

Ce premier TP est consacré à la prise en main du logiciel Commsim7 de NATIONAL INSTRUMENTS.

Pour illustrer cette prise en main, on réalisera des montages de modulations (le cours sur la modulation doit être connu ou examiné avant la séance de TP)

Tout système de transmission est composé d'un émetteur d'une ligne de transmission et d'un récepteur. Plusieurs types d'émetteurs sont utilisés : dans notre cas on étudiera l'émission par une modulation. La modulation consiste à faire varier l'amplitude, la fréquence ou la phase d'un signal porteur par le signal utile (pour des transmissions à longue portée et pour la discrimination des signaux utiles...).

La séance de ce TP est consacrée à l'observation et l'analyse temporelle de la modulation d'amplitude et de fréquence.

Bien lire tout le sujet et examiner s'il le faut le manuel de commsim7

I PRISE EN MAIN DE COMMSIM7 (TRES IMPORTANT POUR L'EXAMEN DE TP...)

1) Accès au programme.

-) Lire la procédure d'utilisation d'une machine virtuelle ‘

NB : c'est un logiciel de simulation haut niveau, on a donc des fonctions toutes faites que l'on va configurer.

2) Examiner la page principale.

-) La première ligne est commune à tous les 'SPICE' (logiciel de simulation électronique....), sauf quelques particularités : exemple **comm** au lieu de **place** pour Multisim....

-) Examiner toutes les lignes disponibles et distinguer les lignes des fonctions et les lignes des appareils....

Exemples ; trouver : le multiplieur, l'amplificateur, l'additionneur, le 'plotteur'.....

Attention les noms sont donnés en Anglais

3) L'appareil qui sera très utilisé est le 'plotteur'.

-) Trouver le 'plotteur' et cliquer pour voir ses diverses fonctions.

-) Décrivez brièvement les fonctions principales comme par exemples Label, axis, Trace....

-) Prenez une source sinusoïdale sur le menu ou en com. Configurez la pour une fréquence de 10Hz et une amplitude de 1v et branchez la sur la première entrée du plotteur.

Observer le signal. Que Remarquez-vous en modifiant les caractéristiques d'affichage ?

4) Une fonction de simulation très importante est : 'SIMULATE'.

-) Cliquer sur Simulate → Simulation properties : décrivez toutes les possibilités offertes ?

-) Indiquer où se trouve le choix des conditions de simulation.

-) Reprenez le montage du 3) pour une fréquence de 10kHz ; que remarquez-vous ?

-) Mettez maintenant une fréquence max dans SIMULATE de 100kHz ; que remarquez-vous ?

Mettez un temps max de simulation de 0.001s. Que remarquez-vous ? Conclusion pour une bonne simulation ?

5) La bibliothèque des fonctions se trouve dans 'COMM'. Quelques exemples utiles :

-) Cliquer sur Comm → Modulators-Real : décrivez brièvement toutes les possibilités offertes...

-) Prenez un modulateur réel AM(Re); cliquez dessus et regardez les possibilités offertes ? Comment fonctionne-t-il, différence entre signal utile et porteuse ?

-) Cliquer sur Comm → Signal Source : examinez le nombre de sources offertes ? Prenez une source sinusoïdale et décrivez brièvement toutes les possibilités offertes. Comparez avec une source rectangulaire et une autre source de votre choix ? **Vérification par un professeur**

II MODULATION D'AMPLITUDE 'AM' ANALYSE TEMPORELLE.

1) Réalisation du montage.

-) Cliquer sur Comm → modulators-Real → AM(Re)

-) Configurer le modulateur avec : porteuse (carrier)=100Hz, Amplitude) 2v, phase initiale=0, modulation factor=0.5 (que l'on peut changer....)

-) Prendre une source sinusoïdale par la barre d'outils ou par le 'Comm' : fréquence=10Hz, Amplitude=1v.

-) Prendre le 'plotteur' par la barre d'outils : configuration Xaxis 1 Mark cont -1, Label X time (sec) ; Y Ampl(v).

-) Relier la source au modulateur et la sortie sig (signal) du modulateur à la première entrée du plot.

2) Simulation.

-) On doit d'abord configurer la simulation par Simulations properties :

-) Start=0, Frequency (max) 10kHz, End=0.2s; **ET**

-) Lancer la simulation par run ou la flèche verte.

3) Analyse de la simulation.

-) Observer la courbe obtenue, Mesurer la période de la variation du signal et celle du signal lui-même : remarque ?

-) Mesurer la variation de l'amplitude crête à crête (ou maximale) du signal modulé (**soit m cette valeur**); Comparer **m/2** à l'amplitude du signal Porteur (carrier) **A** : que remarquez-vous ?

-) Comparer avec le 'modulation factor'. **Conclusion**

-) Modifier maintenant l'indice de modulation : 0.25, 1..... Que remarquez-vous, quelle est la partie qui ne varie pas ? Que se passe-t-il si l'indice de modulation est supérieur à 1 ? (Que représente cet indice ?....)

-) Changer la source sinusoïdale par une source rectangulaire (avec les mêmes configurations), observer le signal modulé et comparer avec le signal AM précédent? **Vérification par un professeur**

III MODULATION DE FREQUENCE 'FM ' ANALYSE TEMPORELLE.

- 2) Même démarche que pour la modulation d'amplitude à part que l'on change le module (ou fonction) $AM(Re)$ par $FM(Re)$. Configurer le modulateur : porteuse (carrier)=100HZ, Amplitude Carrier= 1v, phase initiale=0, FM Déviation (Hz/v)=100 La source étant la même avec les mêmes propriétés.
NB : bien vérifier les conditions de simulation ; parfois elles changent....
 - 3) Configuration et simulation : même démarche.
 - 4) Observation les courbes et mesurer la plus petite période et la plus grande période qui apparaissent ; en déduire la fréquence max et la fréquence min qui apparaissent? **Calculer : $(f_{max}-f_{min})/2$. Que remarquez-vous ?**
 - 5) Varier le FM déviation : 20, 50, 200, 600, 10000.....Que remarquez-vous ? Quelle est la partie de la courbe du signal modulé qui reste constante ? Y at-il surmodulation dans ce cas ?
 - 6) Comparer maintenant les modulations AM et FM d'après leurs aspects temporels ? Remarque ? Laquelle sera plus sensible au bruit additif ?
- NB : pour bien observer les courbes, il faut parfois modifier **les valeurs des axes X et Y dans AXIS**.
On aura ainsi une courbe bien au milieu de la page et un nombre juste suffisant de périodes pour bien observer les courbes.
- 7) Changer la source sinusoïdale par une source rectangulaire (avec les mêmes configurations que pour la modulation FM), observer le signal modulé et comparer avec le signal FM et AM ? Conclusion.

Vérification par un professeur

Quelques exemples d'images que vous devriez obtenir ; ce ne sont que des exemples.....Il faut suivre les indications du TP pour les vrais images.

