

CC1 Étude d'une Chaîne d'Amplification, L2 SPI

Philippe Celka
celka@unistra.fr

8 Octobre 2019

NOM : *CELKA*

PRÉNOM : *Philippe*

- Calculatrice autorisée mais avec mémoire effacée, smartphone interdit.
- Documents de cours/td/tp non autorisés.
- Durée de l'examen : 1h (1h20 pour les étudiants justifiant d'un 1/3 temps)

1 Résistance équivalente ****

1. Quelle valeur doit prendre R de manière à ce que $R_{eq} = 4\Omega$? (circuit 1A)

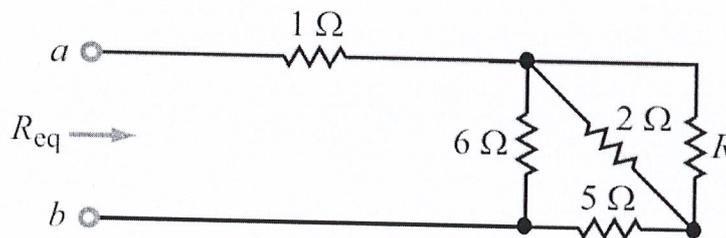


FIGURE 1 - circuit 1A

Circuit 1A

$$R_{eq} = \dots \left(\frac{2R}{2+R} + 5 \right) // 6\Omega + 1\Omega = 4\Omega$$

$$3\Omega \rightarrow \text{il faut } \left(\frac{2R}{2+R} + 5 \right) = 6\Omega$$

$$\text{soit } \frac{2R}{2+R} = 1\Omega \text{ d'où } R = 2\Omega$$

On en déduit $R = 2\Omega$ pour que $R_{eq} = 4\Omega$

2. Déterminer R_{eq} pour le circuit 1B. (Les résistances sont en Ohms) ✂

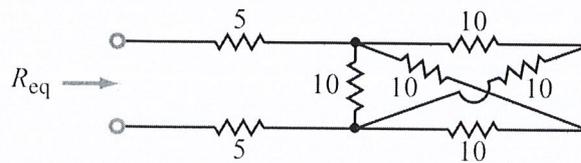
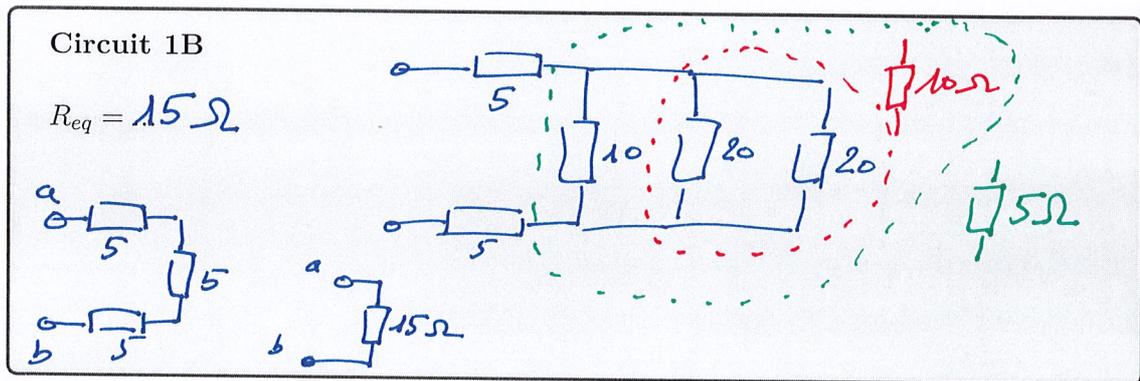


