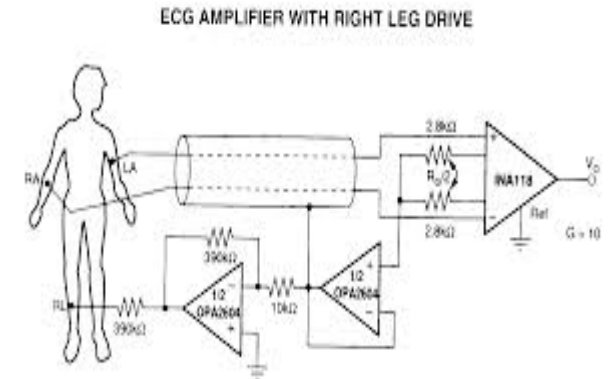


Chap. 03 - L'amplification d'instrumentation

- Notion de tension de mode commun et mode différentiel
- L'amplificateur l'instrumentation
- L'amplificateur d'isolement

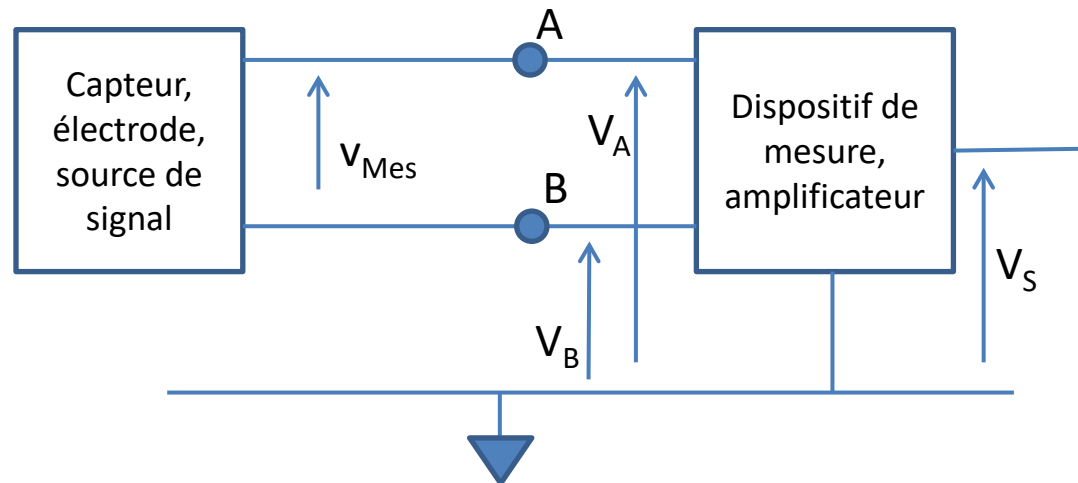


Notion de tension de mode commun et mode différentiel

- Tension de mesure différentielle:

$$V_{Mes} = V_A - V_B = V_{Diff}$$

- Tension de mode commun: $V_{MC} = \frac{V_A + V_B}{2}$
- Soit: $V_A = V_{MC} + \frac{V_{Mes}}{2}$ et $V_B = V_{MC} - \frac{V_{Mes}}{2}$



Origine des tensions de mode commun

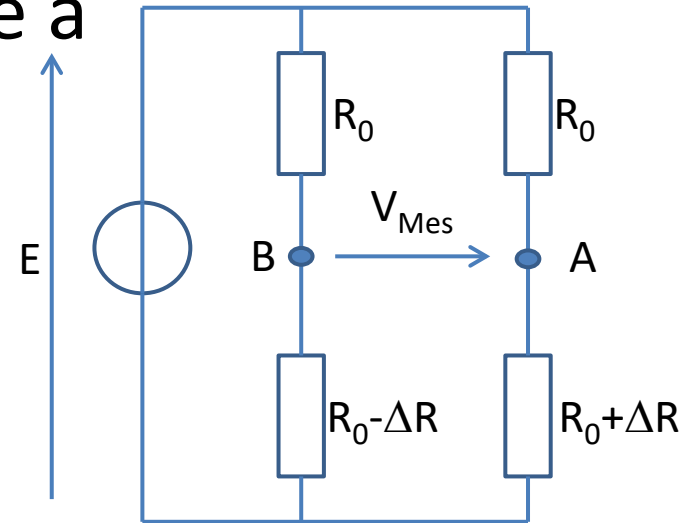
- Tension de mode commun due à l'alimentation

$$- V_A = E \frac{R_0 + \Delta R}{2R_0 + \Delta R} \approx \frac{E}{2} + E \frac{\Delta R}{2R_0}$$

$$- V_B = E \frac{R_0 - \Delta R}{2R_0 - \Delta R} \approx \frac{E}{2} - E \frac{\Delta R}{2R_0}$$

