# TEST

**Sujet 1**

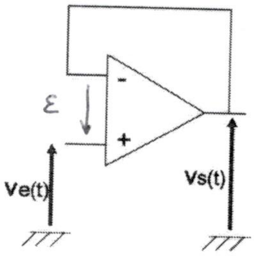
## Cours

- Rappeler les hypothèses du modèle d'ALI idéal de gain infini.
- Représenter sa caractéristique statique. Distinguer les différents régimes de fonctionnement.
- Rappeler les ordres de grandeur de $V_{sat}$ (tension de saturation) et $I_{sat}$ (courant de saturation).
- Citer deux défauts de l'ALI réel.

## Montages en fonctionnement linéaire

- Expliquer pourquoi on peut supposer un fonctionnement linéaire.

- Montage 1

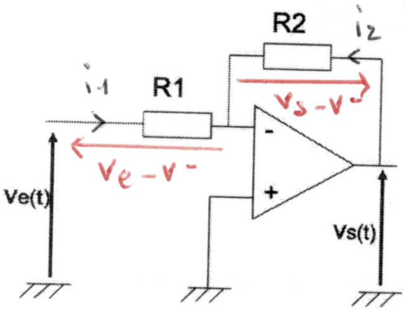



Exprimer $V_s$ en fonction de $V_e$. Comment se nomme ce montage ? Quel est l'intérêt d'un tel montage ?

$V_s = V_e - \varepsilon$ avec $\varepsilon = 0$ ALI idéal et régime linéaire.
$V_s = V_e$ montage suiveur.

Permet de relier entre eux deux circuits sans tirer aucun courant en amont ($R_e \simeq \infty$) et en pouvant fournir n'importe quel courant au circuit de charge ($R_s \simeq 0$).

- Montage 2




Exprimer $V_s$ en fonction de $V_e$. Comment se nomme ce montage ?

Loi des noeuds en terme de potentiel :

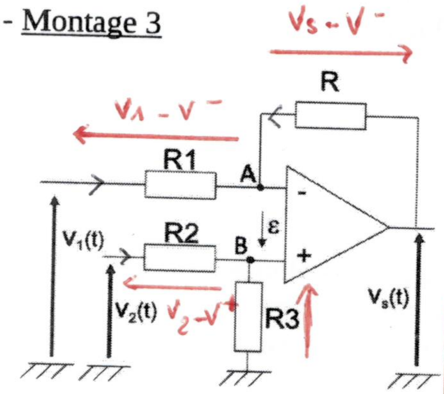
$$\frac{V_e - V^-}{R_1} + \frac{V_s - V^-}{R_2} = 0$$

$\varepsilon = 0 \Rightarrow V^+ = V^-$ et $V^+ = 0$ (relié à la masse)

$$\frac{V_e}{R_1} + \frac{V_s}{R_2} = 0 \rightarrow \boxed{V_s = -\frac{R_2}{R_1} \times V_e}$$

amplificateur inverseur

- Montage 3




Exprimer $V_s$ en fonction de $V_1$, $V_2$ et des résistances. Simplifier dans le cas où $R = R_1 = R_2 = R_3$, comment se nomme ce montage ?

$$V^+ = V^- \Rightarrow V_s = \frac{R_1 + R_2}{R_1} \times \frac{R_3}{R_2 + R_3} V_2 - \frac{R}{R_1} V_1$$

$$\frac{V_1 - V^-}{R_1} + \frac{V_s - V^-}{R} = 0$$

$$\boxed{V^- = \frac{R V_1}{R_1 + R_2} + \frac{R_1 V_s}{R_1 + R_2}}$$

$$\frac{V_2 - V^+}{R_2} + \frac{V^+}{R_3} = 0$$

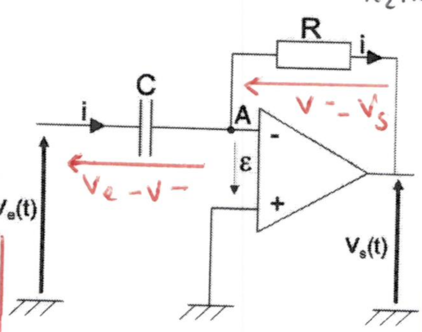
$$\boxed{V^+ = \frac{R_3}{R_2 + R_3} V_2}$$

$R_1 = R_2 = R_3$

$V_s = V_2 - V_1$

- Montage 4

Pour le circuit ci-contre, donner l'expression de $\underline{v}_s$ en régime sinusoïdal puis en régime temporel : $v_s(t)$.




