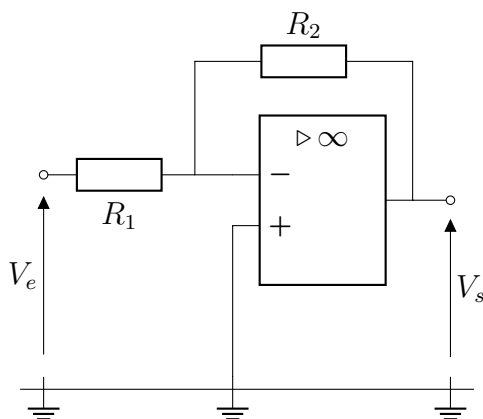


Sujet n°1 Corentin

Question de cours

- 1 - a) Donner le modèle de l'ALI idéal.
 b) Pourquoi peut-on envisager le fonctionnement linéaire ? En donner la conséquence.
 c) Établir la relation entrée-sortie.
 d) Établir l'expression de l'impédance d'entrée du montage. Commenter.

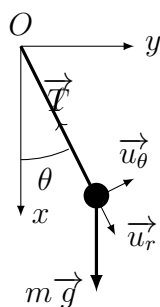


- 2 - Système de coordonnées polaires :

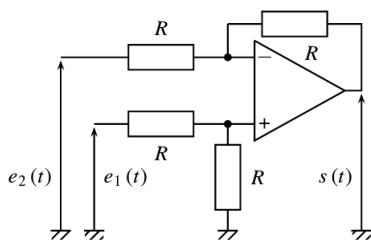
- Quelles sont les coordonnées polaires d'un point ?
- Définir la base polaire. À quoi faut-il faire attention ?
- Exprimer le vecteur position dans la base polaire **ATTENTION !**
- Exprimer les vecteurs de la base polaire dans la base cartésiennes, et les dériver par rapport au temps.

Exercice n°1 Projection

Exprimer $\vec{T}$ et $m\vec{g}$ dans la base $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta)$



