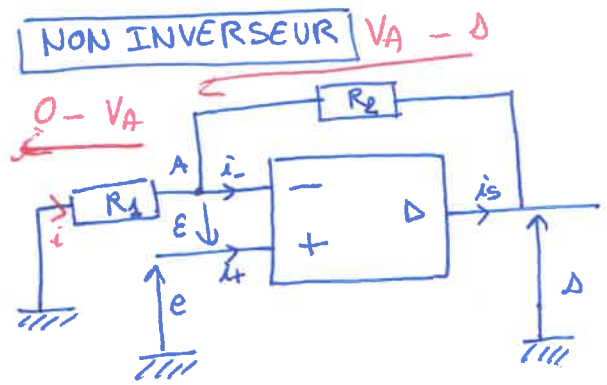
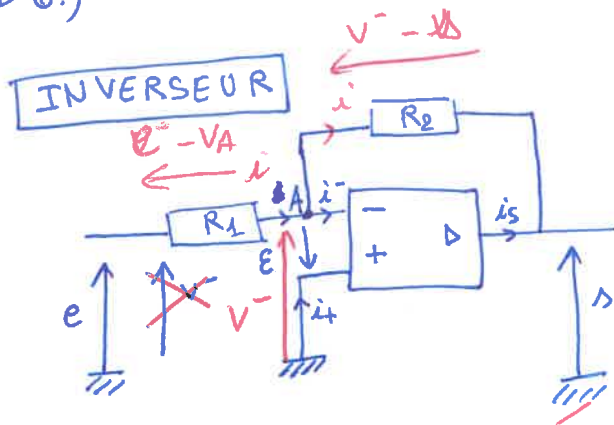
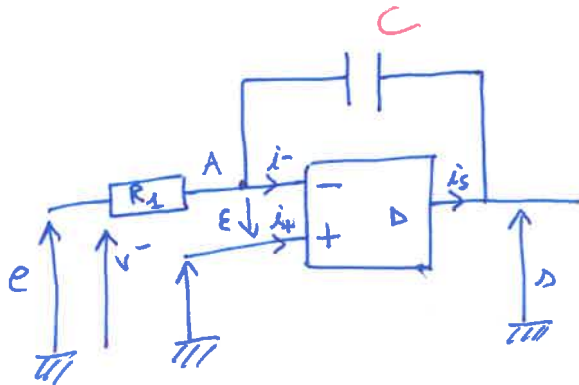


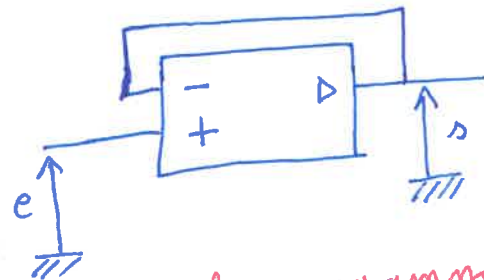
TD2:
AD 6.)



INTÉGRATEUR



SUIVEUR



On applique ~~un pont~~ la loi des nœuds en terme de potentiel au point A.
INVERSEUR?

$$V^- = V_A = \frac{\frac{\Delta}{R_2} + \frac{e}{R_1}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$$

démonstration? hors programme.

$$i = \frac{e - V_A}{R_1} = \frac{V^- - \Delta}{R_2}$$

or $V_A = V^+ = V^- = 0$ donc $0 = \frac{\Delta}{R_2} + \frac{e}{R_1}$
cas régime linéaire. $\rightarrow \frac{e}{R_1} = -\frac{\Delta}{R_2}$

donc $\frac{\Delta}{R_2} = -\frac{e}{R_1}$ soit $\boxed{\frac{\Delta}{e} = -\frac{R_2}{R_1}}$

Puis, pour le non inverseur, on a:

$$\text{idem } i = \frac{0 - V_A}{R_1} = \frac{V_A - \Delta}{R_2}$$

$$-\frac{e}{R_1} = \frac{e - \Delta}{R_2} \text{ donc } e = \frac{\Delta}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \text{ donc } \boxed{\frac{\Delta}{e} = \frac{1}{1 + \frac{R_2}{R_1}}}$$

or $V^+ = V^- = e = V_A$
car régime linéaire.

soit $\boxed{\frac{\Delta}{e} = 1 + \frac{R_2}{R_1}}$

Pour l'intégrateur, on a: $V_A = \frac{s \cdot j\omega + \frac{e}{R_1}}{j\omega + \frac{1}{R_1}}$ or $V_A = V^+ = V^- = 0$
= inverseur $\frac{\Delta}{e} = -\frac{Z_C}{R_1}$ car régime linéaire.

