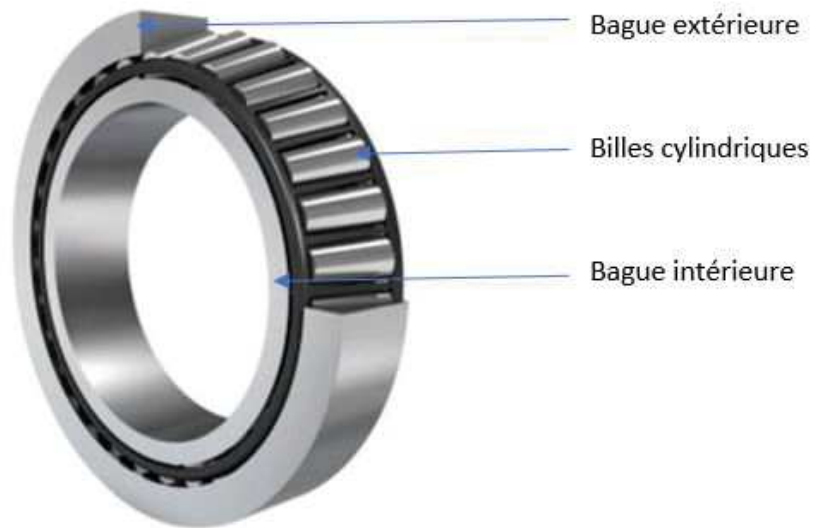


II. Etude des roulements

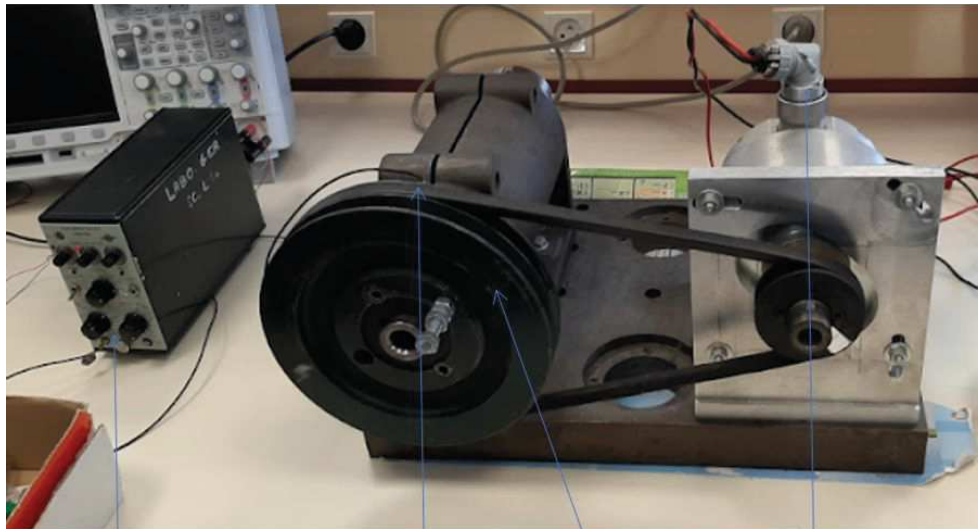
1. Objet de l'étude



Les roulements sont parmi les composants les plus sollicités des machines et représentent une source de panne fréquente.

Photo d'un roulement

2. Protocole



amplificateur
de charge

accéléromètre

roulement

alimentation du
moteur

Photo du montage

Cette opération est répétée pour 4 types de roulement:

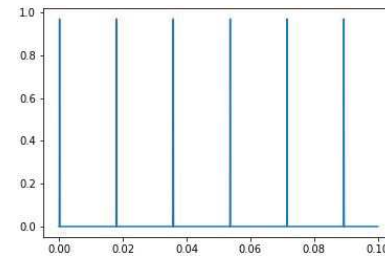
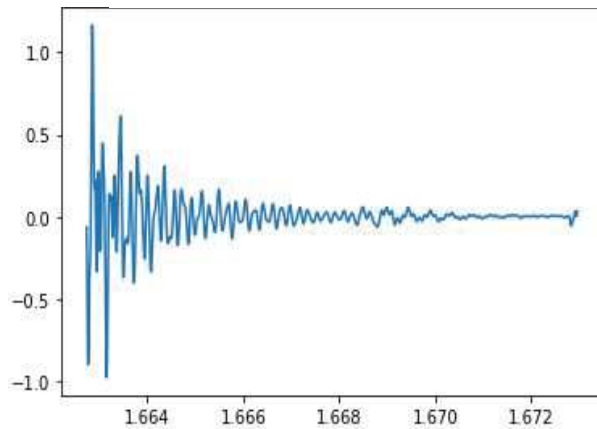
- simple
- défaut de bague externe profond, -défaut de bague externe peu profond -défaut de roulement

Tableau des fréquences de défauts

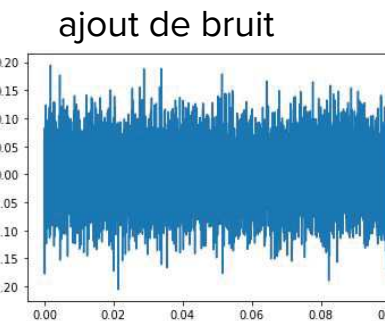
Défauts	Hz
Excentricité ou excentricité du membre rotatif	8,333
Irrégularité de la bille ou du rouleau	63,731
Fréquence de rotation des billes ou des rouleaux	31,865
Irrégularité de la bague intérieure	93,663
Irrégularité de la bague extérieure	72,964
Dimensions des billes ou des rouleaux _ Intérieur	3,650
Dimensions des billes ou des rouleaux _ Extérieur	4,683