$\begin{cases} V^+ = 0 \text{ (relié à la masse)} \\ V^- = V^+ = 0 \end{cases}$

$$\frac{V_e - V^-}{\frac{1}{jC\omega}} = jC\omega V_e = -\frac{V_s}{R} \rightarrow \boxed{V_s = -jRC\omega V_e}$$

$$\boxed{V_s = -RC\frac{dV_e}{dt}}$$

# TEST

**Sujet 2**

## Cours

Rappeler les hypothèses du modèle d'ALI idéal de gain infini.

Représenter sa caractéristique statique. Distinguer les différents régimes de fonctionnement.

Rappeler les ordres de grandeur de $V_{sat}$ (tension de saturation) et $I_{sat}$ (courant de saturation).

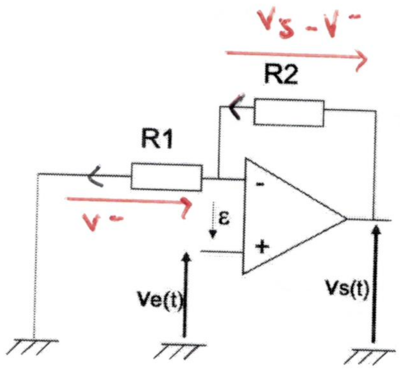
Citer deux défauts de l'ALI réel.

## Montages en fonctionnement linéaire

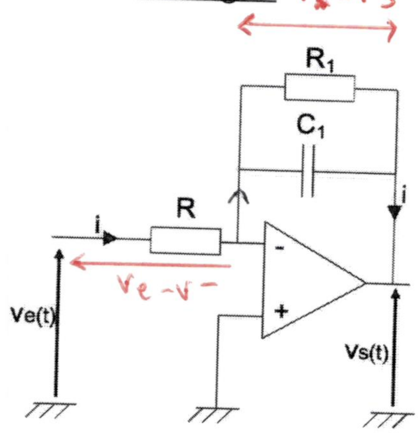
Expliquer pourquoi on peut supposer un fonctionnement linéaire.

Pour le montage 1 et le montage 2
Exprimer $V_s$ en fonction de $V_e$. Quelle est la fonction de chaque montage ?

Montage 1



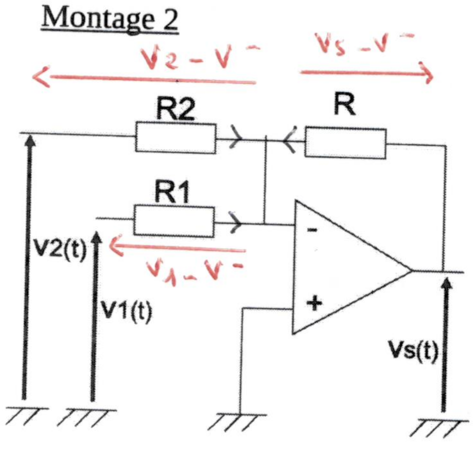

Montage 3 $V_s^- - V_S$




Pour le circuit ci-contre, donner l'expression de $\underline{v_s}$ en régime sinusoïdal puis en régime temporel : $v_s(t)$.

Equation diff en $V_s$

Montage 2




Montage 1 : $V^+ = V_e \qquad V^+ = V^- \ (\varepsilon = 0)$

$$\frac{V^-}{R_1} = \frac{V_s - V^-}{R_2} \rightarrow V_S = \frac{R_1 + R_2}{R_1} \times V_e$$

montage amplificateur non inverseur

Montage 2

$$\begin{cases} \dfrac{V_2 - V^-}{R_2} + \dfrac{V_s - V^-}{R} + \dfrac{V_1 - V^-}{R_1} = i^- = 0 \\ V^+ = 0 \qquad V^+ = V^- \rightarrow V^- = 0 \end{cases}$$

$$\frac{V_2}{R_2} + \frac{V_s}{R} + \frac{V_1}{R_1} = 0 \rightarrow V_S = -R \times \left( \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} \right)$$

montage sommateur inverseur.

