

Montages non-linéaires à réaction négative

Redresseur simple-alternance }
Redresseur double alternance } Montages à diodes et à transistors

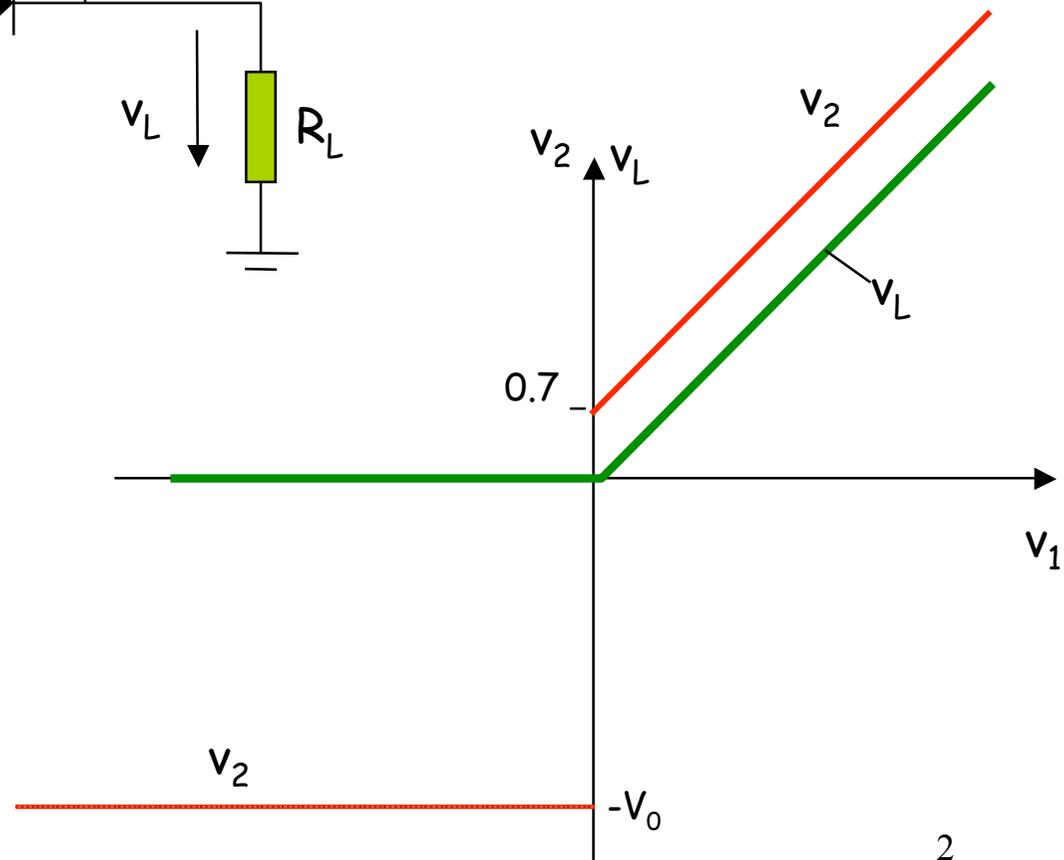
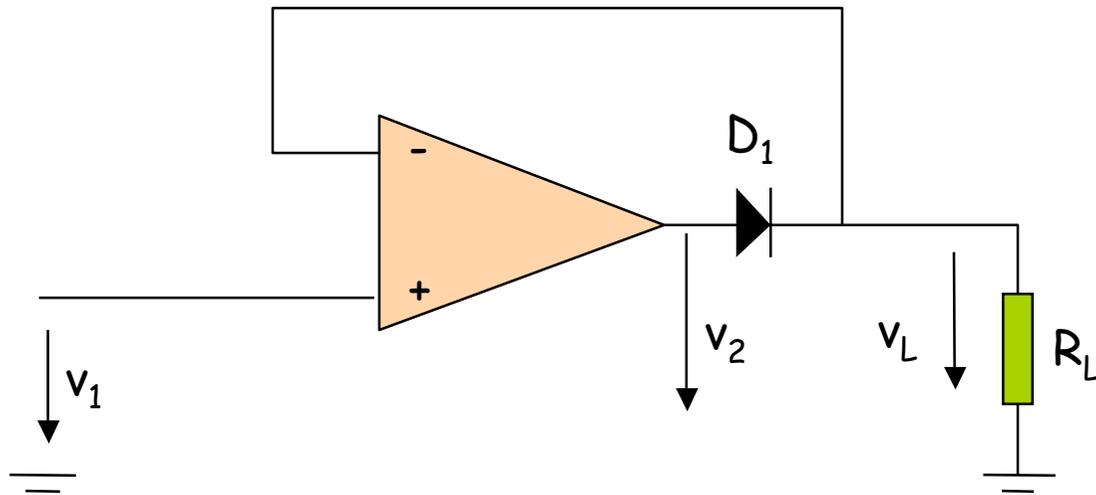
Méthode d'analyse: Raisonnement par l'absurde

