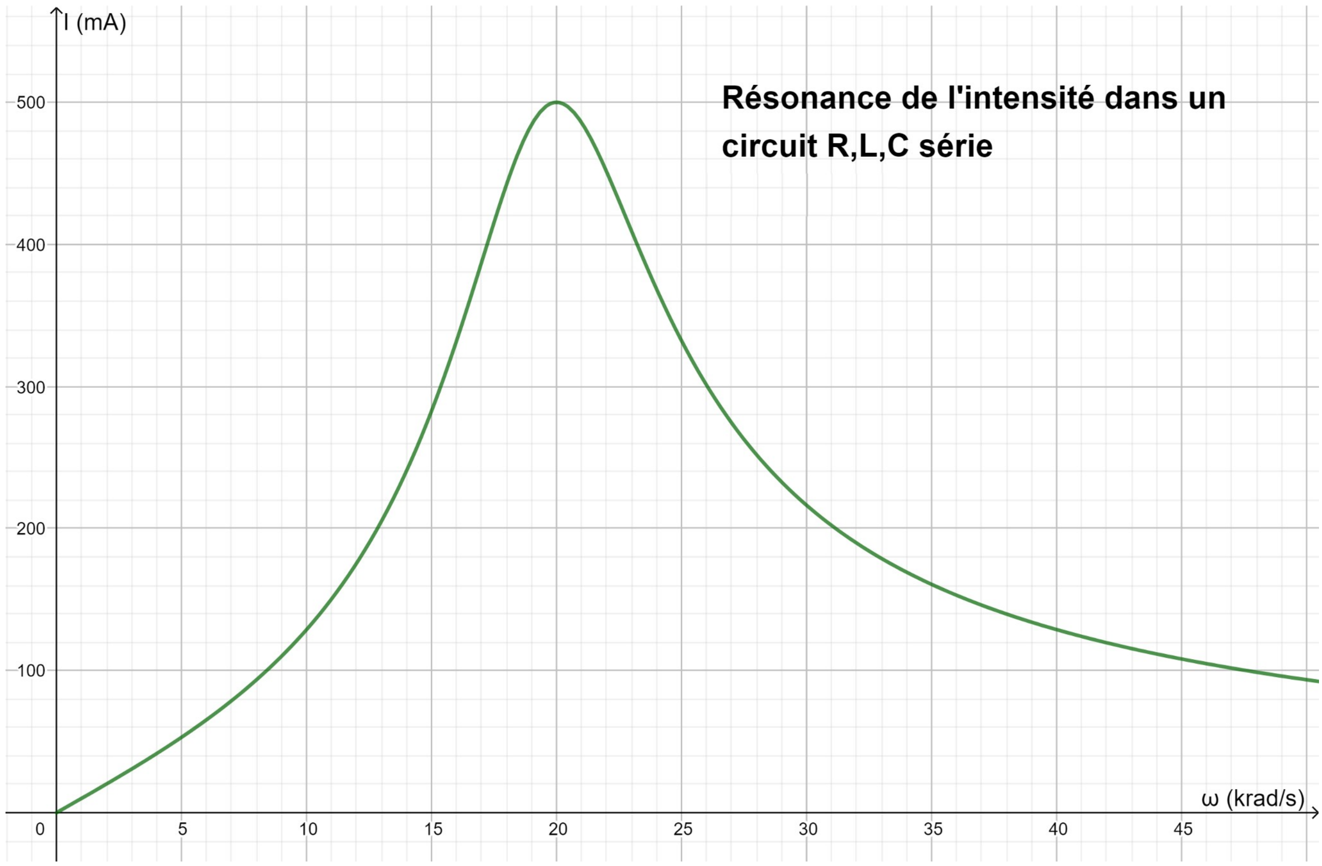
TD 8 – RÉGIME SINUSOÏDAL FORCÉ : RÉSONANCE

1. Exploitation d'une courbe de résonance

Le circuit est un circuit e,RLC série où $e(t)=E\cos(\omega t)$ est une excitation en tension sinusoïdale pure, telle que $E=10\text{ V}$.

On souhaite obtenir la courbe ci-dessous pour l'amplitude de l'intensité dans le circuit, en fonction de la pulsation ω du générateur.



Déterminer la valeur des dipôles à choisir pour obtenir ce résultat.

2. Résonance en tension dans un circuit e,RLC série

a) Obtenir l'expression de l'amplitude complexe de la tension aux bornes du condensateur, $\underline{U}_C$, en fonction de E, de la pulsation ω du générateur, et des constantes R,L,C, sous la forme $\underline{U}_C=\dfrac{1}{\underline{D}(\omega)}E$, où $\underline{D}(\omega)$ est un polynôme de degré 2, à coefficients dans $\mathbb{C}$.

On cherche à déterminer si la tension $u_C(t)$ présente une résonance.

b) Montrer qu'il y a résonance si et seulement si le polynôme à coefficients dans $\mathbb{R}$, $P(X)=(LCX-1)^2+R^2C^2X$ présente un minimum sur $\mathbb{R}_+^*$.

(on donnera l'expression de X en fonction de ω)

c) En déduire, si elle existe, la pulsation de résonance ω_r de $u_C(t)$, en fonction de ω_0 et Q, facteur de qualité Q du circuit. Comparer ω_r à ω_0 .

d) Dans ce cas de résonance, exprimer $u_{C,\max}$ en fonction de E et de Q seulement. Quelle approximation peut-on faire si Q est grand devant 1 ?