

Travail Pratique

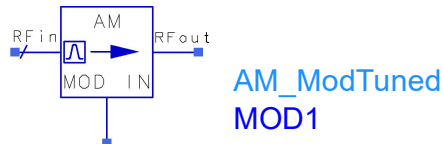
Bloc Fonctionnel pour les Portables

A) Emetteur

1) Modulation :

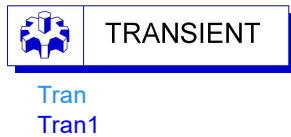
Concevoir un circuit de modulation. En utilisant les composants suivants :

a) Modulation en Amplitude

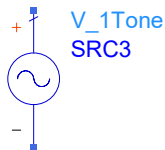


b) Bande de base – 100 MHz

c) Analyse Transitoire – (menu) Simulation Transient

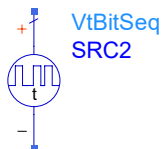


d) Oscillateur Local – (menu) Sources Freq Domain







e) Données – (menu) Sources Time Domain

Coder le numéro « 44 » en binaire à un taux de 10 MHz



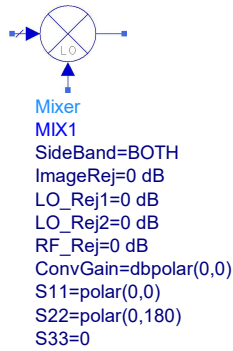
Donner un schéma du circuit de modulation, les résultats de simulations. Expliquer les résultats obtenus.

*N'oubliez pas d'ajouter la masse (, une charge ( R1 R=50 Ohm).

**Nommer les connexions ( NAME) et lancer une simulation ().

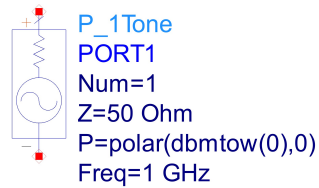
2) Mélangeur

Conception d'un mélangeur. En utilisant les composants suivants :
(menu) System-Amps&Mixers

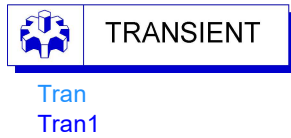


a) Fréquence bande de base 100 MHz (1 V)

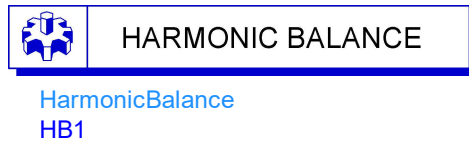
b) Oscillateur Local 1800 MHz (0.05 V)



c) Analyse Transitoire – (menu) Simulation Transient



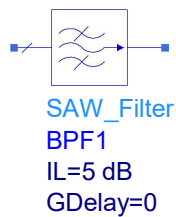
d) Analyse Harmonique – (menu) Simulation HB



Donner un schéma du circuit de modulation, les résultats de simulations. Expliquez les résultats obtenus.

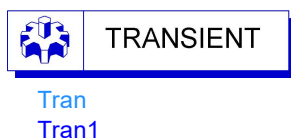
3) Filtre – Bandpass

Concevoir d'un filtre passe-bande afin d'utiliser après le mélangeur. En utilisant les composants suivants :

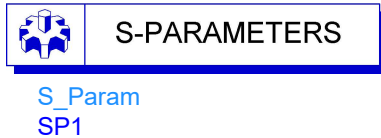



a) Analyse Transitoire – (menu) Simulation Transient

(Attention au temps de simulation, les filtres ont un temps de réponse pour stabiliser les signaux)



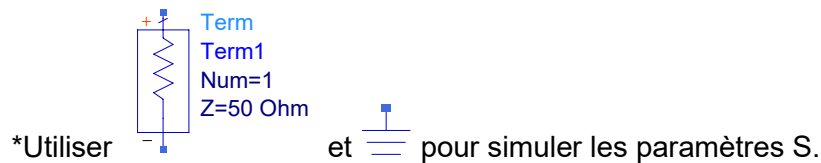
b) Analyse paramètres S – (menu) Simulation S-Param



Donner un schéma de circuit et la courbe de transmission du filtre (paramètre S(2,1)) en fonction de la fréquence. Utiliser un marqueur  pour indiquer la fréquence central (F_c) et la bande passante de -3 dB du filtre. Expliquer comment ces 2 paramètres ont été choisis.

Donner aussi les courbes à l'entrée et à la sortie du filtre en fonction du temps pour 3 fréquences différentes (F_c ; $F_c - 200$ MHz ; $F_c + 200$ MHz) et expliquer les résultats obtenus. Quel est le temps de réponse (τ) du filtre ?

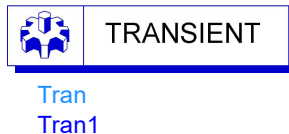
Augmenter la bande passante et mesurer le temps de réponse. Quelle est la relation entre la bande passante et le temps de réponse du filtre ?



