



Nom :		Prénom :		Groupe :	
ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS					
 École d'ingénieurs 		Cycle Initial Polytech Première Année Année scolaire 2012/2013 <hr/> Epreuve de circuit N°2		Note / 20	

Mardi 20 Novembre 2012

Durée : 1h30

- ☐ **Cours et documents non autorisés.**
- ☐ **Calculatrice collègue autorisée.**
- ☐ **Vous répondrez directement sur cette feuille.**
- ☐ **Tout échange entre étudiants (gomme, stylo, réponses...) est interdit**
- ☐ **Vous êtes prié :**
 - **d'indiquer votre nom, prénom et groupe.**
 - **d'éteindre votre téléphone portable.**

N'OUBLIEZ PAS LES UNITES

Questions de cours (4.5 pts)

A. Condensateurs :

A.1 Donnez la caractéristique courant/tension d'un condensateur :

0.5pt Réponse : **voir cours**

A.2 Donnez la formule permettant de calculer directement la capacité équivalente pour des condensateurs connectés en série.

0.5pt Réponse : **voir cours**

A.3 Donnez la formule permettant de calculer directement la capacité équivalente pour des condensateurs connectés en parallèle.

0.5pt Réponse : **voir cours**

A.4 Donnez la formule permettant de calculer l'énergie emmagasinée par un condensateur.

0.5pt Réponse : **voir cours**

A.5 Donnez la formule reliant la charge, la tension et la capacité d'un condensateur.

0.5pt Réponse : **voir cours**

B. Bobines :

B.1 Donnez la caractéristique courant/tension d'une bobine :

0.5pt Réponse : **voir cours**

B.2 Donnez la formule permettant de calculer directement l'inductance équivalente pour des bobines connectées en série.

0.5pt Réponse : **voir cours**

B.3 Donnez la formule permettant de calculer directement l'inductance équivalente pour des bobines connectées en parallèle.

0.5pt Réponse : **voir cours**

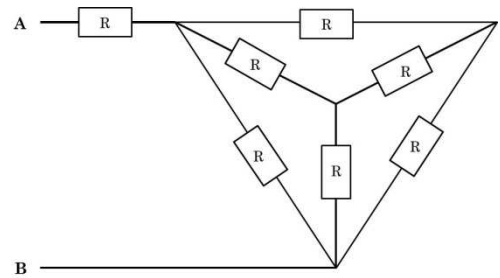
B.4 Donnez la formule permettant de calculer l'énergie emmagasinée par une bobine.

0.5pt Réponse : **voir cours**

EXERCICE I : Résistance équivalente (3 pts)

Calculez la résistance équivalente R_{AB} .

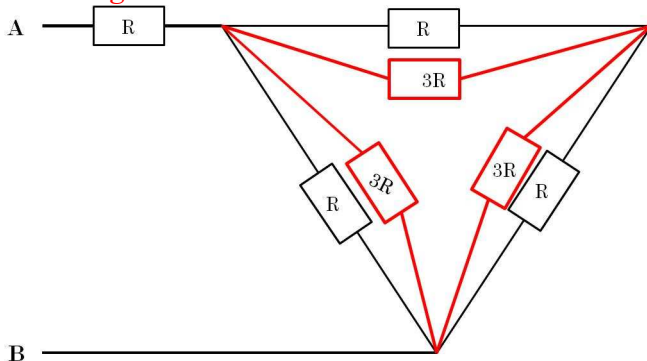
On donne : $R_A = 3R_Y$



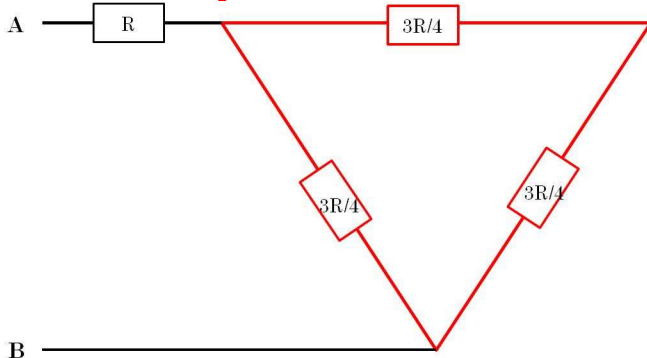
Réponse :

$$R_{eq} = 3R/2$$

Plusieurs possibilités pour y arriver : la plus simple, on transforme l'étoile du milieu en triangle.



