

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE
D'ORAN MOHAMED BOUDIAF



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة العلوم والتكنولوجيا بهران محمد بوضياف

FACULTÉ DE GÉNIE ELECTRIQUE

DÉPARTEMENT D'ELECTRONIQUE

كلية الهندسة الكهربائية

قسم الإلكترونيك

Manuel de Cours

Electronique Fondamentale 2

2^{ème} année ELECTRONIQUE Licence

Chapitre 5 : les oscillateurs

Semaine 1

2019-2020

5.1 Introduction [1]

Un oscillateur est un circuit qui produit une forme d'onde répétitive à sa sortie avec seulement une tension d'alimentation c.c. à l'entrée. Il n'a donc pas besoin de signal répétitif à l'entrée. La tension de sortie peut être sinusoïdale ou non sinusoïdale, dépendant du type d'oscillateur. Généralement, l'oscillateur fonctionne selon le principe de la rétroaction positive. Dans cette section, nous examinerons ce concept en analysant les conditions générales requises pour que l'oscillation se produise et en décrivant quelques circuits d'oscillateurs de base.

5.2 Systèmes boucles [1]Principes de l'oscillateur

Le concept de base d'un oscillateur est illustré à la figure 5.1. Un oscillateur convertit essentiellement l'énergie électrique c.c. en énergie électrique c.a. Un oscillateur de base consiste en un amplificateur à transistor pour le gain (car il existe des oscillateurs à ampli-op) et un circuit de rétroaction positive qui produit un déphasage et fournit une atténuation, comme illustre la figure 4.2.

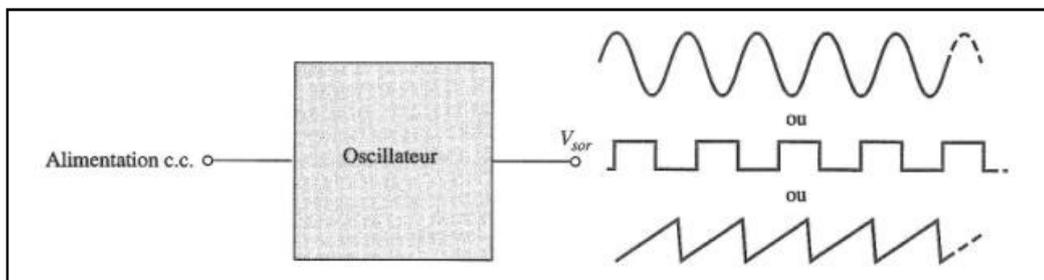


Figure 5.1 Principe de base de l'oscillateur illustrant trois types possibles de formes d'onde à la sortie.

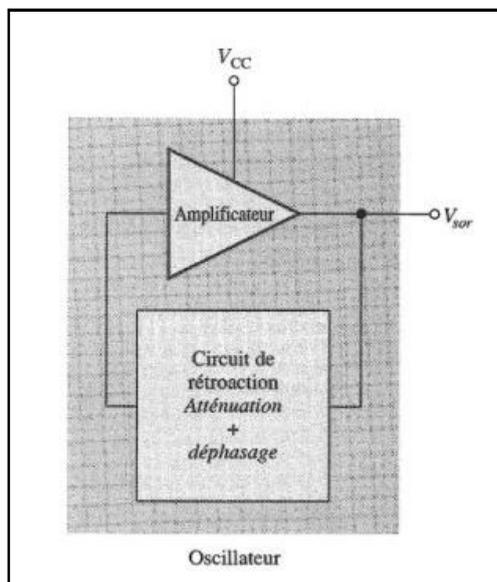


Figure 5.2 Eléments de base d'un oscillateur.

Rétroaction positive [1]

La rétroaction positive se caractérise lorsqu'une portion de la tension de sortie d'un amplificateur est redirigée vers l'entrée sans changement net de phase, produisant ainsi un renforcement du signal à la sortie. Cette idée de base est illustrée à la figure 5.3. la tension de rétroaction en phase est amplifiée pour produire la tension de sortie, qui à son tour produit la tension de rétroaction. En fait, une boucle est créée dans laquelle le signal se soutient lui-même pour produire une onde de sortie sinusoïdale.

Ce phénomène est appelé oscillation.

5.3 Conditions d'oscillations [1]

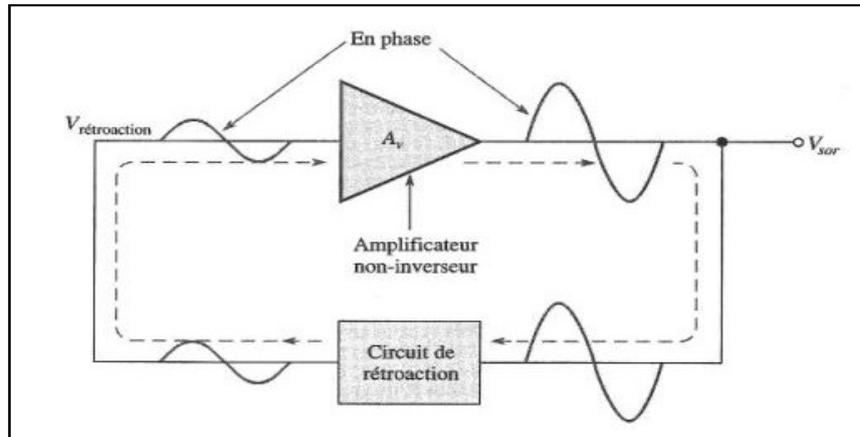


Figure 5.3 La rétroaction positive produit l'oscillation.