donc $0 = s \cdot j\omega + \frac{e}{R_1}$ soit $s \cdot j\omega = -\frac{e}{R_1}$ donc $\boxed{\frac{\Delta}{e} = -\frac{1}{j R_1 \omega}}$

Pour le suiveur, $\Delta = V^- = V^+ = e$ donc $\boxed{\Delta = e}$

Pour l'inverseur: $z_e = \frac{e}{i_+} = \frac{e}{0} \rightarrow +\infty$
 $= R_1$
 $z_s = \frac{s}{i_s} = \frac{-\frac{R_2}{R_1} e}{i_s}$

ou $z = \frac{e}{i_+}$

$z_s = 0$ pour tous les montages à ALI dans le modèle idéal

Pour le non inverseur:

$z_e = \frac{e}{i_+} \rightarrow +\infty$

car $i_+ = 0$ modèle ALI idéal

$z_s = \frac{s}{i_s} = \frac{e(1 + \frac{R_2}{R_1})}{i_s} = 0$

Pour l'intégrateur:

$z_e = \frac{e}{i_+} \rightarrow +\infty$

$z_s = \frac{s}{i_s} = \frac{-\frac{e}{R_1 C s}}{i_s}$

$= R_1$ (comme l'inverseur)

Pour le suiveur: $z_e = \frac{e}{i_+} \rightarrow +\infty$

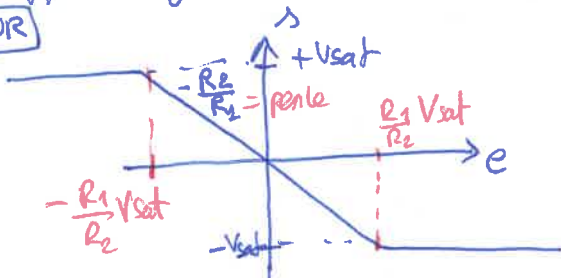
$z_s = \frac{s}{i_s} = \frac{e}{i_s} = 0$

donc ne sert à rien! Transforme un opérateur réel de tension en un opérateur idéal.

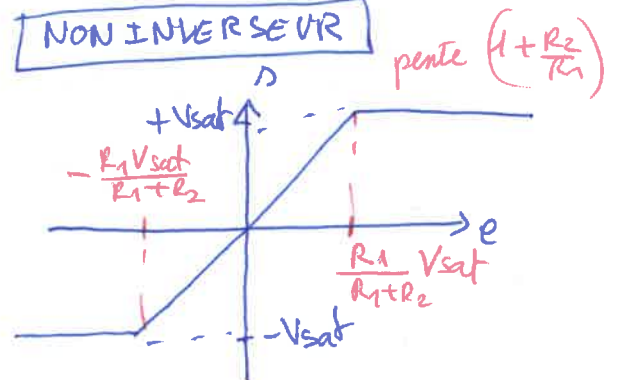
L'intérêt d'un montage suiveur c'est que la sortie est identique à l'entrée.