2. Protocole : Signal synthétique

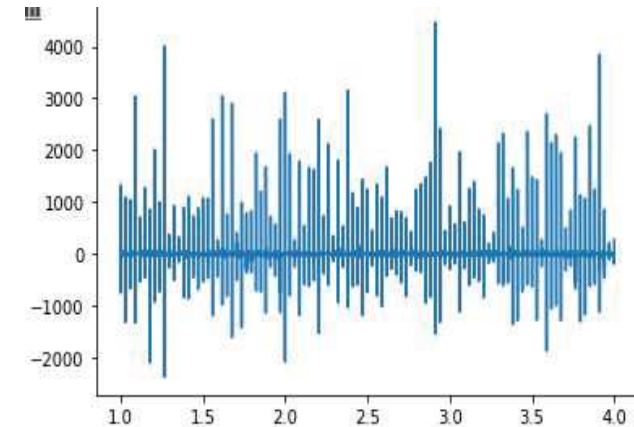
Réponse de l'accéléromètre



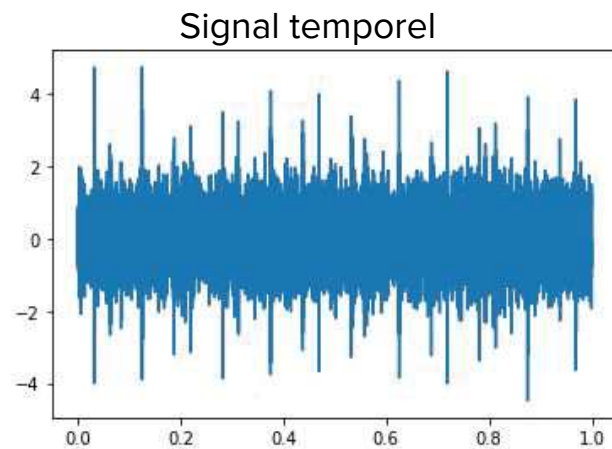
ajout d'une fréquence
de défaut



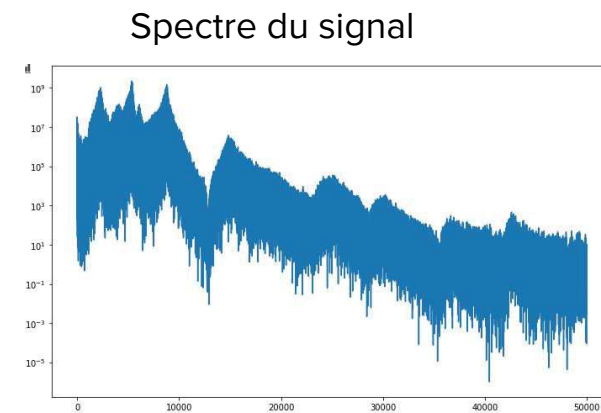
Signal synthétique



2.a Première méthode : La détection d'enveloppe

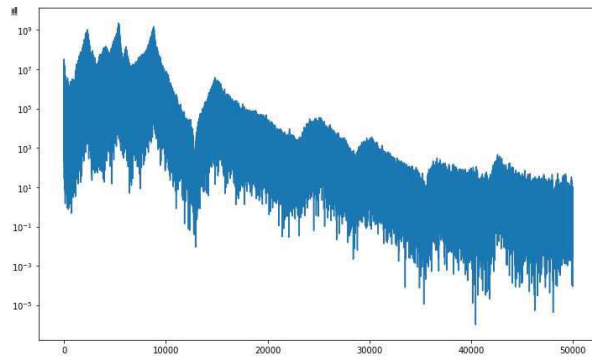


Transformée de Fourier

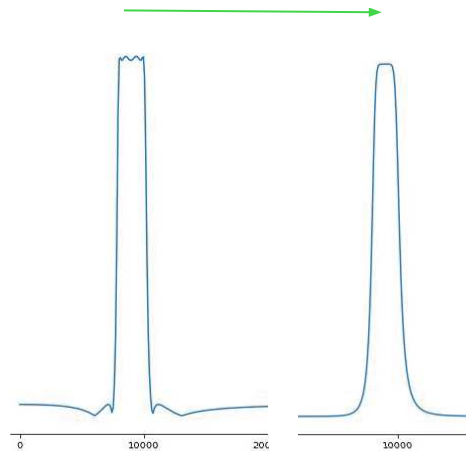


2.a Première méthode : La détection d'enveloppe

Spectre du signal



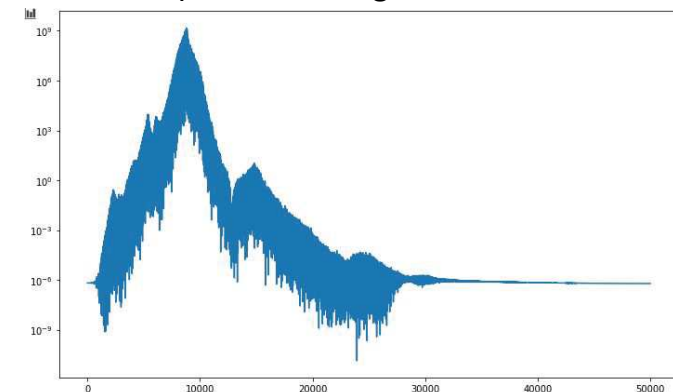
