

exercice 1 page 91

- Le domaine de fréquences des émissions radio diffusées en modulation d'amplitude (AM) est environ [100kHz ; 300kHz].
Le domaine de fréquences des émissions radio diffusées en modulation de fréquence (FM) est environ [87,5MHz ; 108MHz].
Les émissions radio diffusées en AM sont classées dans le domaine des grandes ondes (GO).
- Il s'agit de la longueur d'onde en mètre : 1282m.

Actuellement, sur le poste de radio, on lirait plutôt la fréquence : $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3,00.10^8}{1282} = 2,34.10^5 \text{ Hz} = 234\text{kHz}$

- Parce que le domaine de fréquence est beaucoup plus large en modulation de fréquence (ordre du MHz) qu'en modulation d'amplitude (ordre du kHz).

exercice 2 page 91

Le baladeur fournit le signal audio basse fréquence à transmettre. Il faut utiliser une pile pour y ajouter une tension continue de décalage.

Le GBF fournit le signal électrique HF qui constitue la porteuse.

Le multiplieur (alimenté par une alimentation +15V / 0 / -15V) permet alors la multiplication des deux signaux. On réalise ainsi la modulation de la porteuse par le signal à transmettre.

La tige métallique sert d'antenne d'émission.

exercice 3 page 91

- La fréquence propre du filtre est : $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. Le filtre est accordé sur la fréquence du signal de la porteuse reçue.

- Pré-amplification du signal avant démodulation

⚡ Démodulation (détecteur d'enveloppe)

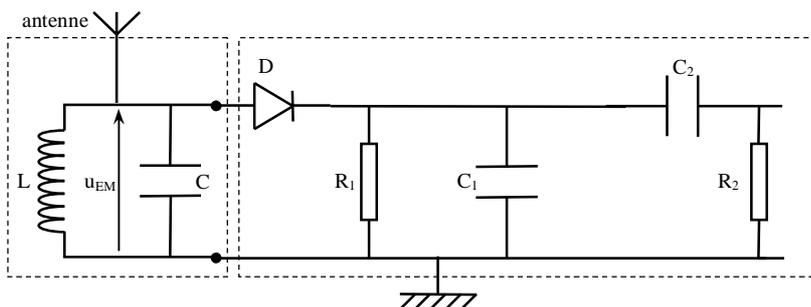
- Filtre passe-haut : élimination de la composante continue
- Amplification et transformation di signal électrique en signal sonore par le haut-parleur

exercice 4 page 91

- a.
- c. circuit LC
- b.
- c.

exercice 5 page 91

- cf. exercice 2
- Ces indications correspondent aux fréquences propres en kHz du filtre du circuit LC.
 - Non, il faut que la fréquence de la porteuse, donc du signal HF délivré par le GBF, puisse être sélectionnée par le poste de radio ⇒ fréquence comprise entre 150 et 290kHz.
- Parasites ou une émission radio émise à cette fréquence par une station.
 - Le signal émis a une puissance trop faible ⇒ il ne perturbera pas d'autres stations radio : les élèves ne se sont pas mis hors la loi.
-



- La tige métallique (antenne) reçoit l'onde électromagnétique et la convertit en signal électrique.
Le circuit LC filtre (sélection du canal).
Le circuit détecteur d'enveloppe (D, R₁ et C₁) permet de reconstituer le signal : enveloppe du signal modulé.
Le filtre passe-haut R₂C₂ élimine la composante continue.
Il faut ajouter un amplificateur et un haut-parleur.

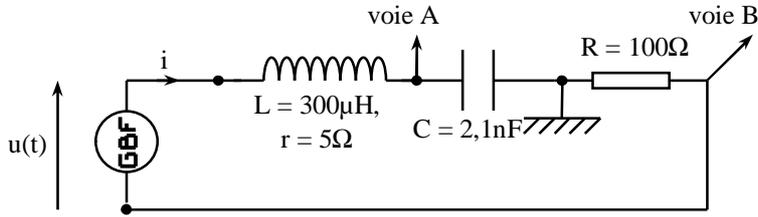
- La tige métallique doit être parallèle à l'antenne d'émission pour que le signal soit récupéré au mieux.

d. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ d'où $C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L} = \frac{1}{4\pi^2 (250.10^3)^2 \times 0,01.10^{-3}} = 4,0.10^{-8} \text{ F} = \underline{40\text{nF}}$

exercice 6 page 91

A. L'émetteur

1.



