décodage:

Apr. le récepteur, on retrouve le sign. multip. tg sortie du mélangeur.

- Séparation des sous porteuses:

Le signal est envoyé sur des filtres ne laissant passer que certaines bandes de fréquences correspondant aux spectres en f des n portées.



- Démodulation: $f \Rightarrow v$

4°) Le standard IRIG.

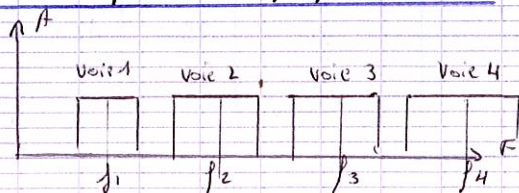
Il fixe les param. des syst. de codage : PAM, PDM, PPM, PCM \rightarrow FM. Nous:

- ↳
- Nombre de voies
 - Fréquences centrales
 - Excursions en fréquence
 - Indices de modulation
 - Fréquences d'émission.

En FM, \exists 4 standards \neq .

- Bandes pass. prop, excursion en f : $F = \pm 7,5\%$
- " " " " " " " " " " " $\pm 10\%$
- " " " " " " " " " " " $\pm 15\%$
- Bandes pass. constantes.

• bande passante proportionnelle:



$m = \frac{\Delta f}{F_{max}}$ (= 5 acceptable)

Sous porteurs IRIG

$7.5\% = \Delta f$

Fusée

+ dipe / CNES

Voie	F_{min} (Hz)	$F_{centrale}$	F_{max}	bande passante (m=5)
1	370	400	430	6
2	518	560	602	8
3	675	730	785	11
4	888	960	1032	14
5	1202	1300	1398	20
13	...	14500
14

bande passante trop ↓

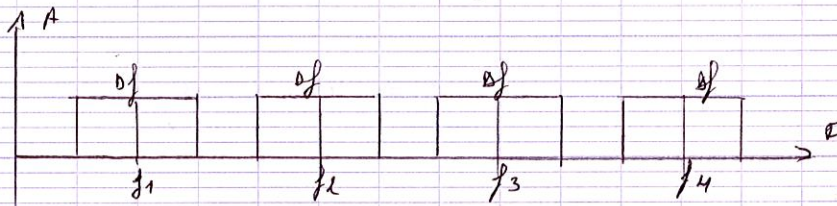
CNES.
↓
télémessure à 4 voies
↓
choix copacé
↓

Voie 4
7
10
13

• Bande passante constante.

ss. p. calculées tq elles aient ttes la m bande passe.

l'indice de mod = 2, $\Delta f = cte$.



m=2	Group A	B	C
F_{max}	1 KHz	2 KHz	4 KHz
Δf	± 2 KHz	± 4 KHz	± 8 KHz

$m = \frac{\Delta f}{F_{max}} = 2$

"bande passante de la voie"

"fréquence maxi autorisée pour le spectre des sign. modulant"

si ce spectre est + large, création d'intermodulations.

↓
filtre -

signal / vco / filtre / mélangeur.

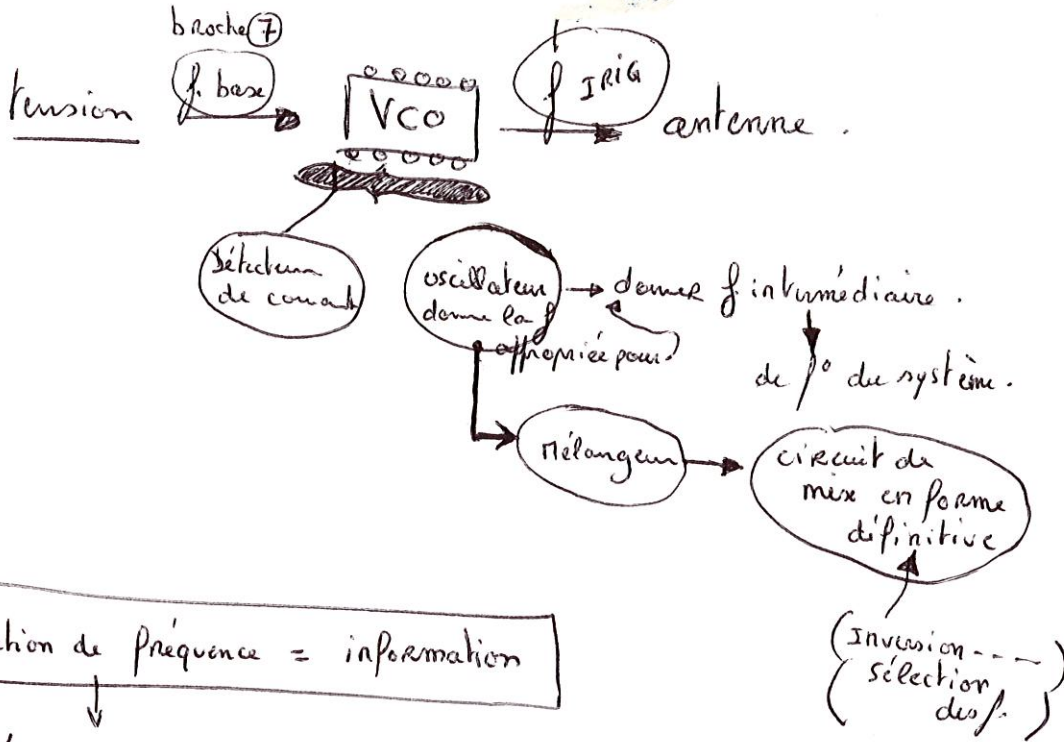
Voie	f_0	Voie	f_0	Voie	f_0
1A	16	3b	32		
2A	24	5b	48		
3A	32	7b	64	7C	64
⋮	40				
⋮	48				
⋮	56				
⋮	64			11C	96
⋮	72				
⋮	80				
⋮	88			15C	128
⋮	96				
⋮	⋮			19C	160
⋮	⋮				
21A	176	21B	176		