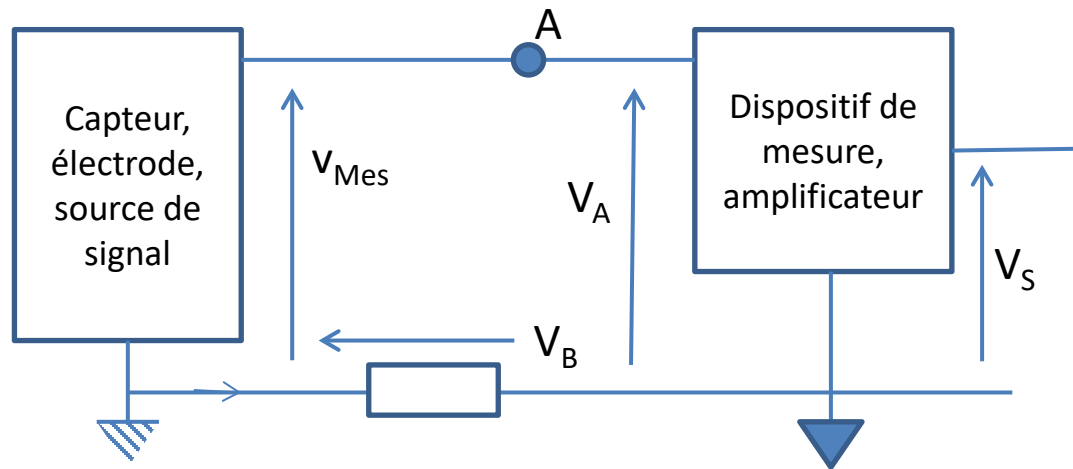
$$- \text{Tension de mode commun: } V_{MC} = \frac{E}{2}$$

$$- \text{Tension différentielle: } V_{Mes} = E \frac{\Delta R}{R_0} = V_{Diff}$$



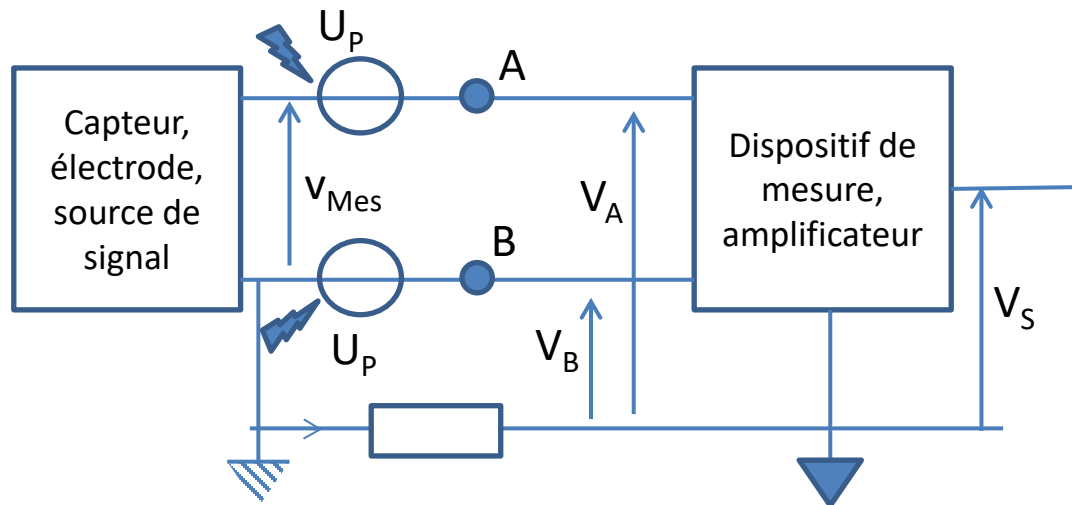
Origine des tensions de mode commun (2)

