

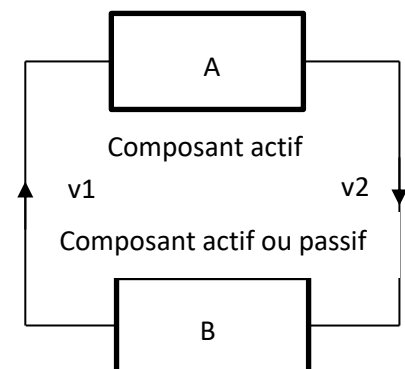
Notions et contenus	Capacités exigibles
1.3. Oscillateurs	
Oscillateur quasi-sinusoïdal réalisé en bouclant un filtre passe-bande du deuxième ordre avec un amplificateur.	Exprimer les conditions théoriques (gain et fréquence) d'auto-oscillation sinusoïdale d'un système linéaire bouclé. Analyser sur l'équation différentielle l'inégalité que doit vérifier le gain de l'amplificateur afin d'assurer le démarrage des oscillations. Interpréter le rôle des non-linéarités dans la stabilisation de l'amplitude des oscillations. Mettre en œuvre un oscillateur quasi-sinusoïdal et analyser les spectres des signaux générés. <u>Capacité numérique</u> : à l'aide d'un langage de programmation, simuler l'évolution temporelle d'un signal généré par un oscillateur.
Oscillateur de relaxation associant un intégrateur et un comparateur à hystérésis. Générateur de signaux non sinusoïdaux.	Décrire les différentes séquences de fonctionnement. Exprimer les conditions de basculement. Déterminer l'expression de la période d'oscillation. Mettre en œuvre un oscillateur de relaxation et analyser les spectres des signaux générés.

Un oscillateur électronique est un système qui délivre un signal périodique (tension ou courant) à partir d'une grandeur constante dans le temps.

Voir en TP le vase de Tantale, oscillateur avec un fluide

Applications : signaux d'horloge

Schéma de principe :



L'énergie nécessaire au fonctionnement de l'oscillateur provient de l'alimentation du composant actif.

