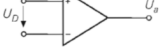
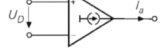




# 1 Opamp 1

## 1.1 Catégories d'AOP idéaux

	Voltage output	Current output	
Voltage controlled voltage source	<p>Normal opamp VV-opamp</p>  <p><math>U_a = A_D U_D</math></p>	<p>Transconductance opamp VC-opamp</p>  <p><math>I_a = S_D U_D</math></p>	Voltage controlled current source
	<p>Transimpedance opamp CV-opamp</p>  <p><math>U_a = I_N Z = A_D U_D</math></p>	<p>Current opamp CC-opamp</p>  <p><math>I_a = k_I I_N = S_D U_D</math></p>	

**Amplificateur de tension** Entrée en tension, sortie en tension

$$U_a = A_D U_D$$

**Amplificateur à transconductance** Entrée en tension, sortie en courant

$$I_a = S_D U_D$$

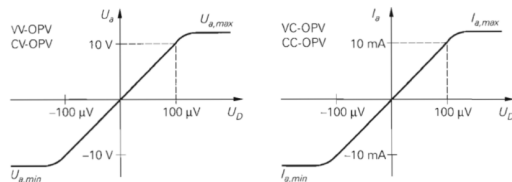
**Amplificateur à transimpédance** Entrée en courant, sortie en tension

$$U_a = I_N Z = A_D U_D$$

**Amplificateur de courant** Entrée en courant, sortie en courant

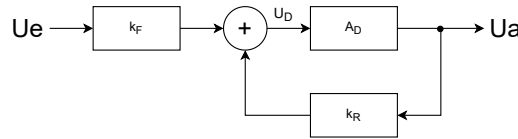
$$I_a = k_I I_N = S_D U_D$$

## 1.2 Caractéristique de transfert



- gain idéal infini
- $U_{out}$  limité aux tensions d'alimentation

## 1.3 Control loop diagram



- $U_D = k_F U_e - k_R U_a$
- $A = \frac{U_a}{U_e} = \frac{k_F A_D}{1 + k_R A_D} \cong \frac{k_F}{k_R}$  (pour  $A_D$  grand)

### 1.3.1 non-inverseur

- $k_F = 1$
- $k_R = \frac{R_1}{R_1 + R_N}$
- $A = 1 + \frac{R_N}{R_1}$

$R_N$  est la résistance de contre réaction et  $R_1$  la résistance mise à la masse.

### 1.3.2 inverseur

- $k_F = \frac{-R_N}{R_1 + R_N}$
- $k_R = \frac{R_1}{R_1 + R_N}$
- $A_D = \frac{U_a}{k_F U_e - k_R U_a}$
- $A = k_F \frac{A_D}{1 + k_R A_D}$

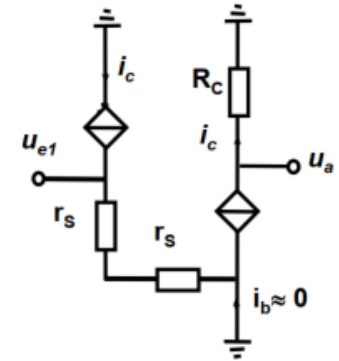
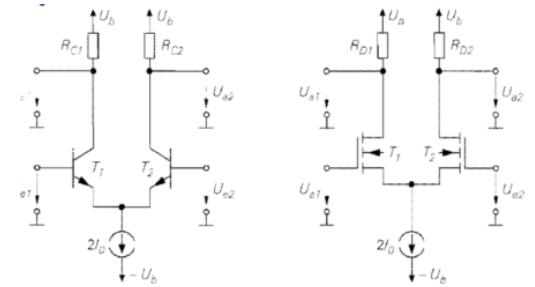
### 1.3.3 différentiel

- $k_F = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$
- $k_R = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$
- $A = \frac{R_1 A_D}{R_1 + R_2 + R_2 A_D} \cong \frac{R_1}{R_2}$  (pour  $A_D$  grand)

$R_1$  contre réaction et résistance à la masse /  $R_2$  résistance d'entrée (+ et -)