- Tension de mode commun induite par la masse
- Connexion unifilaire



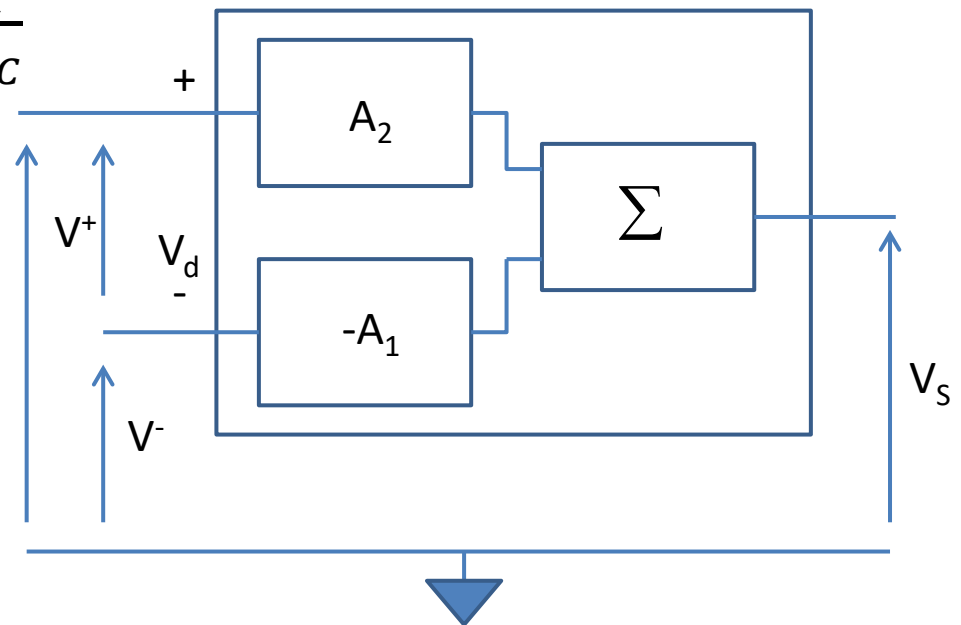
Origine des tensions de mode commun (3)

- Tension de mode commun de perturbations

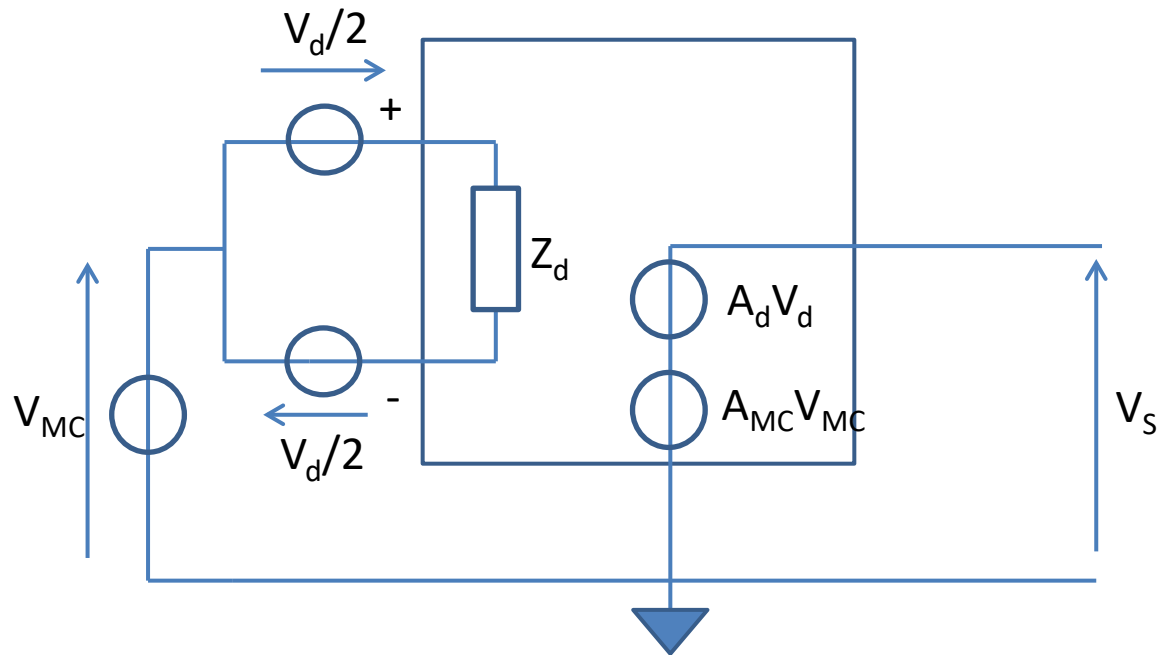


Amplificateur différentiel et Taux de Réjection de Mode Commun

- L'amplificateur différentiel
 - $V_S = V^+ A_2 - V^- A_1 = A_d V_d + A_{MC} V_{MC}$
 - Soit $A_d = \frac{A_2 + A_1}{2}$ et $A_{MC} = A_2 - A_1$
- Taux de réjection de mode commun
 - $TRMC = 20 \log \frac{A_d}{A_{MC}}$



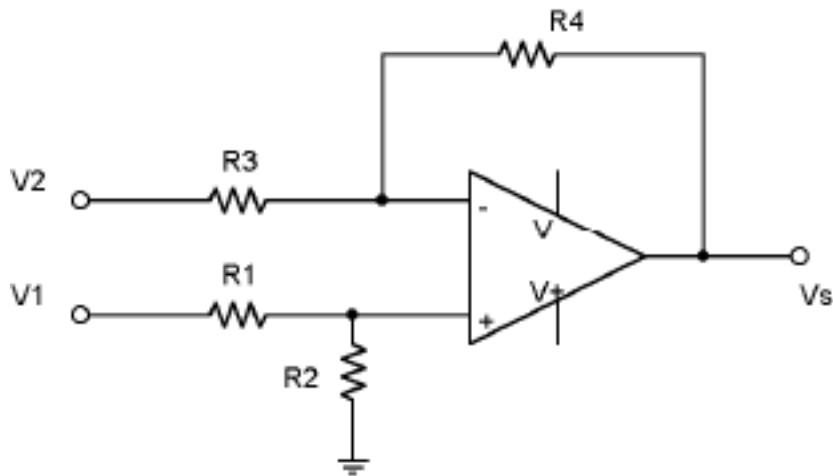
Modèle d'un amplificateur différentiel réel



