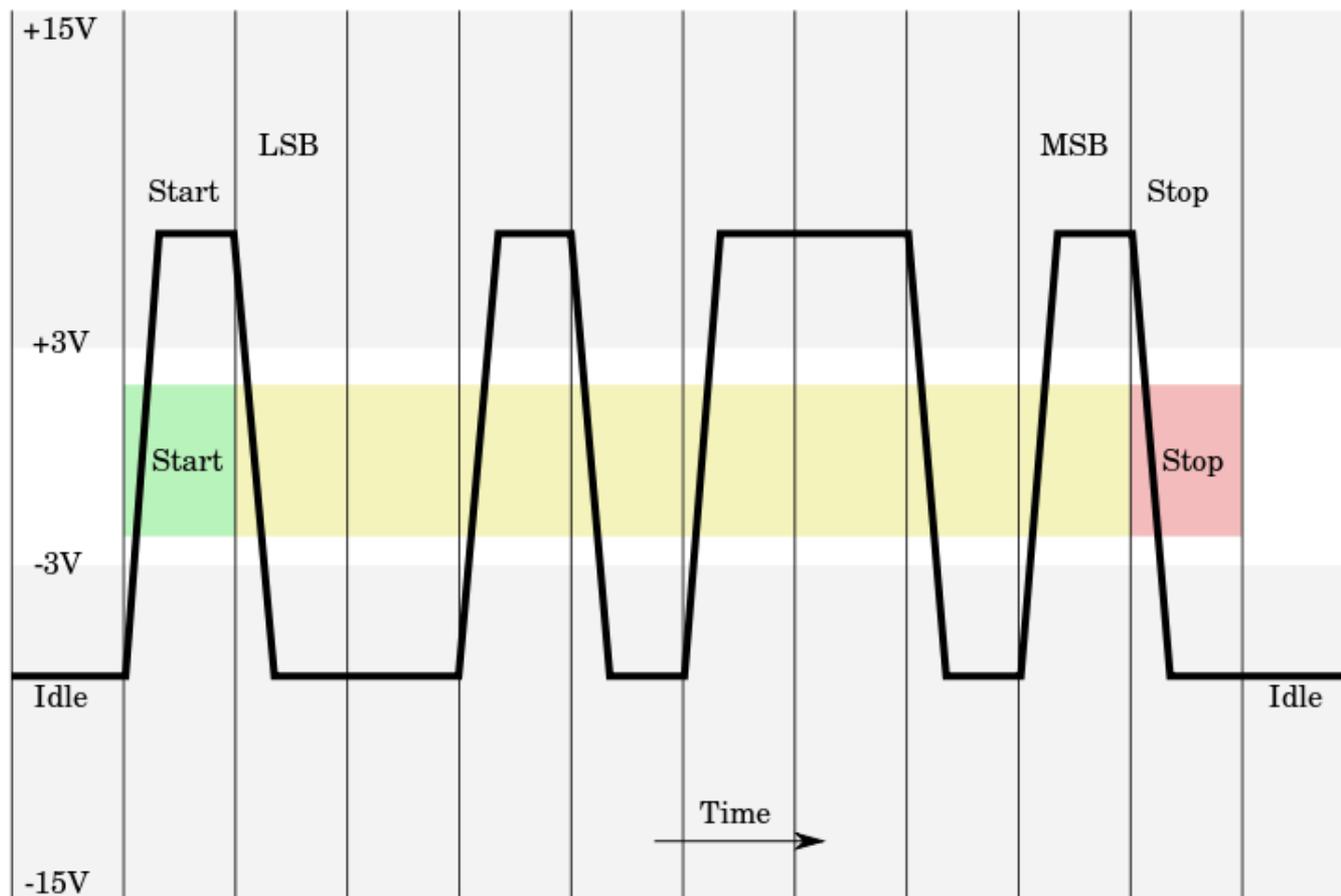


Document élève

Module acquisition et traitement du signal
partie 2

Etude de la liaison RS 232 entre un automate et un PC

LIAISON RS 232 : RS-232 est une norme standardisant un bus de communication de type série sur trois fils minimum



Point de vue Électrique d'une liaison RS232 :

Un niveau logique "0" est représenté par une tension de +3V à +25V et un niveau logique "1" par une tension de -3V à -25V (**codage NRZ**).

Ordinairement, des niveaux de +12V et -12V sont utilisés.

La norme V.28 indique qu'un 1 est reconnu si la tension est inférieure à -3 V, et un 0 est reconnu si la tension est supérieure à +3 V.

Protocole

Pour établir une communication effective via RS-232, il est nécessaire de définir le protocole utilisé : notamment, le débit de la transmission, le codage utilisé, le découpage en trame, etc.

Le bit de départ a un niveau logique "0" tandis que le bit d'arrêt est de niveau logique "1". Le bit de donnée de poids faible est envoyé en premier suivi des autres.

Limites

Longueur maximum de câble RS232

Débit (bit/s)	Longueur (pieds)	Longueur (m)
19 200	50	15
9 600	500	150
4 800	1 000	300
2 400	3 000	900

Etude de la liaison RS 232 entre un automate et un PC :

On a pris une « image » du signal reçu par un automate (envoyé depuis un PC).
La sortie rs232 du pc est en +/- 12v

Caractérissez le signal reçu par l'automate ?

amplitude,

Déterminez la durée de la transmission de cette transmission pour une vitesse 4800bit/s .

Placez sur la courbe l'axe des temps et déterminez ensuite les caractéristiques dynamiques du signal.
temps de montée ,

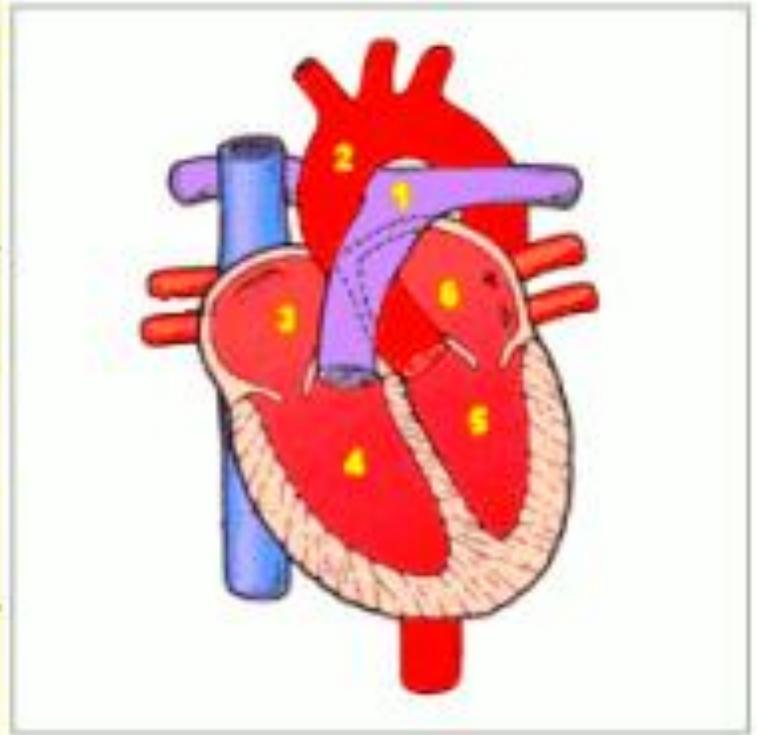
Décodez ce signal et trouvez le mot binaire transmis .