on suppose régime sinusoïdal forcé

INVERSEUR

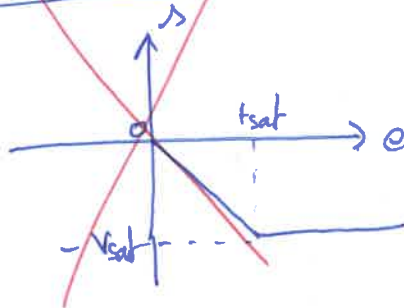


NON INVERSEUR

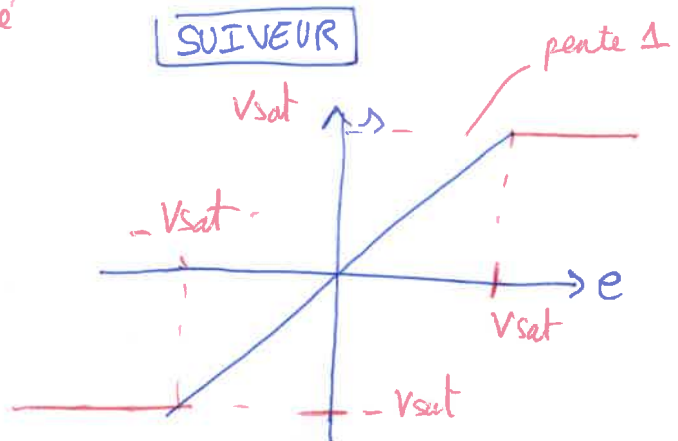


INTEGRATEUR

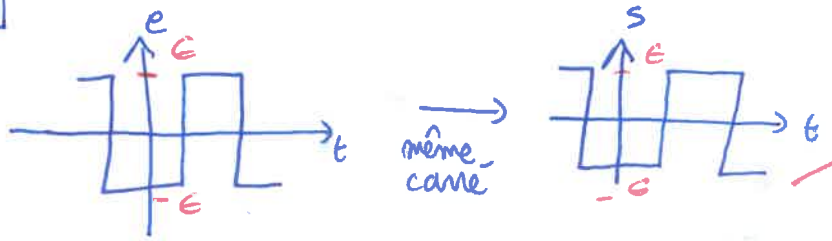
Non demandé



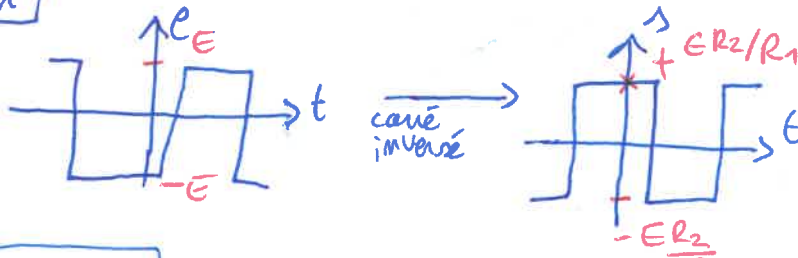
SUIVEUR



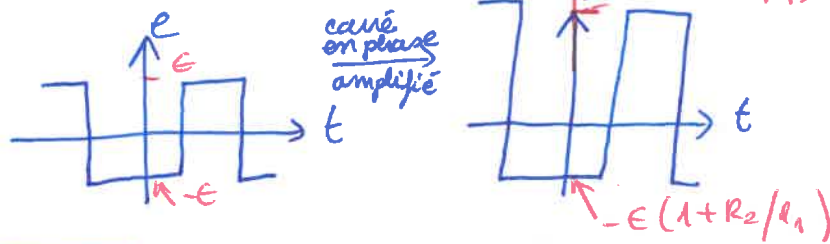
Suiveur



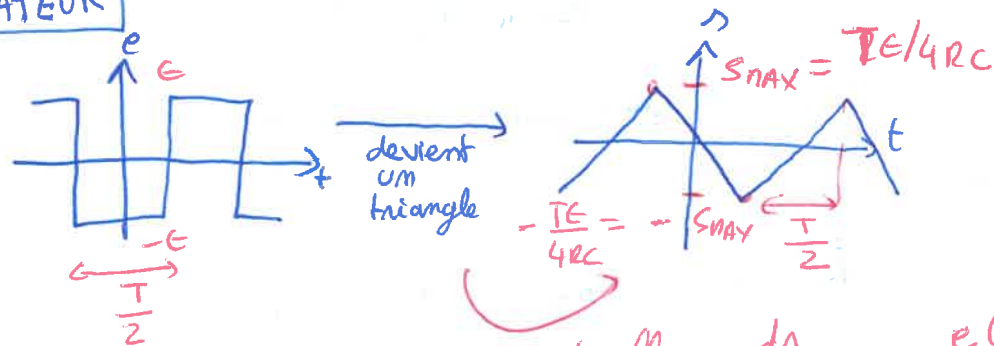
Inverseur



NON INVERSEUR



INTÉGRATEUR



à détailler $\frac{ds}{dt} = -\frac{e(t)}{RC}$

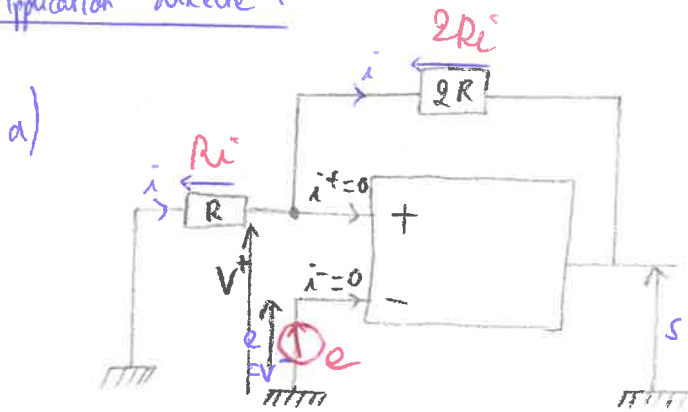
$$\frac{s_{MAX} - (-s_{MAX})}{\frac{T}{2}} = \frac{E}{RC}$$

$$s_{MAX} = \frac{E}{RC} \frac{T}{4}$$

→ en concordance de temps, signifie représenter $e(t)$ et $s(t)$ sur le même graphique.

