

# APPLICATIONS AVEC DES AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS

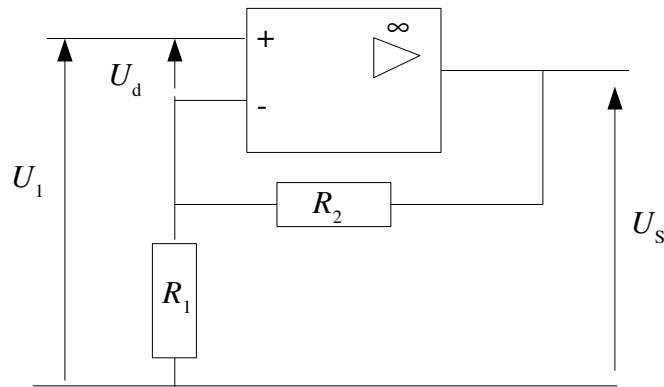
Les fonctions sont réalisées avec des AOP considérés comme idéaux.

## I. FONCTIONS MATHÉMATIQUES

### I.1. MULTIPLICATION PAR UNE CONSTANTE



#### I.1.1. AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR.



Contre réaction  $U_d = \dots\dots\dots$ , l'amplificateur est en régime .....

$U_d = V^+ - V^-$

$V^+ = \dots\dots\dots$

Diviseur de tension:  $V^- = \dots\dots\dots$

$U_d = \dots\dots\dots = 0 \Rightarrow U_1 = \dots\dots\dots \Rightarrow$

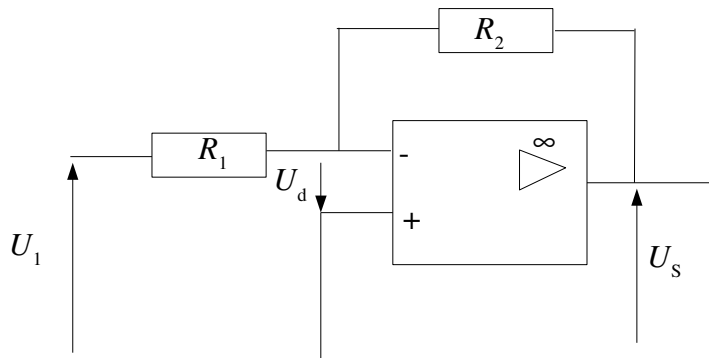
$U_s = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

avec  $K = \dots\dots\dots \Rightarrow U_s = \dots\dots\dots$

*Remarque:* le courant dans  $R_2$  est imposé par ..... et ..... Ce montage réalise une conversion ..... Quelque soit le dipôle mis à la place de  $R_2$ , il sera traversé par un courant d'intensité ..... si l'A.O.P. peut fournir cette intensité et s'il n'est pas .....

Si  $R_2 = 0$ ,  $K = \dots\dots\dots$ ,  $U_s = \dots\dots\dots$  : montage .....

**I.1.2. AMPLIFICATEUR INVERSEUR.**



Contre réaction  $U_d = \dots\dots\dots$ , l'amplificateur est en régime  $\dots\dots\dots$

loi des mailles:  $\dots\dots\dots = 0 \Rightarrow i = \dots\dots\dots$

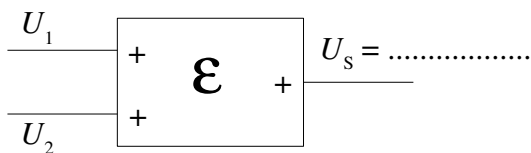
$\dots\dots\dots = 0 \Rightarrow i = \dots\dots\dots$

$\Rightarrow i = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \Rightarrow U_s = \dots\dots\dots U_1 = K \cdot U_1$  avec  $K = \dots\dots\dots$   
0

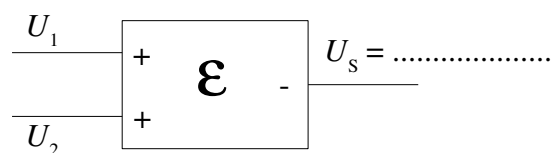
Remarque: le courant dans  $R_2$  est imposé par  $\dots\dots\dots$  et  $\dots\dots\dots$ . Ce montage réalise une conversion  $\dots\dots\dots$ . Quelque soit le dipôle mis à la place de  $R_2$ , il sera traversé par un courant d'intensité  $\dots\dots\dots$  si l'A.O.P. peut fournir cette intensité et s'il n'est pas  $\dots\dots\dots$

