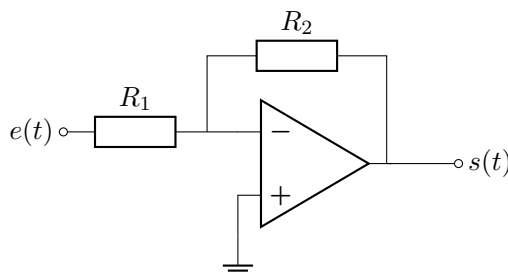


Interrogation Écrite d'Électricité & Physique (Sujet A)

Exercice 1 : Électronique — Amplificateur Inverseur

On considère le montage ci-dessous. L'ALI est supposé idéal, et fonctionne en régime linéaire.



En détaillant les étapes et en indiquant vos notations sur le schéma électrique reproduit sur votre copie, déterminer la fonction de transfert $\frac{s(t)}{e(t)}$. Justifier le nom donné à ce montage.

Exercice 2 : Équation différentielle d'ordre 1 (Mécanique du point)

Une bille de masse m est lâchée sans vitesse initiale à l'instant $t = 0$ dans un fluide visqueux. Elle est soumise à son poids $\vec{P} = m\vec{g}$ et à une force de frottement fluide $\vec{F} = -\alpha\vec{v}$ (avec $\alpha > 0$). La vitesse $v(t)$ selon la verticale descendante vérifie l'équation différentielle :

$$\frac{dv}{dt} + \frac{\alpha}{m}v(t) = g$$

Donner la forme générale de la solution de cette équation différentielle.

Exercice 3 : Équation différentielle d'ordre 2

On considère l'équation différentielle suivante pour une fonction $y(t)$:

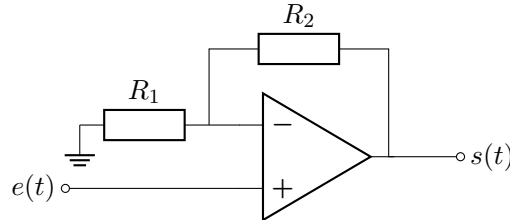
$$\frac{d^2y}{dt^2} + 4\frac{dy}{dt} + 3y(t) = 6$$

1. Déterminer une solution particulière constante $y_p(t)$.
2. Résoudre l'équation caractéristique associée à l'équation homogène. Donner le type de régime.
3. Donner la solution générale de l'équation.

Interrogation Écrite d'Électricité & Physique (Sujet B)

Exercice 1 : Électronique — Amplificateur Non-Inverseur

On étudie le montage amplificateur représenté ci-dessous. L'ALI est supposé idéal et fonctionne en régime linéaire.



En détaillant les étapes et en indiquant vos notations sur le schéma électrique reproduit sur votre copie, déterminer la fonction de transfert $\frac{s(t)}{e(t)}$. Justifier le nom donné à ce montage.

Exercice 2 : Équation différentielle d'ordre 1 (Thermodynamique)

La température $T(t)$ d'un corps de capacité thermique C plongé dans un thermostat à la température constante T_{ext} peut être modélisée par l'équation différentielle suivante :

$$\frac{dT}{dt} + \frac{hS}{C}T(t) = \frac{hS}{C}T_{\text{ext}}$$

où h est le coefficient d'échange convectif et S la surface de contact.

Déterminer la solution générale $T(t)$.

Exercice 3 : Équation différentielle d'ordre 2

On s'intéresse à l'équation différentielle suivante pour une fonction $x(t)$:

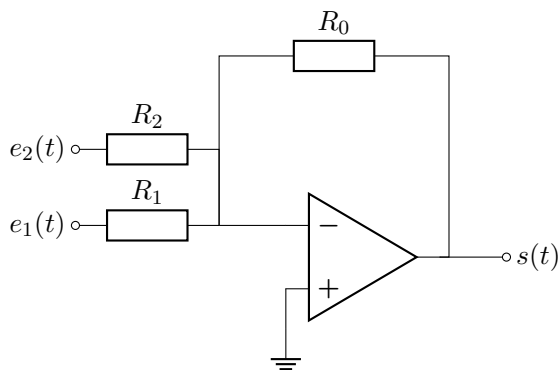
$$\frac{d^2x}{dt^2} + 4\frac{dx}{dt} + 4x(t) = 12$$

1. Déterminer la solution particulière constante $x_p(t)$.
2. Ecrire l'équation caractéristique et la résoudre. Préciser la nature du régime.
3. Donner la forme générale de $x(t)$.

Interrogation Écrite d'Électricité & Physique (Sujet C)

Exercice 1 : Électronique — Sommateur Inverseur

On considère le circuit ci-dessous comportant deux entrées de tension $e_1(t)$ et $e_2(t)$. L'ALI est idéal et fonctionne en régime linéaire.



1. En appliquant la loi des noeuds à l'entrée inverseuse V_- , exprimer $s(t)$ en fonction de $e_1(t)$, $e_2(t)$ et des résistances R_1 , R_2 , R_0 . Indiquer soigneusement les courants et tensions introduits sur un schéma électrique.
2. Comment choisir les résistances pour réaliser une opération d'addition pondérée inverseuse $s(t) = -(2e_1(t) + 3e_2(t))$?

Exercice 2 : Équation différentielle d'ordre 1 (Électrocinétique)

On considère la charge d'un condensateur de capacité C à travers une résistance R sous une tension continue constante E . La tension aux bornes du condensateur $u_C(t)$ vérifie :

$$RC \frac{du_C}{dt} + u_C(t) = E$$

Donner la solution générale de cette équation différentielle.

Exercice 3 : Équation différentielle d'ordre 2

On s'intéresse à l'équation différentielle suivante pour une fonction $z(t)$:

$$\frac{d^2 z}{dt^2} + 2 \frac{dz}{dt} + 5z(t) = 10$$

1. Déterminer la solution particulière constante $z_p(t)$.
2. Ecrire l'équation caractéristique et la résoudre. Préciser le type de régime.
3. Donner la forme générale réelle de $z(t)$.