

Les 3 composantes de l'impédance

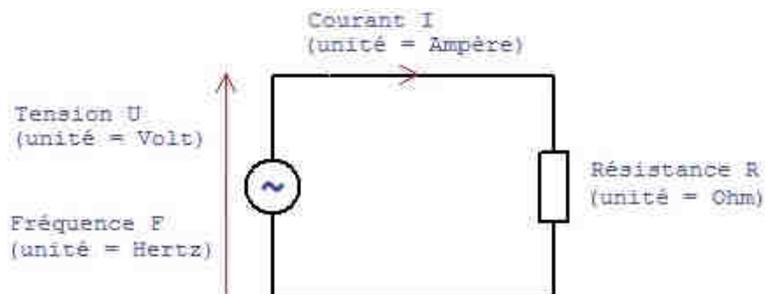
L'impédance Z (en Ω) s'oppose au passage du courant. Plus l'impédance est élevée, plus le passage du courant sera limité. L'impédances se décompose en 3 constituantes de base :

- **La résistance "R" :**
 - L'énergie électrique est transformée en chaleur, et ne retourne donc pas vers le circuit électrique.
 - L'impédance ne dépend pas de la fréquence "f". La tension et le courant sont en phase.
- **L'inductance "L" :**
 - L'énergie électrique est temporairement stockée dans un champ magnétique, puis retourne au circuit électrique.
 - L'impédance augmente avec la fréquence "f" et la tension est en avance d'un quart de période (+90°) sur le courant.
- **La capacité "C" :**
 - L'énergie électrique est temporairement stockée dans un champ électrique, puis retourne au circuit électrique.
 - L'impédance diminue avec la fréquence "f" et la tension est en retard d'un quart de période (-90°) sur le courant.

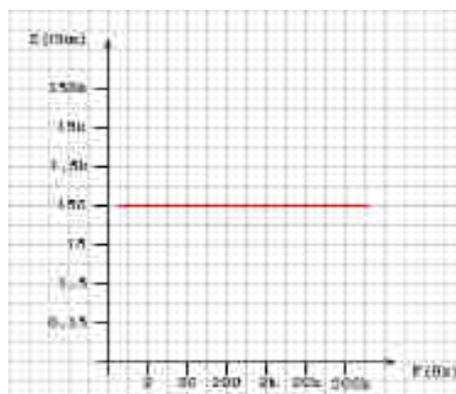
La résistance

Le symbole d'une résistance est "R" et son unité est l'Ohm " Ω ".

L'impédance " Z_R " ne dépend pas de la fréquence "f" : $Z_R = R$ et la tension est en phase avec le courant.



Exemple : pour $R = 150 \Omega$, quelle que soit la fréquence, son impédance vaut toujours 150Ω

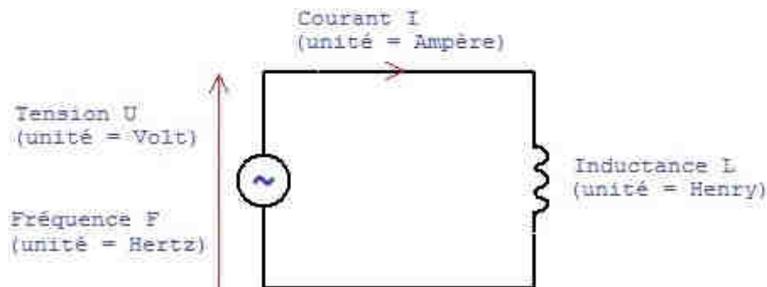


<http://powerdown.free.fr/z/imp.html#:~:text=L'imp%C3%A9dance%20augmente%20avec%20la,puis%20retourne%20au%20circuit%20%C3%A9lectrique.>

L'inductance

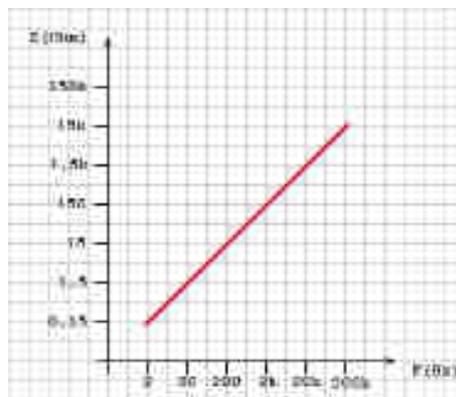
Le symbole d'une inductance est "L" et son unité est le Henry "H".

L'impédance Z_L augmente quand la fréquence "f" augmente : $Z_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$

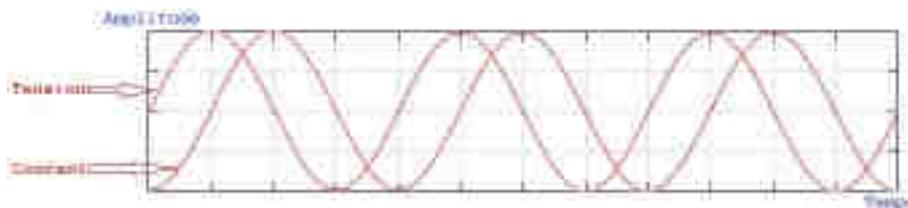


Exemple : pour $L = 12 \text{ mH}$, à 200 Hz son impédance vaut 15Ω et à 20 kHz son impédance vaut $1,5 \text{ k}\Omega$.

Rappel : la fréquence DCC varie entre $8\text{-}10\text{kHz}$.



Le symbole "j" exprime un déphasage de $+90^\circ$ entre la tension et le courant, la tension est en avance d'un quart de période sur le courant : $Z_L = j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$

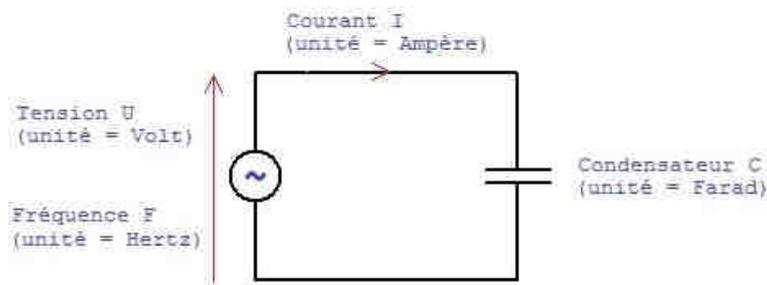


<http://powerdown.free.fr/z/imp.html#:~:text=L'imp%C3%A9dance%20augmente%20avec%20la,puis%20retourne%20au%20circuit%20%C3%A9lectrique.>

La capacité

Le symbole d'une capacité (condensateur) est "C" et son unité est le Farad "F".

L'impédance "Z_c" diminue quand la fréquence "f" augmente : $Z_c = 1 / (2 \cdot \pi \cdot f \cdot C)$



Exemple : pour C = 530 nF, à 200 Hz son impédance vaut 1,5 kΩ, à 20 kHz son impédance vaut 15 Ω.
Rappel : la fréquence DCC varie entre 8-10KHz.



Le symbole "-j" exprime un déphasage de -90° entre la tension et le courant, la tension est en retard d'un quart de période sur le courant : $Z_c = -j / (2 \cdot \pi \cdot f \cdot C)$