Il faut utiliser un GBF à masse flottante (qui n'est pas reliée à la terre) pour pouvoir mettre la masse de l'oscilloscope entre C et R. Sur la voie B on visualise $u_{BM} = -R.i$ (convention récepteur) : il faut donc inverser cette voie pour visualiser $+R.i$.

2. $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{300 \cdot 10^{-6} \times 2,1 \cdot 10^{-9}}} = 2,0 \cdot 10^5 \text{ Hz} = 2,0 \cdot 10^2 \text{ kHz}$

3.

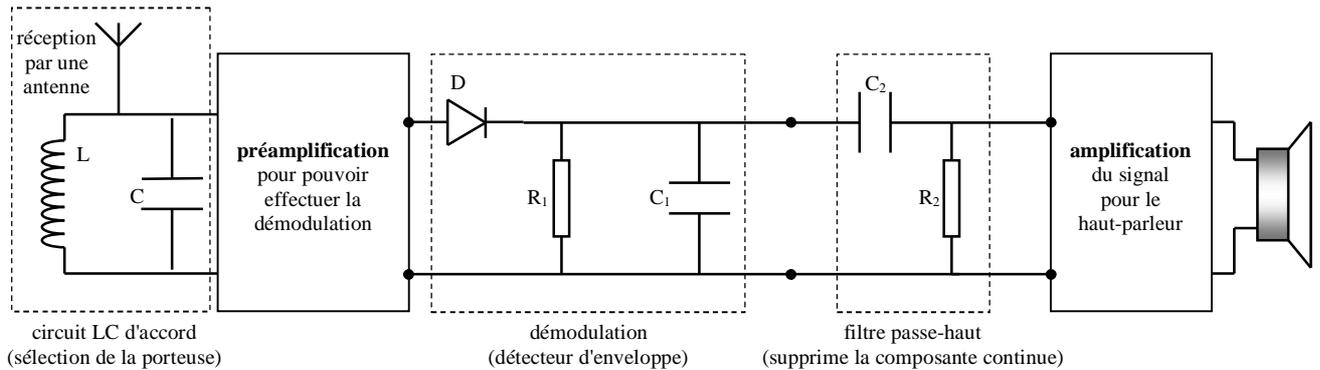
- a. $T_0 \leftrightarrow 5,0 \text{ div}$ d'où $T_0 = 5,0 \times 1,0 = 5,0 \mu\text{s} = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ s}$ et $f_0 = 1 / T_0 = 1 / 5,0 \cdot 10^{-6} = 2,0 \cdot 10^5 \text{ Hz} \Rightarrow$ bon accord
- b. Si le balayage est réglé à $2 \mu\text{s} / \text{div}$ on va pouvoir observer à l'écran de l'oscilloscope une durée 2 fois plus importante et donc deux fois plus de périodes soit 4 périodes.
- c. $U_m \leftrightarrow 3,0 \text{ div}$ d'où $U_m = 3,0 \times 2,0 = 6,0 \text{ V}$
 $\omega_0 = 2\pi \cdot f_0 = 2\pi \times 2,0 \cdot 10^5 = 1,3 \cdot 10^6 \text{ rad.s}^{-1}$

B. Le signal transmis

- 1. Il s'agit d'une modulation d'amplitude. En effet, l'amplitude de l'onde porteuse a été modifiée : on y a inscrit le signal à transmettre.
- 2. $f = 1000 \text{ Hz}$ donc $T = 1,000 \text{ ms}$
 On visualise une période du signal à transmettre soit 1 ms sur $5 \text{ div} \Rightarrow$ le balayage est donc de $1 / 5 = 0,2 \text{ ms} / \text{div}$.
- 3. La porteuse a une fréquence trop élevée pour faire une mesure précise d'une seule période T_0 de la porteuse.
 \Rightarrow diminuer le balayage pour visualiser une seule période de la porteuse (calibre $1 \mu\text{s} / \text{div}$ cf 3.)
 $(\Rightarrow$ ou sans changer de calibre, mesurer un grand nombre de fois $T_0)$.
- 4. $m = \frac{A_{\max} - A_{\min}}{A_{\max} + A_{\min}} = \frac{6,8 - 2,5}{6,8 + 2,5} = 0,46$

C. Réception

1.



2. $\lambda_0 = c \cdot T_0 = 3,0 \cdot 10^8 \times 5,0 \cdot 10^{-6} = 1,5 \cdot 10^3 \text{ m} \Rightarrow$ il faut placer l'aiguille sur la graduation 1500 m