Applications aux fonctions arithmétiques

- Logarithme analogique (fonction de base)
- Exponentielle analogique (fonction de base)
- Autres (exploitant \ln , \exp et les premiers montages à réaction négative)

Montages non-linéaires à réaction négative

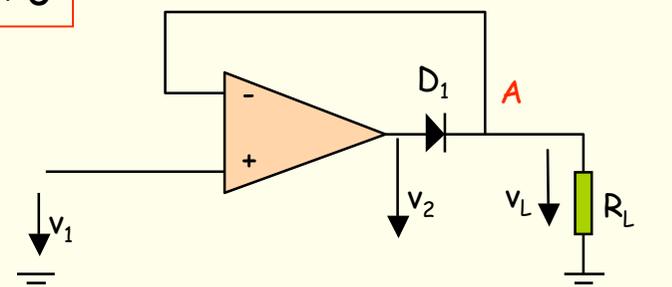
Redresseur simple-alternance sans seuil: montage non-inverseur

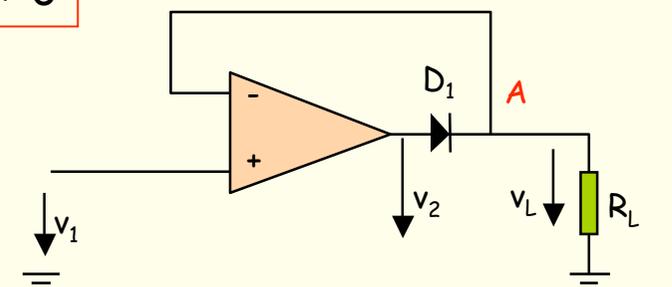


Démonstration par l'absurde

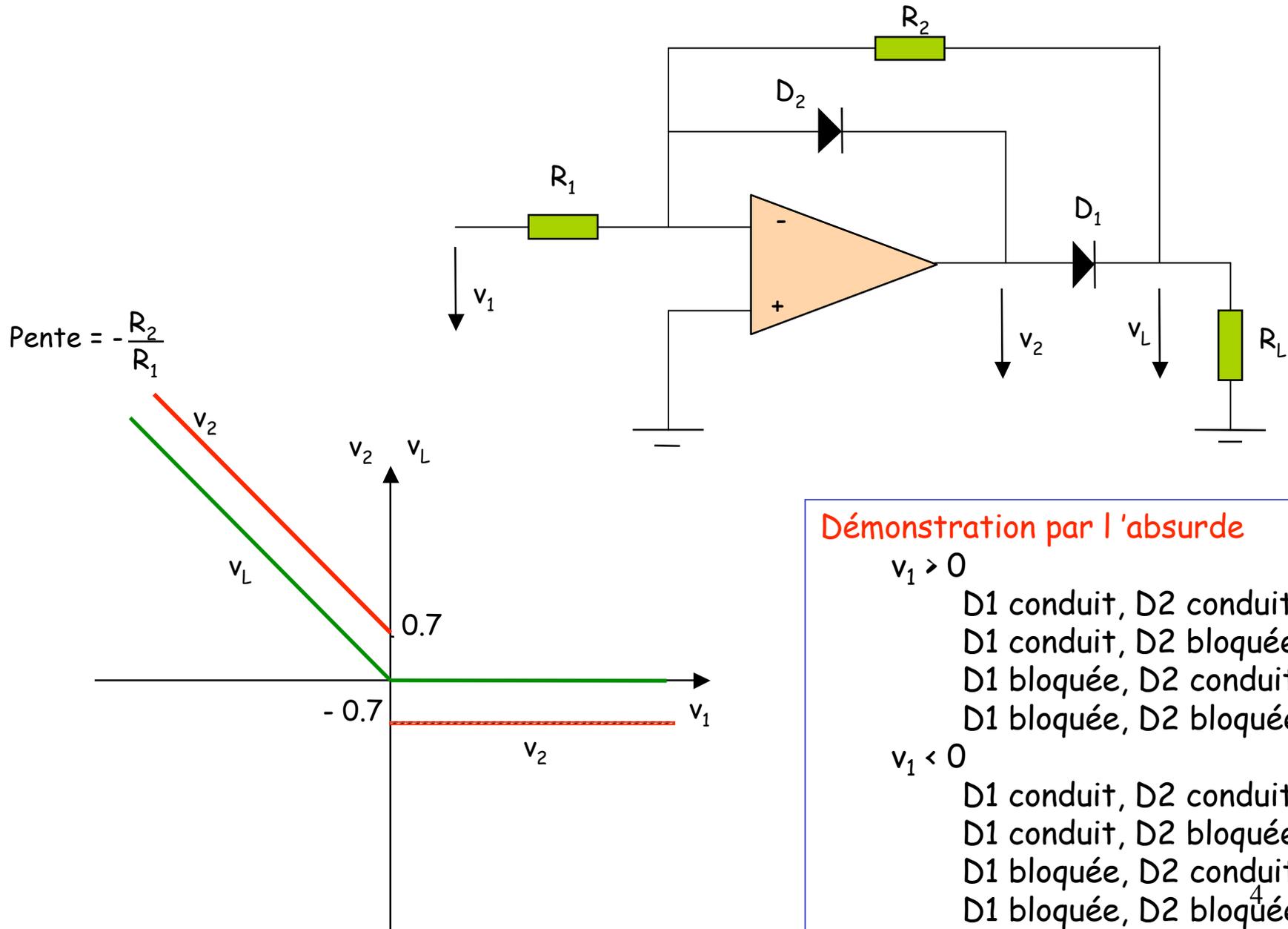
- $v_1 > 0$
 - D1 conduit
 - D1 bloquée
- $v_1 < 0$
 - D1 conduit
 - D1 bloquée