**I.2. ADDITION ET SOUSTRACTION**

**I.2.1.ADDITION**

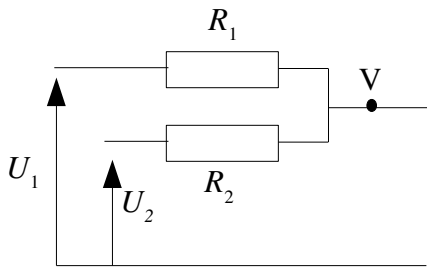


Addition non inverseur



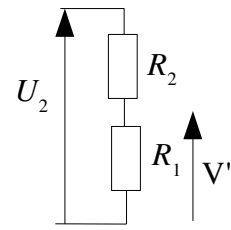
Addition inverseur

Les circuits sommateurs utilisent les  $\dots\dots\dots$  à deux  $\dots\dots\dots$  qui effectue la somme  $\dots\dots\dots$ ,



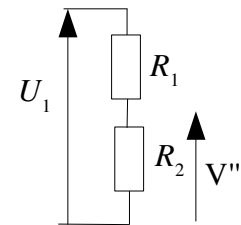
On éteint  $U_1$ : le schéma se réduit à

$$V' = \dots\dots\dots$$



On éteint  $U_2$ : le schéma se réduit à

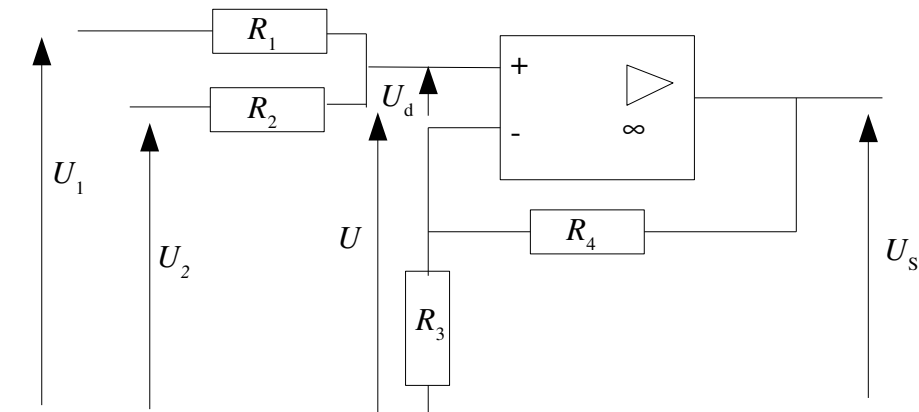
$$V'' = \dots\dots\dots$$



$$V = \dots\dots + \dots\dots = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$$

si  $R_1 = R_2 \Rightarrow V = \dots\dots\dots$

**A. ADDITIONNEUR NON INVERSEUR**



contre réaction,  $U_d = \dots\dots\dots$ , l'AOP fonctionne en régime  $\dots\dots\dots$

diviseur de tension :  $U_s = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

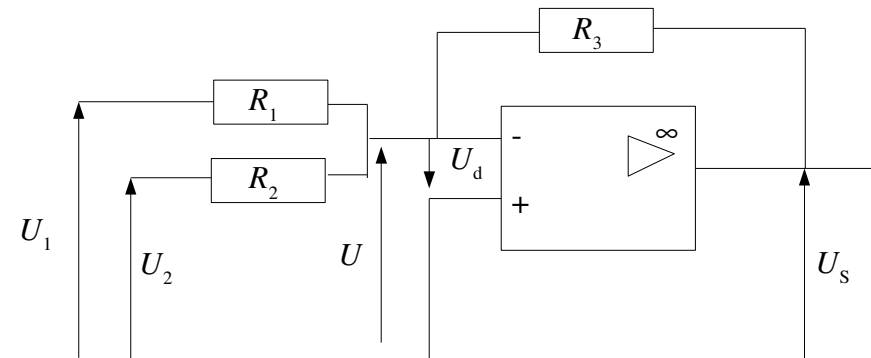
or  $U = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

$\Rightarrow U_s = \dots\dots\dots$

si  $R_1 = R_2 \Rightarrow U_s = \dots\dots\dots$

si  $R_1 = R_2$  et  $R_3 = R_4 \Rightarrow U_s = \dots\dots\dots$

**B. ADDITIONNEUR INVERSEUR**



contre réaction,  $U_d = \dots\dots\dots$ , l'AOP fonctionne en régime  $\dots\dots\dots$

loi des mailles:  $\dots\dots\dots = 0 \Rightarrow i_1 = \dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots = 0 \Rightarrow i_2 = \dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots = 0 \Rightarrow i = \dots\dots\dots$