Exercice n°2 Étude d'un montage à ALI

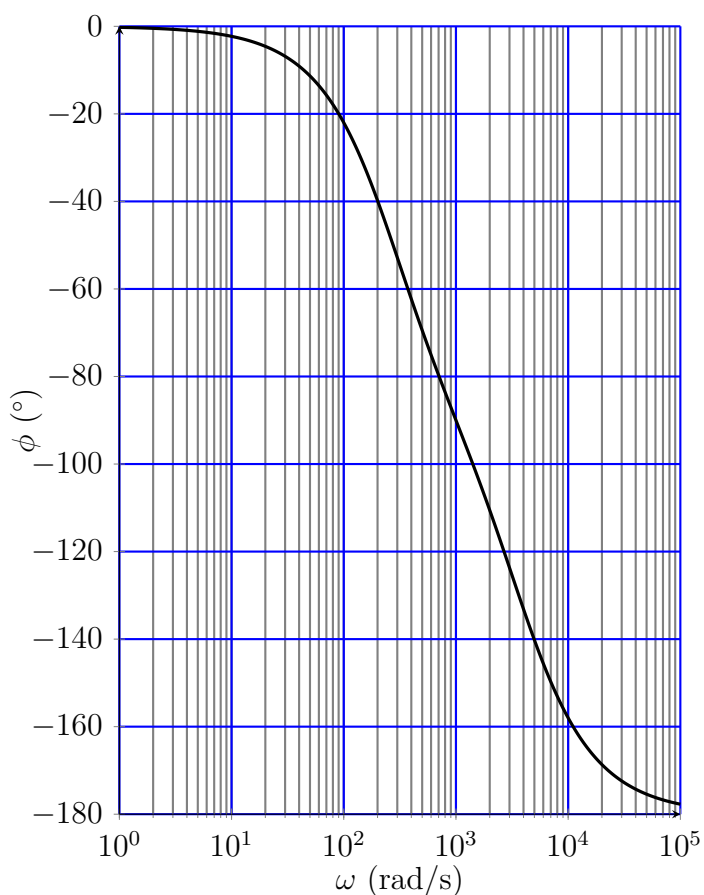
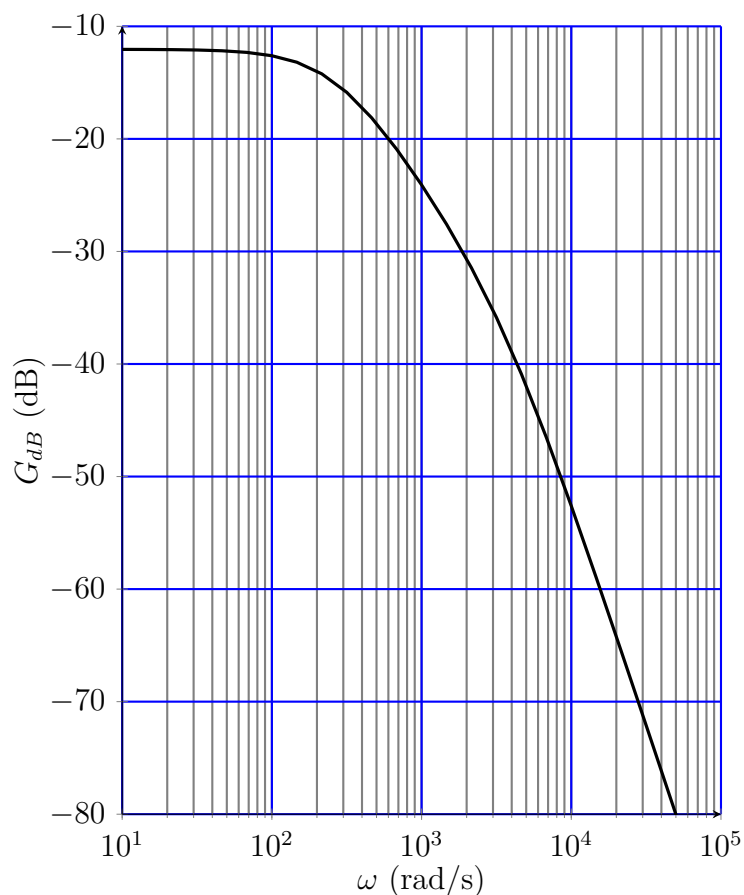


Qu'effectue le montage ci-dessous ?

Exercice n°3 Filtrage effectué par un filtre

On donne la fonction de transfert d'un filtre :

$$\underline{H} = \frac{H_0}{1 + 4jx - x^2} \quad \text{où} \quad x = \frac{\omega}{\omega_0}$$



- 1 - Déterminer les équations des asymptotes du diagramme de Bode en gain à partir de la fonction de transfert.
- 2 - Déterminer la valeur de H_0 .
- 3 - Où se croisent-elles ? En déduire la valeur de ω_0 .
- 4 - Quel est le signal de sortie si le signal d'entrée s'exprime selon

$$e(t) = E \cos(\omega_0/100t + \pi/3) + E \cos(\omega_0 t) + E \cos(10\omega_0 t - \pi/4)$$

Sujet n°2 Charline

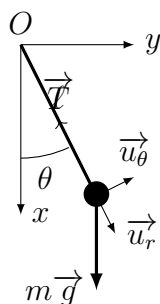
Question de cours

Système de coordonnées cartésiennes :

- Décrire le système de coordonnées cartésiennes : définir les coordonnées cartésiennes et la base cartésienne.
Schéma complet à réaliser.
- Établir les expressions du vecteur position, du vecteur vitesse et du vecteur accélération.