Que se passe -t- il si on passe maintenant à la vitesse de 19200 bit/s avec ce matériel ?

Quelle est la durée d'un bit d'information ?

Tracez approximativement la forme du signal reçu par l'automate .

Etude d'électrocardiogrammes



Etude d'électrocardiogrammes :

On a relevé 2 électrocardiogrammes d'une même personne dans des conditions physiques différentes .

Caractériser les signaux ECG1 et ECG2?

amplitude,

Déterminez la pulsation cardiaque dans les 2 cas .

Indiquez dans quel cas , la personne a été soumise à un effort avant la mesure

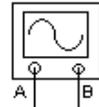
La pulsation maximale de cette personne est de 200 Déterminez la durée entre 2 battements .

Dans le cas d'une fibrillation auriculaire on obtient l'électrocardiogramme suivant :

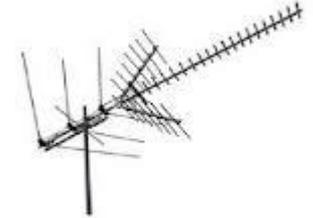


Caractériser le signal mesuré

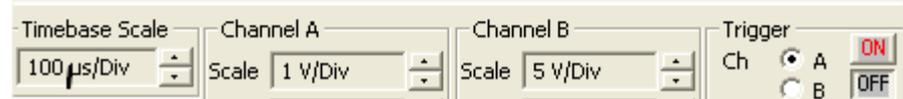
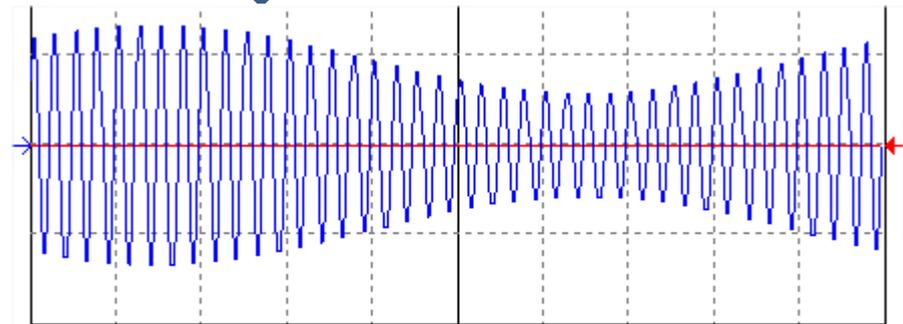
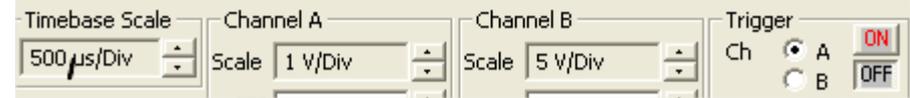
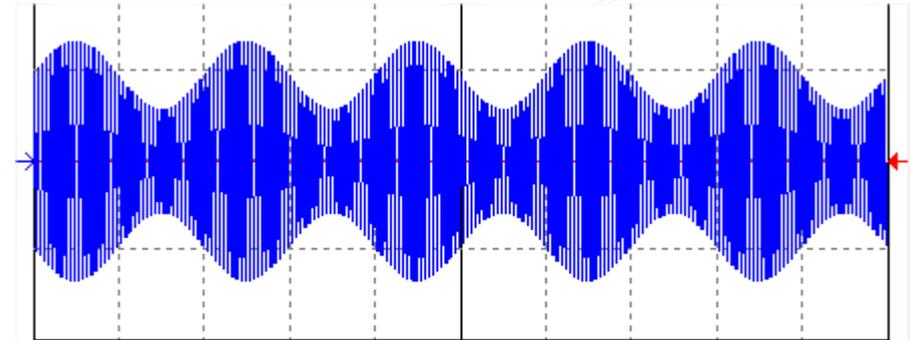
En déduire ce qu'est une fibrillation auriculaire



Etude d'un signal AM



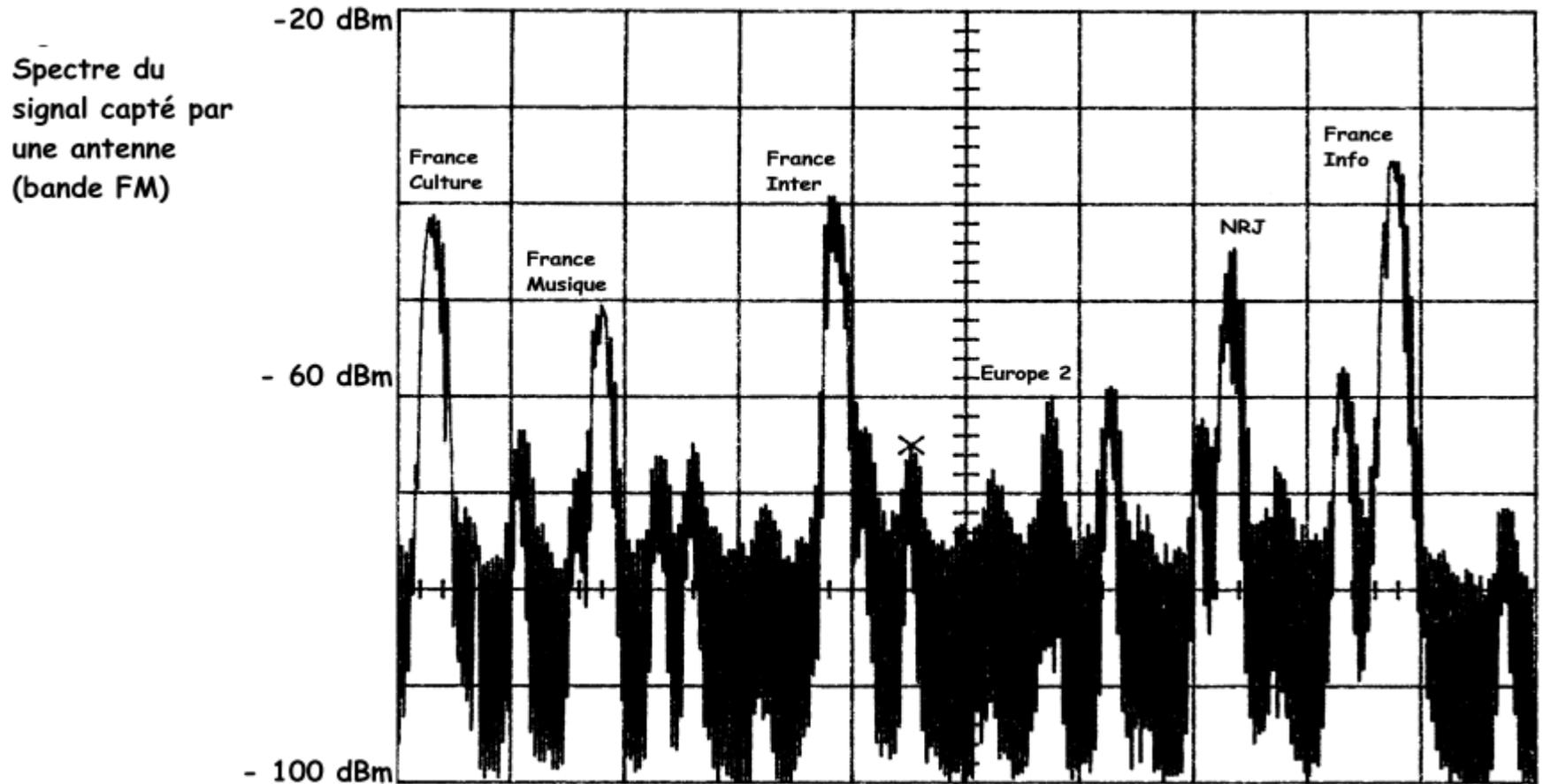
Modulateur AM
Sortie connectée sur la voie B