Démonstration par l'absurde

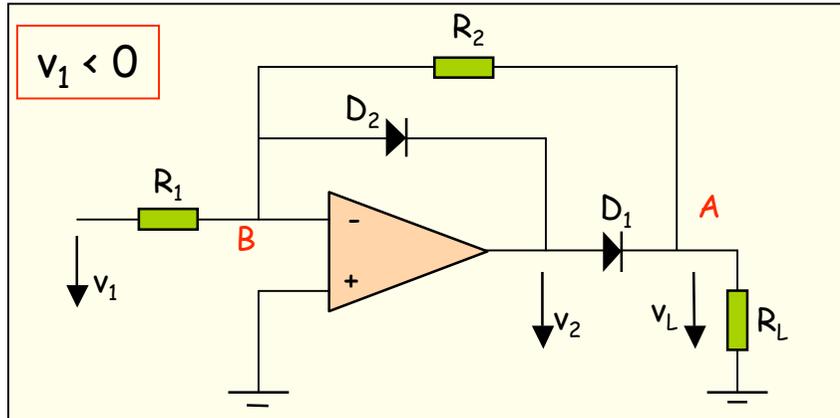
<p>$v_1 < 0$</p>  <p>The diagram shows an operational amplifier in a voltage follower configuration. The non-inverting input (+) is connected to an input terminal labeled v_1. The inverting input (-) is connected to the output. A diode D_1 is connected between the output and the non-inverting input, with its cathode towards the output. A load resistor R_L is connected between the output and ground. The output voltage is labeled v_2, and the voltage across the load resistor is labeled v_L. A red letter 'A' is placed near the diode.</p>
<p><i>D1 conduit</i></p>
<p><i>D1 bloquée</i></p>

<p>$v_1 > 0$</p>  <p>The diagram shows the same circuit as the left panel, but with the input v_1 positive. The output v_2 is also positive, and the diode D_1 is forward-biased, allowing current to flow through the load resistor R_L. The voltage across the load resistor is v_L. A red letter 'A' is placed near the diode.</p>
<p><i>D1 conduit</i></p>
<p><i>D1 bloquée</i></p>

