

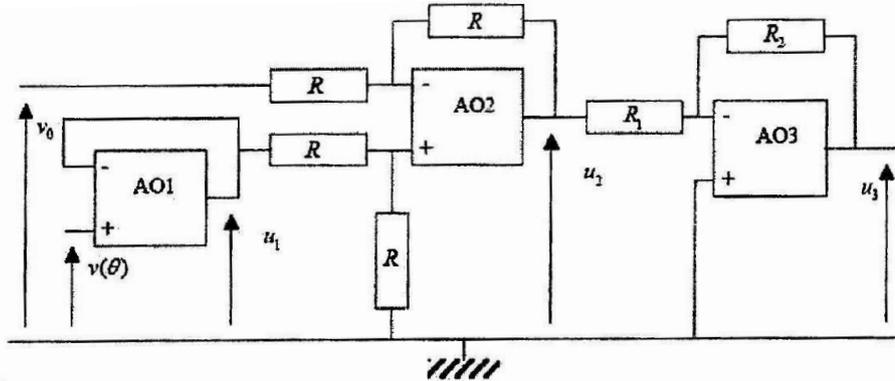
Exercices – Montages à ALI (idéal)

Exercice 1 : Deux montages du cours, plus un nouveau (extrait Mines de Sup 2007)

On construit une chaîne électronique avec trois amplificateurs opérationnels (figure ci-dessous). La tension $v(\theta)$ est fournie par un capteur de température qui ne peut délivrer de courant électrique. Cette tension est seulement fonction de la température θ et elle est donnée avec précision par :

$$v(\theta) = v_0 - a\theta \quad \text{avec} \quad v_0 = 0,7 \text{ V et } a = 2 \text{ mV.K}^{-1}$$

Les résistances ont pour valeurs : $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$ $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$



1. Les trois amplificateurs sont supposés idéaux et fonctionnent en régime linéaire : rappeler les caractéristiques de tels amplificateurs.
2. Quelle relation y a-t-il entre u_1 et v ? Quel est le rôle de ce premier étage (AO1) ?
3. Exprimer u_2 en fonction de u_1 et v_0 , puis en déduire u_2 en fonction de la température θ .
4. Exprimer u_3 en fonction de u_2 . En déduire la relation entre u_3 et la température θ .
5. Rappeler tous les défauts non-linéaires de l'ALI

Exercice 2 : Millman n'est pas ici le théorème le plus utile (extrait Sujet 0 Modélisation Numérique CCP PSI 2014)

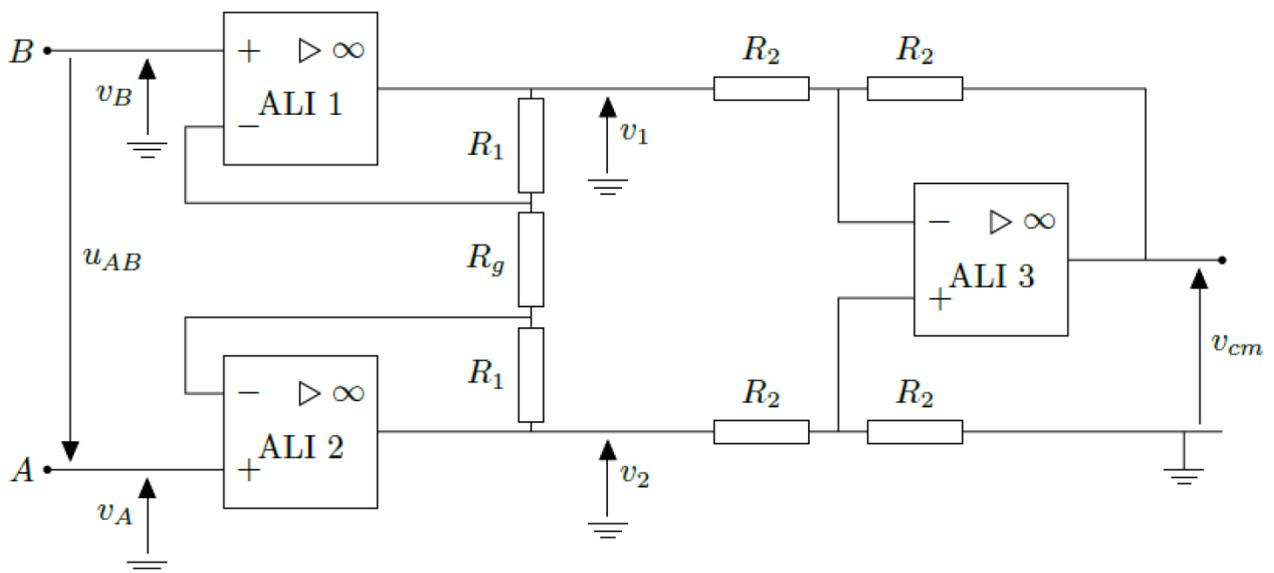


Figure 13 : Amplificateur d'instrumentation

Question 23 Déterminer d'une part la relation entre $v_{cm}(t)$, $v_1(t)$ et $v_2(t)$ puis, d'autre part la relation entre $u_{AB}(t)$, $v_1(t)$ et $v_2(t)$. En déduire l'expression littérale de l'amplification du montage.