Quelles informations peut-on tirer de ces chronogrammes ?



LES EXERCICES sur la partie 3.2 Propriétés fréquentielles



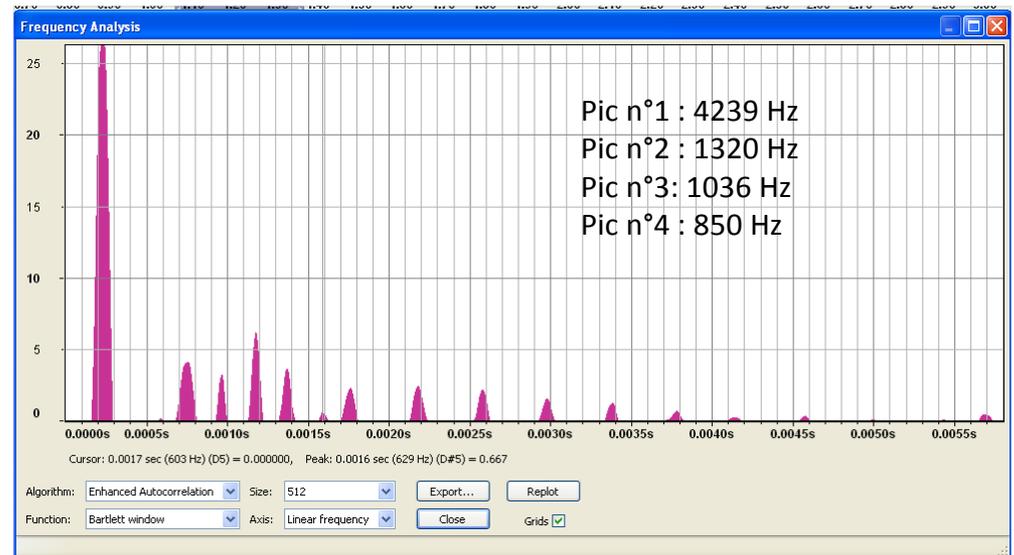
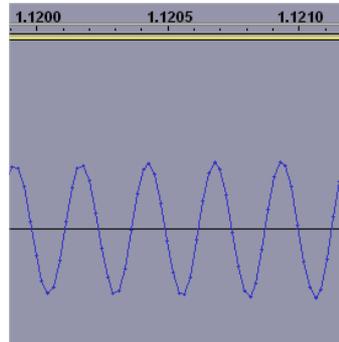
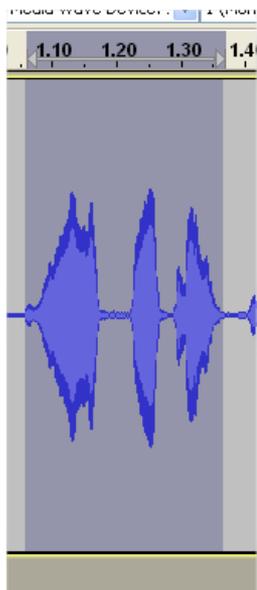
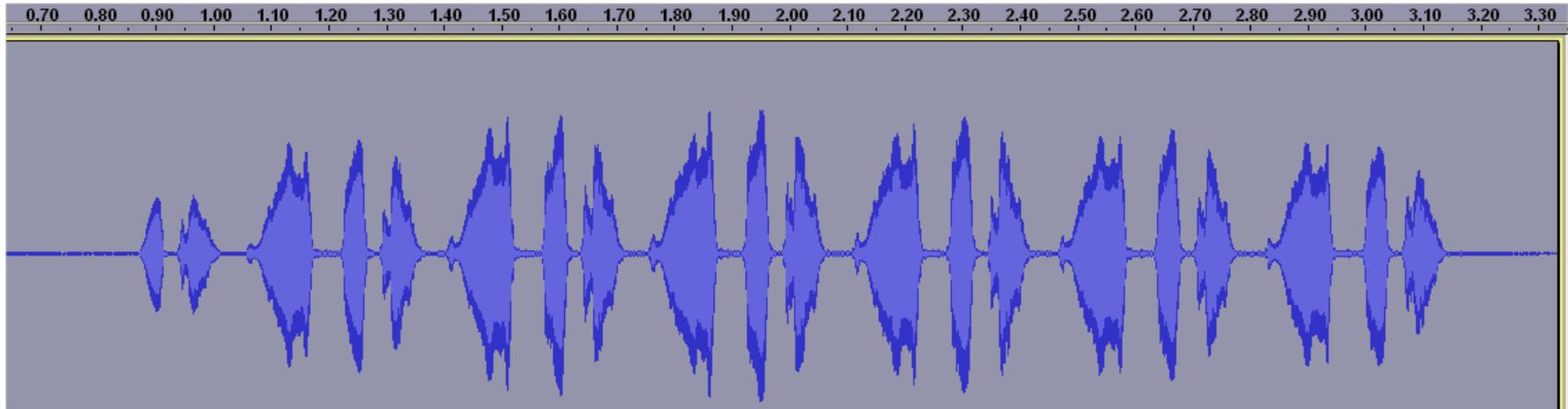
On donne les fréquences suivantes : France-Inter : 95,7 MHz et Radio NRJ : 102,1 MHz MHz

Déterminez la fréquence des autres radios ?
Quelles autres informations a-t-on sur ce graphe ?

