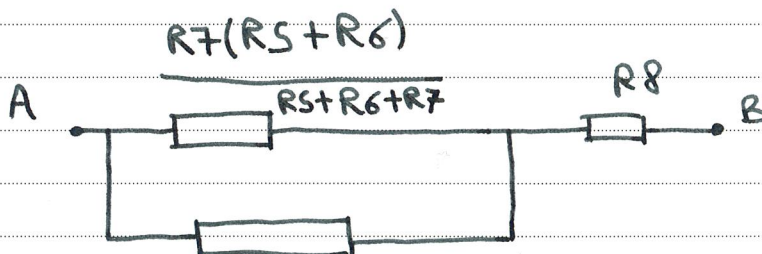
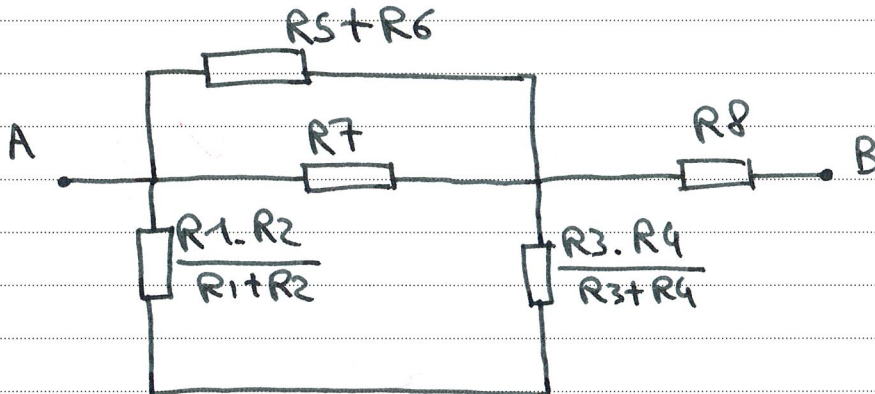
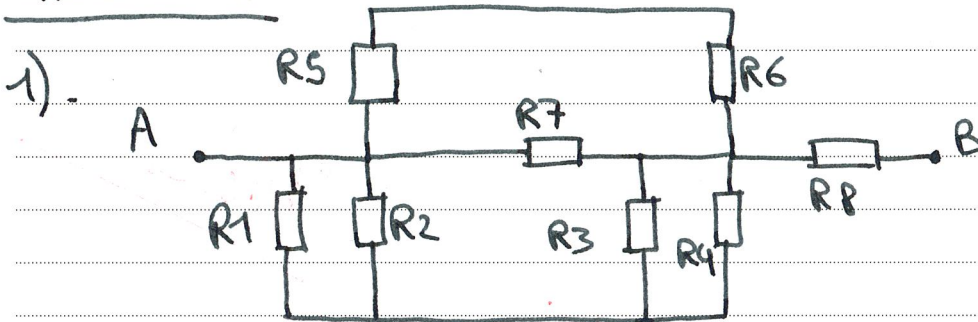


Le candidat déclare :

- n'avoir pas subi ledit examen dans une autre université ou école pendant cette même session
- avoir pris connaissance des modalités générales d'examen

Exercice 1.

$$\frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2} + \frac{R3 \cdot R4}{R3 + R4}$$



$$\frac{R7(R5+R6)}{R5+R6+R7} \left( \frac{R1 \cdot R2}{R1+R2} + \frac{R3 \cdot R4}{R3+R4} \right)$$

$$\frac{R7(R5+R6)}{R5+R6+R7} + \frac{R1 R2}{R1+R2} + \frac{R3 \cdot R4}{R3+R4}$$

$$R_{eq} = \frac{R7(R5+R6)}{R5+R6+R7} \left( \frac{R1 R2}{R1+R2} + \frac{R3 \cdot R4}{R3+R4} \right) + R8$$

$$\frac{R7(R5+R6)}{R5+R6+R7} + \frac{R1 R2}{R1+R2} + \frac{R3 R4}{R3+R4}$$

$$R_{eq} = 99 \Omega. \quad \checkmark$$

Bien

$$2). \quad I = \frac{U}{R_{eq}} \quad I = \frac{230}{99} \approx 2,32 \text{ A} \quad \checkmark$$

$$P = U \cdot I \quad P = 230 \times 2,32 = 533,6 \text{ W} \quad \checkmark$$

Exercice 2.