L'amplificateur d'instrumentation

- L'amplificateur d'instrumentation est amplificateur différentiel
- L'amplificateur d'instrumentation doit réaliser la fonction:
 $V_s = A_d(V^+ - V^-)$
- Avec comme caractéristique :
 - une impédance d'entrée infinie
 - une impédance de sortie nulle
 - un TRMC infinie
- Une amplification différentielle A_d réglable.
- La réalisation d'amplificateur d'instrumentation se base sur l'utilisation de l'amplificateur opérationnel.
- Il existe différents montages.

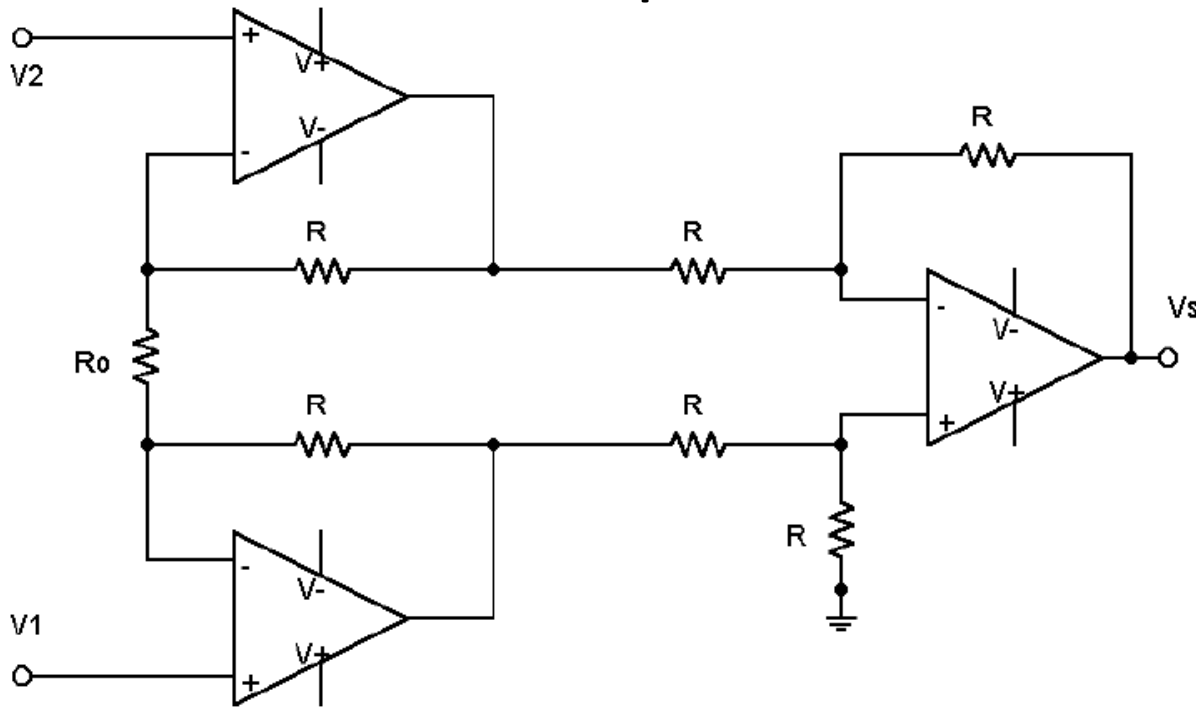
Montage soustracteur



- Calcul des performances dans le cas parfait
- Influence des résistances sur les performances
- Influence de l'A.O.P.
- Impédance d'entrée

Montage amplificateur à plusieurs étages

- Impédance d'entrée
- Défaute du à l'A.Op de sortie



Les amplificateurs d'isolement

- Protection dans le cas de très fortes tensions de mode commun ($>2\text{kV}$) ou de tensions de mesure très faibles ($<\mu\text{V}$)
- Utilisation d'amplificateurs d'isolement qui présentent des TRMC supérieurs à 160dB :
- Une isolation « physique » est réalisée entre l'entrée différentielle et la sortie.
- La réalisation de cette isolation peut être de différent type :
 - isolation par transformateur
 - isolation optique
 - isolation capacitive

