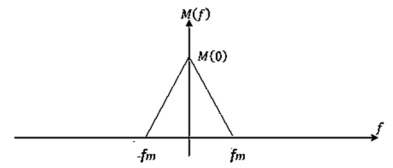


Exercice 1 (8 Points)

On considère la modulation suivante : $s(t) = A_p [1 + k_m m(t)] \cos(2\pi f_p t)$ où la TF du signal $m(t)$ est donné ci-contre.



1. Comment appelle-t-on cette modulation ?
2. Définir A_p , f_p , k_m , $m(t)$
3. Tracer $S(f)$ le spectre (module) du signal $s(t)$
4. Comparer les modulations DSB-SC et DSB-AM en citant avantages et inconvénients.
5. Tracer le spectre des variantes de cette modulation : LSB et VSB.
6. Quel est l'intérêt d'utiliser une modulation SSB (Single Side Band)
7. Quel le problème principal rencontré quand on utilise une modulation SSB ?

On change de type de modulation telle que : $s(t) = A_p \cos \left(2\pi f_p t + 2\pi k_f \int_0^t m(\alpha) d\alpha \right)$.

8. Citer un avantage et un inconvénient de cette modulation en comparant à la précédente.
9. Exprimer la fréquence instantanée.
10. Comment fait-on la différence entre une modulation NBFM (Narrow) et WBFM (Wide)
11. Donner la bande de fréquence occupée pour une NBFM et une WBFM.

Solution

1. Il s'agit d'une modulation d'amplitude avec porteuse (Double Side Band – Amplitude Modulation avec porteuse transmise)	0.5
2. A_p : amplitude de la porteuse f_p : fréquence de la porteuse $m(t)$: signal modulant (message, bande de base) k_m k : coefficient de modulation	1
3.	1.5
4. DSB-AM Porteuse Transmise ne nécessite pas de synchronisation Consommation + Faible rendement Récepteur Simple	1
DSB-SC Synchronisation nécessaire Meilleur rendement Récepteur plus complexe	
5.	
6. Réduction de bande passante de moitié → Meilleur rendement énergétique	0.5
7. Complexe à générer (filtre sélectif ou double modulation) et à démoduler aussi	0.5
8. Très bonne robustesse au bruit mais bande passante plus large	1
9. $f_i(t) = f_c + k_f m(t)$	0.5
10. NBFM : indice de modulation $\beta \ll 1$ WBFM : indice de modulation $\beta \gg 1$	0.5
11. NBFM : $B \approx 2f_m$ WBFM : $B \approx 2(\beta + 1)f_m \approx 2(\Delta f + f_m)$	1

