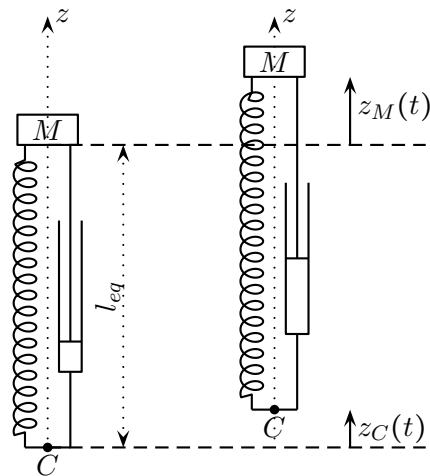


On étudie une suspension automobile dans le référentiel Terrestre supposé Galiléen. Le système de suspension relie la roue, ramenée à un point C et le châssis de la voiture de masse m , ramené à un point M . Il s'agit d'une association en parallèle

- ✓ d'un ressort de longueur à vide l_0 et de raideur k
- ✓ d'amortisseur fluide, exerçant une force de frottement sur la masse M du type $\vec{f} = -\mu \cdot (\vec{v}(M) - \vec{v}(C))$.

La masse ainsi que la roue ne peuvent se déplacer que selon l'axe vertical Oz



1. On considère tout d'abord l'ensemble immobile. Exprimer la longueur du ressort, notée l_{eq}
 La forme de la route impose un déplacement du point C repéré par sa cote $z_C(t) = Z_0 \cdot \cos(\omega t)$, en notant $z_C(t)$ le déplacement vertical de la roue par rapport à la position d'équilibre.
 On note alors $z_M(t) = Z_M \cdot \cos(\omega t + \varphi)$ le déplacement du châssis **par rapport à sa position d'équilibre**.
2. Exprimer à un instant quelconque la longueur du ressort en fonction de l_{eq} , $z_C(t)$ et $z_M(t)$
3. Montrer que le problème est régi par l'équation différentielle
 $\ddot{z}_M(t) + 2 \cdot \sigma \cdot \omega_0 \cdot \dot{z}_M(t) + \omega_0^2 \cdot z_M(t) = 2 \cdot \sigma \cdot \omega_0 \cdot \dot{z}_C(t) + \omega_0^2 \cdot z_C(t)$, exprimer ω_0 et σ .
4. Exprimer en fonction de Z_0 , ω , ω_0 et σ l'amplitude Z_M des oscillations du châssis.