FIGURE 2 - circuit 1B



3. Déterminer R_{eq} entre les bornes a et b pour le circuit 1C. (Les résistances sont en Ohms) ✂

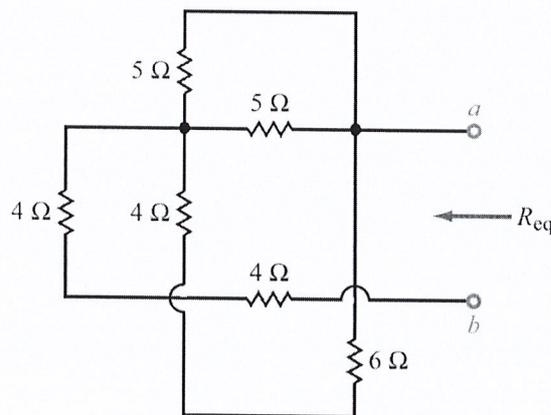
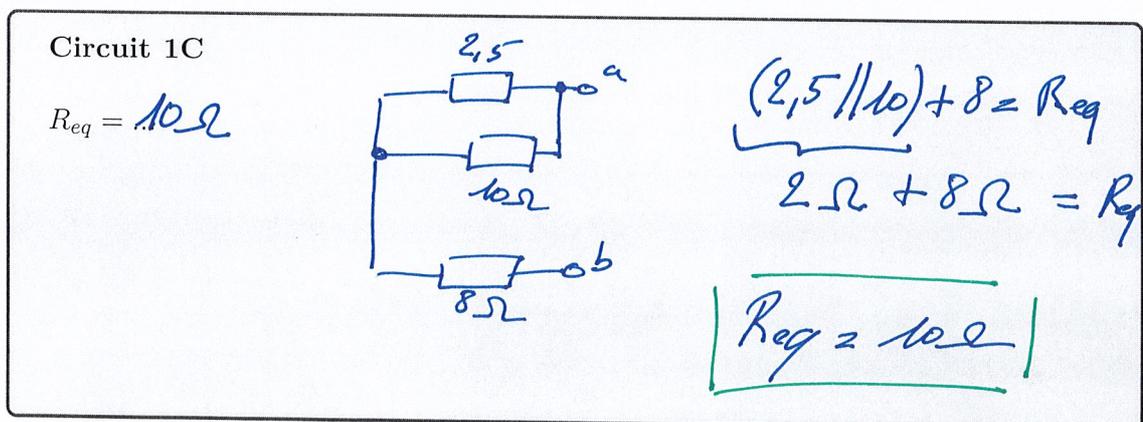


FIGURE 3 - circuit 1C



2 Analyse de circuit, KCL-KVL ⚡⚡⚡⚡

1. En appliquant KCL-KVL, déterminer la valeur du courant I_x ainsi que la puissance fournie par la source de tension de 40V du circuit 2A

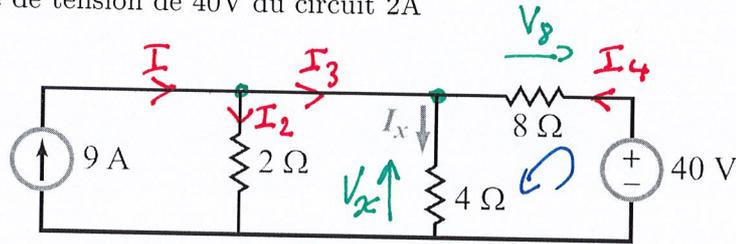


FIGURE 4 - circuit 2A

Circuit 2A

KCL:

$$I = I_2 + I_3$$

$$I_2 = I_3 + I_4$$

KVL

$$V_x = 4I_x$$

$$V_x = 2I_2$$

$$V_x = 40 - 8I_4$$

On en déduit :

$$I_2 = \frac{V_x}{2} = 2I_x$$

$$I_4 = \frac{40 - 4I_x}{8} = 5 - \frac{I_x}{2}$$

$$I_3 = 9 - 2I_x$$

$$I_x = 9 - 2I_x + 5 - \frac{I_x}{2}$$

$$\rightarrow \frac{7I_x}{2} = 14 \quad \text{soit} \quad I_x = \frac{28}{7} \text{ A} \quad \boxed{I_x = 4 \text{ A}}$$