I. Oscillateur quasisinusoïdal à Pont de Wien

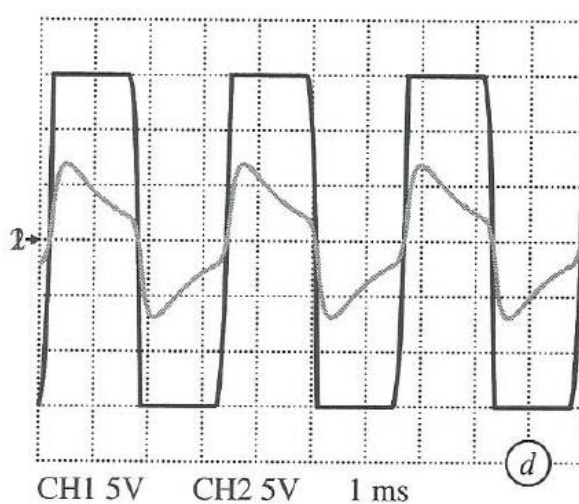
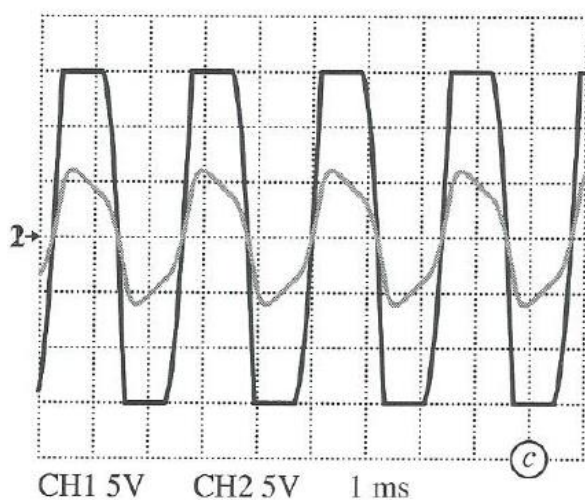
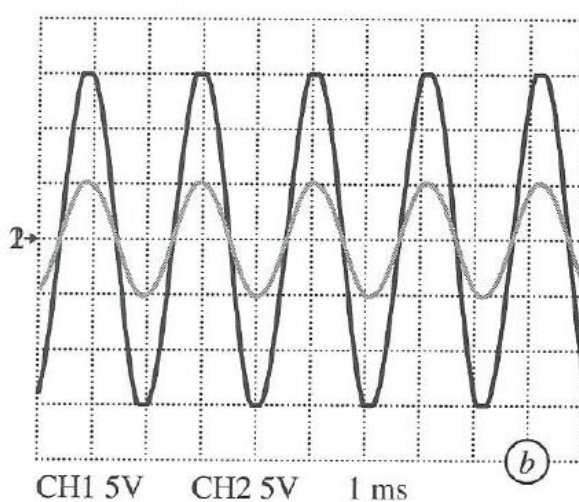
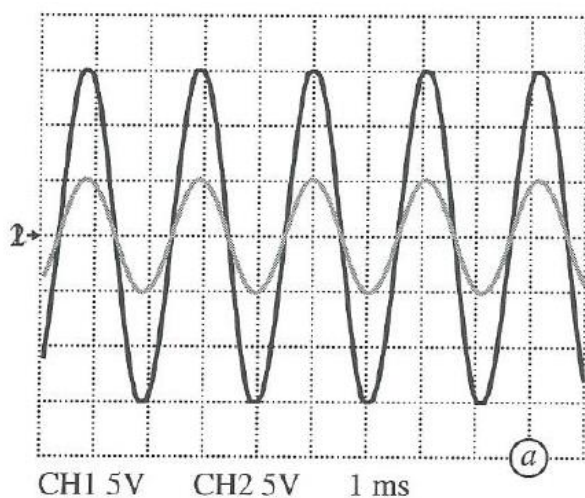
A = ALI en montage non-inverseur de gain G : $v_2 = G.v_1$

B = filtre passe-bande de fréquence de résonance f_0 , de facteur de qualité Q, et de gain à la résonance H_0 : $\underline{v_1} = \underline{H.v_2}$

1. Signaux obtenus avec un oscillateur quasisinusoidal à pont de Wien

CH1 en gras $v_2(t)$;
CH2 $v_1(t)$ G augmente

cas	a	b	c	d
G	3,03	3,06	4,0	7,0
T (ms)	2,1	2,1	2,4	3,2



Démarrage des oscillations

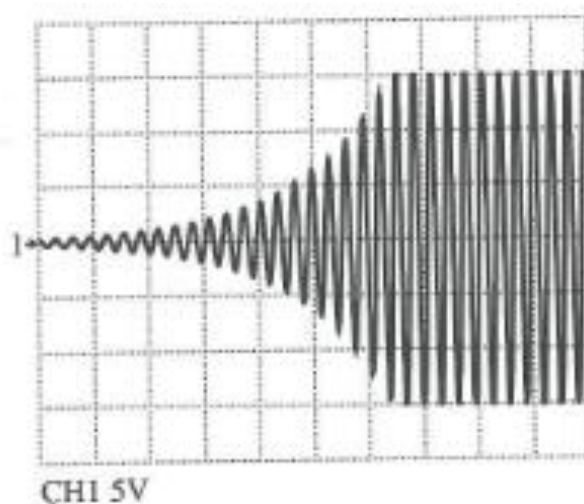


Figure 3.6 — Forme d'onde de la tension x .

2. Conditions de fonctionnement en oscillateur quasisinusoidal

En exprimant que $\frac{v_2}{v_1} = G = \frac{1}{H}$ on en déduit que

$H_o G = 1$ et la fréquence des oscillations est celle de la fréquence de résonance du filtre.