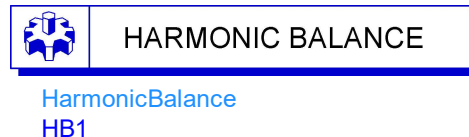
4) Mélangeur et filtre

Ajoutez le filtre du 3) au circuit du 2) et l'enregistrez séparément.

a) Analyse Transitoire – (menu) Simulation Transient

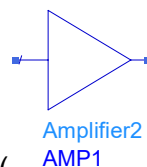


b) Analyse Harmonique – (menu) Simulation HB



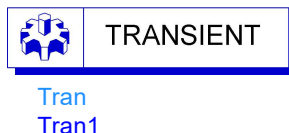
Donner le circuit et les courbes de la bande de base, de l'oscillateur local et de la sortie du mélangeur en fonction de la fréquence et du temps, avant et après le filtre.

5) Mélangeur, filtre et amplificateur



Ajouter un amplificateur () au circuit dernier (enregistrer séparément) et régler le gain (S21) pour obtenir un signal de 3.5 Vpk-pk à la sortie.

a) Analyse Transitoire – (menu) Simulation Transient



Donner un schéma de ce circuit et les courbes du signal à l'entrée et à la sortie de l'amplificateur en fonction du temps. Que passe-t-il si on augmente le gain de l'amplificateur ? Donner la limite de fonctionnement de cet amplificateur.

6) Émetteur

Combiner le circuit de modulation 1) avec le circuit 5) (enregistrer séparément). Simuler la chaîne complète d'un émetteur.

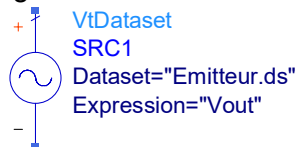
Donner le schéma du circuit et tracer le signal à la sortie d'amplificateur en fonction du temps et comparer ce signal avec celui de modulation. Expliquer ces résultats.

Augmenter le taux de modulation à 50 MHz. Expliquer le résultat.

B) Récepteur

1) Traitement du signal arrivant

Utiliser le signal de sortie d'émetteur appliqué à une charge :



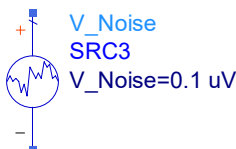
- a) Ajustez le gain pour obtenir un signal de 35 mVpk-pk
- b) Analyse Transitoire – (menu) Simulation Transient



Tran
Tran1

Donner le schéma du circuit et le signal en fonction du temps.

- c) Ajouter une source de bruit au circuit. Ajuster la bande du bruit (5 GHz) dans les options d'analyse transitoire (double clic sur l'icône, onglet « Noise »).



- d) Analyse Transitoire – (menu) Simulation Transient



Tran
Tran1

Comparer les signaux sans et avec bruits. Donner le schéma du circuit et les courbes.

2) Réception et filtrage

Ajouter un filtre au circuit pour réduire le bruit. Expliquer quel type de filtre a été choisi et quelles sont ses caractéristiques. Comparer les signaux avant et après le filtre.

Donner le circuit et les courbes indiquant la fréquence de coupure (ou fréquence central) et la bande de -3 dB. Mesurer le temps de réponse du filtre.

3) Réception, filtrage et amplification

Ajouter un amplificateur au circuit pour obtenir une tension de 1,5 Vpk-pk à la sortie.

Comparer les signaux avant et après l'amplificateur. Donner le circuit et les courbes.

4) Réception, filtrage, amplification et conversion de fréquence

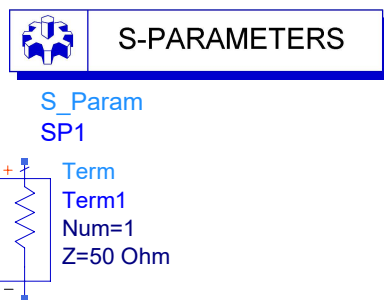
Ajouter au circuit un mélangeur comme ce qui a été utilisé pour l'émetteur.

Donner le circuit et les courbes de la bande de base, de l'oscillateur local et de la sortie du mélangeur en fonction du temps.

5) Filtre passe-bas


Concevoir d'un filtre passe-bas RC après le mélangeur.

a) Analyse paramètre S – (menu) Simulation S-Param



* Utiliser un $50\ \Omega$ à l'entrée et à la sortie du filtre. Puisque les « Term » sont 50 Ohms, il n'y a pas besoin d'utiliser une résistance supplémentaire. Concevez le filtre en utilisant seulement un condensateur et en considérant une résistance de 25 Ohm.

Calculer la fréquence de coupure et le temps de réponse du filtre.

Donner le circuit et la réponse du filtre en fonction de la fréquence. Indiquer la fréquence de coupure dans le graph, en utilisant .

6) Récepteur + Filtre passe-bas

Ajouter le filtre passe-bas conçu 5) au dernier circuit de réception 4). Comparer les réponses avec et sans le filtre.

7) Récepteur + Démodulateur

Concevoir un démodulateur d'amplitude simple en utilisant un capteur d'enveloppe.

Donner le circuit et les courbes du signal démodulé.