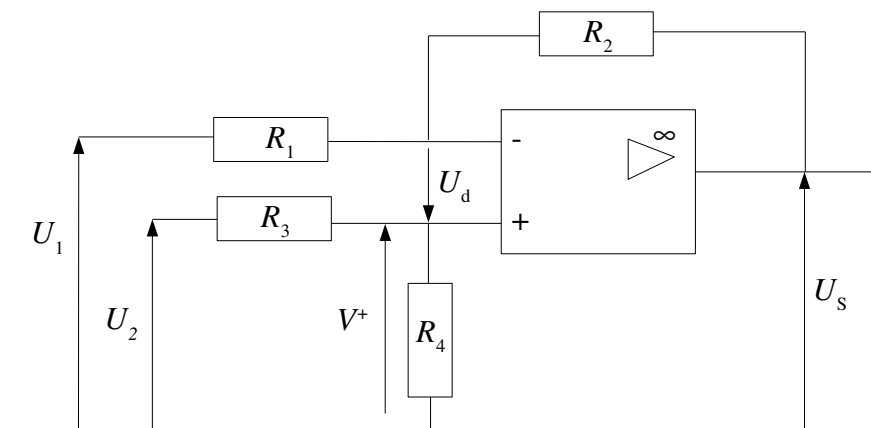
loi des noeuds:  $i = \dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

$\Rightarrow U_s = \dots\dots\dots$

Si  $R_1 = R_2 = R_3$   $U_s = \dots\dots\dots$

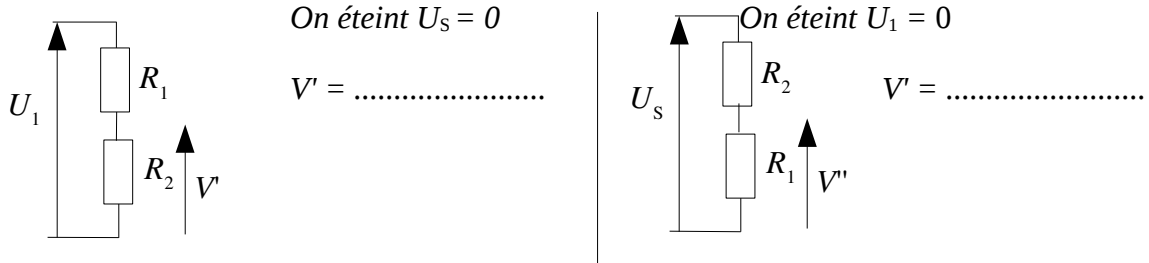
**I.2.3.SOUSTRACTION**



contre réaction,  $U_d = \dots\dots\dots$ , l'AOP fonctionne en régime  $\dots\dots\dots$

diviseur de tension :  $V^+ = \dots\dots\dots$

**Théorème de superposition:**



$V = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

$U_d = V^+ - V^- = 0 \Rightarrow V^+ = V^-$   
 $\Rightarrow \dots\dots\dots = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots - \dots\dots\dots$

$U_s = \dots\dots\dots$

si  $\frac{R_2}{R_1} = \frac{R_3}{R_4}$   $U_s = \dots\dots\dots$

**II. FONCTION COMPAREUR**

La fonction de ..... consiste à ..... une tension d'entrée  $U_E$  ..... au cours du temps à une tension .....  $U_C$  pour le comparateur à ..... seuil ou à deux tensions  $U_B$  et  $U_H$  pour le comparateur à ..... seuils.

$U_C$ ,  $U_B$  et  $U_H$  sont appelés .....

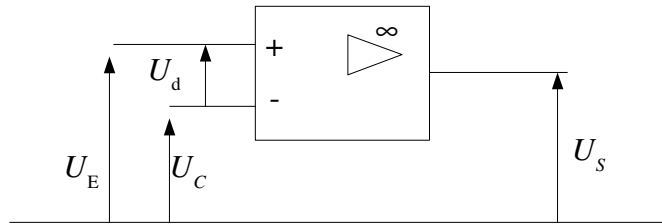
A chaque passage de la tension  $U_E$  par ....., il y a ..... de la tension de sortie  $U_S$ .

L'alimentation des AOP est symétrique  $\pm V_{CC} = \pm 15\text{ V}$

## II.1.COMPARATEUR A UN SEUIL

### II.1.1. COMPAREUR NON INVERSEUR

La tension d'entrée est appliquée sur l'entrée non inverseuse.



Régime de .....

$U_d$  ..... 0

$U_d =$  .....

Pour  $U_d$  ..... 0  $\Rightarrow$  .....  $> 0 \Rightarrow$  .....  $>$  .....

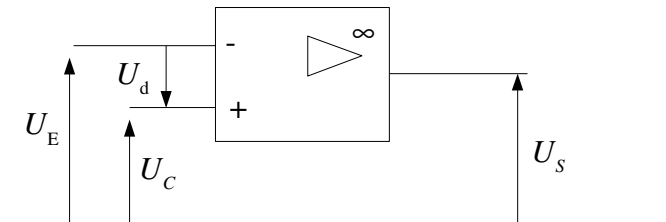
$\Rightarrow U_S =$  ..... = .....

Pour  $U_d$  ..... 0  $\Rightarrow$  .....  $> 0 \Rightarrow$  .....  $<$  .....