Exercice n°1 Projection

Exprimer $\vec{T}$ et $m\vec{g}$ dans la base $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta)$



Exercice n°2 Déparasitage

Un capteur délivre une tension subissant un parasitage du fait de l'alimentation du secteur à 50 Hz (fréquence EDF). On cherche à concevoir un filtre adapté permettant d'obtenir le signal souhaité « déparasité ».

On dispose d'un conducteur ohmique de résistance R et d'un condensateur de capacité C .

FIGURE 1 – Signal parasité à déparasiter

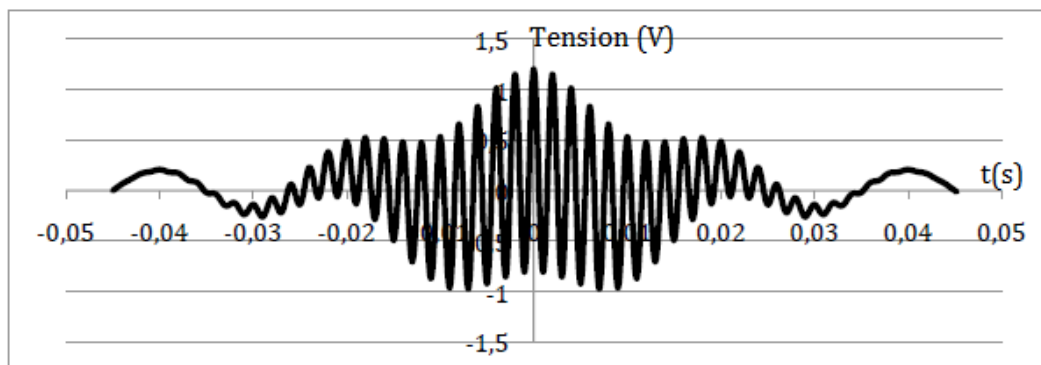
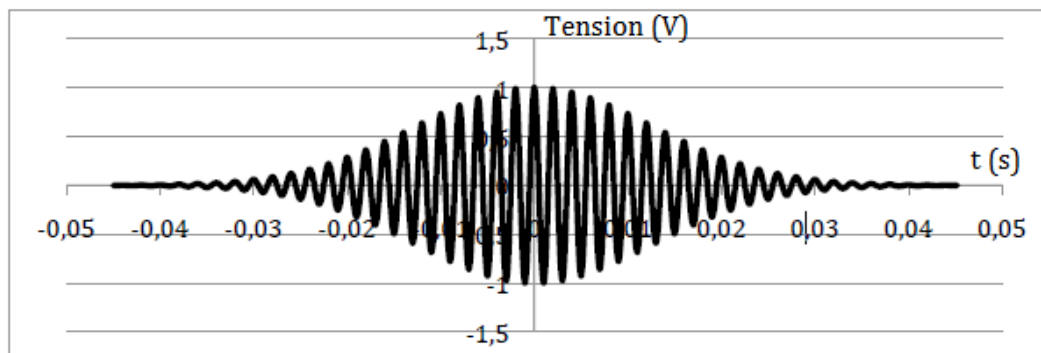
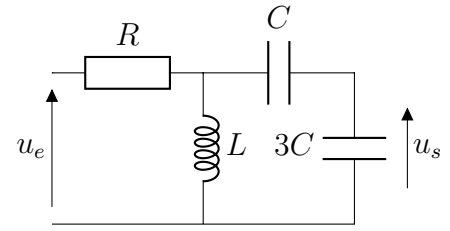


FIGURE 2 – Signal déparasité



Exercice n°3 Filtre de Colpitts

On considère le quadripôle suivant, où C est une capacité, R une résistance et L une inductance. Il est utilisé en régime sinusoïdal forcé.