Les 3R sont en parallèles avec R $\rightarrow 3R/4$



2 résistances équivalentes de 3R/4 sont en série $\rightarrow 3R/2$

La résistance de 3R/2 est en parallèle avec 3R/4 $\rightarrow R/2$

Cette R/2 est en série avec R (qui est vers A) $\rightarrow 3R/2$

EXERCICE II : Superposition (4 pts)

Trouvez le courant I qui circule dans la résistance de 5Ω du circuit ci-dessous en utilisant le principe de superposition

Réponse :

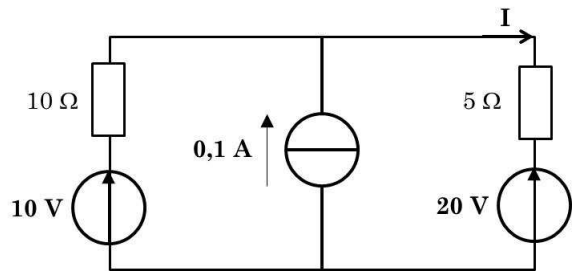
Contribution de la source de 10 V : $I_1 = 10/15$ A

Contribution de la source de 0,1 A : $I_2 = 1/15$ A

Contribution de la source de 20 V : $I_3 = -20/15$ A

Somme des contributions : $I = -9/15$ A = $-3/5$ A

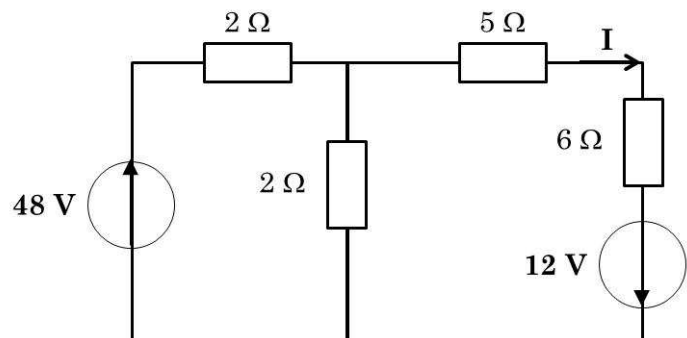
PS : le courant est < 0 donc il est dans le sens inverse de celui indiqué sur la figure



EXERCICE III : Transformation de sources (2 pts)

Utilisez les transformations de source pour trouver le courant I qui circule dans la résistance de 5Ω .

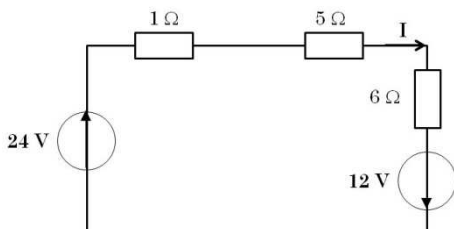
Réponse :



On transforme la source de 48V en source de courant (24 A en parallèle avec 2 ohm). On met les 2 résistances de 2 ohm ensemble : 1 ohm.

On transforme la source de courant (24A, 1 ohm) en source de tension : 24V, 1 ohm en série.

On se retrouve avec le circuit série suivant :



Loi des mailles : $24 - I - 5I - 6I + 12 = 0$

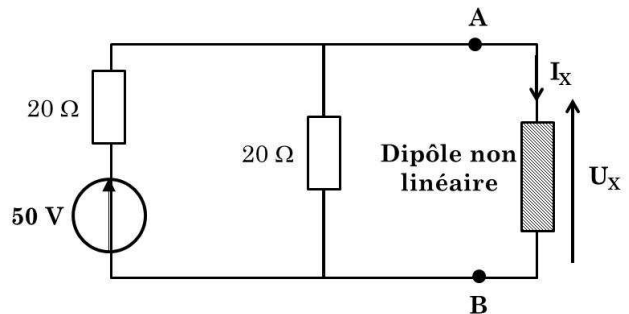
D'où $I = 3$ A

EXERCICE IV : Théorème de Thévenin

On considère le circuit ci-dessous. L'élément entre les points A et B est un dipôle non linéaire. On cherche les valeurs numériques de U_X et I_X .

IV.1 Déterminez l'équivalent de Thévenin aux bornes A et B (méthode de votre choix).

Réponse :



On transforme la source de tension en source de courant (25A, 20 ohm en parallèle). On calcule la résistance équivalente aux 2 résistances de 20 ohm en parallèle \rightarrow 10 ohm. On transforme la source de courant (25A, 10 ohm) en source de tension \rightarrow 25V en série avec 10 ohm.

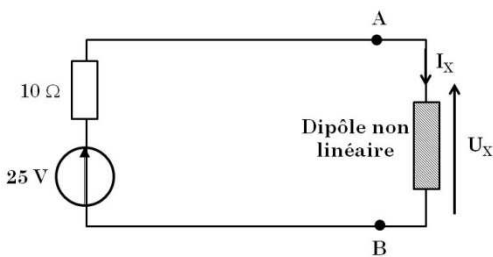
$$U_{TH} = 25 \text{ V}$$

$$R_{TH} = 10 \Omega$$

IV.2 La caractéristique du dipôle est donnée ci-dessous. Déterminez le courant I_X et la tension U_X aux bornes du dipôle non linéaire.