## 1.4 Montage interne AOP

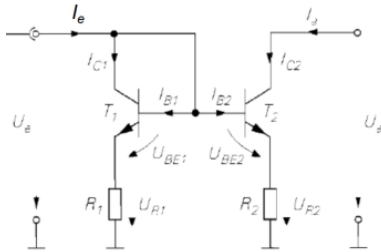
### 1.4.1 Amplificateur différentiel



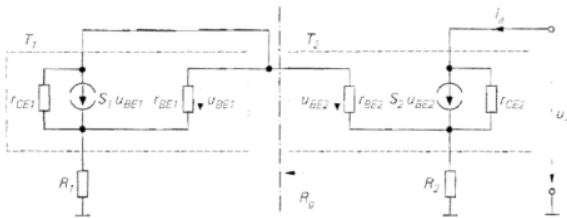
Pour les petits signaux

- $A_1 = \frac{R_c}{2r_s}$
- $A_2 = \frac{-R_c}{2r_s}$

### 1.4.2 Miroir de courant

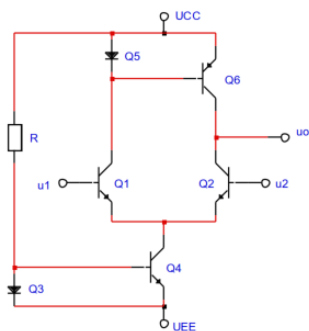


Facteur de translation de courant  $k = \frac{R_1}{R_2}$

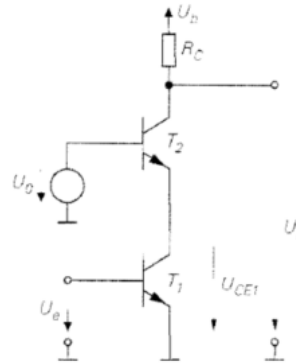


### 1.4.3 Charge active

On utilise un miroir de courant comme charge active.

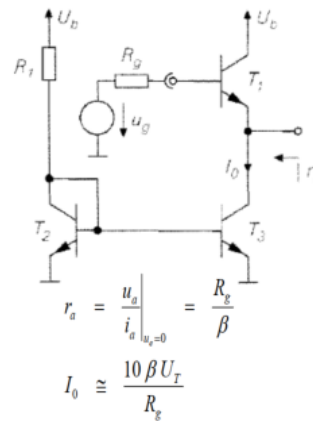


### 1.4.4 Cascode



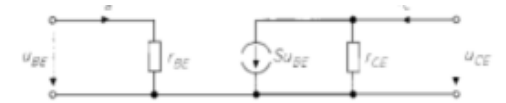
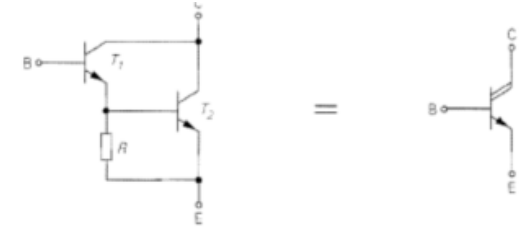
Haute résistance de de sortie et réduit la capacité de Miller  
Le gain est de  $A \cong \frac{R_c}{r_{s1}}$

### 1.4.5 Conversion d'impédance



### 1.4.6 Push-Pull

### 1.4.7 Darlington



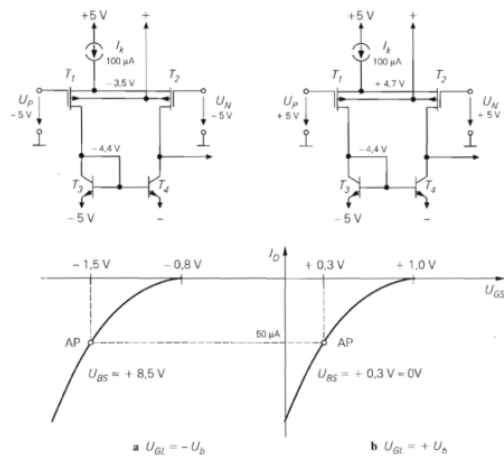
$\beta \cong \beta_1 \beta_2$  et  $r_{BE} \cong r_{BE1} + \beta_1(r_{BE2}/R)$

## 1.5 Tensions d'alimentation

- Différentiel (+15V,-15V)
- Simple alimentation (30V,0V) avec point milieu à +15V
- plage positive (30V,0V) sans point milieu

### 1.5.1 Rail-to-Rail

Plage d'entrée et/ou sortie vont jusqu'au tension d'alimentation



Amplificateur différentiel avec substrat pilotable

## 1.6 Transistors

Exemple avec un NPN :

### 1.6.1 Émetteur commun

1. Impédance d'entrée modérée
2. Impédance de sortie modérée
3. Grand gain en tension
4. Grand gain en courant
5. Inverseur

### 1.6.2 Collecteur commun

1. Impédance d'entrée modérée à élevée
2. Impédance de sortie faible

3. Pas de gain en tension (suiveur)

4. Gain en courant important

5. Non inverseur

### 1.6.3 Base commune

1. Faible impédance d'entrée
2. Impédance de sortie moyenne à élevée
3. Gain en tension élevé
4. Gain en courant unitaire (à peu près)
5. Non inverseur
6. Permet d'annuler l'effet de Miller (possibilité de fonctionner à plus haute fréquence)