

## Corrigé type de l'examen communications analogiques

Questions de cours	Solution	Note
1) Donnez le montage à base de transistor TEC de l'oscillateur de Colpitts	<b>R1. Voir le cours</b>	1 pt
2) L'intermodulation est créée par un mélange de fréquences au niveau d'un étage non linéaire, quand devient-elle gênante ?	Lorsque l'effet crée des produits d'intermodulation de troisième ordre (IM3) car ils sont généralement proches du signal ou susceptibles de se situer dans la bande utile du signal et par suite dégradent la qualité à la réception.	1 pt
3) Quel est le but du circuit de contrôle automatique de gain dans un récepteur superhétérodyne ?	garder l'amplification totale du récepteur constante lors de variation des niveaux des signaux reçus	1 pt
4) Qu'est-ce qu'une boucle à verrouillage de phase (BVP) ?	Une boucle à verrouillage de phase consiste à asservir la phase d'un oscillateur local à celle d'un signal extérieur de référence. Elle est constituée de trois éléments : un comparateur de phase, un filtre passe bas et un oscillateur contrôlé en tension.	1 pt
5) Donnez la définition d'une plage de verrouillage d'une BVP. De quel composant dépend-elle ?	La plage de verrouillage correspond à la plage de fréquence pour laquelle la BVP est verrouillée et dont les limites sont fixées par deux fréquences à partir desquelles la BVP est déverrouillée. La plage de verrouillage dépend des caractéristiques du VCO.	1 pt
6) Quelle est la raison pour laquelle certains récepteurs superhétérodyne sont équipés d'un double changement de fréquence.	a. Pour assurer une bonne réjection de la fréquence image (rôle du premier changement de fréquence qui utilise une fréquence intermédiaire relativement élevée)	1 pt
	b. Pour obtenir une très bonne sélectivité (rôle du changement de fréquence qui utilise une fréquence intermédiaire beaucoup plus basse)	1 pt



Questions de l'exercice 3	Solution de l'exercice 3	Note
<p><b>1. Déterminer</b> le rapport signal sur bruit, à l'entrée du démodulateur synchrone (Figure 2), on considérera le bruit, <math>\eta(t)</math>, comme étant blanc de densité spectrale de puissance bilatérale égale à <math>N_0/2</math>. Le filtre passe bande a une largeur <math>2W</math> (<math>W = 2\pi B</math>) centré autour de la fréquence porteuse <math>w_p</math>.</p>	<p>- La puissance du signal à l'entrée du démodulateur (voir démonstration en TD)</p> $S_e = \frac{1}{4} E_m^2 A_p^2$	0.25
	<p>- La puissance du bruit à l'entrée du démodulateur (voir démonstration en TD)</p> $N_e = 2BN_0$	0.25
	<p>- <b>Le rapport de puissance signal sur bruit :</b></p> $(S/N)_e = \frac{E_m^2 A_p^2}{8BN_0}$	1
<p><b>2. Calculez</b> le rapport signal sur bruit, en dB, à la sortie de ce dernier.</p> <p>On donne la puissance à l'entrée du détecteur : <math>S_e = 50nW</math>, <math>N_0 = 10^{-15}W/Hz</math> et <math>B = 5kHz</math>.</p>	<p>- La puissance du bruit à la sortie du détecteur (voir démonstration en TD)</p> $N_s = 2BN_0$	0.5
	<p>- La puissance du signal à la sortie du détecteur (voir démonstration en TD)</p> $S_s = \frac{1}{2} E_m^2 A_p^2$	0.5
	<p>- <b>Le rapport de puissance signal sur bruit :</b></p> $(S/N)_s = \frac{E_m^2 A_p^2}{4BN_0}$ <p>A.N</p> <p><math>S_e = \frac{1}{4} E_m^2 A_p^2</math>, ce qui donne :</p> $(S/N)_s = \frac{S_e}{BN_0}$	0.5
	$(S/N)_s \text{ en dB} = 10 \log \left( \frac{50 \times 10^{-9}}{5 \times 10^3 \times 10^{-15}} \right) = 40 \text{ dB}$	1