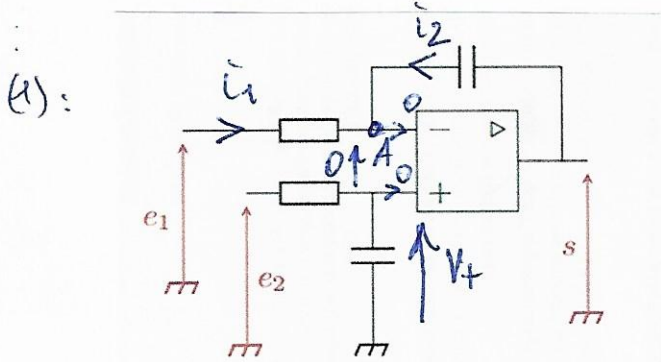
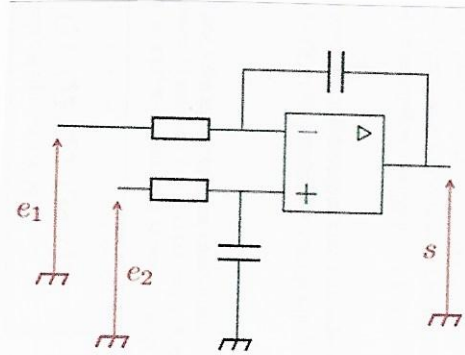


Du bon usage des théorèmes

Soit à trouver $\Delta = f(e_1, e_2)$ sur le montage (2 R et 2 C identiques).

- "Bonne" méthode :
- LNP en haut (1)
 - DT en bas (2)



(1) En A, pas de courant entrant dans l'ALI:

$$\underbrace{\frac{e_1 - V_A}{R}}_{i_1} + \underbrace{\frac{s - V_A}{Z_C}}_{i_2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{e_1}{R} + \frac{\Delta}{Z_C} = V_A \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{Z_C} \right) \text{ Reste à}$$

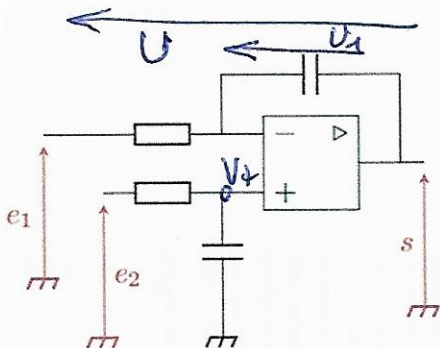
exprimer $V_A = V_- = V_+$ (car $\Sigma = 0$) par 1 DT en bas:

$$\left[V_+ = \frac{Z_C}{R + Z_C} e_2 \right] \text{ (on a le droit car aucun courant n'est "perdu" dans l'entrée +)}$$

Finalement: $\frac{e_1}{R} + \frac{\Delta}{Z_C} = \frac{Z_C}{R + Z_C} e_2 \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{Z_C} \right) = \frac{e_2}{R} \Rightarrow \left[\frac{e_1 - e_2}{R} + \frac{\Delta}{Z_C} = 0 \right]$

• Et pourquoi pas...

→ LNP en bas: $\frac{e_2 - V_+}{R} + \frac{0 - V_+}{Z_C} = 0 \Leftrightarrow \frac{e_2}{R} = V_+ \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{Z_C} \right) = V_+ \frac{Z_C + R}{R Z_C}$



$$\Rightarrow \left[V_+ = \frac{Z_C}{Z_C + R} e_2 \right] \Rightarrow \text{Pas impossible, mais maladeux!}$$

→ DT en haut:

$$U_1 = \frac{Z_C}{R + Z_C} U, \text{ avec } \begin{cases} U = e_1 - \Delta \\ U_1 = V_+ - \Delta \end{cases}$$

Soit $(V_+ - \Delta)(R + Z_C) = Z_C (e_1 - \Delta)$

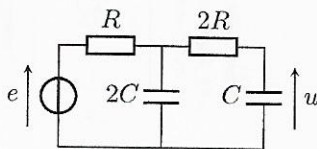
$$\Leftrightarrow V_+ (R + Z_C) = Z_C e_1 + \Delta R \quad \leftarrow \text{division par } R Z_C$$

$$\left[V_+ \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{Z_C} \right) = \frac{e_1}{R} + \frac{\Delta}{Z_C} \right]$$

$\Rightarrow$ Pas impossible, mais SUPER maladeux!