Réponse :

On écrit la loi des mailles dans le circuit ci-dessous qui comprend la source équivalente de Thévenin et la charge (dipôle non linéaire) :

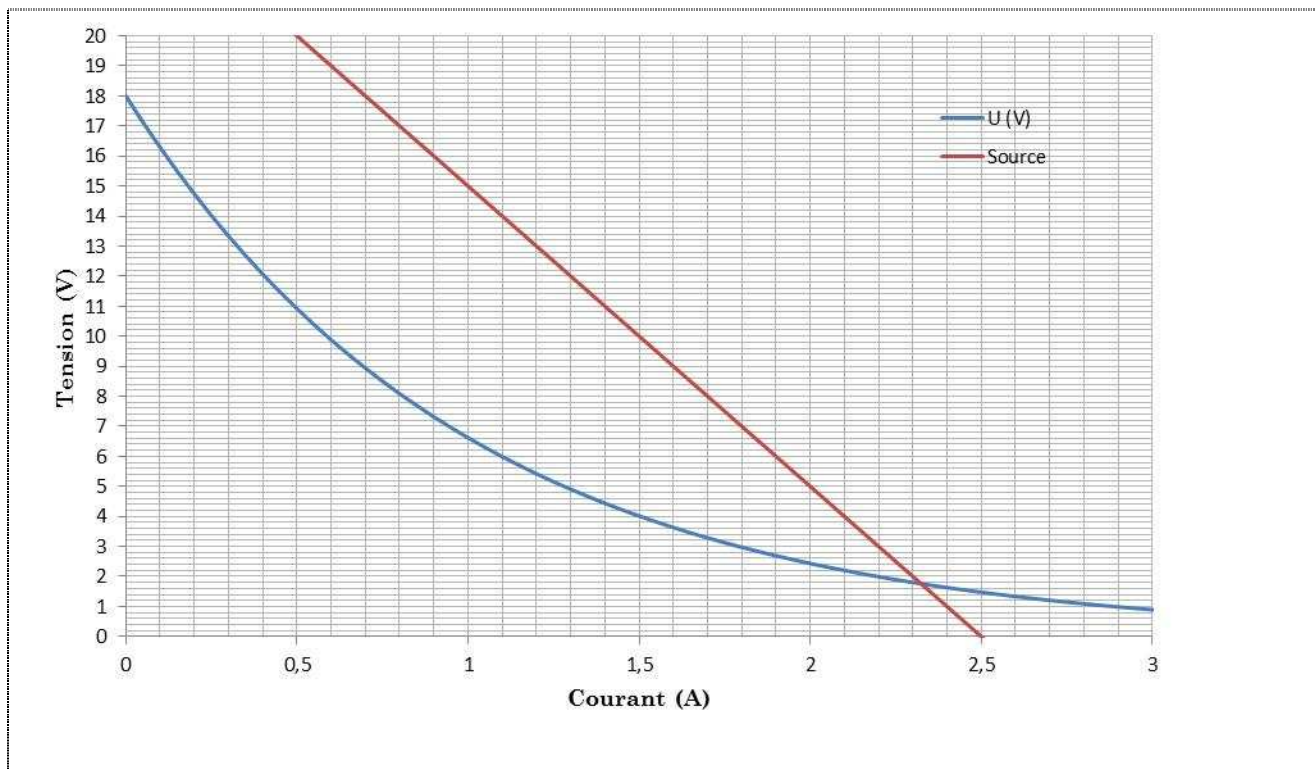


$$25 - 10 I_X - U_X = 0$$

Soit : $U_X = 25 - 10 I_X$ qui est l'équation de la droite de source. On le trace sur le graphe. A l'intersection, on a les coordonnées du point de fonctionnement :

$$I_X \approx 2,3 \text{ A}$$

$$U_X \approx 1,8 \text{ V}$$



IV.3 Comment s'appelle l'intersection ?

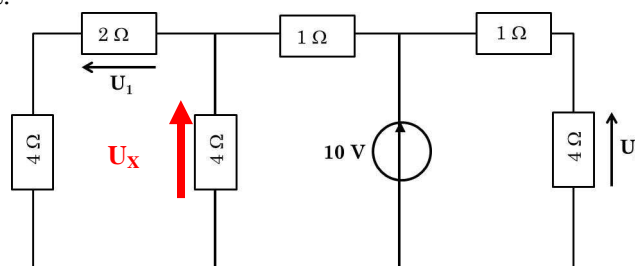
Le point de fonctionnement du circuit

EXERCICE V : Détermination d'une inconnue

Calculez U_1 et U_2 avec la méthode de votre choix.

ATTENTION : la source de tension de 10V est une source idéale, elle n'a pas de résistance série, vous ne pouvez donc pas la transformer en source de courant.

Réponse :



Diviseur de tension à droite : $U_2 = 8V$

Regroupement des résistances de 2Ω , 4Ω , 4Ω (à gauche) : $R_{eq} = 12/5 \Omega$

U_x est aux bornes de R_{eq} : diviseur de tension $\rightarrow U_x = 120/17 V$

On revient au schéma de départ : U_x est sur l'ensemble 4Ω en série avec 2Ω . On peut donc appliquer le diviseur de tension.

$U_1 = -40/17 V$ (< 0 car dans le « mauvais » sens sur le schéma)