$$\underline{P_{\text{source tension}} = 40 \text{ V} \cdot I_4}$$

$$\text{or } I_4 = 5 - \frac{I_x}{2} = 3 \text{ A}$$

$$\rightarrow \boxed{P_{\text{source tension}} = 120 \text{ W}}$$

2. En appliquant KCL-KVL, déterminer la valeur de la tension V_x aux bornes de la résistance de 3Ω

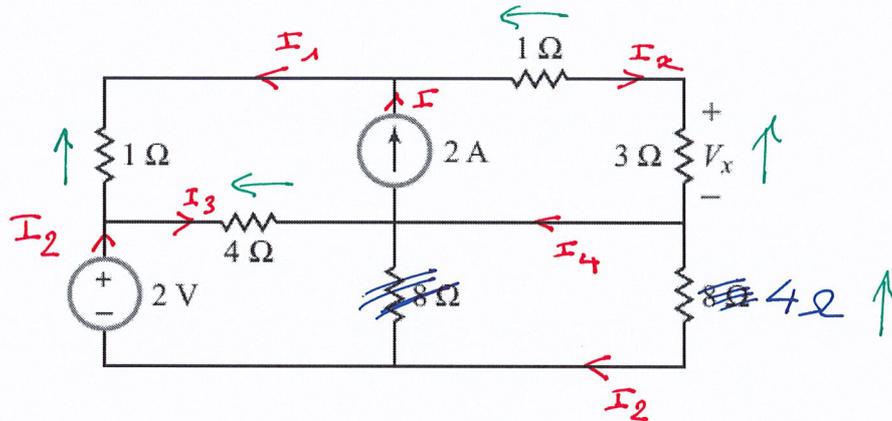


FIGURE 5 – circuit 2B

Circuit 2B

KCL

$$I = I_1 + I_x$$

$$I_3 = I_1 + I_2$$

$$I = I_3 + I_4$$

$$I_x = I_4 + I_2$$

KVL

$$2V - 4I_3 - 4I_2 = 0 \quad (1)$$

$$2V + 1I_1 - 1I_x - 3I_2 - 4I_2 = 0 \quad (2)$$

comme $I_1 = 2 - I_x$

$$2 + 2 - I_x - I_x - 3I_x - 4I_2 = 0$$