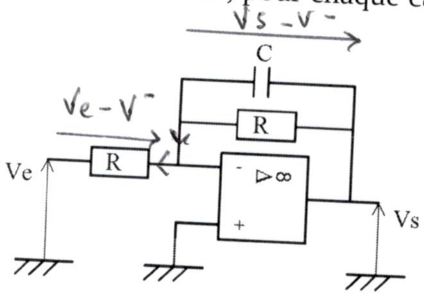
Montage 3 $\quad V^+ = 0 \rightarrow V^+ = V^- = 0$

$$\frac{V_e}{R} + \frac{V_s}{Z_{eq}} = 0 \rightarrow V_S = -\frac{Z_{eq}}{R} V_e \Rightarrow \frac{V_e}{R} + \frac{V_s}{R_1} + j C_1 \omega V_s = 0$$

$$V_s(t) = -\frac{R}{?} V_e + A e^{-t/R_1C_1} \qquad C_1 \frac{dV_s}{dt} + \frac{V_s}{R_1} = -\frac{V_e}{R}$$

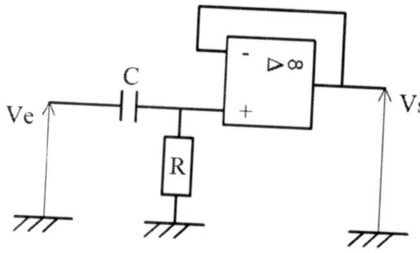
## Filtres

Déterminer, pour chaque cas, la fonction de transfert $\underline{H}(j\omega)$.




$$\frac{\underline{V_e} - \underline{V}^-}{R} = \frac{\underline{V_s} - \underline{V}^-}{Z_{eq}} \qquad \underline{V}^+ = \underline{V}^- = 0$$

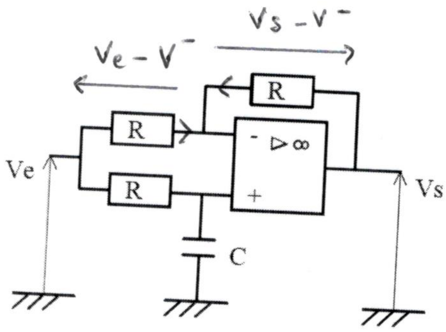
$$\frac{\underline{V_s}}{\underline{V_e}} = \frac{Z_{eq}}{R} = \frac{1}{R\times\left(\frac{1}{R}+jC\omega\right)} = \frac{1}{1+jRC\omega}$$




$\underline{V_s} = \underline{V}^-$

$$\underline{V}^+ = \frac{R}{R+\frac{1}{jC\omega}}\times\underline{V_e} \qquad \underline{V_s} = \frac{R}{R+\frac{1}{jC\omega}}\times\underline{V_e}$$

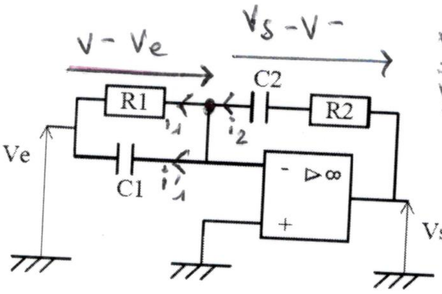
$$\frac{\underline{V_s}}{\underline{V_e}} = \frac{jRC\omega}{1+jRC\omega}$$




$$\frac{\underline{V_s}-\underline{V}^-}{R} + \frac{\underline{V_e}-\underline{V}^-}{R} = 0 \rightarrow \underline{V_s} - 2\underline{V}^- + \underline{V_e} = 0 \rightarrow \underline{V}^- = \frac{\underline{V_s}+\underline{V_e}}{2}$$

$$\underline{V}^+ = \frac{1}{jC\omega\times\left(R+\frac{1}{jC\omega}\right)}\times\underline{V_e} = \frac{1}{1+jRC\omega}\times\underline{V_e}$$

$$\underline{V}^+ = \underline{V}^- \rightarrow \underline{V_s}+\underline{V_e} = \frac{2\underline{V_e}}{1+jRC\omega}$$