Exercice 3 : Extrait Mines-Ponts PSI2 2014 : ne pas traiter les parties de question qui parlent de « x »

La chaîne de traitement du signal issu des sondes de Hall est représentée sur la figure 9. Elle se décompose en 3 étages. Les amplificateurs opérationnels (AO) utilisés dans ce montage sont tous identiques et supposés idéaux. La tension de saturation en sortie de ces AO ne sera jamais atteinte et ils fonctionnent tous en régime linéaire. Dans tous les montages proposés, la saturation en courant n'est jamais atteinte. Conventionnellement l'alimentation des AO n'est pas représentée sur les montages.

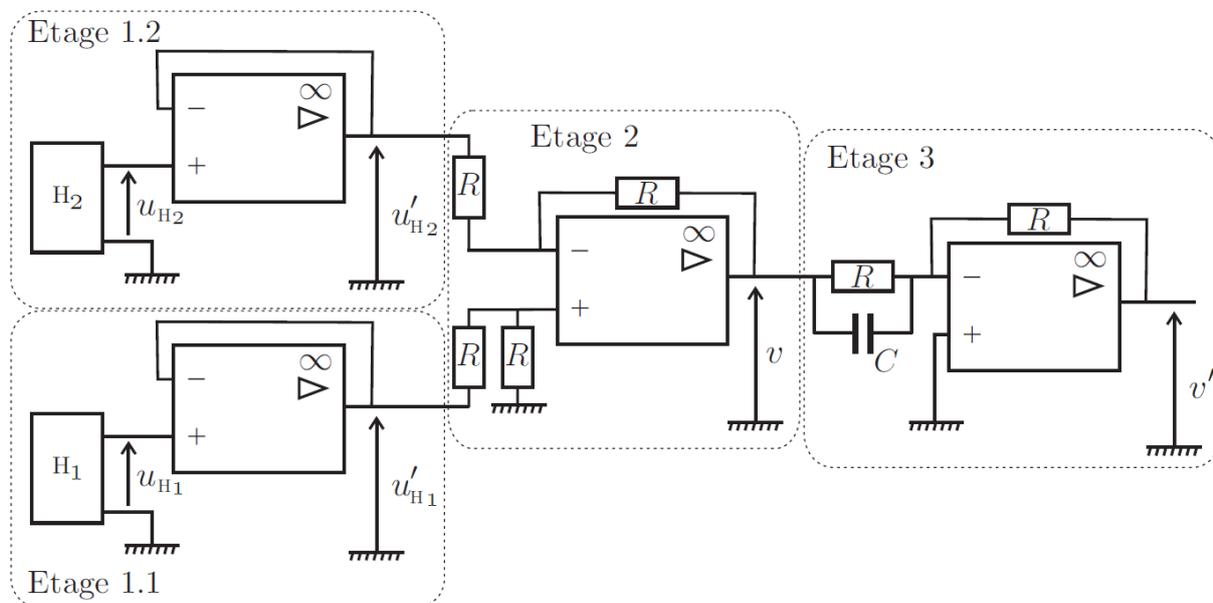


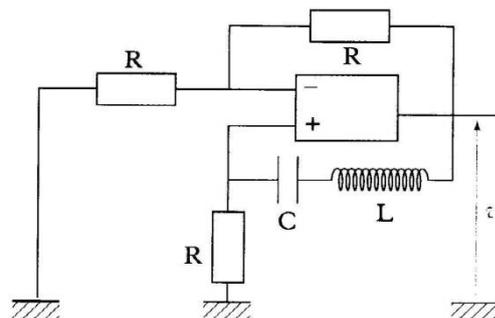
FIGURE 9 – Traitement du signal magnétique

- ❑ 30 — Dans les étages 1.1 et 1.2 chaque sonde est reliée à un dispositif à amplificateur opérationnel. Quelle est la relation entre les tensions $u'_{H_{1,2}}$ et les tensions $u_{H_{1,2}}$. Quel est le nom et l'intérêt de ce dispositif?
- ❑ 31 — Exprimer la tension v en fonction des tensions u'_{H_1} et u'_{H_2} , puis en fonction de la position x de l'aimant et du paramètre k . Quelle est la fonction du montage de l'étage 2?
- ❑ 32 — Déterminer l'équation différentielle qui relie les tensions v' et v , puis celle qui relie v' à x .

Exercice 4 : Stabilité d'un circuit

Dans le montage représenté ci-contre, on suppose que l'AO est idéal et fonctionne en régime linéaire.

1. Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension de sortie. Le circuit est-il stable ?
2. L'entrée du montage étant nulle, représenter l'allure du signal de sortie en fonction du temps. Peut-on considérer que l'AO fonctionne à tout instant en régime linéaire ?



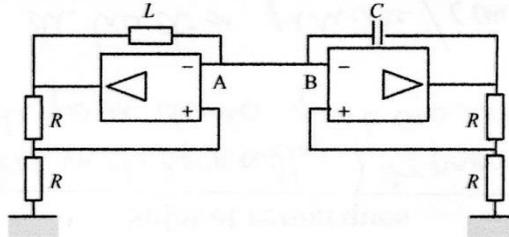
Exercice 5 : Impédances d'entrée pas faciles à calculer

Antiélectronique :

Les ALI sont idéaux de gain infini et en régime linéaire.

On se place en régime permanent sinusoïdal.

- On considère le montage de la figure 1. Quelle est l'impédance d'entrée du montage d'entrée A (ie l'impédance équivalente entre A et la terre) ?
- Même question pour l'impédance d'entrée du montage B ?
- En déduire le schéma équivalent au montage.



- En fait l'inductance n'est pas idéale, elle possède aussi une résistance r . Comment modifier le montage, en plaçant judicieusement une nouvelle résistance dont on donnera la valeur, pour que le schéma équivalent de la question a) demeure valide.