cf Note n° 24: VCO à circuit intég. LM 566.

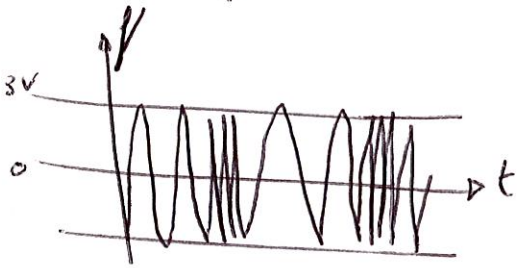
à

à à ½? P»½? Pg±? ? D0 ½

»< ' à ■ | ? â ? Ô ê ½ ■ ± ■ ? Á ? à ±



modulation de fréquence = information



$$F = \frac{1}{R \cdot C} + \frac{R}{R \cdot C} \left(1 - \frac{V_c}{3} \right)$$

COINGLEUR • VENTRILOQUE • FUNAMBULE • ILLUSIONNISTE • DANSEURS CLOWNESQUES • ÉQUILIBRISTE • TRANSFORMISTE • ANIMATEUR

LA CLASSE INTERNATIONALE - DES RÉFÉRENCES MONDIALEMENT RECONNUES

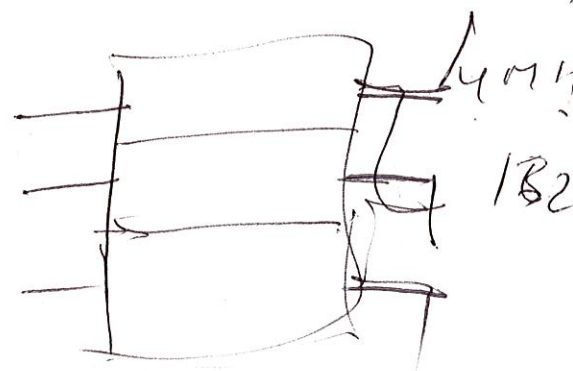
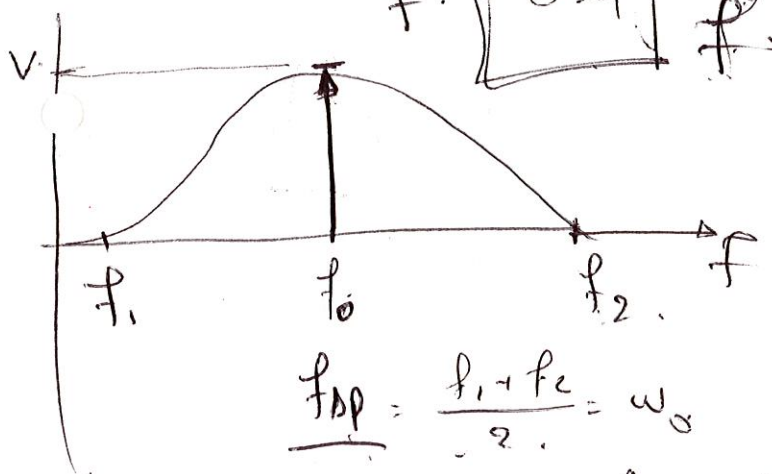
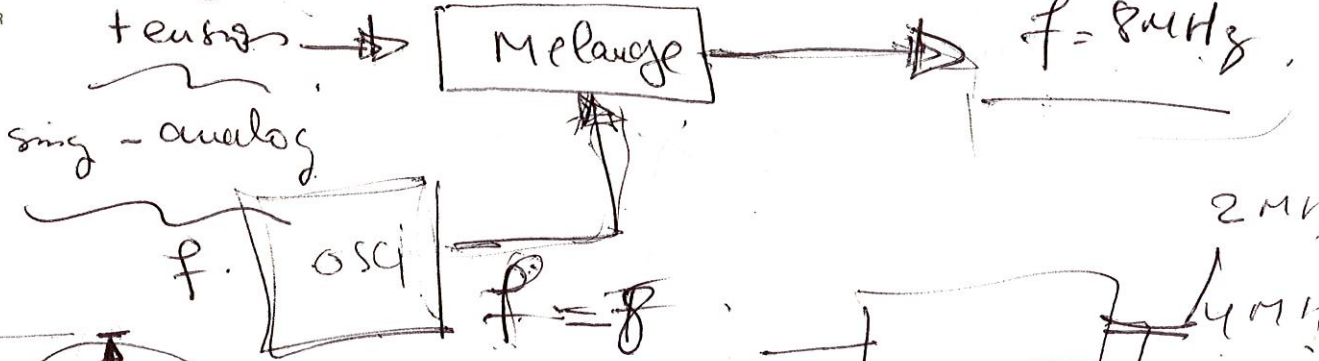
MEMBRE :