- 1 - Étudier qualitativement le comportement de ce quadripôle en haute fréquence et en basse fréquence. De quel type de filtre s'agit-il ?
- 2 - Déterminer la fonction de transfert $\underline{H} = \frac{u_s}{u_e}$ et la mettre sous l'une des deux formes équivalentes :

$$\underline{H} = \frac{A}{1 + jQ \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)} = \frac{j \frac{A}{Q} \frac{\omega}{\omega_0}}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2} + j \frac{\omega}{Q \omega_0}}$$

En introduisant des constantes A , ω_0 et Q dont on précisera les expressions en fonction de R , C et L .

- 3 - Tracer le diagramme de Bode de ce quadripôle, en prenant la valeur $Q = 0.1$. On cherchera tout d'abord les équations des asymptotes des deux courbes, et on fera apparaître les valeurs correspondant à $\omega = \omega_0$.
- 4 - Un circuit multiplieur fournit le signal d'entrée $u_e(t) = 2A \cos(100\omega_0 t) \cos(101\omega_0 t)$.
Écrire $u_e(t)$ sous forme d'une somme de cosinus.
En déduire le signal obtenu à la sortie de ce filtre.

Sujet n°3 Jeny

Question de cours

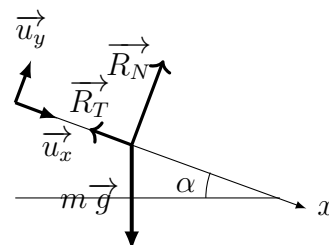
Étude du mouvement de vecteur accélération constant $\vec{a} = a_y \vec{u}_y$ et $\vec{v}(0) = v_0 \vec{u}_x$

- Établir les équations horaires.
- Établir l'équation de la trajectoire.
- Représenter la trajectoire selon le signe de a_y .

Exercice n°1 Projection

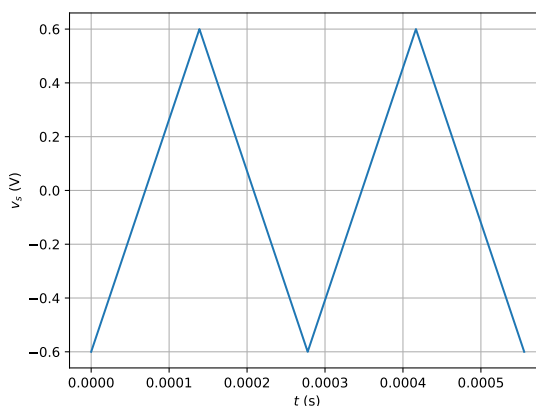
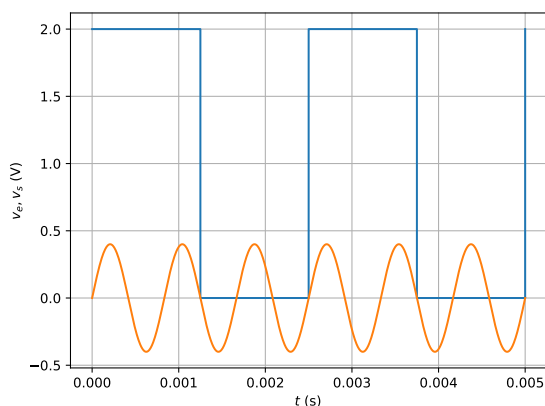
On considère la situation ci-contre.

Exprimer les trois forces en fonction de leurs normes, et de $\vec{u}_x$ et $\vec{u}_y$.