LES EXERCICES sur la partie 3.2 Propriétés fréquentielles

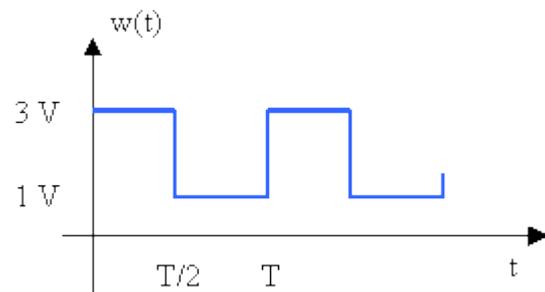
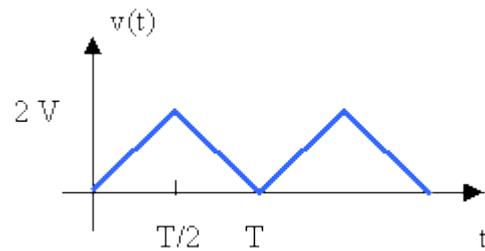
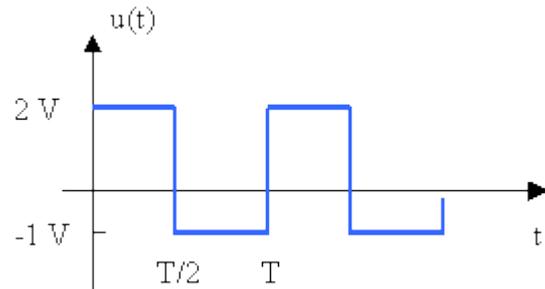
Etude du chant de la mésange noire [Fichier son](#)

Quelles informations sont disponibles sur ces graphes ?



LES EXERCICES sur la partie 3.2 Propriétés énergétiques

Déterminez la valeur efficace et la valeur moyenne des signaux ci-dessous, conclusions ?



LES EXERCICES sur la partie 3.2 Propriétés énergétiques

Vitesse moyenne d'une automobile.

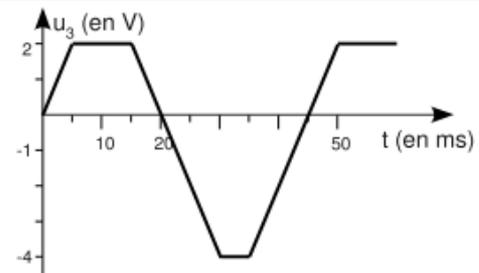
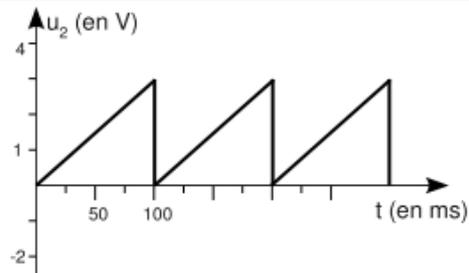
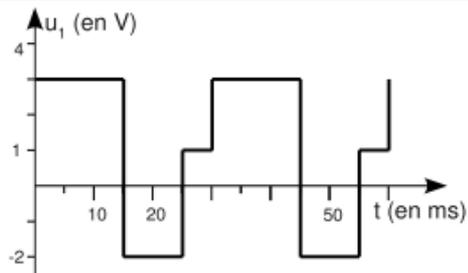
Exercice n°4

Une voiture roule à 130 km/h pendant une heure, s'arrête pour prendre de l'essence pendant un quart d'heure, puis roule à 70 km/h pendant deux heures et demi.

Calculer la vitesse moyenne du véhicule.

Exercice d'application n°5

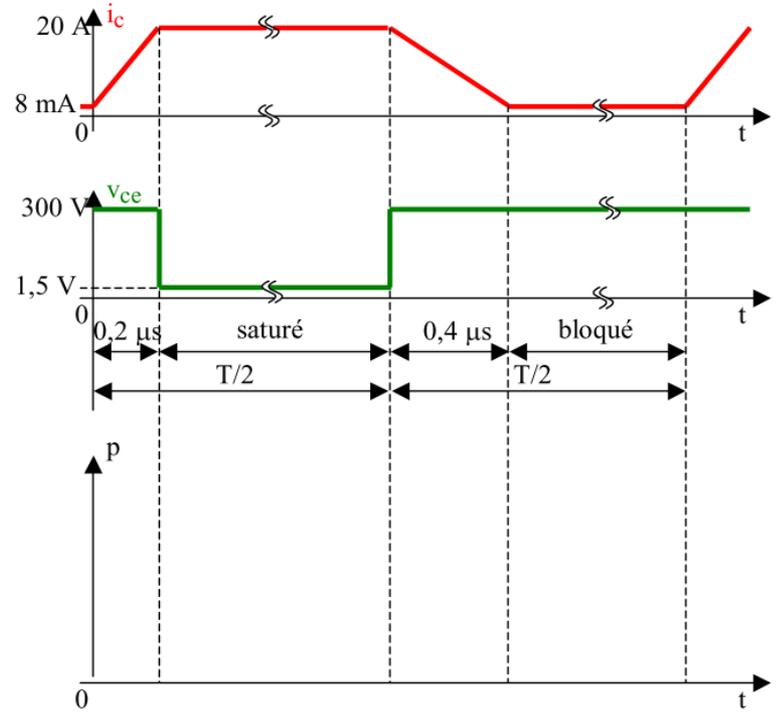
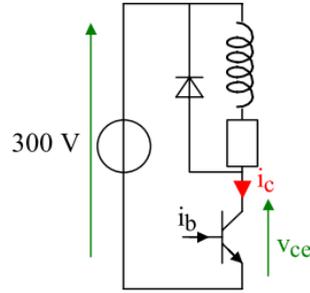
Calculer la valeur moyenne des grandeurs représentées ci-dessous.