T.D 2 : Rétroaction

Application directe 7



(soignons mettre 1 fil $e=0$)

b) Ce montage ne peut pas fonctionner en régime linéaire car il n'y a pas de rétroaction negative.

c) On cherche la tension différentielle ϵ du montage.

$$\epsilon = (V^+) - (V^-)$$

Ici, le régime est saturé.

Cherchons V^+ et V^- : par lois des mailles :

$$* V^- = e$$

$$* \begin{cases} V^+ + Ri = 0 \\ V^+ - 2Ri - S = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} i = -\frac{V^+}{R} \\ 2Ri = V^+ - S \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} i = -\frac{V^+}{R} \\ i = \frac{V^+ - S}{2R} \end{cases}$$

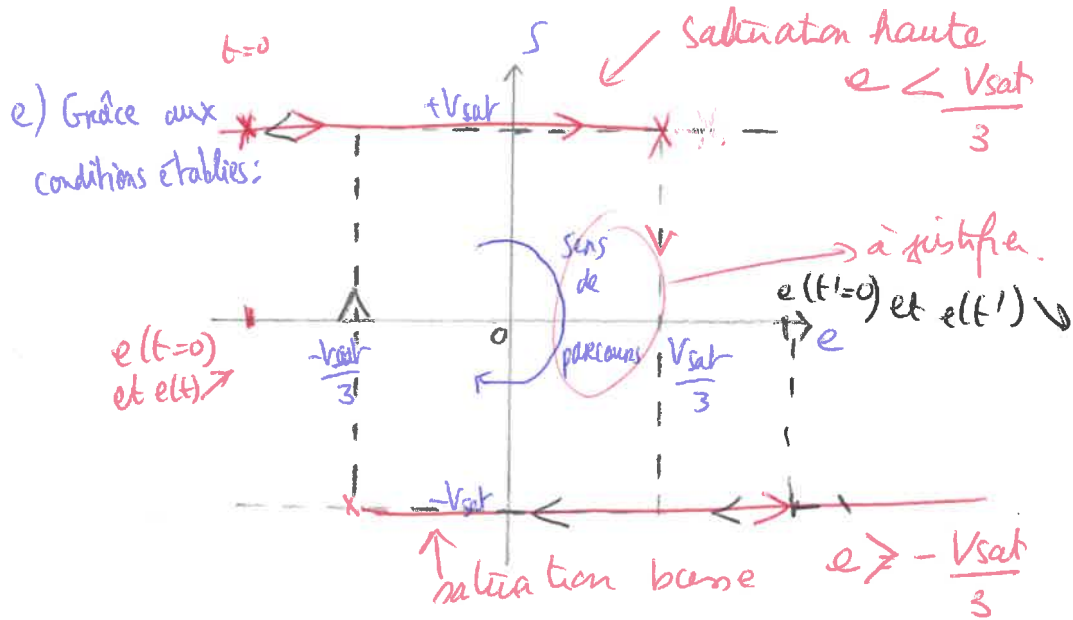
$$\text{Ainsi } -\frac{V^+}{R} = \frac{V^+ - S}{2R} \Leftrightarrow -2V^+ = V^+ - S \quad \left(\begin{array}{l} \text{Ret } 2R \text{ en série.} \\ \text{division de l'équation} \end{array} \right) \quad \begin{aligned} & V^+ = \frac{S}{3} \\ & V^+ = \frac{R_0}{2R} \dots \end{aligned}$$

$$\text{D'où } \epsilon = (V^+) - (V^-) = \frac{S}{3} - e = \epsilon$$

d) Condition nécessaire pour une :

