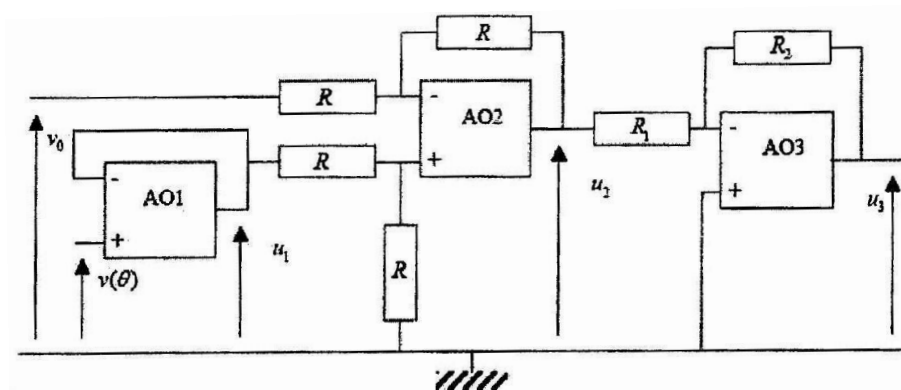


Exercice 1 : Deux montages du cours, plus un nouveau (extrait Mines de Sup 2007)

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)

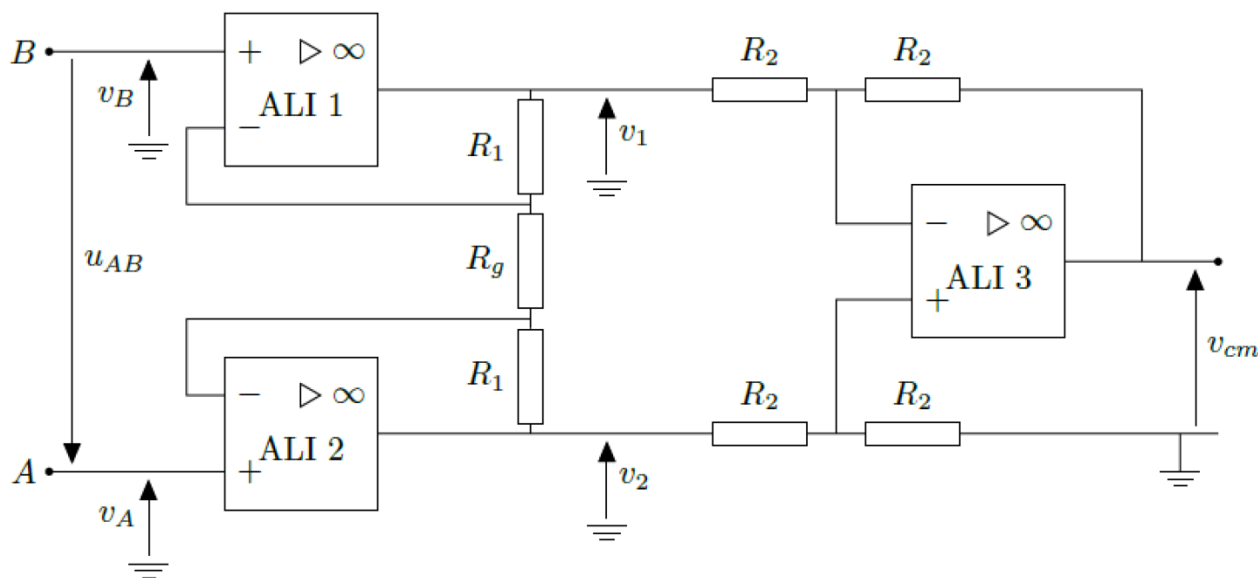
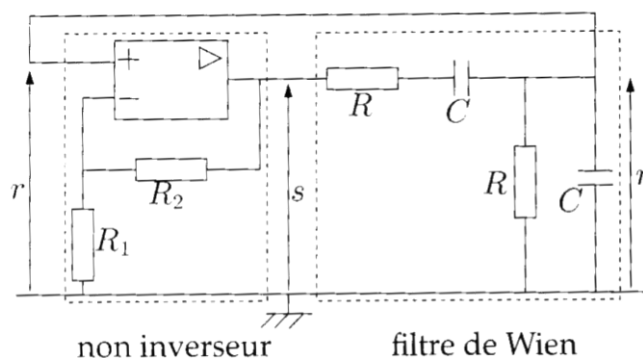


Figure 13 : Amplificateur d'instrumentation

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 : Oscillateur à Pont de Wien



Les valeurs numériques des composants R_1 , R_2 , R et C sont supposées connues.

Le dispositif ci-dessus peut être schématisé sous la forme d'un schéma bloc :

- le montage amplificateur non-inverseur constitue la chaîne directe
 - le filtre de Wien est la chaîne de retour
 - le comparateur additionne le signal de retour et l'entrée (du type « +/+ »)
 - l'entrée est nulle
- Dessiner le schéma bloc, en faisant apparaître l'entrée (même si elle est égale à 0 pour le dispositif ci-dessus)
 - Déterminer la FT de la chaîne directe, puis celle de la chaîne de retour
 - En déduire simplement la FTBF (formule de Black)
 - En déduire la condition d'oscillation et la fréquence d'oscillation du dispositif
 - Déterminer l'équation différentielle vérifiée par $s(t)$ (ne pas refaire tous les calculs, mais réutiliser les résultats établis avec les complexes)
 - A partir de l'EDiff, déterminer la condition de démarrage des oscillations
 - Quel est le phénomène physique qui déclenche le démarrage des oscillations ?
 - Déterminer l'expression mathématique de $s(t)$ lors du régime linéaire instable
 - La sortie peut-elle effectivement diverger ?

Exercice 4 : Oscillateur de relaxation

Le bloc du haut est un comparateur à hystérésis, dont l'entrée est V_R et la sortie V_S .

Le bloc du bas est un intégrateur, dont l'entrée est V_S et la sortie V_R .

- Etablir le fonctionnement du comparateur en :
 - Déterminant les deux seuils de basculement, que doit franchir V_R pour faire basculer la sortie (chaque seuil dépend de l'état de V_S)
 - Traçant le cycle d'hystérésis $V_S(V_R)$
- Etablir la FT de l'intégrateur. En déduire la relation différentielle entre $V_R(t)$ et $V_S(t)$ (i.e. passage en notation réelle)
- Tracer les évolutions temporelles de $V_S(t)$ et $V_R(t)$, et en déduire la fréquence des signaux périodiques : $\frac{R_2}{4R_1RC}$