Redresseur simple-alternance sans seuil: montage inverseur

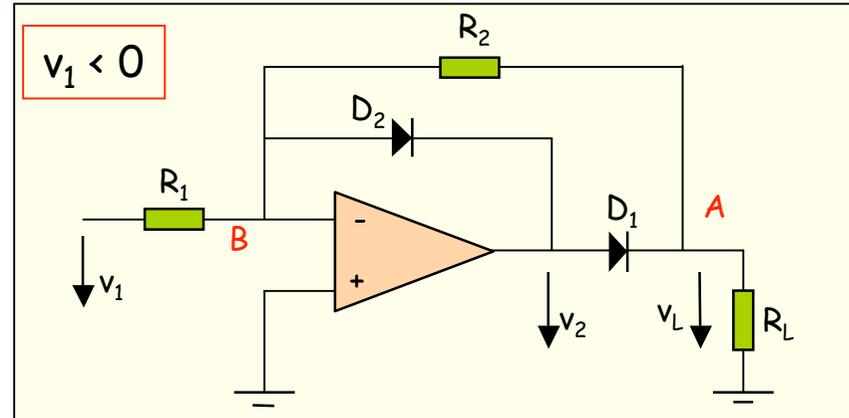


Démonstration par l'absurde



D1 conduit & D2 conduit

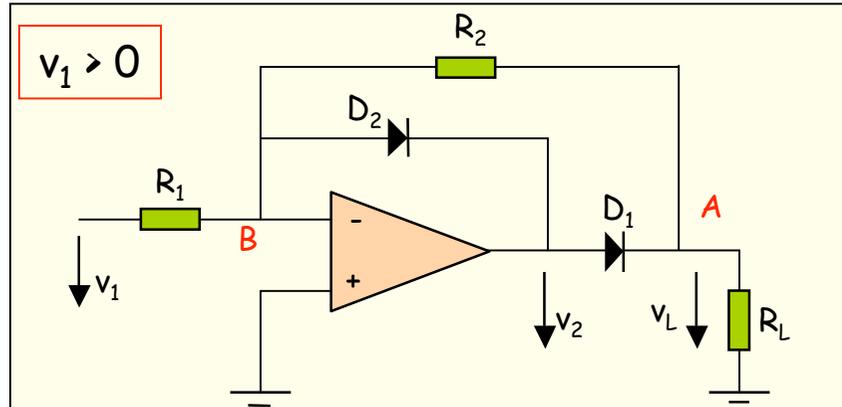
D1 bloquée & D2 conduit



D1 conduit & D2 Bloquée