$$R2 // R3 : R_{eq23} = \frac{R2 \cdot R3}{R2+R3} = \frac{14 \cdot 10^3 \cdot 7 \cdot 10^3}{14 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^3}$$

$$= 4,7 \text{ k}\Omega.$$

$$R1 \text{ en s\u00e9rie avec } R_{eq23} : R_{eq123} = R1 + R_{eq23}$$

$$= 2 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3$$

$$= 6,7 \text{ k}\Omega.$$

$$R4 \text{ et } R5 \text{ en s\u00e9rie: } R_{eq45} = R4 + R5 = 3 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^3$$

$$= 11 \text{ k}\Omega.$$

$$R_{eq123} // R_{eq45} : R_{eq12345} = \frac{R_{eq123} \cdot R_{eq45}}{R_{eq123} + R_{eq45}} = \frac{6,7 \cdot 10^3 \cdot 11 \cdot 10^3}{6,7 \cdot 10^3 + 11 \cdot 10^3} = 4,2 \text{ k}\Omega$$

$$R_{eq12345} \text{ en série avec } R_6. R_{eq} = R_{eq12345} + R_6 \\ = 4,2 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^3 \\ = 7,2 \cdot 10^3 \Omega \\ = 7,2 \text{ k}\Omega.$$

$$i = \frac{U_G}{R_{eq}} = \frac{4,5}{7,2 \cdot 10^3} = 0,625 \text{ mA} \quad \checkmark$$

$$U_{R6} = R_6 \cdot i = 3 \cdot 10^3 \times 0,625 \times 10^{-3} = 1,875 \text{ V}$$

$$U_G - U_{R6} - U_{R2} - U_{R1} = 0$$

$$\text{Donc } U_{R2} + U_{R1} = U_G - U_{R6} = 4,5 - 1,875 = 2,625 \text{ V.}$$

$$\text{On, } R_{eq123} = 6,7 \text{ k}\Omega. \text{ Donc: } i_1 = \frac{U_{R1} + U_{R2}}{R_{eq123}} = \frac{2,625}{6,7 \cdot 10^3} = 0,392 \text{ mA.} \quad \checkmark$$

$$U_{R1} = R_1 \cdot i_1 = 2 \cdot 10^3 \times 0,392 \cdot 10^{-3} = 0,784 \text{ V.}$$

$$U_{R2} = U_{R3} = 2,625 - 0,784 = 1,841 \text{ V.}$$

$$i_3 = \frac{U_{R2}}{R_2} = \frac{1,841}{14 \cdot 10^3} = 0,132 \text{ mA.}$$

Blanco

$$i_2 = i_1 - i_3 = 0,392 - 0,132 = 0,260 \text{ mA.}$$

$$i_4 = i - i_1 = 0,625 - 0,392 = 0,233 \text{ mA.}$$

$$U_{R4} = R_4 \cdot i_4 = 0,233 \cdot 10^{-3} \times 3 \cdot 10^3 = 0,699 \text{ V.}$$

$$U_{R5} = R_5 \cdot i_4 = 0,233 \cdot 10^{-3} \times 8 \cdot 10^3 = 1,864 \text{ V.}$$

$$U_{R1} = 0,784 \text{ V} \\ i_1 = 0,392 \text{ mA}$$

$$U_{R2} = 1,841 \text{ V} \\ i_2 = 0,260 \text{ mA}$$

$$U_{R3} = 1,841 \text{ V} \\ i_3 = 0,132 \text{ mA}$$

$$U_{R4} = 0,699 \text{ V} \\ i_4 = 0,233 \text{ mA}$$

$$U_{R5} = 1,864 \text{ V}$$

$$i = 0,625 \text{ mA}$$

$$U_{R6} = 1,875 \text{ V} \quad \checkmark$$

Exercice 3. (voir copie pour les annotations).

On passe à  $U_{G2}$ .

~~R2 et R5~~ R2 en série avec R5 :  $R_{eq25} = R_2 + R_5 = 40 + 20 = 60 \Omega$ .

$$R_{eq25} // R_3 : R_{eq235} = \frac{R_{eq25} \cdot R_3}{R_{eq25} + R_3} = \frac{60 \times 20}{60 + 20} = 15 \Omega.$$

R1, R4 et  $R_{eq235}$  en série :  $R_{eq} = R_1 + R_4 + R_{eq235} = 15 + 5 + 15 = 35 \Omega$ .