Filtrage



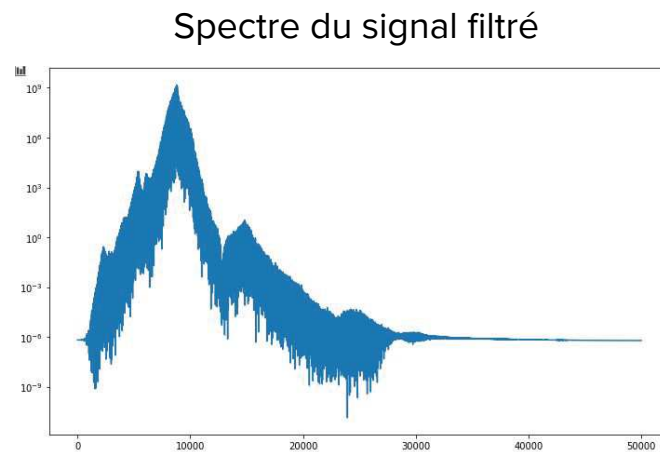
Elliptique

Butterworth

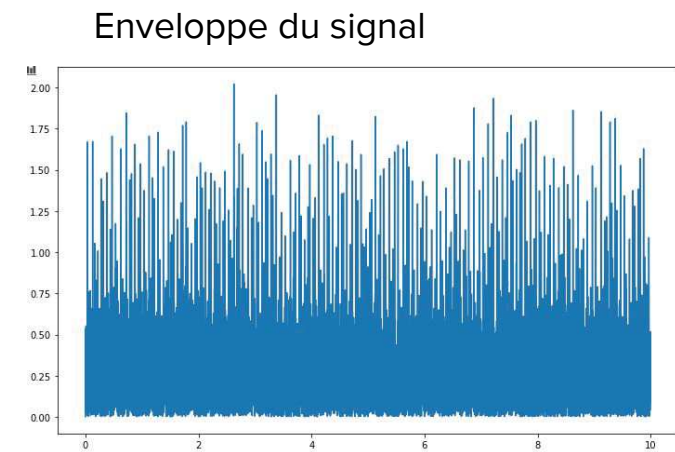
Spectre du signal filtré



2.a Première méthode : La détection d'enveloppe

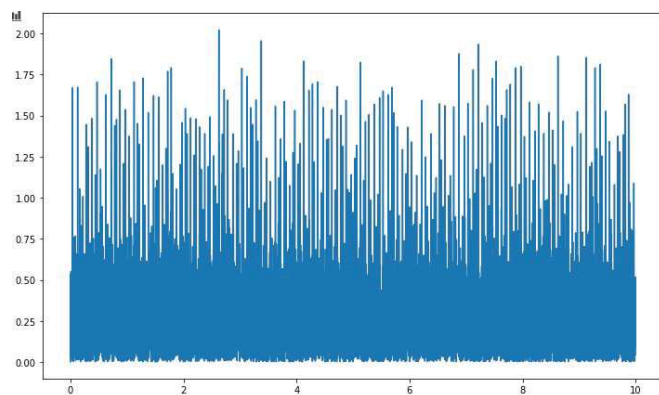


Transformée de Hilbert



2.a Première méthode : La détection d'enveloppe

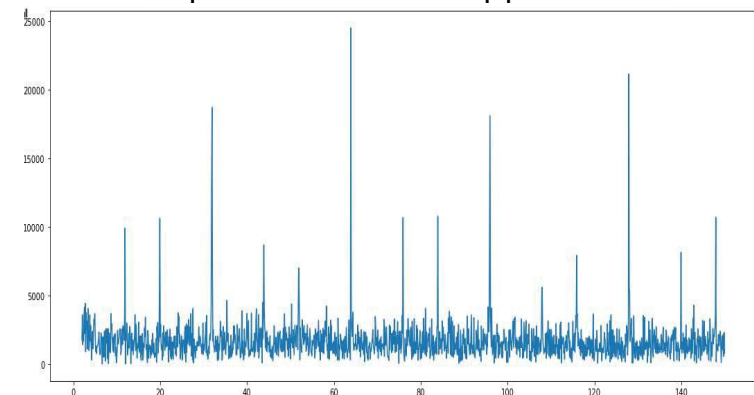
Enveloppe du signal



Transformée de Fourier



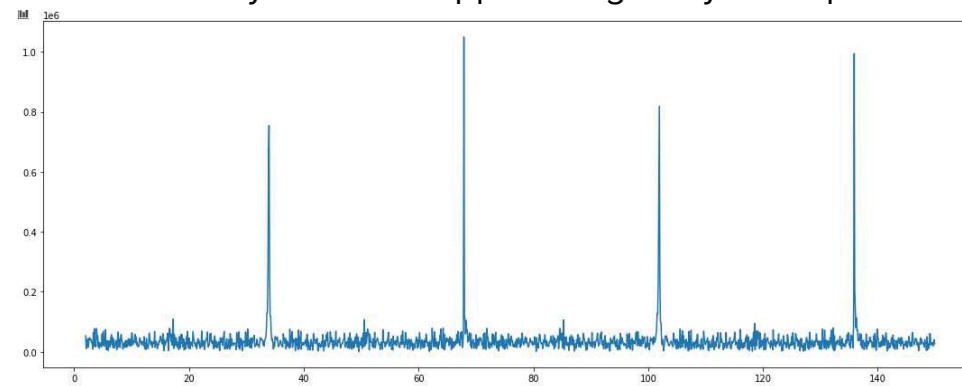
Spectre de l'enveloppe



2.b Signal synthétique

Fréquence du défaut : 34 Hz