DU S.F.A.
DE L'UNION DES ARTISTES
DE LA F.N.C.O.F.
DU GRISS
CCP LYON 298901 R

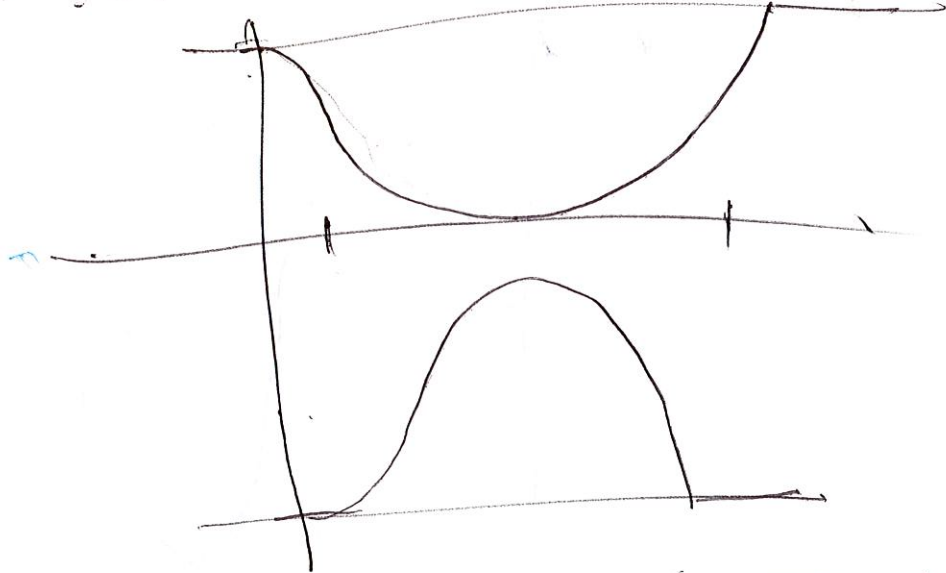
$$FI = f - f_0 = f - f_0$$

$$f = 15 \text{ MHz}$$

$$f = 8 \text{ MHz}$$



$$f_{AP} = \frac{f_1 + f_2}{2} = \omega_0$$

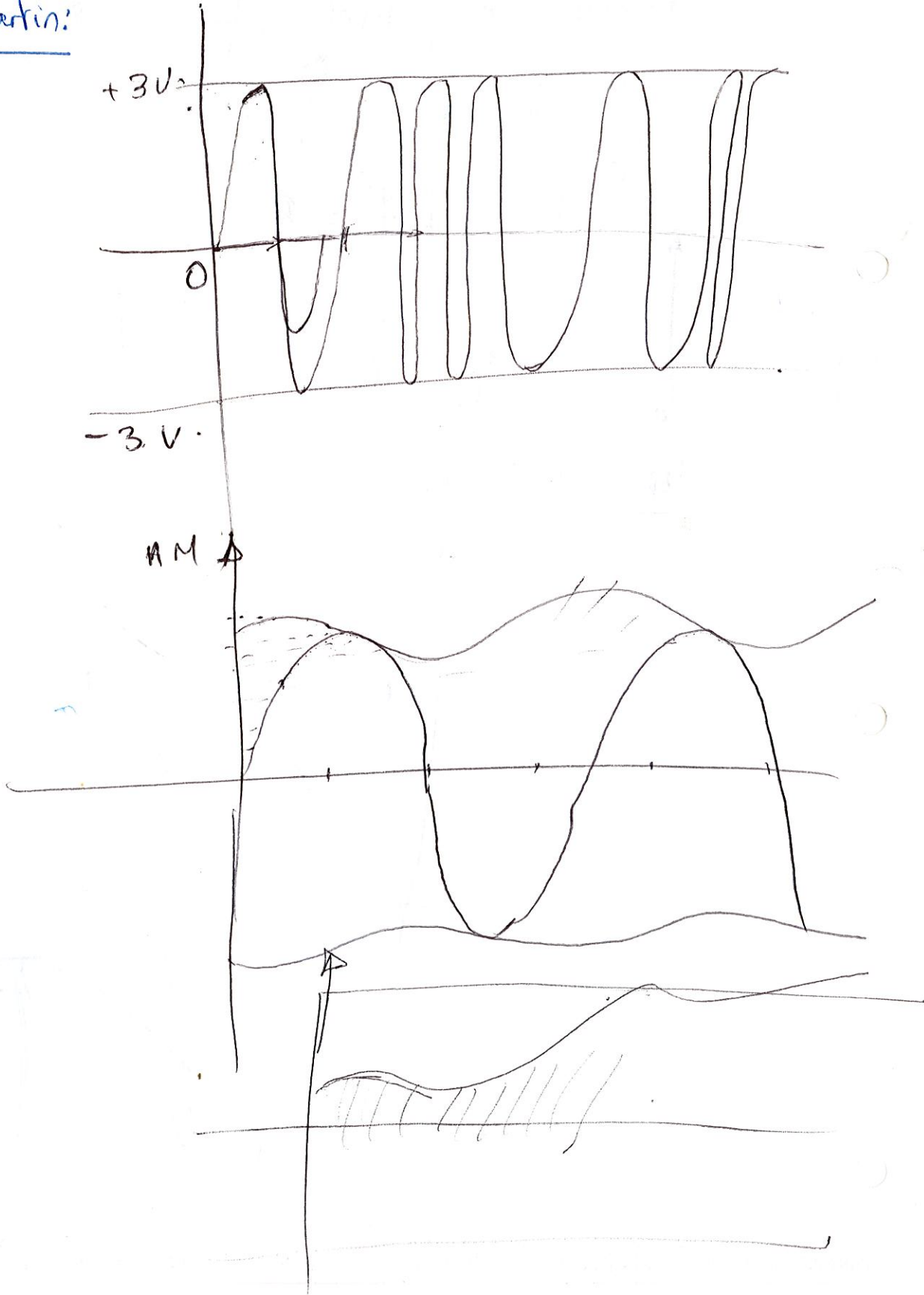


Surcouf: 53 33 20 00 ouvert jusqu'à 19H.

Vidal Tolof: 44 68 91 45 → Bd Picpus 32 bis
5^{ème} étage

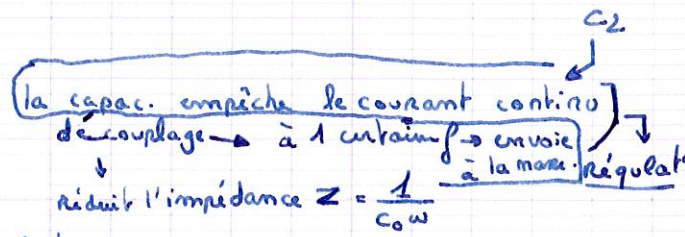
Cadin Gaetan: 44 73 04 63

Guillaume Martin:



R_0 en 13-14 $\Rightarrow f = \frac{1}{RC}$

C_0 en 10. \Rightarrow by-pass :



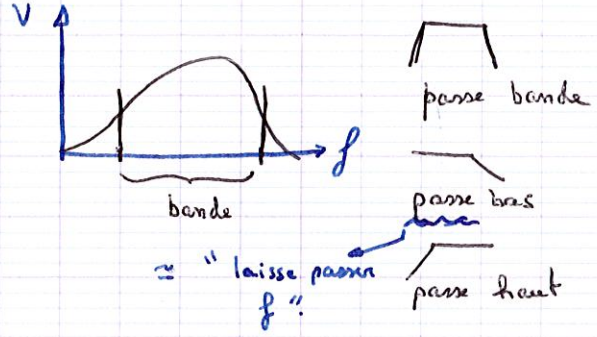
Modulation d'amplitude \neq fréquence.

\downarrow
Voie orale.

\rightarrow bruit de fond : pb.

R_2 pour av. bjes une R si potentiomètre = 0. ($R \uparrow \rightarrow f \downarrow$)

\downarrow
règle largeur de bande.



bande passée = "excursion".