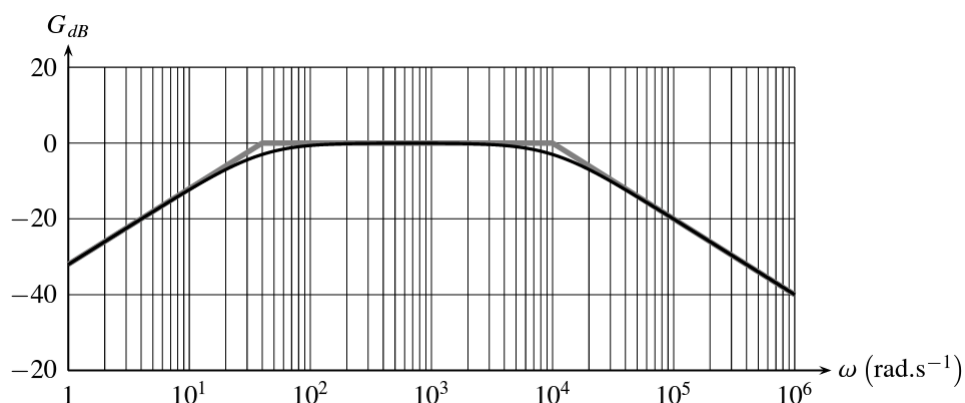
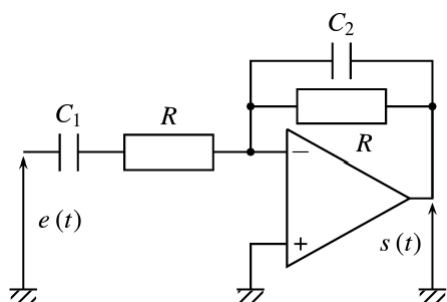


Exercice n°2 Filtrage

On soumet un filtre d'ordre supérieur ou égal à 2 à un signal créneau de fréquence 400 Hz puis 3600 Hz. Déterminer la nature et les caractéristiques du filtre.



Exercice n°3 Filtre actif



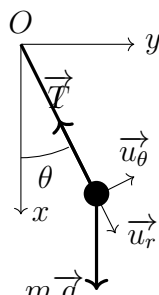
- 1 - Déterminer la nature du filtre.
- 2 - Établir la fonction de transfert du montage (le dénominateur sera factorisé).
- 3 - Le gain est tracé ci-dessous ; figurent le gain réel et le gain asymptotique. En déduire les valeurs de RC_1 et de RC_2 .
- 4 - Le montage peut-il être utilisé en dérivateur ? en intégrateur ?
- 5 - Quelle est l'impédance d'entrée du montage ?

Sujet n°4 Jade

Question de cours : Système de coordonnées polaires

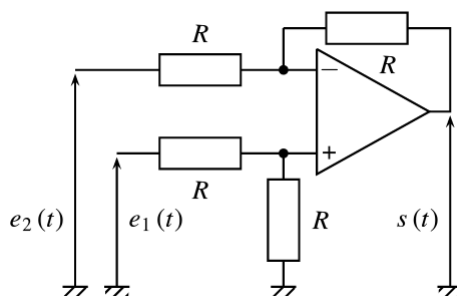
- Quelles sont les coordonnées polaires d'un point ?
- Définir la base polaire. À quoi faut-il faire attention ?
- Exprimer le vecteur position dans la base polaire **ATTENTION !**
- Exprimer les vecteurs de la base polaire dans la base cartésiennes, et les dériver par rapport au temps.

Exercice n°1 Projection



Exprimer $\vec{T}$ et $m\vec{g}$ dans la base $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta)$