LES EXERCICES sur la partie 3.2 Propriétés énergétiques

Etude de la commutation d'un transistor :

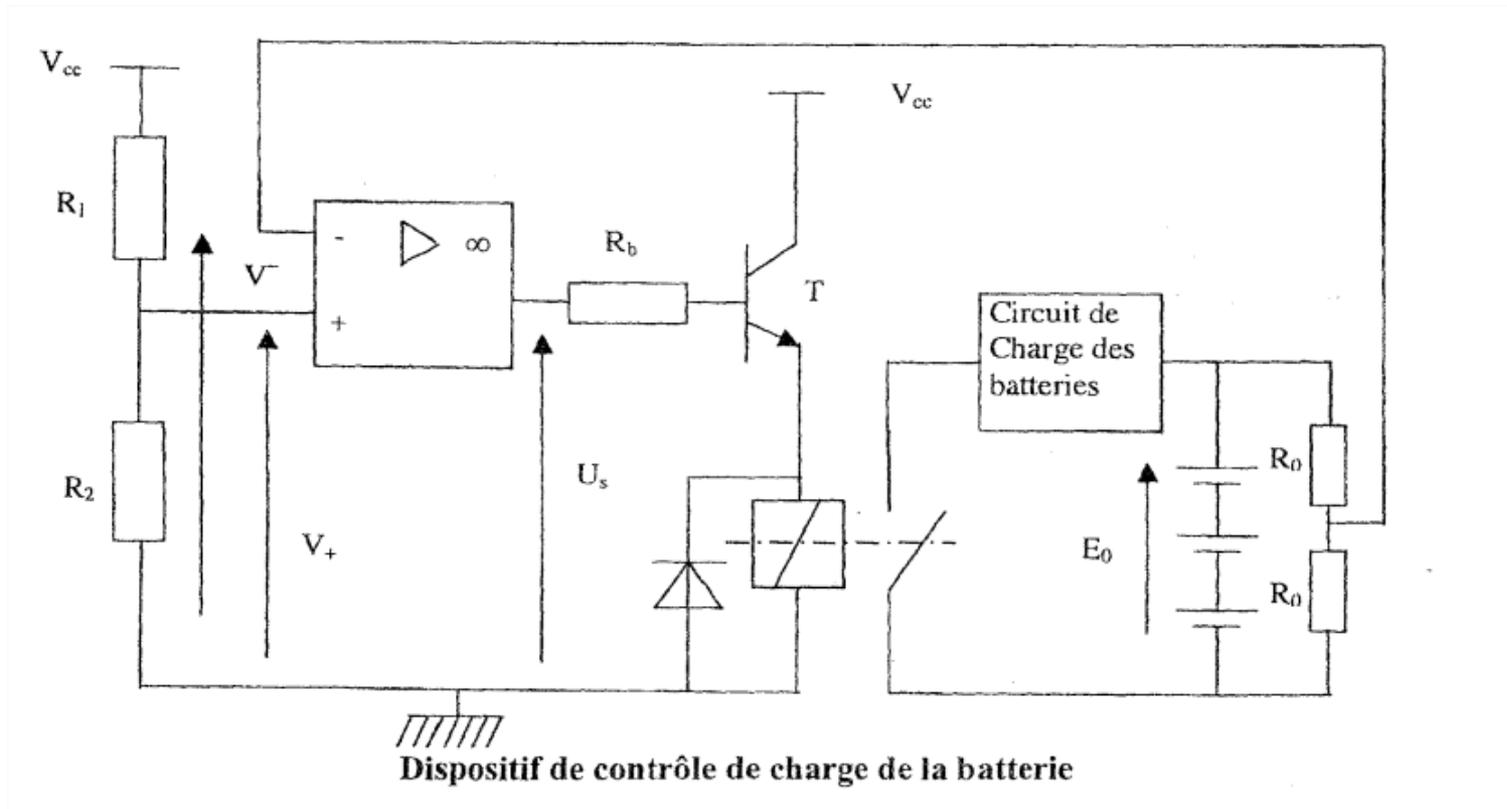
- Représentez le graphe de la puissance instantanée $p(t)$ dissipée dans le transistor
- Afin de déterminer la puissance dissipée dans le transistor, complétez le tableau ci-dessous
- Ce transistor peut dissiper au maximum 65W dans les conditions du montage : que peut on en conclure sur les 3 cas étudiés ?



fréquence de fonctionnement	100 Hz	1000 Hz	100 kHz
Energie dissipée lors d'un passage bloqué saturé.			
Energie dissipée lors d'un état saturé.			
Energie dissipée lors d'un passage saturé bloqué.			
Energie dissipée lors d'un état bloqué.			
Energie dissipée en une période.			
Energie dissipée en 1 seconde = Puissance (8):			

LES EXERCICES sur la partie **3.3 Structures de base**

Etude de la charge des batteries d'un scooter électrique :



La tension E_0 provient de l'ensemble des trois batteries. Un relais ouvre le circuit de charge de la batterie lorsque la tension à ses bornes atteint 20 V.

L'amplificateur opérationnel est parfait et ses tensions de polarisation sont :

$V_{\text{sat-}} = 0\text{V}$ et $V_{\text{sat+}} = 15\text{V}$. Le transistor est alimenté sous $V_{\text{cc}} = 24\text{V}$

$R_0 = 10\text{ k}\Omega$; $R_1 = 14\text{ k}\Omega$.

B.1 Quel est le mode de fonctionnement de l'amplificateur opérationnel ?

B.2 Flécher la tension différentielle notée $v_d = (V^+ - V^-)$ sur le schéma.

B.3 Quel doit être l'état du transistor T pendant la charge de la batterie ?

B.4 Quelle est la valeur de la tension U_S pendant la charge ?

B.5 Quelle doit être alors le signe de v_d ?

B.6 Quelle est la valeur de la tension V^- appliquée à l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel au moment où la charge est coupée ? Quelle doit être la valeur de V^+ ?

B.7 Sachant que $R_1 = 14\text{ k}\Omega$, calculer la valeur à donner à R_2 pour que la charge de la batterie s'arrête dès que $E_0 = 20\text{ V}$.

LES EXERCICES sur la partie 3.3 Structures de base

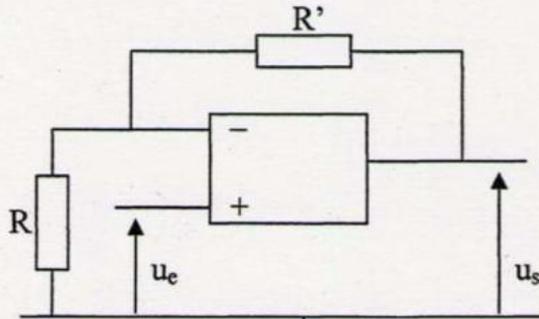
Étude du thermocouple et mise en forme du signal.

La température du four est mesurée à l'aide d'une sonde thermocouple Prosensor type J. Son constructeur indique que pour une plage de températures comprises entre -210 et 400 °C, la sensibilité s du capteur est de $51 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$.

