

TP N°2 : Principes de la Modulation et la démodulation d'amplitude AM

I- Objectif :

L'objectif de ce deuxième TP est de réaliser les circuits qui permettent de réaliser la modulation d'amplitude (AM), la manipulation nous permettra d'observer à l'oscilloscope le signal modulé à travers une simulation. Les manipulations seront faites en utilisant le logiciel : **PROTEUS**.

II- Principe de la modulation d'amplitude (AM) :

Soit l'information à transmettre contenue dans un signal électrique $V_m(t)$ est de basse fréquence (BF), pour le transporter, on utilise une « onde porteuse » de haute fréquence (HF). Afin de pouvoir porter l'information, le signal basse fréquence module l'onde électromagnétique de haute fréquence appelée porteuse, moduler signifie la modification de la caractéristique de l'amplitude : c'est la modulation d'amplitude.

Soit V_m le signal modulant à transmettre : $V_m(t) = A_m \cos(2\pi f_m t)$

et V_p la porteuse : $V_p(t) = A_p \cos(2\pi f_p t)$

Le signal modulé en amplitude a alors pour expression : $V_{am}(t) = A_p (1 + m.V_m(t)) \cos(2\pi f_p t)$
Pour moduler l'amplitude de l'onde porteuse, on utilise un composant électronique appelé un multiplieur. A l'entrée du multiplieur, on injecte deux tensions variables : la tension porteuse $V_p(t)$; la tension $V_m(t) + U_0$ où U_0 est une tension constante appelée tension de décalage.

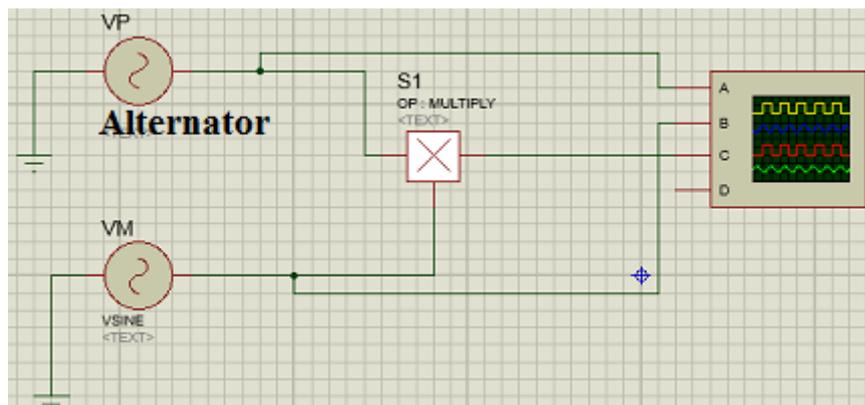
III- Manipulation :

La modulation de l'amplitude peut se réaliser avec trois manières différentes : la modulation d'amplitude sans porteuse, la modulation d'amplitude avec porteuse (DBAP) et la modulation d'amplitude à bande latérale unique (BLU). Dans ce TP, nous allons réaliser la modulation d'amplitude sans porteuse et avec porteuse.

1/ Modulation d'amplitude sans porteuse :

Matériel utilisé :

- Une source alternative "Alternator"
- Une source alternative "Vsine"
- Un multiplieur "OP : Multiply"
- Une capacité "Capacitor"
- Une résistance "Res"
- Une diode "Diode"
- Une inductance "Inductor"
- Un Oscilloscope



Le schéma, ci-dessous, simule la modulation d'une porteuse sinusoïdale (VP) de fréquence 100kHz (amplitude 1V, pas de déphasage) par un signal modulant (VM) de fréquence 1kHz (amplitude 0,5V, pas de déphasage, décalage de 1V).

- Réaliser le schéma sous proteus puis modifier les valeurs de VP et VM comme indiqué dans le paragraphe précédent,
- Lancer la simulation, visualiser le signal « modulé » dans « channel C » et mettre l'échelle du signal en « channel B » et « channel C » sur 0.5 volts,

On appelle $m = (U_{max} - U_{min}) / (U_{max} + U_{min})$ l'indice de modulation d'un signal modulé en amplitude. U_{max} et U_{min} les tensions maximales et minimales de l'ondulation haute du signal. Pour éviter les distorsions, cet indice de modulation ne doit pas dépasser 1 ou 100 %.

- Calculer l'indice de modulation du signal modulé obtenu en « channel C » par la simulation,
- Modifier les valeurs de l'amplitude du signal modulant et de la tension de décalage pour les différents cas du tableau ci-dessous. Pour chacun, lancer la simulation puis calculez m puis commenter la qualité de la modulation.

Am : Amplitude du signal modulant (VM)	U0 : tension de décalage	M : indice de modulation	Qualité de la modulation
1V	1V		
0,8V	1V		
1,2V	1V		
1V	0,3V		

2/ Modulation d'amplitude avec porteuse (DBAP) :

- Réaliser le schéma ci dessous avec proteus ;
- Modifier les caractéristiques "Alternator 1" fréq = 10kHz ; Amplitude = 9V
 "Alternator 2" fréq = 500Hz ; Amplitude = 3V
- Modifier suivant le schéma les valeurs de la résistance, capacité et inductance ;
- Visualiser les sorties dans l'oscilloscope ;