Analyse d'enveloppe du signal synthétique

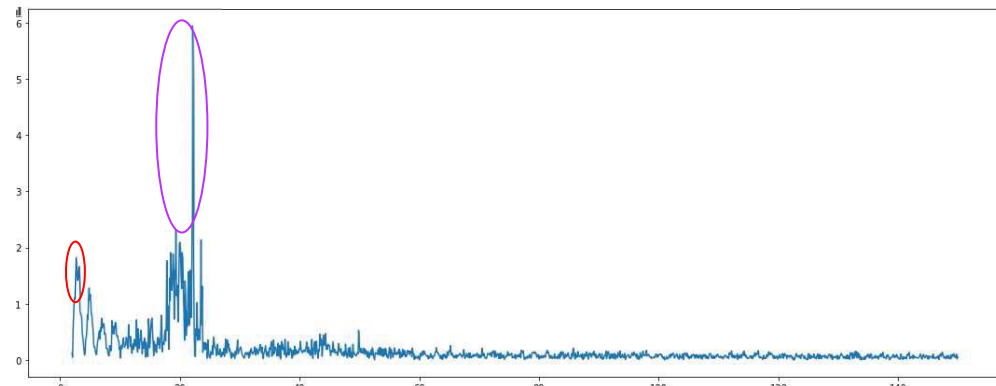


2.c Première méthode : La détection d'enveloppe

Résultats

Défauts	Hz
Excentricité ou excentricité du membre rotatif	8,333
Irrégularité de la bille ou du rouleau	63,731
Fréquence de rotation des billes ou des rouleaux	31,865
Irrégularité de la bague intérieure	93,663
Irrégularité de la bague extérieure	72,964
Dimensions des billes ou des rouleaux _ Intérieur	3,650
Dimensions des billes ou des rouleaux _ Extérieur	4,683