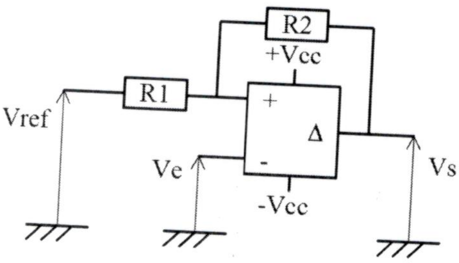


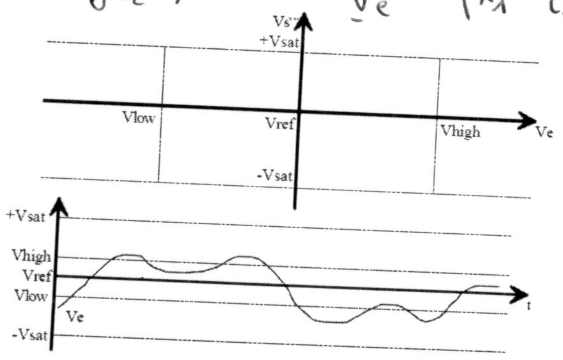

$$\frac{\underline{V_s}}{\underline{V_e}} = \frac{2 - 1 - jRC\omega}{1+jRC\omega} = \frac{1-jRC\omega}{1+jRC\omega}$$

$$\frac{\underline{V}^- - \underline{V_e}}{R_1} + \frac{\underline{V}^- - \underline{V_e}}{\frac{1}{jC_1\omega}} = \frac{\underline{V_s} - \underline{V}^-}{R_2+\frac{1}{jC_2\omega}} \quad \text{et } \underline{V}^+ = \underline{V}^-,\ \underline{V}^+ = 0 \rightarrow \underline{V}^- = 0$$

$$-\underline{V_e}\left(\frac{1}{R_1}+jC_1\omega\right)\left(R_2+\frac{1}{jC_2\omega}\right) = \underline{V_s} \qquad \frac{\underline{V_s}}{\underline{V_e}} = -\left(\frac{R_2}{R_1}+\frac{C_1}{C_2}+jR_2C_1\omega - \dots \frac{}{jR_1\dots}\right.$$

## Comparateur simple



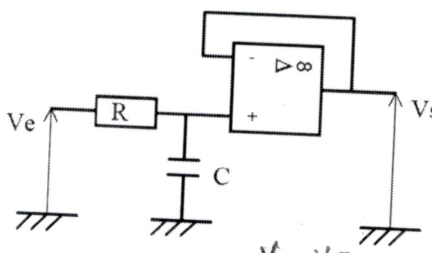




Pour cet exercice, déterminez la fonction de transfert $V_s = f(V_e)$ des montages suivants. Représentez $V_s$ en fonction de $V_e$ et $V_s(t)$ en tenant compte de l'allure de $V_e$ fournie.

On calculera les seuils ($V_{higt}$ et $V_{low}$) si Vsat = 13V, $V_{ref}$ = 1V et $R_2$= 10 $R_1$.

## Filtres

Déterminer, pour chaque cas, la fonction de transfert $\underline{H}(j\omega)$.



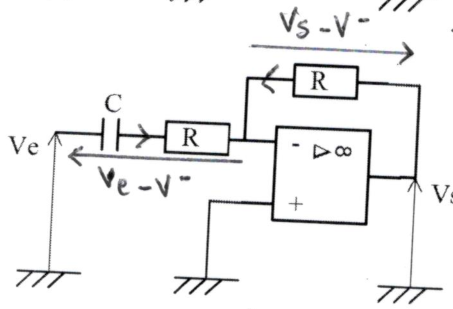

$V_s = V^-$

$V^+ = V^-$

$V^- = \dfrac{Z_c}{R+Z_c} \times V_e$

$V_s = \dfrac{Z_c}{R+Z_c} \times V_e$

$$\boxed{\frac{V_s}{V_e} = \frac{1}{1+jRC\omega}}$$

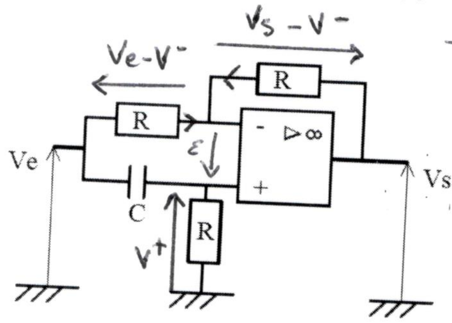



$\dfrac{V_s - V^-}{R} + \dfrac{V_e - V^-}{R+\frac{1}{jC\omega}} = 0$

$V^+ = V^- = 0$

$\dfrac{V_s}{R} = \dfrac{-V_e}{R+\frac{1}{jC\omega}}$

$$\boxed{\frac{V_s}{V_e} = \frac{-jRC\omega}{1+jRC\omega}}$$




$\dfrac{V_s - V^-}{R} + \dfrac{V_e - V^-}{R} = 0 \rightarrow V^- = \dfrac{V_s+V_e}{2}$