1. Sachant que la température du four peut varier entre 10°C et 200°C , déterminer la variation de tension maximale ΔU mesurable aux bornes du thermocouple.

2. La tension u_e délivrée par le thermocouple étant faible, il est nécessaire de l'amplifier en entrée de l'automate.

Dans le montage amplificateur donné ci-dessous, l'amplificateur opérationnel est considéré parfait et fonctionne en régime linéaire. Ses tensions de saturation sont prises égales à ± 15 V.



2.1. Montrer que l'amplification en tension A du montage est donnée par la relation

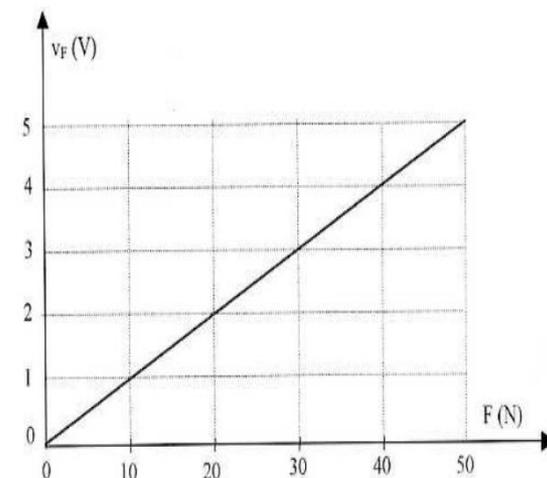
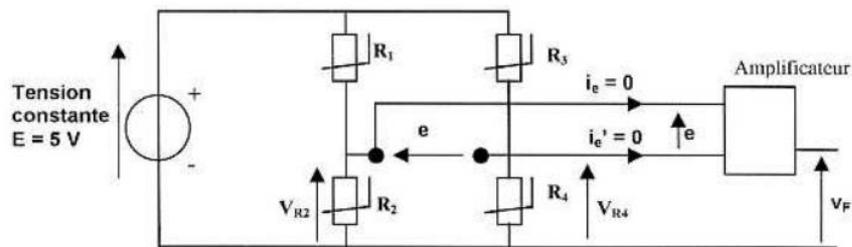
$$A = \frac{R + R'}{R}$$

2.2. Justifier le nom « amplificateur non inverseur » du montage précédent.

2.3. On donne $R = 100 \Omega$ et $R' = 47 \text{ k}\Omega$.

Calculer la valeur minimale $U_{S\text{min}}$ et la valeur maximale $U_{S\text{max}}$ de la tension appliquée à l'automate sachant que la tension u_e issue du thermocouple est comprise entre 0 et 10 mV.

LES EXERCICES sur la partie 3.3 Structures de base



3.2 Mesure d'une force

Lorsqu'un effort est exercé, la résistance des jauges varie proportionnellement avec la force : $\Delta R = k.F$ avec $k = 30.10^{-3} \Omega.N^{-1}$.

Les résistances deviennent : $R_1 = R_4 = R_0 - \Delta R$ et $R_2 = R_3 = R_0 + \Delta R$.

3-2-a Déterminer l'expression de la tension v_{R2} en fonction de R_1 , R_2 et E puis en fonction de R_0 et ΔR . *et E*

3-2-b Déterminer l'expression de la tension v_{R4} en fonction de R_3 , R_4 et E puis en fonction de R_0 et ΔR . *et E*

3-2-c Montrer que la tension e est donnée par l'expression : $e = \frac{\Delta R}{R_0} E$.

3-2-d Calculer la tension e pour une force F de 20 N.

3.3 Capteur de force

L'amplificateur permet d'adapter la tension pour la rendre utilisable par l'amplificateur linéaire intégré. On obtient un appareil de mesure dont la fonction de transfert liant la tension de sortie v_F à la force (en N) est tracée figure 6.

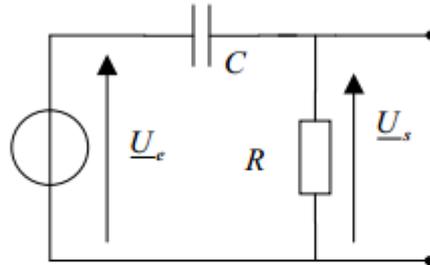
3-3-a Déterminer la sensibilité s , en précisant l'unité, de l'appareil de mesure sachant que $s = \left| \frac{d v_F}{d F} \right|$.

3-3-b Pour une force de 20 N, on a mesuré une tension e de 20 mV. Déterminer l'amplification A de l'amplificateur sachant que $A = \frac{v_F}{e}$.

LES EXERCICES sur la partie 3.3 Filtrage

Enoncé:

Pour le filtre ci – dessus, on donne $R = 10 \text{ k}\Omega$, $C = 10 \text{ nF}$



1°) Quelle est la nature du filtre ?

2°) Déterminer la fonction de transfert du filtre ?

3°) Calculer la pulsation de coupure ω_c .

4°) Représenter les courbes de gain et de phase en fonction de la pulsation, pour $0,1\omega_c < \omega < 10\omega_c$.

LES EXERCICES sur la partie 3.3 Filtrage

③ On donne le spectre de fréquence suivant pour un signal:

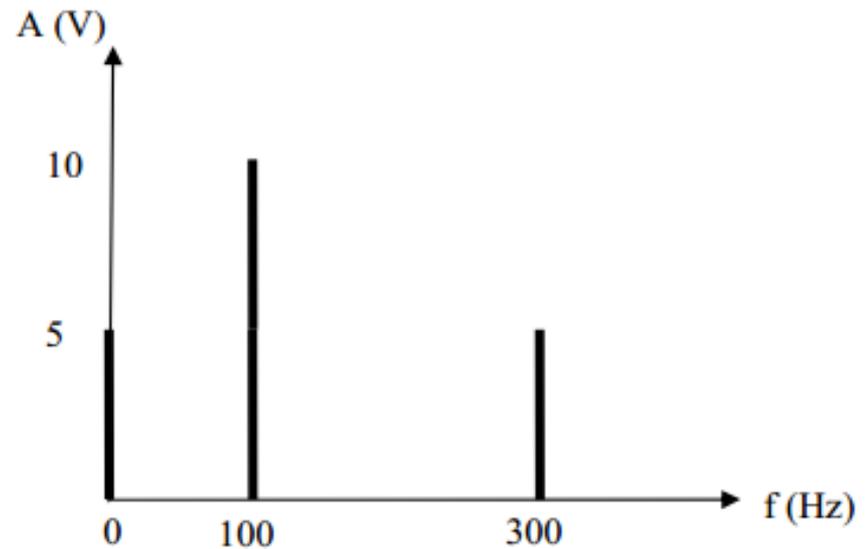
a) Remplir le tableau :

F (Hz)	Nom de la composante	\hat{U}	U
0			
100			
300			

b) Donner l'expression de la valeur instantanée $u(t)$ de cette tension (tous les Φ sont nuls).

c) Cette tension traverse un filtre passe bas (idéal) de fréquence de coupure 200 Hz et de transmittance $T=0,5$.