$$I_2 = 1 - \frac{5}{4} I_x$$

$$I_4 = \frac{9}{4} I_x - 1$$

$$I_3 = 3 - \frac{9}{4} I_x$$

$$I_1 = 2 - I_x$$

On remplace dans (1)

$$2 - 4\left(3 - \frac{9}{4} I_x\right) - 4\left(1 - \frac{5}{4} I_x\right) = 0$$

$$\rightarrow \boxed{I_x = 1A}$$

on en déduit V_x

$$\boxed{V_x = 3V}$$

3 Transformation de sources

- En appliquant les transformations de sources successives, déterminer le générateur de tension équivalent (V_{TH}) et la résistance série équivalente (R_s) entre a et b pour le circuit 3A.

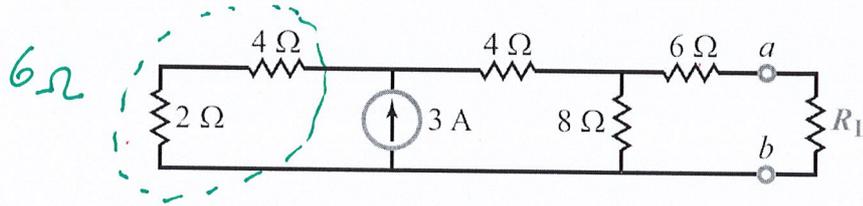
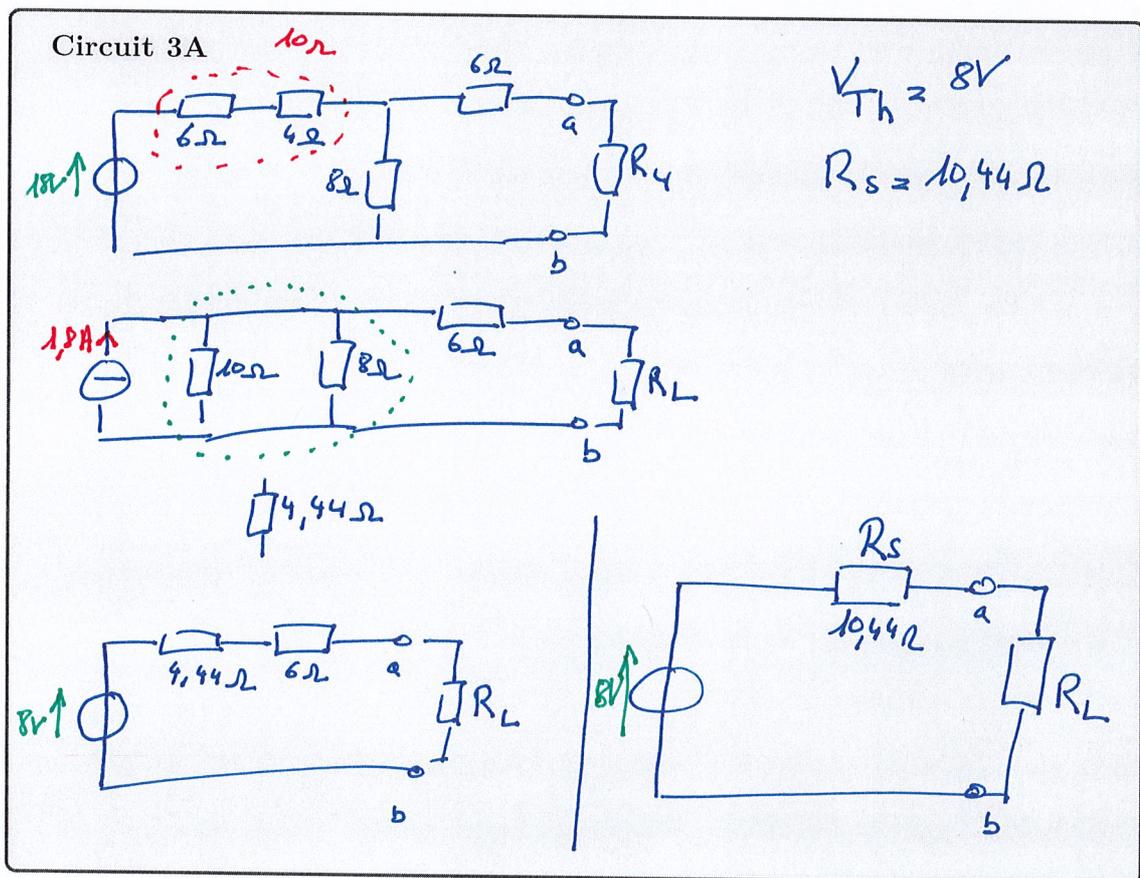