$V^+ = \dfrac{R}{R+\frac{1}{jC\omega}} V_e$

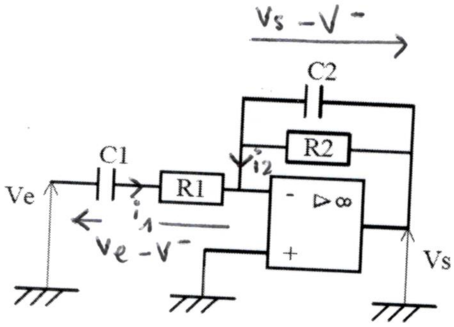
$V^+ = V^-$

$V_s + V_e = \dfrac{2RV_e}{R+\frac{1}{jC\omega}}$

$V_s = \left(\dfrac{2R}{R+\frac{1}{jC\omega}} - 1\right) V_e$

$\dfrac{V_s}{V_e} = \dfrac{R - \frac{1}{jC\omega}}{R+\frac{1}{jC\omega}} = \dfrac{jRC\omega - 1}{1+jRC\omega}$

$$\boxed{H = \frac{jRC\omega - 1}{1+jRC\omega}}$$



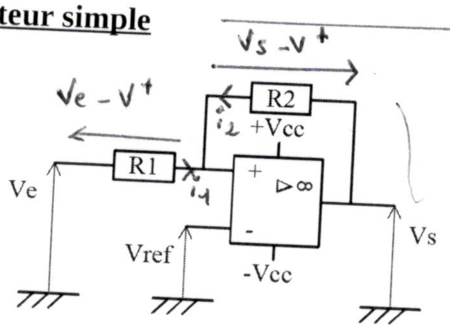

$V^+ = 0 \quad V^- = V^+ = 0$

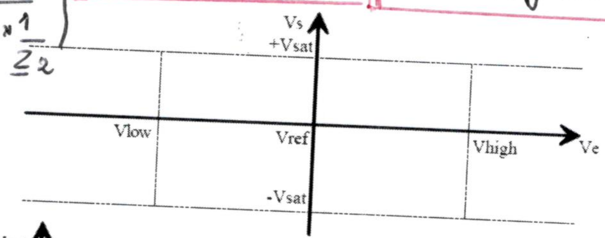
$\dfrac{V_s - V^-}{Z_2} + \dfrac{V_e - V^-}{Z_1} = 0$

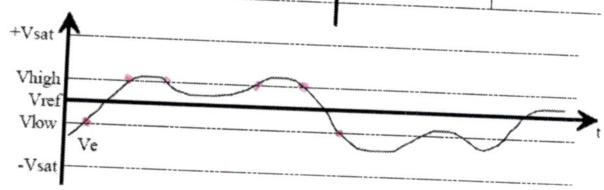
$\dfrac{V_s}{V_e} = -\dfrac{Z_2}{Z_1} = -\dfrac{1}{Z_1 \times \frac{1}{Z_2}}$

$$\boxed{\frac{V_s}{V_e} = \frac{-1}{\left(R_1 + \frac{1}{jC_1\omega}\right) \times \left(\frac{1}{R_2} + jC_2\omega\right)}}$$

## Comparateur simple




Pour cet exercice, déterminez la fonction de transfert $V_s = f(V_e)$ des montages suivants. Représentez $V_s$ en fonction de $V_e$ et $V_s(t)$ en tenant compte de l'allure de $V_e$ fournie.

On calculera les seuils ($V_{higt}$ et $V_{low}$) si Vsat = 13V, $V_{ref}$ = 1V et $R_2$= 10 $R_1$.

$V^- = V_{ref}$

$\dfrac{V_e - V^+}{R_1} + \dfrac{V_s - V^+}{R_2} = 0 \rightarrow V^+ = \dfrac{R_2}{R_1+R_2} \times V_e + V_s \dfrac{R_1}{R_1+R_2}$

$V_s = V_{sat}$ si $\varepsilon > 0$

$\dfrac{R_2}{R_1+R_2} V_e > V_{ref} - \dfrac{R_1}{R_1+R_2} \times V_{sat}$