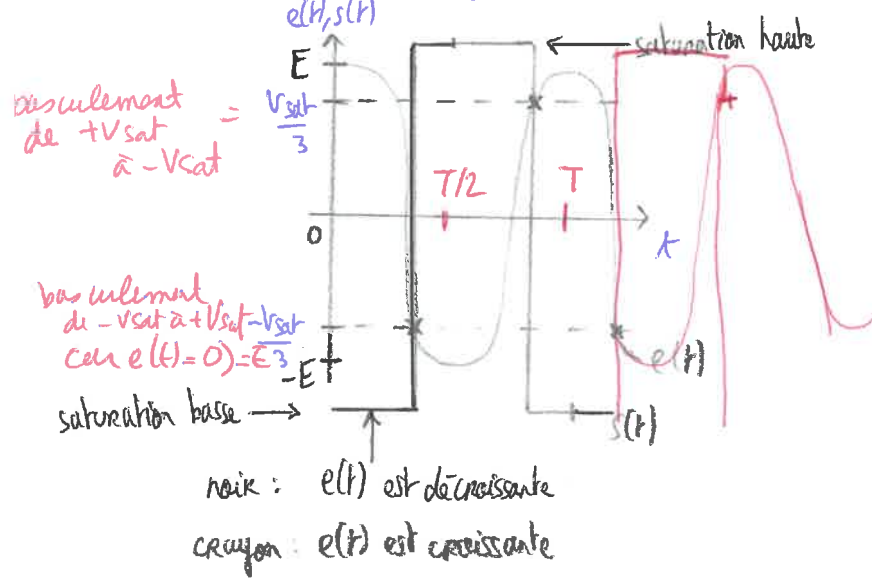
$$* \text{saturation haute : } \epsilon > 0, s = +V_{\text{sat}} \Rightarrow \frac{V_{\text{sat}}}{3} - e > 0 \Leftrightarrow e < \frac{V_{\text{sat}}}{3}$$

$$* \text{saturation basse : } \epsilon < 0, s = -V_{\text{sat}} \Rightarrow \frac{-V_{\text{sat}}}{3} - e < 0 \Leftrightarrow e > -\frac{V_{\text{sat}}}{3}$$

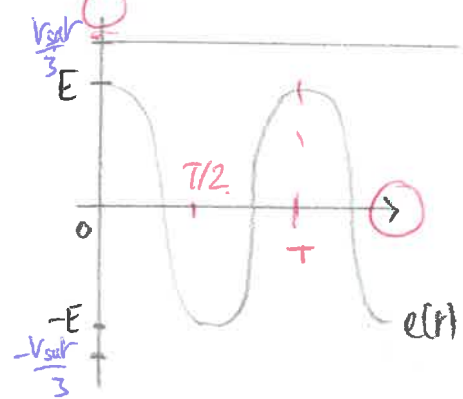


f) Signal d'entrée: $e(t) = E \cos(\omega t)$

Lorsque $E > \frac{V_{sat}}{3}$:



Lorsque $E < \frac{V_{sat}}{3}$: au'



On obtient un signal de sortie constante.
(pas de croisement avec le signal $e(t)$)
au' égal soit $+V_{sat} = 0$
soit $-V_{sat} = 0$.
aléatoire.

- Sur le spectre a on peut voir une composante continue d'amplitude $A_2 = 1V$ et le fondamental $f_0 = 2kHz$, ce qui correspond au signal n°2. ✓
- Sur le spectre b on peut aussi voir une composante continue de $1V = A_1$ et $f_0 = 1kHz$, ce qui correspond au signal 4. ✓
- Sur le spectre c, il n'y a pas de composante continue et il y a un fondamental à $f_0 = 1kHz$ ce qui correspond au signal n°1. ✓
- Sur le spectre d, il n'y a pas de composante continue et $f_0 - f_1 = 2 = 3 - 1kHz$ ce qui correspond au signal n°3. ✓

B

AD 10

Étude d'un signal périodique

1) Sur la figure, on peut lire $\langle u(t) \rangle \approx 10 \text{ mV}$

2) on a $T = \frac{7,4 - 1}{2} = 3,2 \text{ ms}$

$$\text{et } f = \frac{1}{T} = \frac{1}{3,2 \times 10^{-3}} = 312,5 \text{ Hz}$$

reproduire l'allure du
signal pour justifier vos
lectures.

3) L'analyse spectrale de ce signal fera apparaître des harmoniques car le signal est non-~~linéaire~~ ^{sinusoïdal} donc ~~il y aura un enrichissement spectral.~~

4) Le spectre du signal est cohérent avec la représentation temporelle car on voit qu'il y a des harmoniques et une raie à 312 Hz.

→ Repérer la valeur moyenne de fréquence nulle et d'amplitude 10 mV.

→ fondamentale à $\approx 300 \text{ Hz}$

→ vérifier que les autres raies sont des multiples du fondamental.