$\Rightarrow U_S =$  ..... = .....

### II.1.2. COMPAREUR INVERSEUR

La tension d'entrée est appliquée sur l'entrée inverseuse.



Régime de .....

$U_d$  ..... 0

$U_d =$  .....

Pour  $U_d$  ..... 0  $\Rightarrow$  ..... 0  $\Rightarrow$  .....  $>$  .....

$\Rightarrow U_S =$  ..... = .....

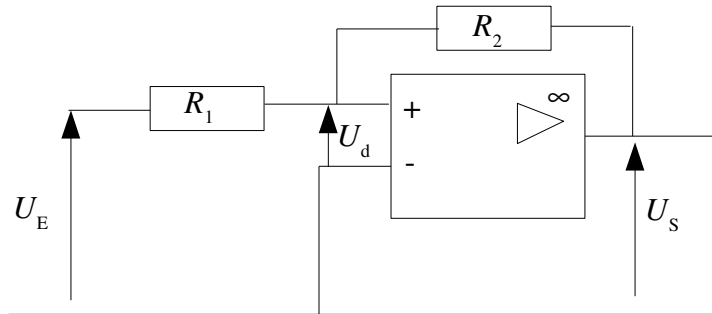
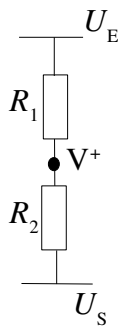
Pour  $U_d$  ..... 0  $\Rightarrow$  .....  $<$  .....  $\Rightarrow U_S =$  ..... = .....

## II.2.COMPARATEUR A DEUX SEUILS

### II.2.1. COMPAREUR A DEUX SEUILS NON INVERSEUR SYMETRIQUE

Régime de .....

$U_d$  ..... 0



En utilisant le théorème de superposition:

$U_S$  éteint:  $V' = \dots\dots\dots$   $U_E$  éteint:  $V'' = \dots\dots\dots$

On en déduit  $V^+ = \dots\dots\dots$

$V^-$  est relié à la masse  $\Rightarrow V^- = \dots\dots\dots$

$U_d = V^+ - V^- = \dots\dots\dots$

1<sup>er</sup> cas: *état initial*  $U_S = +V_{sat} = +V_{CC}$  Au moment du basculement  $U_d \dots\dots\dots 0$

$\dots\dots\dots = 0 \Rightarrow \dots\dots\dots = 0$

$\Rightarrow \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

$U_E = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = U_B$

2<sup>nd</sup> cas: *état initial*  $U_S = -V_{sat} = -V_{CC}$  Au moment du basculement  $U_d \dots\dots\dots 0$

$\dots\dots\dots = 0 \Rightarrow \dots\dots\dots = 0$

$\Rightarrow \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

$U_E = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = U_H$

**II.2.2. COMPAREUR A DEUX SEUILS INVERSEUR SYMETRIQUE**

Régime de .....

$U_d \dots\dots\dots 0$

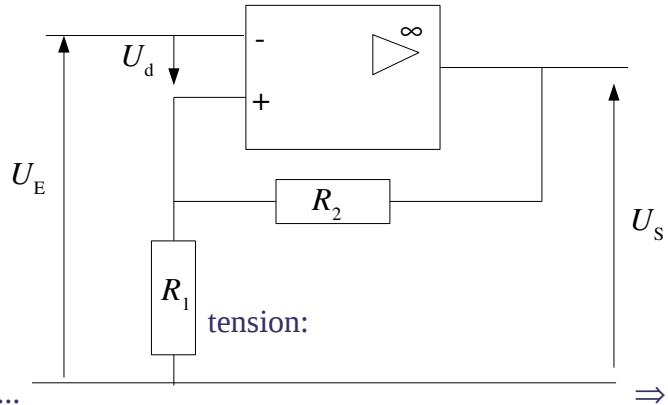
$U_d = V^+ - V^-$

$V^- = \dots\dots\dots$

Pour  $V^+$ , on utilise le diviseur de

$V^+ = \dots\dots\dots$

$U_d = \dots\dots\dots - \dots\dots\dots$



1<sup>er</sup> cas: *état initial*  $U_S = -V_{sat} = -V_{CC}$  Au moment du basculement  $U_d \dots\dots\dots 0$

$\dots\dots\dots - \dots\dots\dots = 0 \Rightarrow \dots\dots\dots = U_E$

$U_E = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = U_B \dots\dots 0$

2<sup>nd</sup> cas: *état initial*  $U_S = V_{sat} = V_{CC}$  Au moment du basculement  $U_d \dots\dots\dots 0$

$\dots\dots\dots - \dots\dots\dots = 0 \Rightarrow \dots\dots\dots = U_E$

$U_E = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = U_H \dots\dots 0$