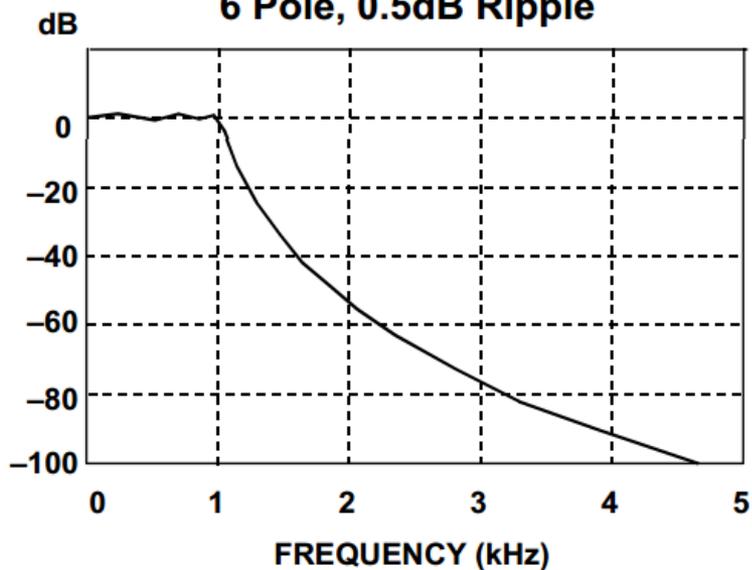
- ♦ Donner le spectre de fréquence du signal de sortie du filtre
- ♦ Tracer la tension $u_s(t)$.



ANALOG VERSUS DIGITAL FILTER FREQUENCY RESPONSE COMPARISON

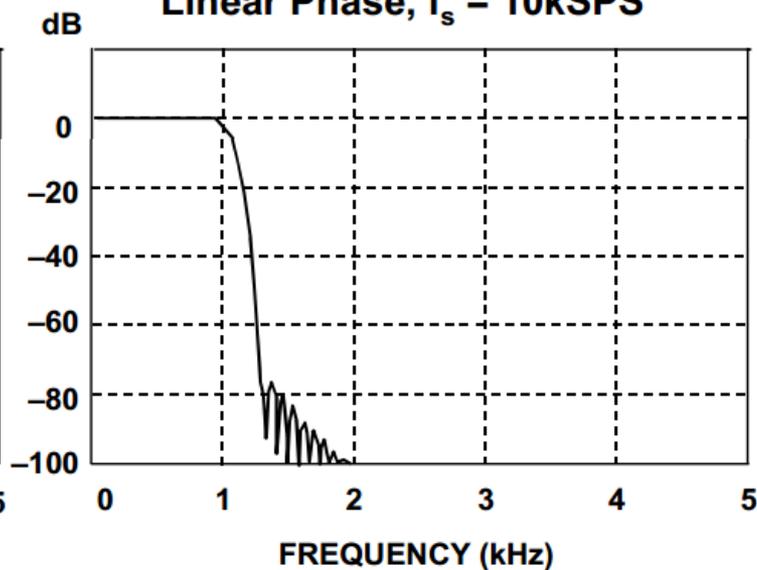
ANALOG FILTER

**Chebyshev Type 1
6 Pole, 0.5dB Ripple**



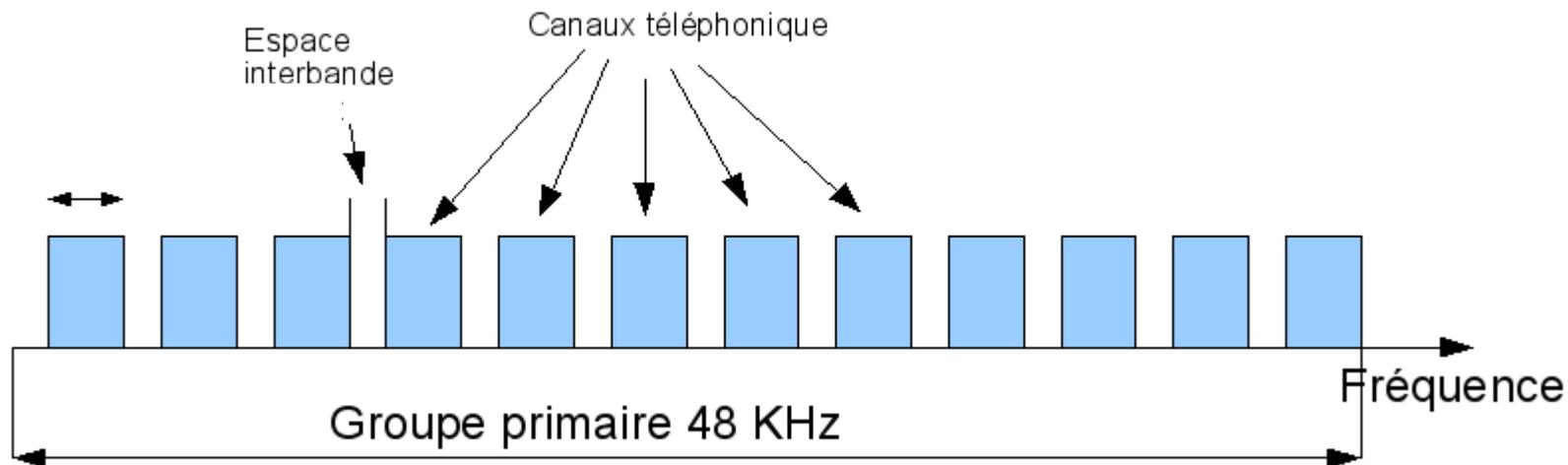
DIGITAL FILTER

**FIR, 129-Tap, 0.002dB Ripple,
Linear Phase, $f_s = 10\text{kSPS}$**



LES EXERCICES sur la partie 3.3 Filtrage

Etude du multiplexage fréquentiel : téléphonie fixe



- 1/ Déterminez la bande passante allouée à un utilisateur , sachant que l'espace inter bande est égale à $1/3$ de la bande de l'utilisateur
- 2/ Déterminez les caractéristique du filtre nécessaire pour avoir une communication avec l'utilisateur 4 de notre réseau primaire .