Deux Méthodes pour 1 exercice

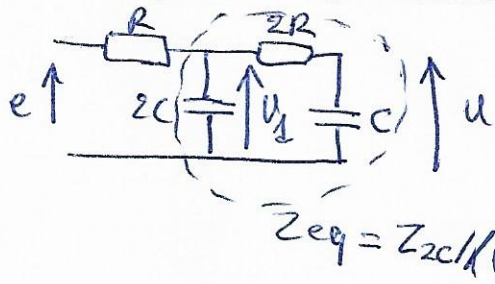
Montrer que la tension u est solution de l'équation différentielle



$$4\tau^2 \frac{d^2 u}{dt^2} + 5\tau \frac{du}{dt} + u = e,$$

en posant $\tau = RC$. On pourra commencer par relier u à la tension aux bornes du condensateur $2C$, et on n'hésitera pas à regrouper les dipôles sous forme d'impédances équivalentes.

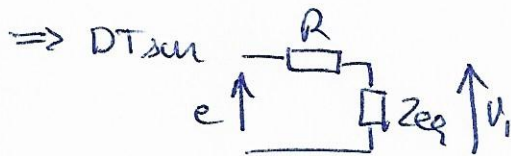
• Par impédances équivalentes



• DT: $u = \frac{Z_C}{2R + Z_C} u_1 = \frac{u_1}{1 + 2jx} \quad (1) \quad (x = RC\omega)$

valable uniquement au "2^e étage",

(on ne peut pas faire 1 DT entre $\frac{R}{2C}$ et $\frac{2R}{C}$ car du courant part dans le 2^e étage!)



$$u_1 = \frac{Z_{eq}}{R + Z_{eq}} e = \frac{e}{1 + \frac{R}{Z_{eq}}}$$

calculer $\frac{1}{Z_{eq}}$ et pas $\frac{1}{Z_{eq}}$!

$$\frac{1}{Z_{eq}} = \frac{1}{2R + \frac{1}{j\omega C}} + j\omega C = 2j\omega C + \frac{j\omega C}{1 + 2jRC\omega} \Rightarrow u_1 = \frac{e}{1 + 2jx + \frac{jx}{1 + 2jx}}$$

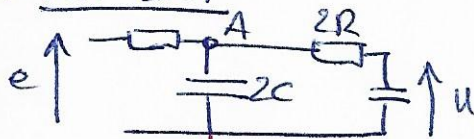
s'arrêter ici pour attendre une simplification par le DT

simplification par le DT

$$(1) \Rightarrow u = \frac{e}{(1 + 2jx)(1 + 2jx + \frac{jx}{1 + 2jx})} = \frac{e}{1 + 5jx + 4(jx)^2}$$

$$\Rightarrow u(1 + 5jx + 4(jx)^2) = e, \text{ on trouve l'eq diff } (jx \leftrightarrow RC \frac{d}{dt})$$

• Par LNP



masse introduite

$$\frac{e - V_A}{R} + \frac{u - V_A}{2R} + \frac{0 - V_A}{Z_{2C}} = 0$$

$$\Leftrightarrow V_A \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{2R} + 2j\omega C \right) = \frac{e}{R} + \frac{u}{2R}$$

Soit $V_A \left(\frac{3}{2} + 2jx \right) = e + \frac{u}{2}$. Or (DT du haut) $V_A = u(1 + 2jx)$

$$\Rightarrow u(1 + 2jx) \left(\frac{3}{2} + 2jx \right) = e + \frac{u}{2}$$

$$\Leftrightarrow u(1 + 5jx + 4(jx)^2) = e$$