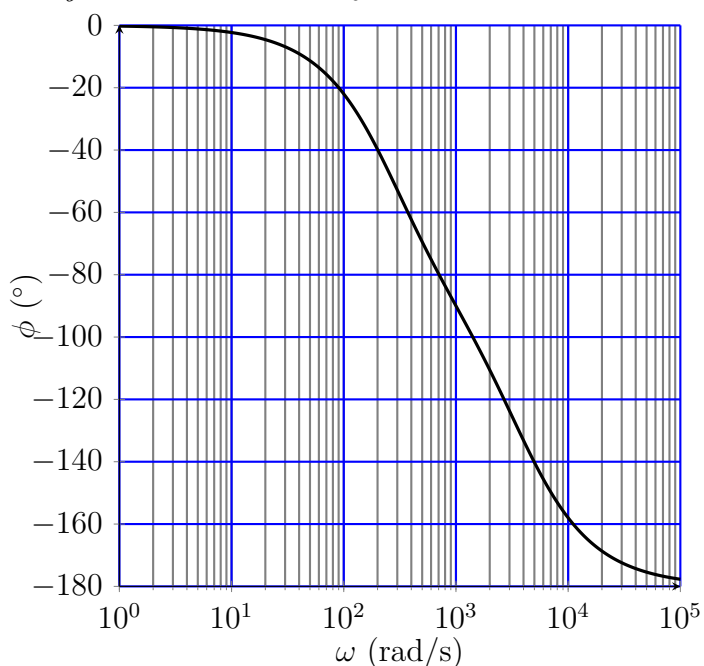
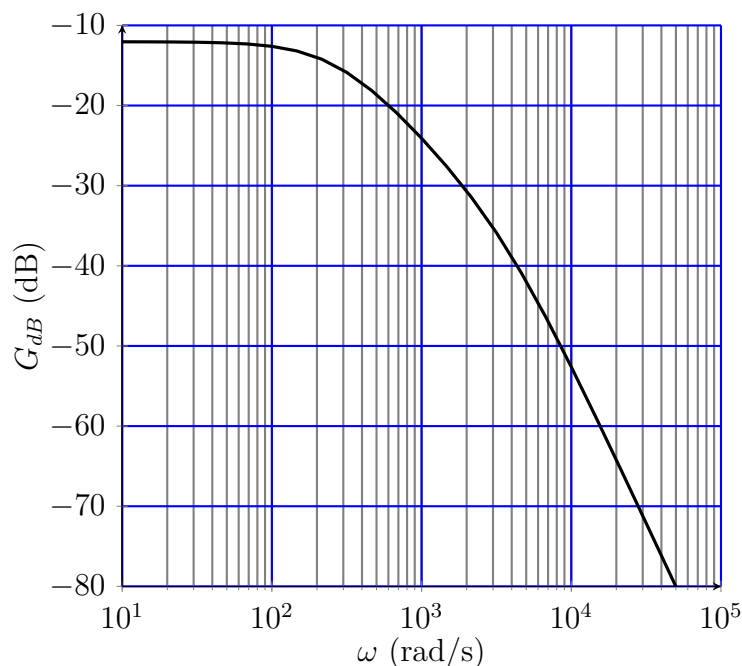
Exercice n°2 Étude d'un montage à ALI



Qu'effectue le montage ci-dessous ?

Exercice n°3 Filtrage effectué par un filtre

On donne la fonction de transfert d'un filtre : $\underline{H} = \frac{H_0}{1 + 4jx - x^2}$ où $x = \frac{\omega}{\omega_0}$



- 1 - Déterminer les équations des asymptotes du diagramme de Bode en gain à partir de la fonction de transfert.
- 2 - Déterminer la valeur de H_0 .
- 3 - Où se croisent-elles ? En déduire la valeur de ω_0 .
- 4 - Quel est le signal de sortie si le signal d'entrée est $e(t) = E \cos(\omega_0/100t + \pi/3) + E \cos(\omega_0 t) + E \cos(10\omega_0 t - \pi/4)$

Sujet n°5 Pierre

Question de cours

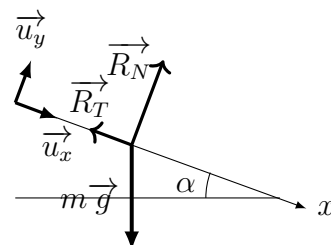
Étude du mouvement de vecteur accélération constant $\vec{a} = a_y \vec{u}_y$ et $\vec{v}(0) = v_0 \vec{u}_x$

- Établir les équations horaires.
- Établir l'équation de la trajectoire.
- Représenter la trajectoire selon le signe de a_y .

