

# BCD Électronique - AOP

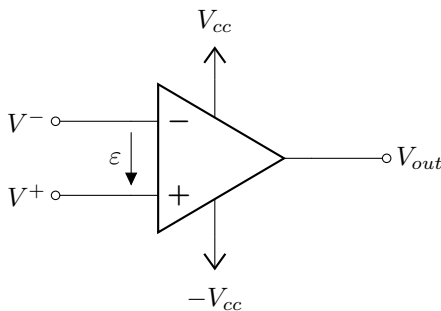
Aubin SIONVILLE

Télécom St Etienne 2023-2024

## Amplificateur Opérationnel

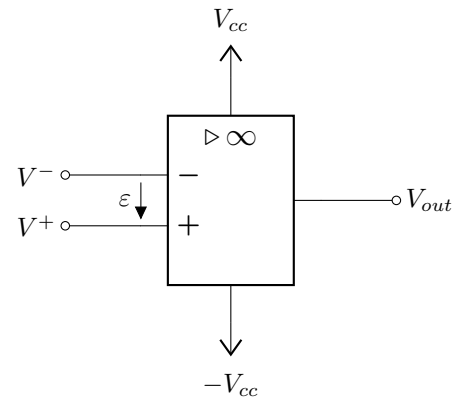
### Représentation

#### Représentation internationale



$$V_{out} = Ad \cdot \varepsilon$$

#### Représentation européenne



#### Caractéristiques de l'AOP idéal

- Amplification en tension infinie
- Impédance d'entrée infinie
- Courants d'entrée nuls
- Impédance de sortie nulle
- Bande passante infinie

#### Caractéristiques de l'AOP réel

- Amplification en tension très grande ( $10^5 \sim 10^6$ )
- Impédance d'entrée très grande ( $> 10^6 \Omega$ )
- Courants d'entrée petits
- Impédance de sortie petite (qqs  $10 \Omega$ )
- Bande passante : du continu au plus grand possible

#### Caractéristiques de transfert

Fonctionnement linéaire :  $V_{out} = Ad \cdot \varepsilon$

Saturation à cause de l'alimentation :  $V_{sat} \sim V_{cc}$

Donc fonctionnement linéaire ssi  $\varepsilon \in \left[ -\frac{V_{sat}}{Ad}; \frac{V_{sat}}{Ad} \right]$  donc  $\begin{cases} \varepsilon \simeq 0 \\ e^+ = e^- \end{cases}$

## Rétroaction

Réaction sur l'entrée inverseuse :

$\varepsilon$  diminue  $\implies V_{out}$  diminue

Donc stabilisation

Réaction sur l'entrée non inverseuse :

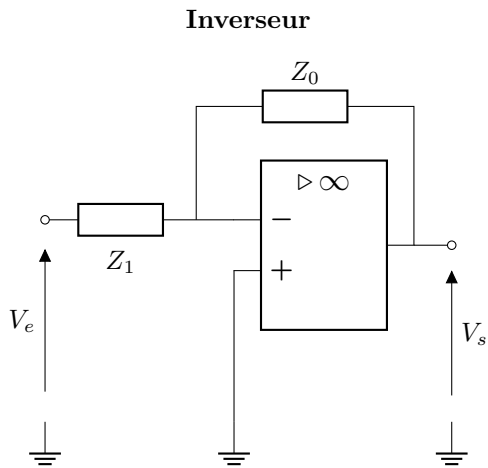
$\varepsilon$  augmente  $\implies V_{out}$  augmente

Donc saturation

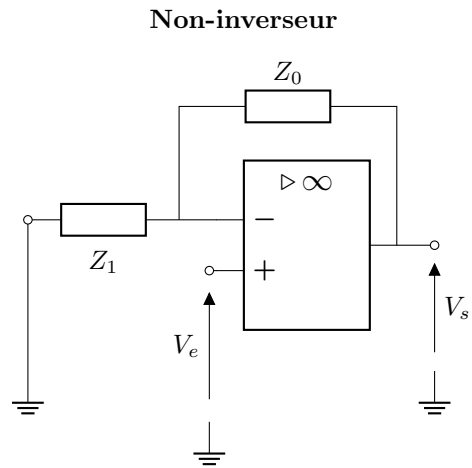
## Méthode

- Lois de Kirchhoff : fréquentiel et temporel
- Millman : fréquentiel et temporel (uniquement si résistance)

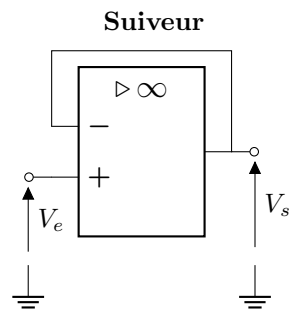
## Schémas classiques



$$H(j\omega) = -\frac{Z_0}{Z_1}$$



$$H(j\omega) = \frac{Z_0}{Z_1}$$



$$V_s = V_e$$