



MP\*  
MPI\*

## Analyse de deux signaux de fréquences voisines

### Capacités travaillées

- ▶ Mettre en œuvre des mesures de fréquence (MPSI) ;
- ▶ Effectuer l'analyse spectrale d'un signal périodique à l'aide d'un oscilloscope numérique ou d'une carte d'acquisition (MPSI) ;
- ▶ Mettre en œuvre les fonctions de base de l'électronique réalisées par des blocs dont la structure ne fait pas l'objet d'une étude spécifique (MPSI) ;
- ▶ Mettre en évidence l'action d'un filtre linéaire sur un signal périodique dans les domaines temporel et fréquentiel.

### 1 Accorder un instrument de musique par « méthode des battements »



FIGURE 1 – Un diapason



1. Émettre un son à l'aide d'un diapason. Simultanément réaliser un son dont la fréquence est proche de celle du diapason avec un haut parleur branché sur un GBF émettant un signal sinusoïdal.
2. Qu'entend-on quand les deux fréquences sont proches ? Comment l'expliquer ?
3. Déterminer la fréquence d'émission du diapason.

### 2 Estimer la justesse de la fréquence affichée par le GBF par détection synchrone

Le GBF affiche la fréquence (fondamentale) du signal émis au millihertz près. Peut-on se fier à cet affichage ?

On se propose de déterminer la différence de fréquence entre deux signaux sinusoïdaux émis par deux GBF différents.



1. Régler le GBF1 afin qu'il émette un signal sinusoïdal de fréquence  $f_1 = 500$  Hz puis faites de même avec le GBF2 en le réglant sur  $f_2 = 510$  Hz, puis réaliser le montage suivant en prenant soin d'alimenter convenablement le multiplieur

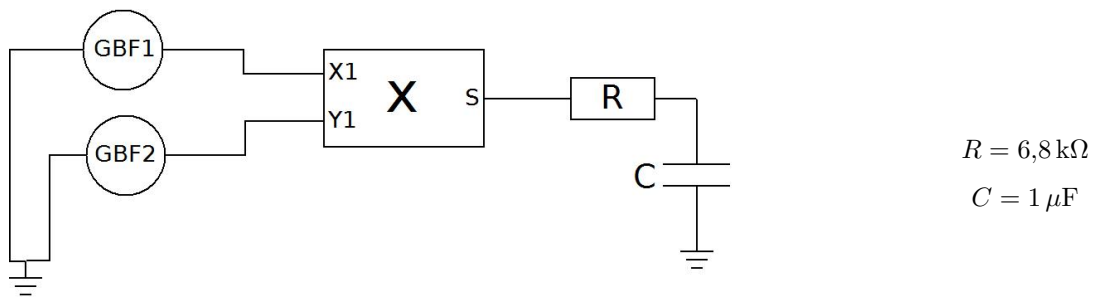



FIGURE 2 – Schéma du montage à détection synchrone

**Attention :**

- Avant d'utiliser le multiplieur veiller à bien l'alimenter avec l'alimentation  $-15 \text{ V}$ ,  $0 \text{ V}$ ,  $+15 \text{ V}$ .
  - Relier aussi l'entrée Z à la masse (pour éviter un offset de sortie).
2. Quelle est la forme du signal à la sortie du multiplieur ?
  3. Visualiser sur Latis Pro la tension aux bornes du GBF1 et à la sortie du multiplieur.
  4. Réaliser une analyse spectrale du signal de sortie
  5. Préciser et justifier les paramètres d'acquisition que vous avez choisis.
  6. Justifier la composition spectrale du signal de sortie.
  7. Analyser quantitativement l'effet du circuit RC placé après la sortie du multiplieur ? Quel est son rôle ?
  8. Visualiser sur Latis Pro la tension aux bornes du GBF1 et aux bornes du condensateur.
  9. Réaliser une analyse spectrale du signal aux bornes du condensateur.
  10. Justifier le spectre du signal obtenu aux bornes du condensateur.
11.  Deux GBF qui affichent la même valeur de fréquence émettent-ils deux signaux de même fréquence ? Proposer et mettre en œuvre une démarche expérimentale utilisant la détection synchrone pour répondre de manière argumentée à cette question.