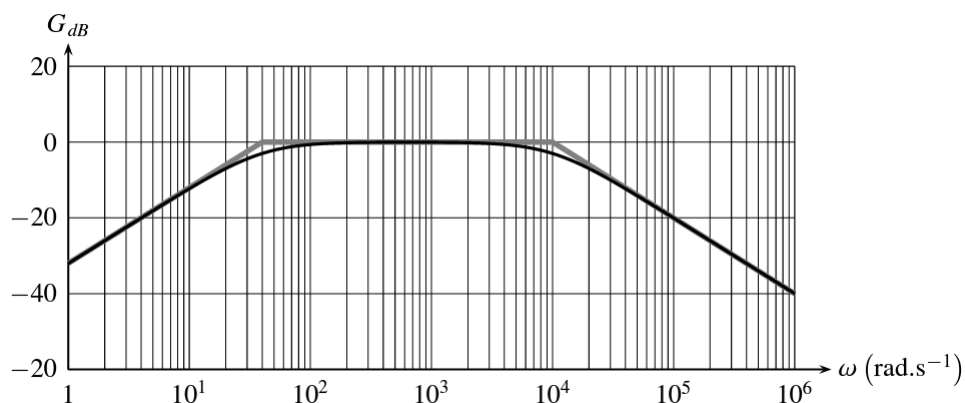
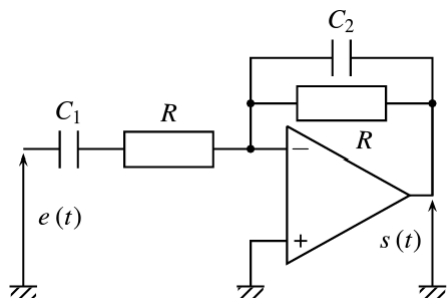
Exercice n°1 Projection

On considère la situation ci-contre.

Exprimer les trois forces en fonction de leurs normes, et de $\vec{u}_x$ et $\vec{u}_y$.



Exercice n°2 Filtre actif



- 1 - Déterminer la nature du filtre.
- 2 - Établir la fonction de transfert du montage (le dénominateur sera factorisé).
- 3 - Le gain est tracé ci-dessous ; figurent le gain réel et le gain asymptotique. En déduire les valeurs de RC_1 et de RC_2 .
- 4 - Le montage peut-il être utilisé en dérivateur ? en intégrateur ?
- 5 - Quelle est l'impédance d'entrée du montage ?

Sujet n°6 Anthony

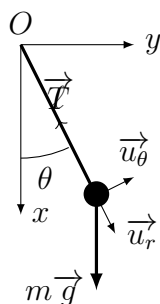
Question de cours

Système de coordonnées cartésiennes :

- Décrire le système de coordonnées cartésiennes : définir les coordonnées cartésiennes et la base cartésienne.
Schéma complet à réaliser.
- Établir les expressions du vecteur position, du vecteur vitesse et du vecteur accélération.

Exercice n°1 Projection

Exprimer $\vec{T}$ et $m\vec{g}$ dans la base $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta)$



Exercice n°2 Déparasitage

Un capteur délivre une tension subissant un parasitage du fait de l'alimentation du secteur à 50 Hz (fréquence EDF). On cherche à concevoir un filtre adapté permettant d'obtenir le signal souhaité « déparasité ».

On dispose d'un conducteur ohmique de résistance R et d'un condensateur de capacité C .