$$i_1 = \frac{U_{G1}}{R_{eq}} = \frac{10}{35} = 286 \text{ mA} \quad U_{R1} = R_1 \cdot i_1 = 0,286 \times 15 = 4,29 \text{ V}$$

$$U_{R4} = R_4 \cdot i_1 = 0,286 \times 5 = 1,43 \text{ V}.$$

$$U_{G1} - U_{R1} - U_{R4} - U_{R3} = 0 \Rightarrow U_{R3} = 10 - 4,29 - 1,43 = 4,28 \text{ V}.$$

$$i_3 = \frac{U_{R3}}{R_3} = \frac{4,28}{20} = 214 \text{ mA}.$$

$$i_2 = -(i_1 - i_3) = i_3 - i_1 = 214 - 286 = -72 \text{ mA}.$$

$i_1 = 286 \text{ mA}$	$i_2 = -72 \text{ mA}$	$i_3 = 214 \text{ mA}$	$U_{R3} = 4,28 \text{ V}$
------------------------	------------------------	------------------------	---------------------------

On passe à  $U_{G1}$ .

$$R_{eq14} = R_1 + R_4 = 15 + 5 = 20 \Omega.$$

$$R_{eq14} // R_3 : R_{eq134} = \frac{20 \times 20}{20 + 20} = 10 \Omega.$$

R2, R5 et  $R_{eq134}$  en série :  $R_{eq} = 10 + 40 + 20 = 70 \Omega$ .

$$i_2 = \frac{U_{G2}}{R_{eq}} = \frac{12}{70} = 171 \text{ mA}.$$

$$U_{R2} = R_2 \cdot i_2 = 0,171 \times 40 = 6,84 \text{ V}.$$

$$U_{R5} = R_5 \cdot i_2 = 0,171 \times 20 = 3,42 \text{ V}.$$

$$U_{G2} - U_{R2} - U_{R5} - U_{R3} = 0 \quad U_{R3} = 12 - 6,84 - 3,42 = 1,74 \text{ V}.$$

$$i_3 = \frac{U_{R3}}{R_3} = \frac{1,74}{20} = 87 \text{ mA} \quad i_1 = i_3 - i_2 = 87 - 171 = -84 \text{ mA}.$$

SESSION .....

DIPLÔME L2 SPI ..... ÉPREUVE DE .....

(LICENCE, MASTER, ...)

MODULE ET CODE ..... DATE 02/11/15N° D'ANONYMAT FEKRI-SCHMIDT Nbe

Le candidat déclare:

- n'avoir pas subi ledit examen dans une autre université ou école pendant cette même session
- avoir pris connaissance des modalités générales d'examen

On applique le thm de superposition:

$$i_1 = 286 - 84 = 202 \text{ mA}$$

$$i_2 = -72 + 171 = 99 \text{ mA}$$

$$i_3 = 214 + 87 = 301 \text{ mA}$$

$$U_{R3} = 4,28 + 1,74 = 6,02 \text{ V.}$$

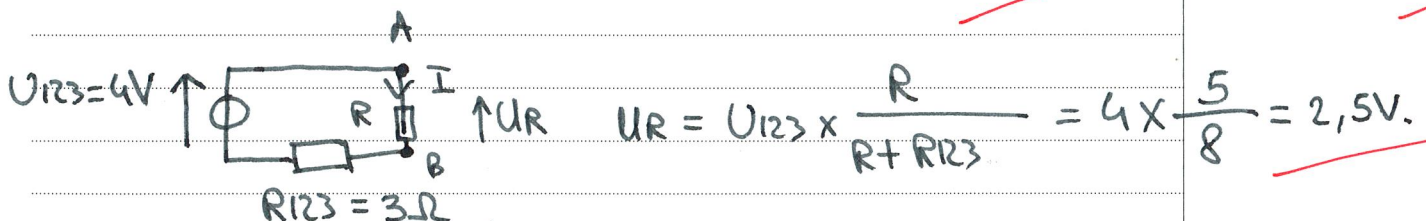
BRAVOExercice 4.On transforme  $U_1$  et  $U_2$  en générateurs de Norton.

