

<b>SYSTEMES D'EQUATIONS DU 1° DEGRE</b>	<b>1</b>
---	----------

Objectifs de cette séquence :

Résoudre un système de 2 équations du 1° degré à 2 inconnues , par la méthode de substitution ;  
Résoudre un problème réel faisant intervenir un tel système .

**I- ETUDE D'UNE SITUATION :**

1) **Enoncés :**

2) \* Aux bornes d'un dipôle actif linéaire on branche 2 résistances de valeurs inconnues et on relève les états de fonctionnement électrique correspondants : ( on peut faire un schéma électrique )

Etat 1 :  $I_1 = 0,5 \text{ A}$  ;  $U_1 = 7,15 \text{ V}$  .      Etat 2 :  $I_2 = 1,8 \text{ A}$  ;  $U_2 = 3,9 \text{ V}$  .

Déterminer les valeurs des éléments ( $U_0$  ,  $R_0$ ) du modèle de Thèvenin équivalent au dipôle actif .

\* Devinette ? *Toto pense à 2 nombres distincts ; s'il ajoute le double du premier au second il trouve 42 , s'il soustrait la moitié du second au premier il trouve 15 ; déterminer ces 2 nombres .*

2) **Résolution :** Suivre rigoureusement les instructions proposées

a- Choix des inconnues :

Source de tension  $U_0$  , Résistance  $R_0$  .      1° nombre  $x$  et 2°me nombre  $y$  .

b- Mise en équation :

$$\begin{array}{ll} U_0 - 0,5R_0 = 7,15 & (1) \\ U_0 - 1,8 R_0 = 3,9 & (2) \end{array} \qquad \begin{array}{ll} 2x + y = 42 & (1) \\ x - y/2 = 15 & (2) \end{array}$$

**L'ensemble des 2 équations ci-dessus est appelé : Système de 2 équations du 1<sup>er</sup> degré à 2 inconnues .**

**Résoudre ce système c'est trouver tous les couples (  $x$  ,  $y$  ) qui vérifient les équations (1) et (2) .**

c- Résolution :

• 1<sup>ère</sup> étape : On exprime par exemple  $U_0$  ou  $y$  à l'aide d'une équation .

$$\begin{array}{ll} U_0 = 7,15 + 0,5 R_0 & (1) \\ U_0 - 1,8 R_0 = 3,9 & (2) \end{array} \qquad \begin{array}{ll} y = 42 - 2x & (1) \\ x - y/2 = 15 & (2) \end{array}$$

• 2<sup>ème</sup> étape : On remplace  $U_0$  ou  $y$  par son expression dans l'autre équation .

$$\begin{array}{ll} U_0 = 7,15 + 0,5 R_0 & (1) \\ 7,15 + 0,5 R_0 - 1,8 R_0 = 3,9 & (2) \end{array} \qquad \begin{array}{ll} y = 42 - 2x & (1) \\ x - (42 - 2x)/2 = 15 & (2) \end{array}$$

• 3<sup>ème</sup> étape : On résout cette dernière équation qui est maintenant à une inconnue .

$$\begin{array}{ll} U_0 = 7,15 + 0,5 R_0 & (1) \\ R_0 = 2,5 & (2) \end{array} \qquad \begin{array}{ll} y = 42 - 2x & (1) \\ x = 18 & (2) \end{array}$$

• 4<sup>ème</sup> étape : On peut calculer la 2<sup>ème</sup> inconnue avec une des 2 équations en utilisant la valeur numérique de la première inconnue .

$$\begin{array}{ll} U_0 = 7,15 + 0,5 \times 2,5 = 8,4 & (1) \\ R_0 = 2,5. & (2) \end{array} \qquad \begin{array}{ll} y = 42 - 2 \times 18 = 16 & (1) \\ y = 16. & (2) \end{array}$$

• Présentation des résultats :  $S = \{ (8,4\text{V} ; 2,5\Omega) \}$        $S = \{ (18 ; 16) \}$

• Vérification :

Cette démarche porte le nom de METHODE DE RESOLUTION PAR LA METHODE DE SUBSTITUTION

## II - APPLICATIONS DE LA METHODE DE SUBSTITUTION :

- 1) Résoudre le système :  $4x - y = 0$   
 $52 + y = -9$                        $\{ (-1, 4) \}$
- 2) Résoudre le système :  $2x - 3y = 6$   
 $-x/2 + 2y = -3/2$                        $\{ (3, 0) \}$
- 3) Résoudre le système :  $3x - y = 1$   
 $-2x + 2y/3 = -7$                       Impossible :  $S = \emptyset$
- 4) Résoudre le système :  $9x + 2y = 17$   
 $6x + 5y = -7$                        $\{ (3, -5) \}$

5) Problème de spécialité : ( on peut faire un schéma électrique )

Une diode Zéner de modèle électrique (  $U_{zo}$  ,  $R_z$  ) est branchée à un dipôle actif dont le modèle de Thévenin est (  $U_o$  ,  $R_o$  ) . On demande quel est l'état de fonctionnement électrique commun (  $I$  ,  $U$  ) de la diode et du dipôle actif ;

Données numériques :  $U_o = 12 \text{ V}$  ;  $R_o = 330 \ \Omega$  ;  $U_{zo} = 9,1 \text{ V}$  ;  $R_z = 20 \ \Omega$  .

*Rappels :*

*Equation littérale du modèle de Thévenin :*     $U + R_o I = U_o$

*Equation littérale de la diode Zéner :*         $U - R_z I = U_{zo}$

*Solution :* (  $I = 8,286 \text{ mA}$  ,  $U = 9,266 \text{ V}$  )