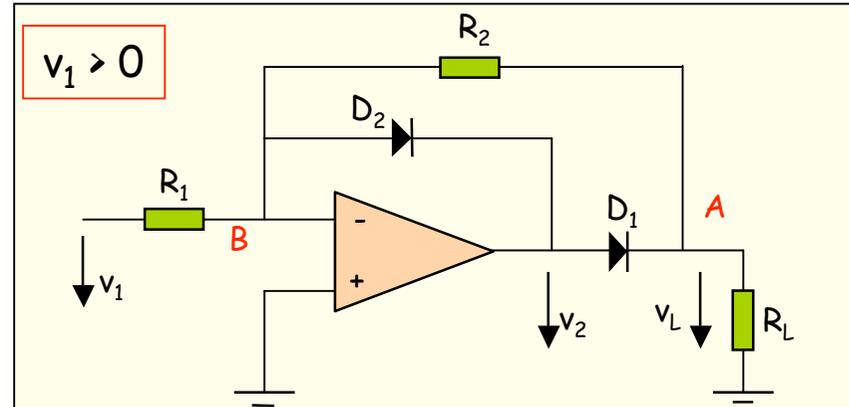
D1 bloquée & D2 bloquée

Démonstration par l'absurde



D1 conduit & D2 conduit

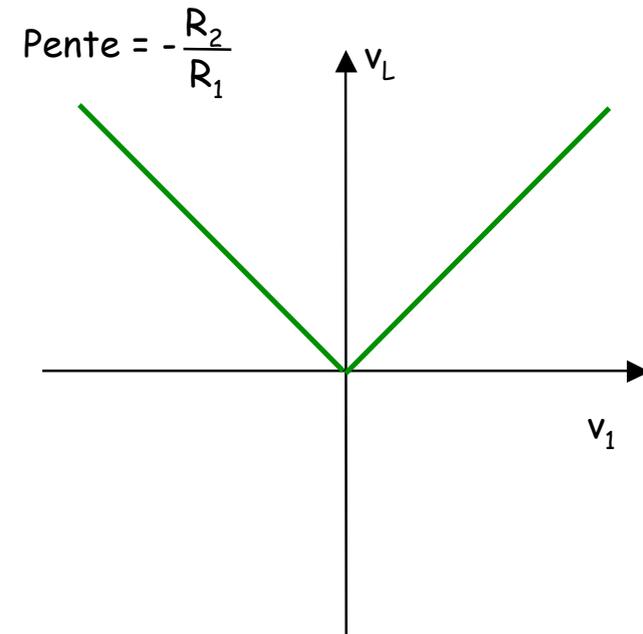
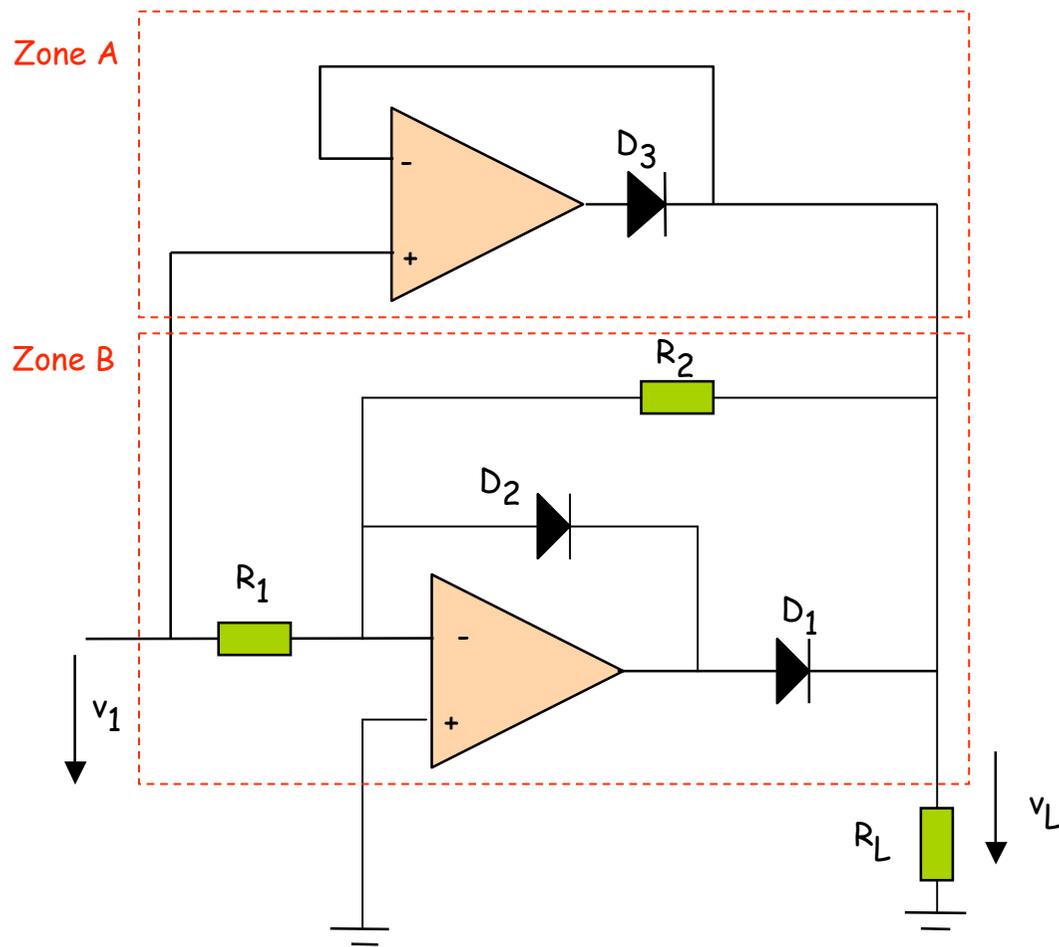
D1 bloquée & D2 conduit



