3. Oscillations forcées

Le signal d'entrée est une sinusoïde, qui représente des vibrations sur la route.

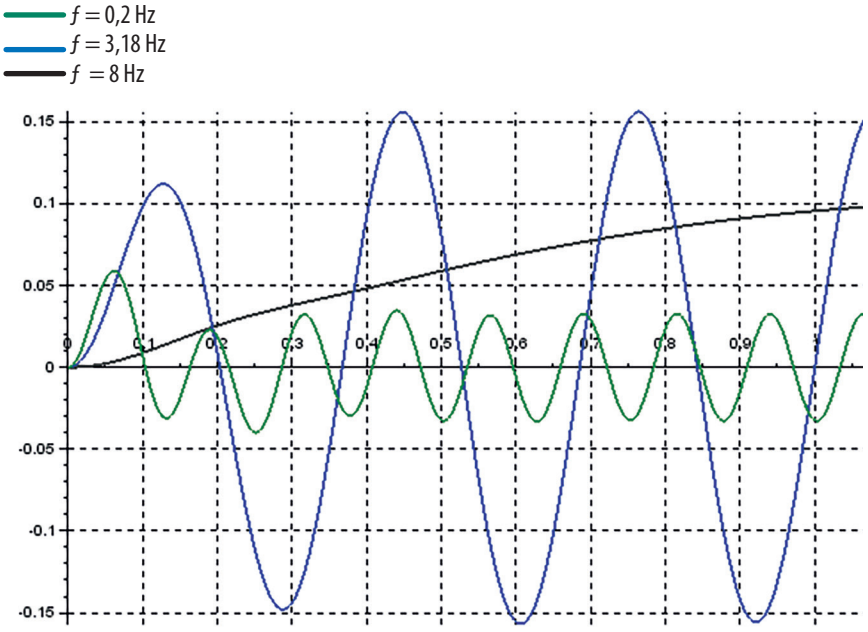
Le corps humain possède en position assise une fréquence propre d'oscillation verticale de l'ordre de 3 Hz. Pour des fréquences inférieures à 0,5 Hz, les organes internes du corps entrent en résonance et le mal des transports se fait ressentir.

La suspension est dite confortable si la raideur et le taux d'amortissement permettent d'avoir une fréquence d'oscillation comprise entre 0,9 et 1,2 Hz.

- Calculer la fréquence propre de ce système pour une masse de 250 kg et une raideur de 100 000 N/m.

$f_0 = (1/2\,\pi) \times \sqrt{k/m} = (1/2\,\pi) \times \sqrt{100\,000\,/250} = 3{,}18$ Hz

3.1 Simulation du comportement de la voiture suivant la fréquence des vibrations



Position verticale de la voiture suivant la fréquence des bosses

1. D'après cette simulation, quelle est l'influence de la fréquence des vibrations sur le comportement de la voiture ?

   La vitesse et l'amplitude des oscillations changent.

2. Quelle fréquence pose le plus problème (entrée en résonance) ?

   C'est la fréquence de 3,18 Hz qui provoque l'entrée en résonance.

3. Comparer cette fréquence à la fréquence propre du système.

   Ce sont les mêmes fréquences.

4. Quelle devrait être la raideur pour avoir une fréquence propre de 1 Hz comme désiré ?

   $k = f_0^2 \times (2\,\pi)^2 \times m = 1^2 \times 4\,\pi^2 \times 250 = 9\,869$ N/m