
Série d'exercices n°1 : Introduction aux télécommunications

Exercice 1

Un dipôle parcouru par un courant $i(t) = 0.2 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$. L'expression de la tension aux bornes de ce dipôle est donnée par : $v(t) = 100 \sin(100\pi t)$.

1. Déterminer l'expression de la puissance instantanée.
2. En déduire la puissance moyenne active et réactive absorbées par ce dipôle.
3. En utilisant la notation complexe, refaire le calcul de la puissance moyenne active absorbée par le dipôle.

Exercice 2

On applique une tension $v(t) = 12 \sin(1000t)$ aux bornes d'une impédance $Z = 150 - j75 (\Omega)$. Calculer la puissance moyenne active absorbée par Z.

Exercice 3

1. Un circuit en cascade composé par deux amplificateurs avec des gains en tension de 6.8 et 14.3dB et deux filtres avec des atténuations de -16.4 et -2.9dB. Si la tension à la sortie de circuit est 800mV, calculer la tension d'entrée.
2. On a un signal de puissance $P_e = -3\text{dBm}$ à l'entrée d'un amplificateur ayant un gain en puissance de 20dB. Calculer P_s la puissance de signal à la sortie en décibels et en Watts.
3. Si la puissance à l'entrée d'un amplificateur est de 15dBm et la puissance à sa sortie est 12dB, calculer en décibels son gain en puissance.
4. Le niveau d'un bruit à l'entrée d'un récepteur est de -94 dBm. On veut que le signal utile soit à un niveau 10 fois plus élevé. Calculer sa puissance.

Exercice 4

1. Le signal utilisé pour transmettre de la voix est compris entre 300Hz et 3KHz, calculer sa largeur de bande.
2. Un signal de télévision occupe une bande de 6MHz. Si la fréquence supérieure est 60MHz, quelle est la fréquence inférieure de cette bande ?
3. La bande passante d'un signal est $\Delta f = 6\text{MHz}$, sa fréquence centrale f_0 . Calculer la bande passante relative définie par le rapport $\Delta f / f_0 (\%)$ et tracer le spectre de signal pour les valeurs suivantes de f_0 : 10MHz, 60MHz, 300MHz, 2.4GHz. Comparer.

Exercice 5

Représenter les spectres de fréquences des suivants :

- $s_1(t) = 2 \cos(10^4 t) + \frac{2}{3} \sin(10^4 t)$
- $s_2(t) = 2 \cos(10^3 t) + \frac{2}{3} \sin(2 \cdot 10^3 t) + \frac{2}{3} \cos^2(10^3 t)$
- $s_3(t) = 2(1 + 0.9 \cos(2\pi 10^3 t)) \cos(2\pi 10^7 t)$
- $s_4(t) = 2(1 + 0.9 \cos(2\pi 10^3 t) + 0.5 \sin(4\pi 10^3 t)) \sin(2\pi 10^7 t)$
- $s_5(t) = 1.8 \cos(2\pi 10^3 t) \cos(2\pi 10^7 t)$
- $s_6(t) = 1.8 \cos(2\pi 10^3 t) \cos(2\pi 10^7 t) + 1.8 \sin(2\pi 10^3 t) \sin(2\pi 10^7 t)$
- $s_7(t) = 1.8 \cos(2\pi 10^3 t) \cos(2\pi 10^7 t) - 1.8 \sin(2\pi 10^3 t) \sin(2\pi 10^7 t)$