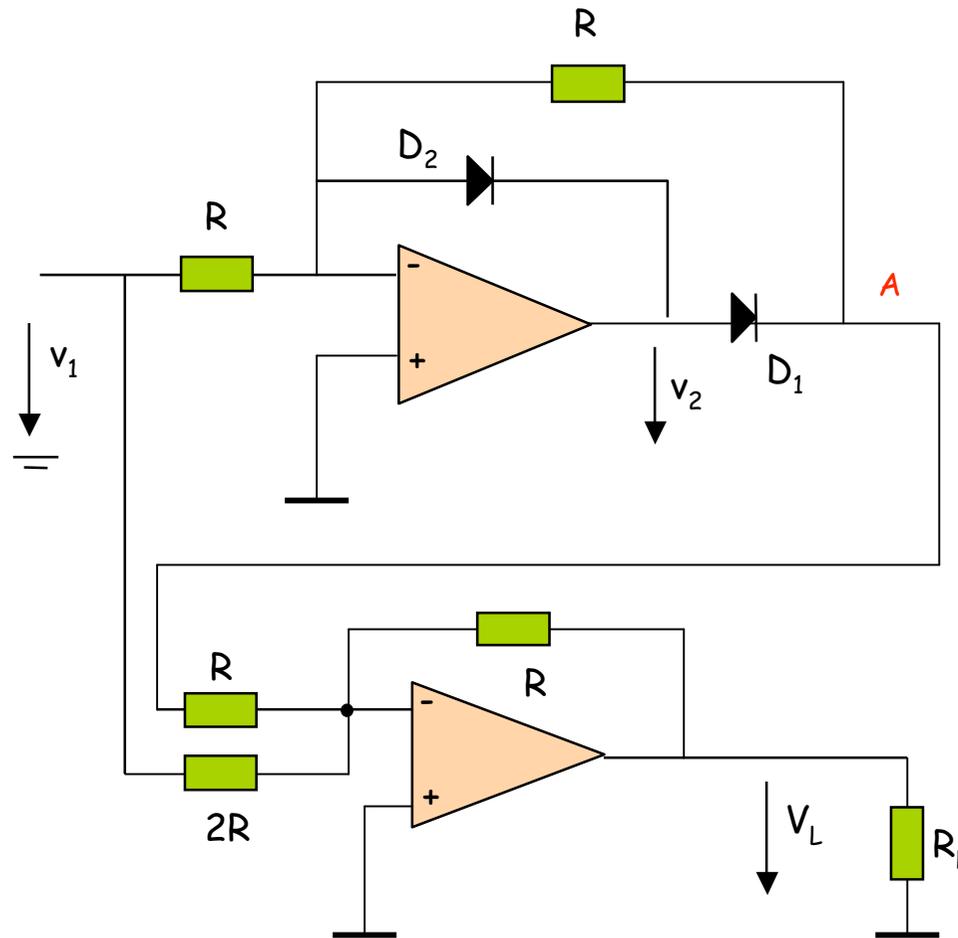
D1 conduit & D2 Bloquée

D1 bloquée & D2 bloquée

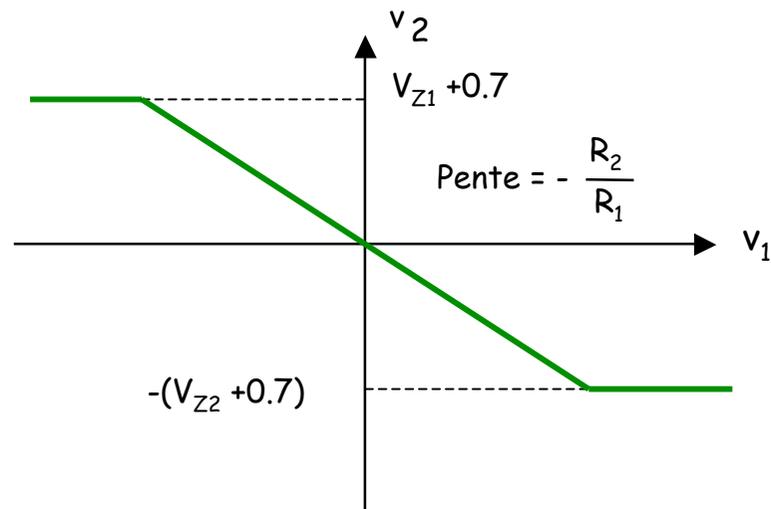
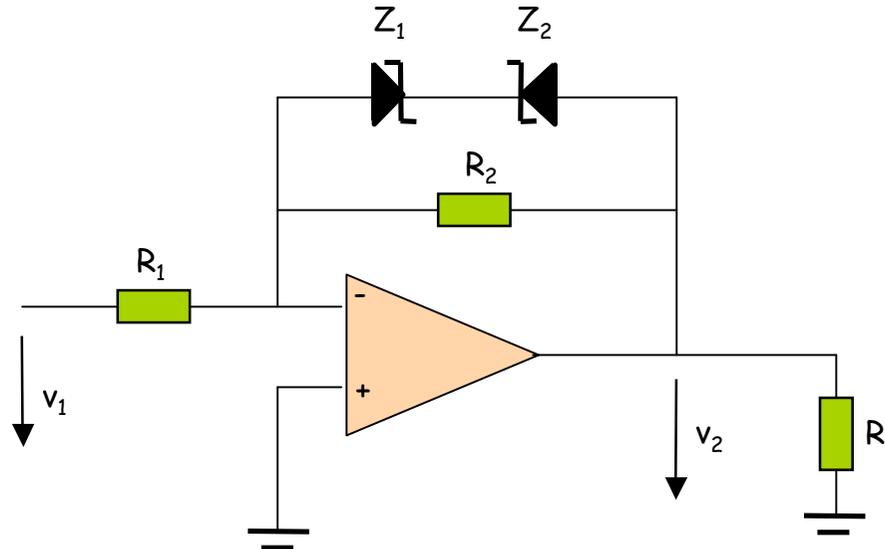
Redresseur double-alternance sans seuil solution 1