FIGURE 6 – circuit 3A



- Pour le circuit 3A, quelle valeur doit prendre R_L pour assurer le transfert de puissance maximum? (Aucune démonstration n'est demandée)

...

$$R_L = R_s = 10,44 \Omega$$

3. En appliquant les transformations de sources successives, déterminer le générateur de tension équivalent (V_{TH}) et la résistance série équivalente (R_s) entre a et b pour le circuit 3B. *858*

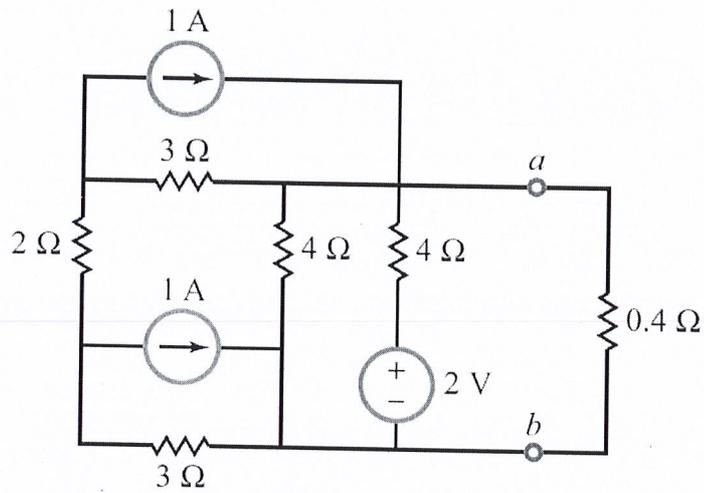
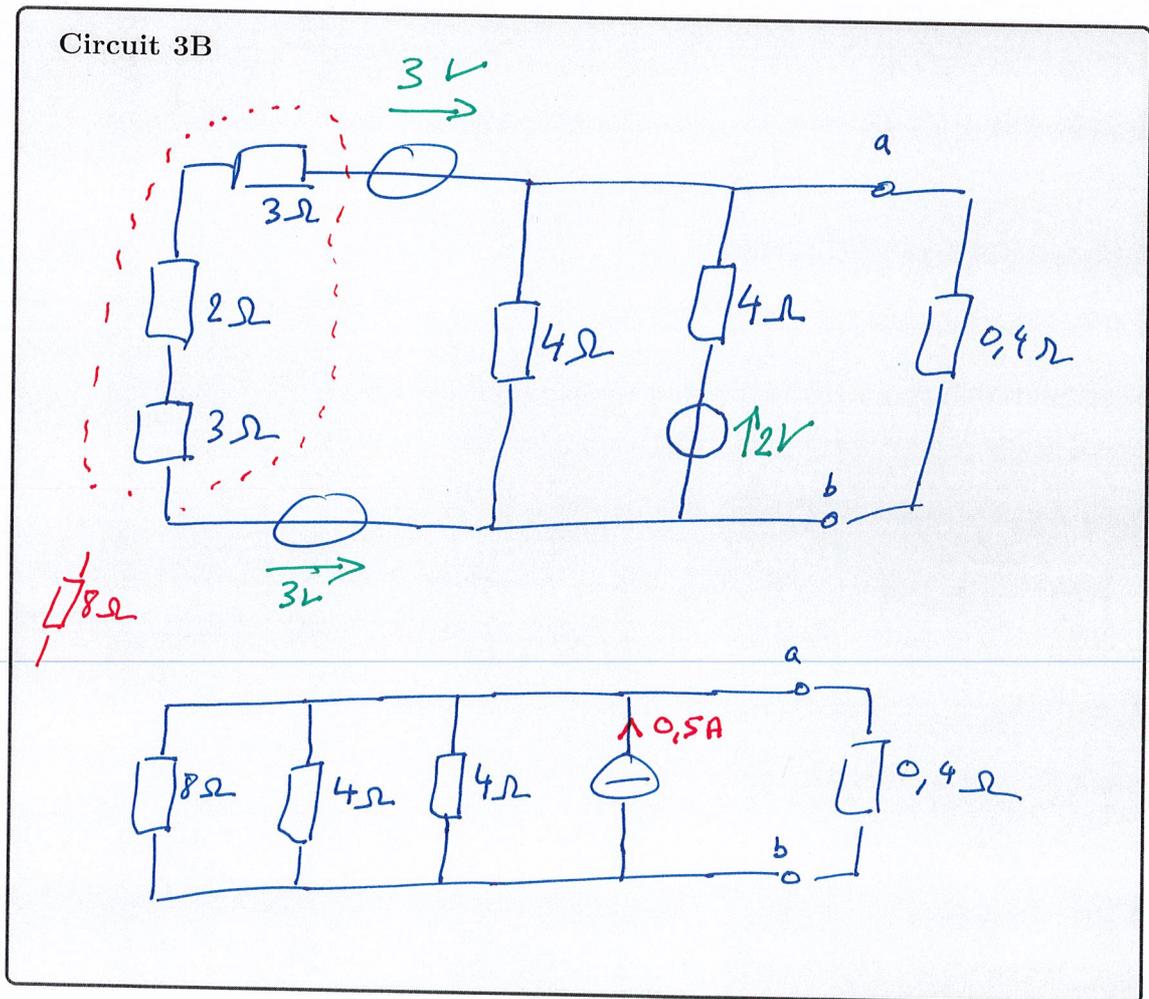
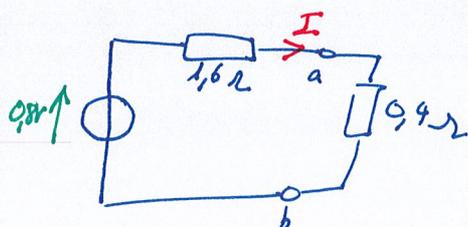
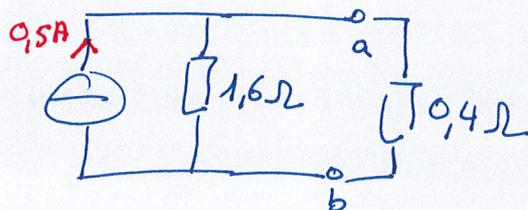


FIGURE 7 - circuit 3B



Circuit 3B suite



$$I = \frac{0,8V}{1,6 + 0,4} = 0,4A$$

4. Déduire de la simplification effectuée sur le circuit 3B la valeur de la puissance dissipée par le résistance de $0,4\Omega$ placée entre a et b.

...

$$P = RI^2 = 0,4 \times 0,4^2 = 64mW$$

4 Culture Geek

REMEMBER: WITH GREAT
POWER COMES GREAT
CURRENT SQUARED
TIMES RESISTANCE.



OHM NEVER FORGOT HIS
DYING UNCLE'S ADVICE.