Sans défaut

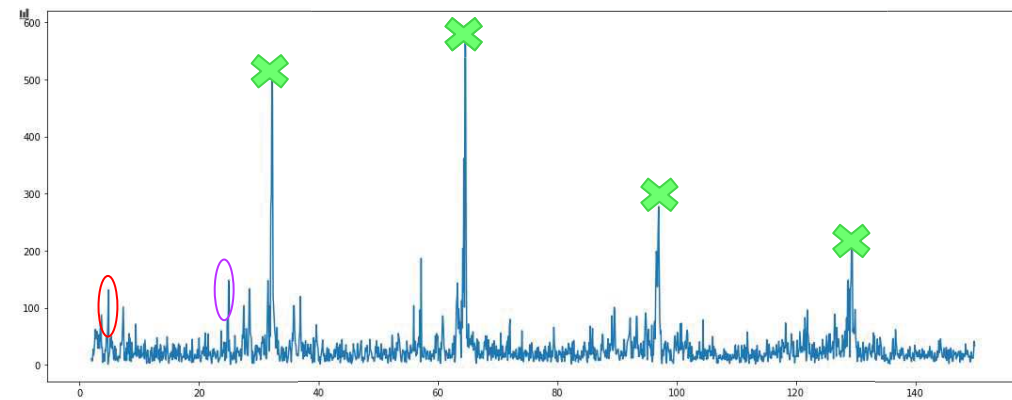


2.c Première méthode : La détection d'enveloppe

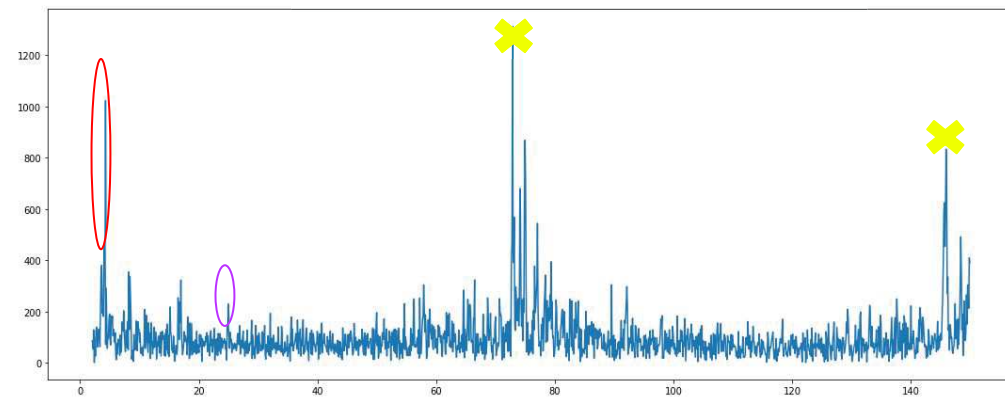
Résultats

Défauts	Hz
Excentricité ou excentricité du membre rotatif	8,333
Irrégularité de la bille ou du rouleau	63,731
Fréquence de rotation des billes ou des rouleaux	31,865
Irrégularité de la bague intérieure	93,663
Irrégularité de la bague extérieure	72,964
Dimensions des billes ou des rouleaux _ Intérieur	3,650
Dimensions des billes ou des rouleaux _ Extérieur	4,683

Défaut de rouleaux



Défaut de bague externe



3.a Deuxième méthode appliquée: Le kurtosis

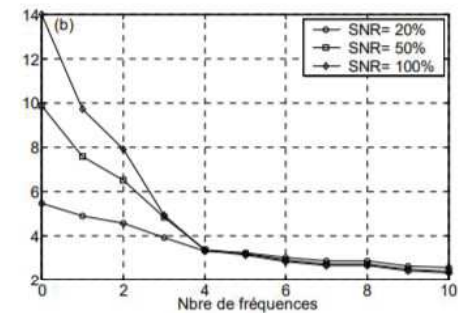
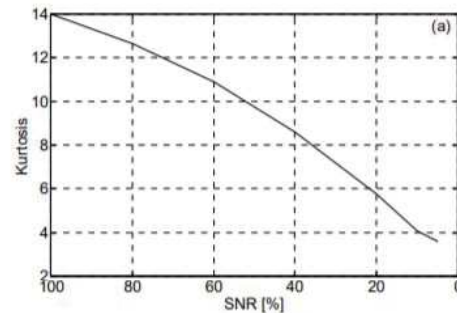
Kurtosis

$$Kurtosis = \frac{M_4}{M_2^2} = \frac{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (x(n) - \bar{x})^4}{\left[\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (x(n) - \bar{x})^2 \right]^2}$$

où

M_4 et M_2 sont les moments statistiques d'ordre 4 et d'ordre 2,
 $x(n)$ est le signal temporel,
 \bar{x} est la valeur moyenne des amplitudes,
 N est le nombre d'échantillons prélevés dans le signal.

- Indicateur scalaire
- Sensible aux chocs
- Sensible aux fortes vitesses



(a) Kurtosis en fonction du SNR, (b) Kurtosis en fonction des fréquences parasites pour différents SNR