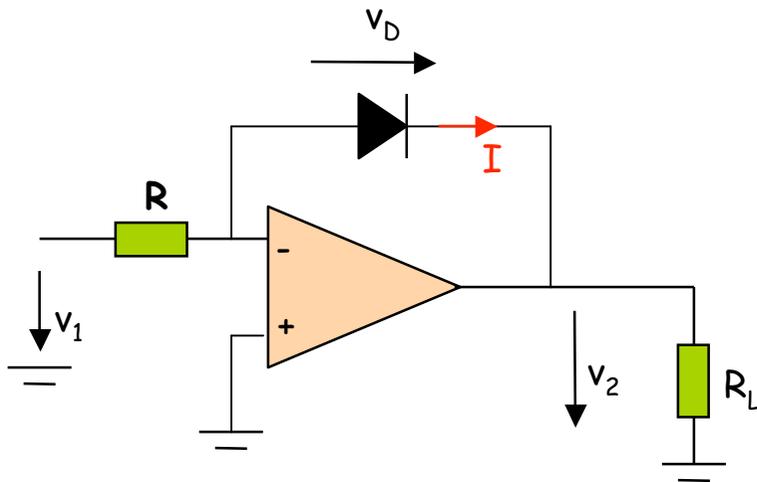
Redresseur double-alternance sans seuil solution 2



Amplificateur écrêteur



Conversion linéaire-logarithmique



$$I = I_S \cdot (e^{\frac{v_D}{n \cdot U_T}} - 1) \approx I_S \cdot e^{\frac{v_D}{n \cdot U_T}}$$

et

$$v_1 = R \cdot I \Rightarrow I = \frac{v_1}{R}$$

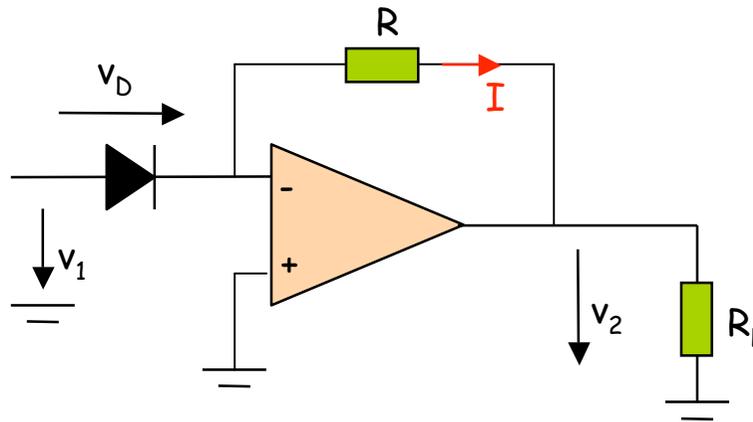
ou encore:
$$I = I_S \cdot e^{\frac{v_D}{n \cdot U_T}} \Leftrightarrow \frac{I}{I_S} = e^{\frac{v_D}{n \cdot U_T}} \Leftrightarrow \text{Ln}\left(\frac{I}{I_S}\right) = \frac{v_D}{n \cdot U_T} \Rightarrow v_D = n \cdot U_T \cdot \text{Ln}\left(\frac{I}{I_S}\right)$$

L'entrée négative de l'ampli étant un point de masse virtuelle, on peut écrire:

$$v_D = -v_2 \quad \text{dès lors:} \quad v_2 = -n \cdot U_T \cdot \text{Ln}\left(\frac{I}{I_S}\right) \text{ et } I = \frac{v_1}{R}$$