3. Equation différentielle

$$\frac{d^2 v_2}{dt^2} + \frac{\omega_o}{Q} (1 - GH_o) \frac{dv_2}{dt} + \omega_o^2 v_2 = 0$$

4. Condition de démarrage des oscillations

Le démarrage des oscillations nécessite que le système soit instable donc $1 - GH_o < 0$.

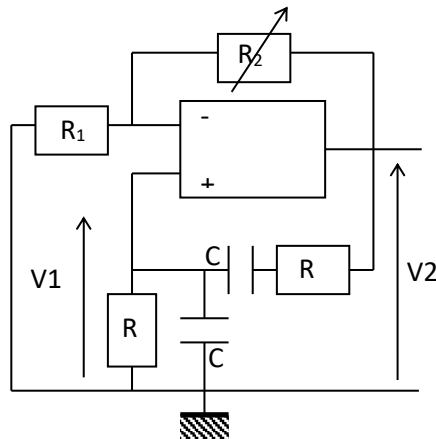
Les oscillations seront quasisinusoidales d'équation différentielle :

$$\frac{d^2 v_2}{dt^2} + \omega_o^2 v_2 = 0 \quad \text{Si } 1 - GH_o \rightarrow 0^-$$

L'amplitude des oscillations est limitée par la tension de saturation de l'ALI.

Fichiers python en annexe : 22EC3 demarrage osc simple et 22EC3 demarrage osc sat

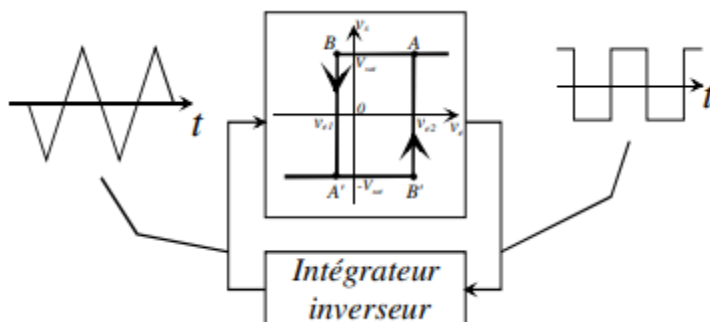
5. Schéma du montage



II. Oscillateur à relaxation

1. Schéma de principe

A est un comparateur à hystérésis ; B est un intégrateur



2. Caractéristique de transfert du comparateur à hystérésis non inverseur

R_2 en rétroaction positive ; R_1 sur l'entrée non -inverseuse ; entrée inverseuse à la masse

3. Intégrateur inverseur à ALI en régime linéaire

De constante de temps RC

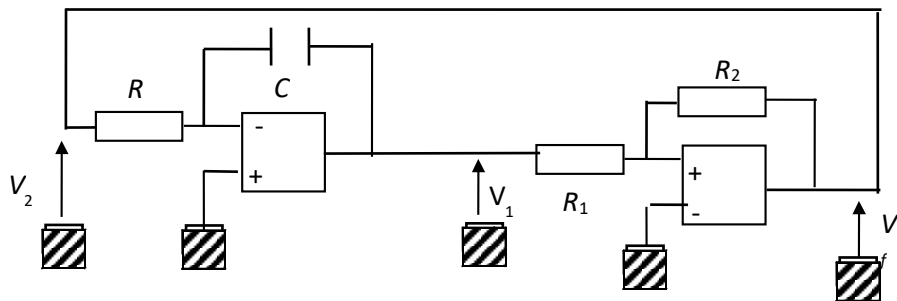
4. Tracés des chronogrammes

On montre que : l'amplitude du signal carré est V_{sat} ;

l'amplitude du triangle $\frac{R_1}{R_2} V_{sat}$;

la période des oscillations est $T = 4 \frac{R_1}{R_2} RC$.

5. Schéma du montage



$R_1 = 22 \text{ k}\Omega$;

$R_2 = 47 \text{ k}\Omega$;

$R = 10 \text{ k}\Omega$;

$C = 100 \text{ nF}$, boîte à
décade

ALI : TL 71