Deux conditions sont requises pour un état soutenu d'oscillation :

1. Le déphasage de la boucle de rétroaction doit être de 0° .
2. Le gain en tension de la boucle fermée de rétroaction doit être égal à 1.

Le gain en tension autour de la boucle fermée de réaction (A_{bf}) est le produit du gain de l'amplificateur (A_v) et l'atténuation (B) du circuit de réaction.

$$A_{bf} = A_v B \quad (5.1)$$

Par exemple, si l'amplificateur possède un gain de 100, le circuit doit posséder une atténuation de 0.01 pour que le gain de la boucle soit égal à 1 ($A_v B = 100 \cdot 0.01 = 1$). Ces conditions pour l'oscillation sont illustrées à la figure 5.4.

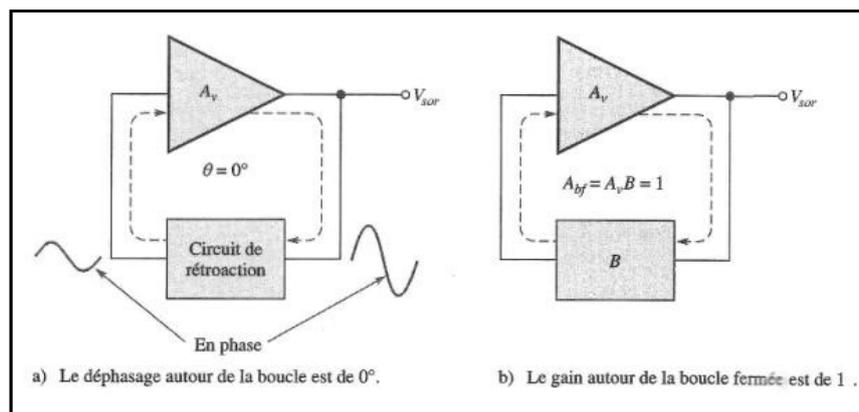


Figure 5.4 Conditions pour l'oscillation.

Conditions de démarrage

Examinons maintenant les exigences pour que l'oscillation s'engendre lorsque la tension d'alimentation est mise en marche.

Pour que l'oscillation soit maintenue en marche il faut que le gain soit égal à 1 (comme vous le savez). Pour qu'elle débute, le gain en tension autour de la boucle de rétroaction positive doit être supérieur à 1, afin que l'amplitude de la sortie puisse se développer à un

niveau désiré. La figure 5.5 illustre les conditions pour le démarrage et le maintien de l'oscillation.

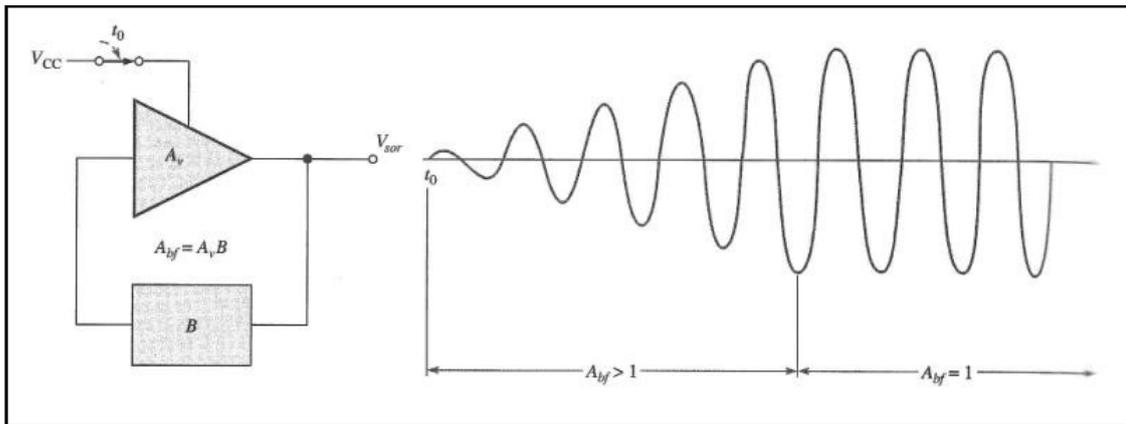


Figure 5.5 Conditions de démarrage.

Lorsque l'oscillation démarre au temps t_0 , la condition $A_{bf} > 1$ provoque le développement de l'amplitude de la tension de sortie sinusoïdale jusqu'à un niveau désiré, alors que A_{bf} diminue à 1 pour maintenir l'amplitude désirée.

Au départ, lorsque l'alimentation est appliquée, une faible tension de rétroaction positive se développe à partir des bruits produits par le changement de température des résistances et autres composants ou des réactions transitoires. Le circuit de rétroaction ne permet qu'une tension de fréquence égale à la fréquence d'oscillation sélectionnée pour apparaître en phase à l'entrée de l'amplificateur. Cette tension de réaction initiale est amplifiée et renforcée continuellement, afin de provoquer le développement de la tension de sortie tel que nous l'avons décrit précédemment.