FIGURE 3 – Signal parasité à déparasiter

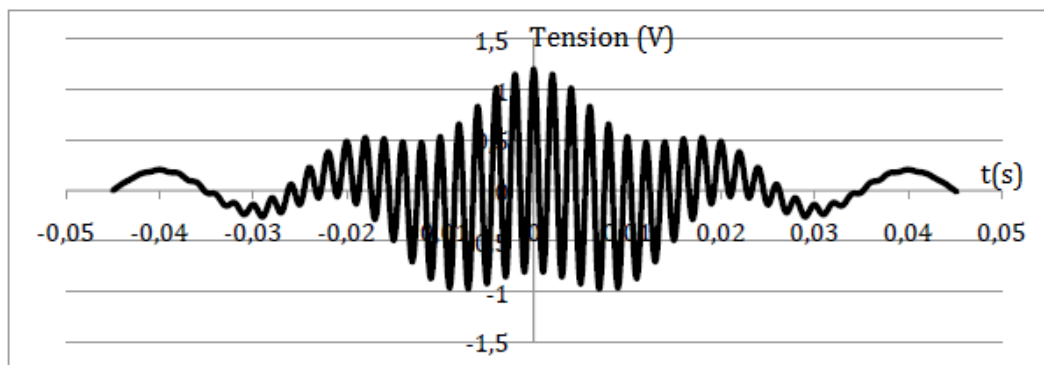
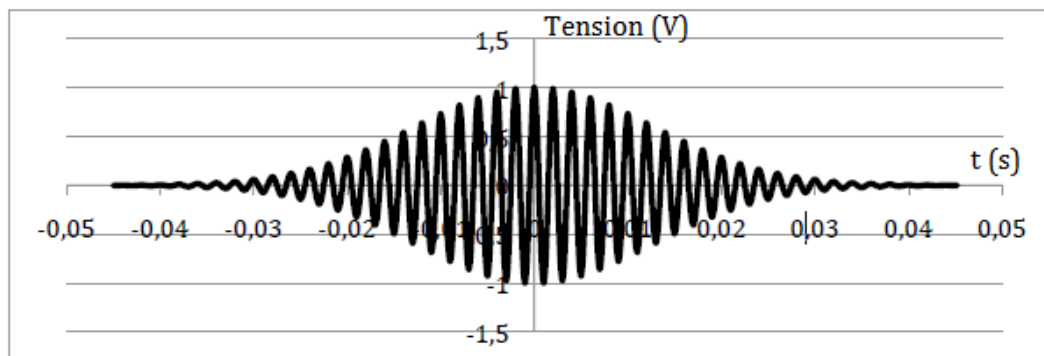
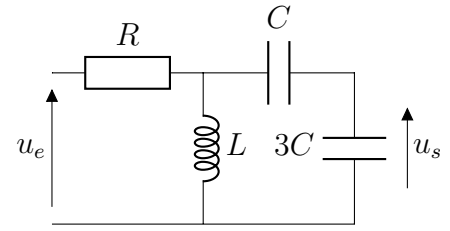


FIGURE 4 – Signal déparasité



Exercice n°3 Filtre de Colpitts

On considère le quadripôle suivant, où C est une capacité, R une résistance et L une inductance. Il est utilisé en régime sinusoïdal forcé.



- 1 - Étudier qualitativement le comportement de ce quadripôle en haute fréquence et en basse fréquence. De quel type de filtre s'agit-il ?
- 2 - Déterminer la fonction de transfert $\underline{H} = \frac{u_s}{u_e}$ et la mettre sous l'une des deux formes équivalentes :

$$\underline{H} = \frac{A}{1 + jQ \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)} = \frac{j \frac{A}{Q} \frac{\omega}{\omega_0}}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2} + j \frac{\omega}{Q \omega_0}}$$

En introduisant des constantes A, ω_0 et Q dont on précisera les expressions en fonction de R, C et L .

- 3 - Tracer le diagramme de Bode de ce quadripôle, en prenant la valeur $Q = 0.1$. On cherchera tout d'abord les équations des asymptotes des deux courbes, et on fera apparaître les valeurs correspondant à $\omega = \omega_0$.
- 4 - Un circuit multiplieur fournit le signal d'entrée $u_e(t) = 2A \cos(100\omega_0 t) \cos(101\omega_0 t)$.
Écrire $u_e(t)$ sous forme d'une somme de cosinus.
En déduire le signal obtenu à la sortie de ce filtre.