$$i_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ A}$$

$$i_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ A.}$$

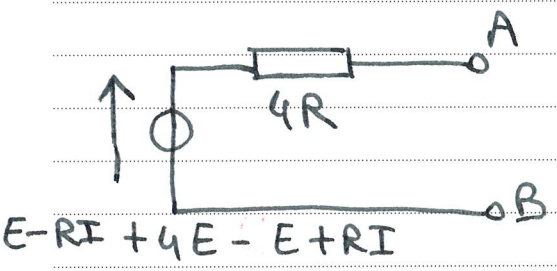
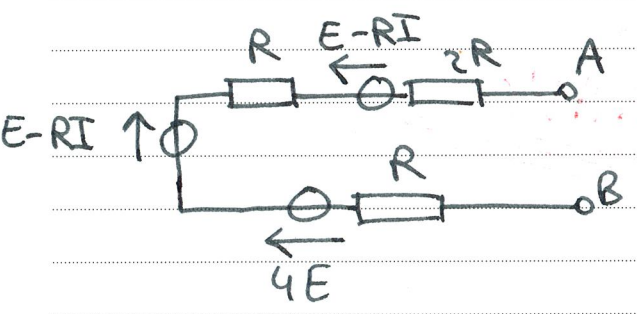
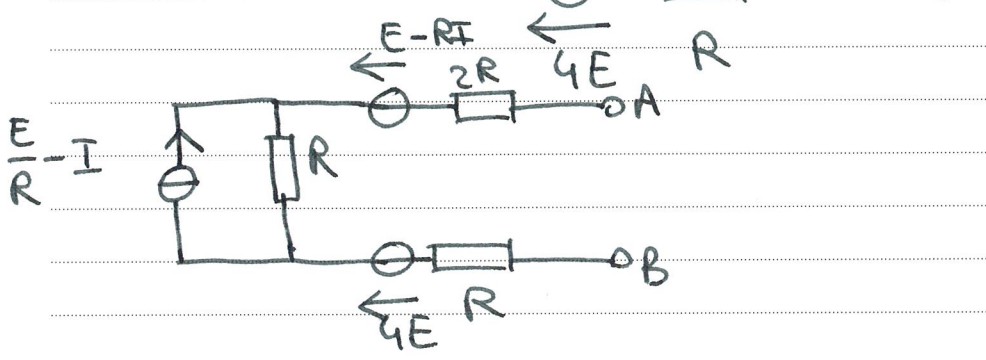
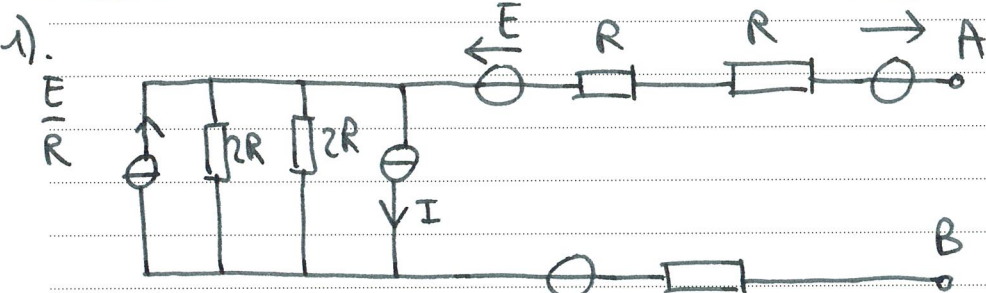
On obtient un générateur de Norton avec  $i_{12} = 2 \text{ A}$  et  $R_{12} = 1 \Omega$ .

$$U_{12} = R_{12} \cdot i_{12} = 2 \text{ V.}$$

 $U_{12}$  et  $U_3$  en série:  $U_{123} = 2 + 2 = 4 \text{ V.}$   $R_{123} = 1 + 2 = 3 \Omega$ .


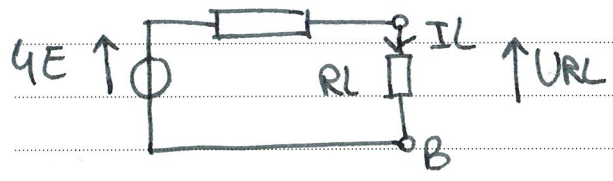
$$I = \frac{U_{123}}{R_{123} + R} = \frac{4}{3 + 5} = 0,5 \text{ A.}$$

Exercice 5.



$= 4E \checkmark$

$4R \checkmark A$



Bi

$$U_{RL} = 4E \times \frac{RL}{4R + RL}$$

$$I_L = \frac{4E}{4R + RL}$$

$$2). P = U_{RL} \times I_L = \frac{4E \times RL}{4R + RL} \times \frac{4E}{4R + RL}$$

$$= \frac{16E^2 RL}{16R^2 + 8R \cdot RL + RL^2}$$

$$P' = \frac{16E^2 (16R^2 + 8R \cdot RL + RL^2) - 16E^2 RL (32R + 2RL)}{(4R + RL)^4}$$

~~$$= \frac{16E^2 E^2 R^2}{R^2}$$~~

Transfert de puissance max quand  $P'(RL) = 0$ .

$$\text{Donc: } 16E^2 (16R^2 + 8R \cdot RL + RL^2) = 16E^2 RL (8R + 2RL)$$

$$16R^2 + 8R \cdot RL + RL^2 = 8R \cdot RL + 2RL^2$$

$$RL^2 - 16R^2 = 0$$

$$RL^2 = 16R^2$$

$$RL = 4R \quad \text{ou} \quad RL = -4R$$

ou  $RL = -4R \Rightarrow$  Impossible.

$$\boxed{RL = 4R}$$

03