

Juin 2019



Première année : physique, biophysique, acoustique

Contrôle terminal – 2h

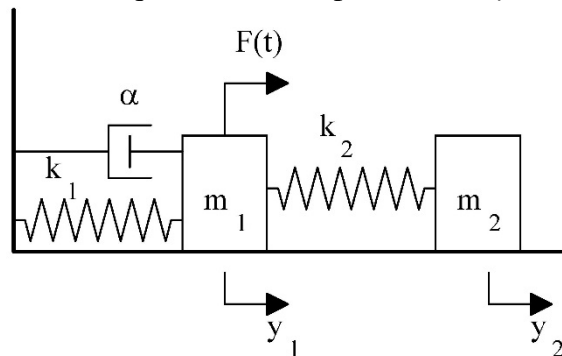
Tout document interdit ; calculatrice autorisée

Questions de cours

1. Electrets : la définition, le(s) lien(s) avec un condensateur, les différents types, les modes de préparation et les applications.
2. Qu'est-ce qui distingue une onde longitudinale d'une onde transversale ? Une onde progressive d'une onde stationnaire ? Qu'est-ce qu'une onde sphérique ?
3. Comment définit-on une impédance en mécanique ? En acoustique ? En électricité ?

Masses couplées

On considère le système représenté sur la figure ci-dessous. Sur la masse m_1 agit une force horizontale sinusoïdale de pulsation ω et d'amplitude F_0 . Les déplacements des masses m_1 et m_2 par rapport à leurs positions d'équilibre sont respectivement $y_1(t)$ et $y_2(t)$.



1. Etablir les équations différentielles qui régissent le mouvement du système.
2. En utilisant les notations complexes, déduire les équations algébriques satisfaites par $\dot{y}_1(t)$ et $\dot{y}_2(t)$ en régime sinusoïdal permanent.
3. En calculant le rapport $\dot{y}_1(t) / \dot{y}_2(t)$, montrer que le mouvement des masses m_1 et m_2 , ne peuvent être qu'en phase ou en opposition de phase. Déterminer les pulsations pour lesquelles $\dot{y}_1(t)$ et $\dot{y}_2(t)$ sont en phase.
4. Donner le circuit électrique équivalent dans l'analogie force-tension en précisant la correspondance entre les éléments électriques et mécaniques.
Pour la suite de l'exercice la pulsation de la force est $\omega = \sqrt{k_2/m_2}$.
5. En utilisant soit les équations obtenues question (2.) soit le schéma électrique équivalent, calculer $\dot{y}_1(t)$ et $\dot{y}_2(t)$.

6. Quelle est alors l'impédance d'entrée $Z_e = F(t)/y_1'(t)$?
7. Quelle est la force appliquée par le ressort k_2 sur la masse m_1 ?

Théorème de Thévenin - circuit avec deux sources indépendantes

On considère le circuit ci-dessous. Utiliser le *théorème de Thévenin* pour déterminer numériquement le courant I_0 .