LES EXERCICES sur la partie 3.3 Filtrage

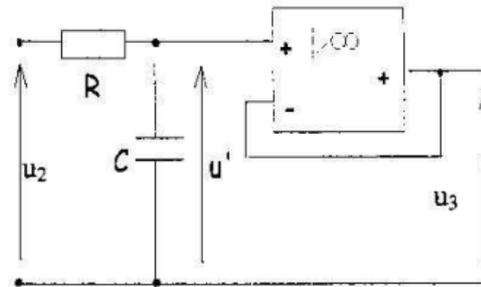
Filtre.

Il est constitué d'un circuit R,C et d'un amplificateur de différence intégré, ou ADI, appelé aussi amplificateur opérationnel (figure ci-contre).

On étudie son fonctionnement en régime alternatif sinusoïdal de fréquence variable f .

1.3.1. Montrer que l'ADI est en fonctionnement linéaire. Donner la relation entre u_3 et u' .

Préciser le rôle de l'ADI.



1.3.2. Déterminer l'expression de la fonction de transfert complexe du filtre $\underline{T} = \frac{U_3}{U_2}$ en

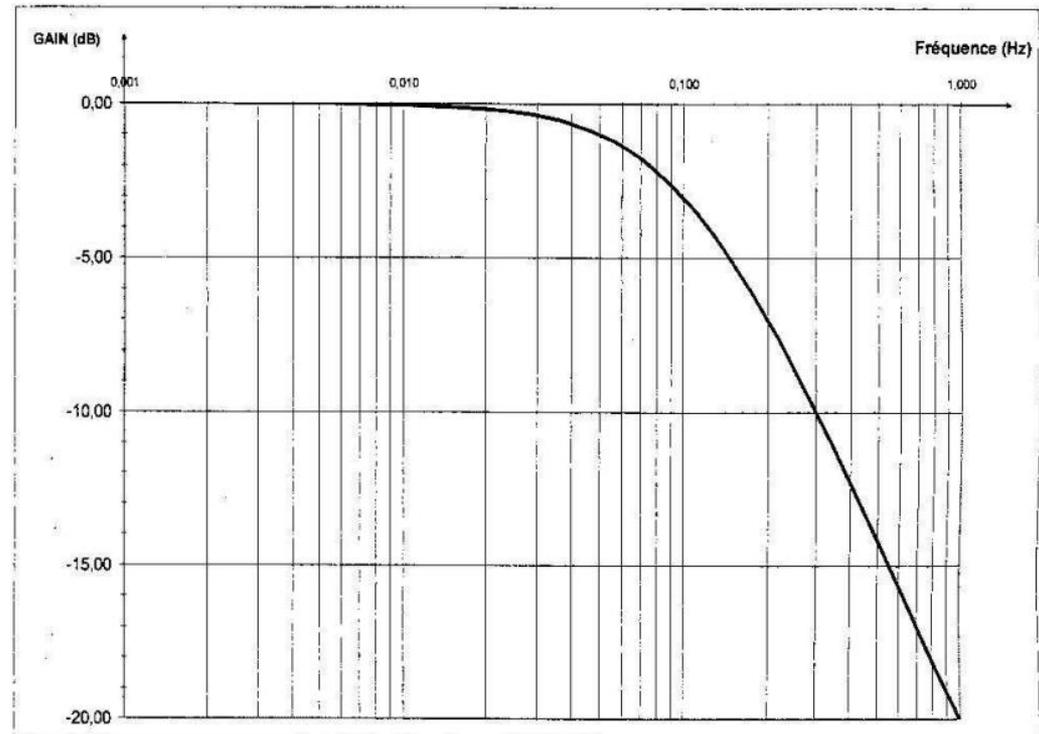
fonction de R , C et de la pulsation ω .

1.3.3. On donne ci-dessous la réponse en fréquence du filtre.

- Rappeler l'expression du gain G en fonction de T .
- Définir la bande passante d'un filtre.
- En exploitant la courbe, déterminer T_{\max}

et la fréquence de coupure f_h , puis justifier le type de filtre.

1.3.4. Que peut on dire de u_3 si on suppose que le filtre ne laisse pas passer les harmoniques de fréquences supérieures à f_h ?

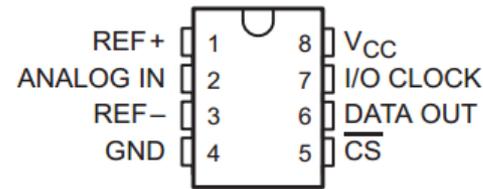


TLC548C, TLC548I, TLC549C, TLC549I 8-BIT ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTERS WITH SERIAL CONTROL

SLAS067C – NOVEMBER 1983 – REVISED SEPTEMBER 1996

- Microprocessor Peripheral or Standalone Operation
- 8-Bit Resolution A/D Converter
- Differential Reference Input Voltages
- Conversion Time . . . 17 μ s Max
- Total Access and Conversion Cycles Per Second
 - TLC548 . . . up to 45 500
 - TLC549 . . . up to 40 000
- On-Chip Software-Controllable Sample-and-Hold Function
- Total Unadjusted Error . . . ± 0.5 LSB Max
- 4-MHz Typical Internal System Clock
- Wide Supply Range . . . 3 V to 6 V
- Low Power Consumption . . . 15 mW Max
- Ideal for Cost-Effective, High-Performance Applications including Battery-Operated Portable Instrumentation
- Pinout and Control Signals Compatible With the TLC540 and TLC545 8-Bit A/D Converters and with the TLC1540 10-Bit A/D Converter
- CMOS Technology

D OR P PACKAGE
(TOP VIEW)



Pour ce composant , déterminez :

⇒ La résolution

⇒ La vitesse de conversion

⇒ La fréquence maximale du signal que l'on peut échantillonner

⇒ Dans le cas ou $V_{CC} = 5$ v , déterminez :
le quantum q
la tension maximale à l'entrée

Supply voltage, V_{CC} (see Note 1)	6.5 V
Input voltage range at any input	-0.3 V to $V_{CC} + 0.3$ V
Output voltage range	-0.3 V to $V_{CC} + 0.3$ V

LES EXERCICES sur la partie 3.3 La conversion Analogique-Numérique :

Convertisseur A/N flash ou parallèle :

C'est le convertisseur le plus rapide (conversion simultanée) mais aussi le plus complexe du point de vue fabrication. On compare la grandeur d'entrée analogique avec des valeurs prédéfinies et constituant les éléments de comparaison.

- Calculer les tensions présentes sur chacune des entrées non-inverseuses des comparateurs.
- Le tableau représente la table de vérité du codeur de priorité. Après l'avoir complété donner la caractéristique de conversion $N=f(V_a)$.

V_a	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C	B	A
	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