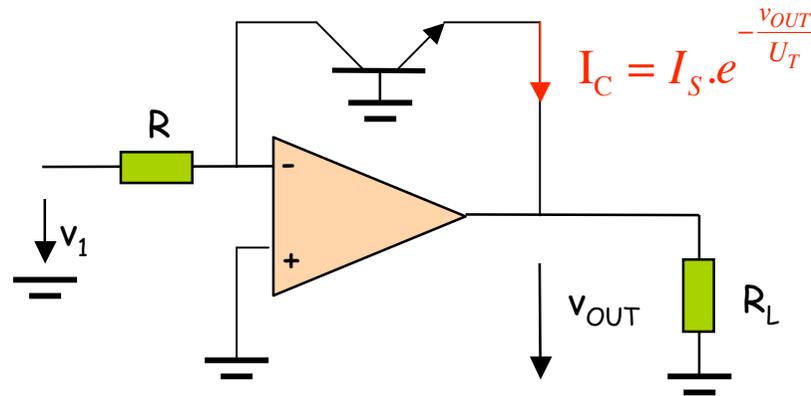
Ce qui fournit la relation logarithmique cherchée:
$$v_2 = -n \cdot U_T \cdot \text{Ln}\left(\frac{v_1}{R I_S}\right)$$

Conversion logarithmique-linéaire



$$v_2 = -RI_S \cdot e^{\frac{v_1}{n \cdot U_T}}$$

Conversion linéaire-logarithmique avec transistor

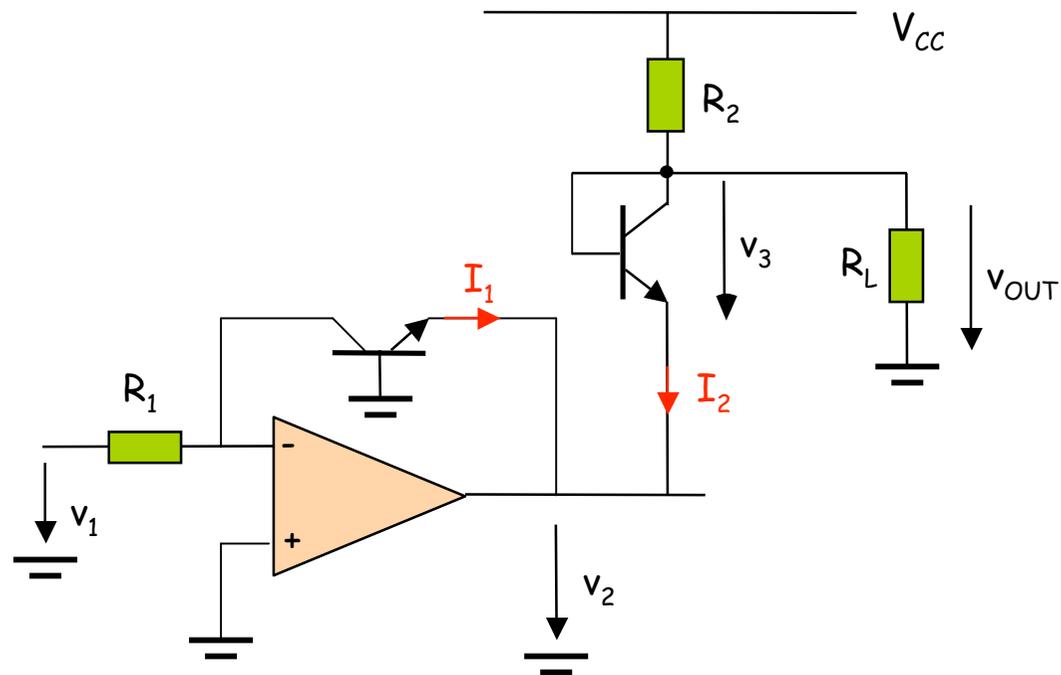


Le montage à transistor permet d'obtenir le même type de conversion lin - log.

La relation obtenue dépend de I_S qui est sensible à l'effet de la température.

Voir le montage suivant

Conversion linéaire-logarithmique améliorée



On montre que le montage permet de supprimer l'influence de I_S .

Application arithmétique

$$y^x = e^{x \cdot \text{Ln}(y)}$$

$$\text{D'autre part, } A \cdot B = e^{\text{Ln}(A \cdot B)} = e^{\text{Ln}A} \cdot e^{\text{Ln}B}$$

On sait générer les fonctions exp et Ln