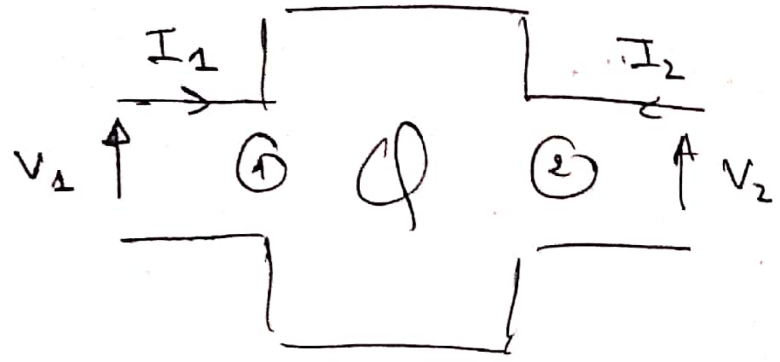
Correction TD. N° 2

le 15/06 202

Exercice N° 1



Données

- $V_1 = 10 \angle 0° \, V$
- $I_1 = 0,1 \angle 40° \, A$
- $V_2 = 12 \angle 30° \, V$
- $I_2 = 0,15 \angle 100° \, A$

$Z_0 = 50 \, \Omega$

* Déterminer les tensions incidents et réfléchis

• Au niveau du port 1.

$$\begin{cases} V_1 = V_1^+ + V_1^- \\ I_1 = \dfrac{1}{Z_0}\left[V_1^+ - V_1^-\right] \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_1^+ = \dfrac{V_1 + Z_0 . I_1}{2} \\ V_1^- = \dfrac{V_1 - Z_0 . I_1}{2} \end{cases}$$

Rappel

$$\begin{cases} z_1 = x_1 + j y_1 \\ z_2 = x_2 + j y_2 \end{cases} \Rightarrow z_1 + z_2 = (x_1 + x_2) + j(y_1 + y_2)$$

$$V_1^+ = \frac{10 \angle 0° + 50 \times 0,1 \angle 40°}{2} = 5 \angle 0° + 2,5 \angle 40°$$

$$= 5[\cos 0 + j \sin 0] + 2,5[\cos 40 + j \sin 40]$$

$$= 3,33 + j\, 1,86 = 3,81 \angle 28°$$

$$\Rightarrow \boxed{V_1^+ = 3,81 . \angle 28°}$$

Scanned by CamScanner

$$V^- = \frac{V_1 - Z_0 I_1}{2}$$

$$= \frac{10 \angle 0^\circ - 50 \times 0{,}1 \angle 40^\circ}{2}$$

$$= 5 \angle 0^\circ - 2{,}5 \angle 40^\circ$$

$$= 5 \left[\cos 0 + j \sin 0\right] - 2{,}5 \left[\cos 40^\circ + j \sin 40^\circ\right]$$

$$= 3{,}09 - j\, 1{,}60$$

$$\boxed{V^- = 4 \angle -110^\circ}$$

Même procedure pour le calcul de V_2^+ et V_2^-

Exercice N°2

$V = 3 \angle 0° \, V$; $I = 2 \angle 30° \, A$

On donne $Z_R = 100 \, \Omega$.

1/ Calculer les variables de répartition.

$$a = \frac{V + Z_R \cdot I}{2\sqrt{R_R}}$$

$$b = \frac{V - Z_R^* \cdot I}{2\sqrt{R_R}}$$

Dans notre cas, on a. $Z_R = 100 \, \Omega$ (réel)

donc $Z_R = R_R = Z_R^*$

$= 100 \, \Omega$

D'où

$$a = \frac{3 \angle 0° + 100 \times 2 \angle 30°}{2 \times \sqrt{100}} = 9{,}94 \angle 98°$$

$$b = \frac{3 \angle 0° - 100 \times 2 \angle 30°}{2 \times \sqrt{100}}$$

2/ $P_{utile} = \frac{1}{2} |a|^2 - \frac{1}{2} |b|^2$

AN. $\boxed{P_{utile} = 49{,}4 \, W}$

ercice N° 3

$$= \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow [S]^t = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \neq S$$

$\Rightarrow$ le quadripôle n'est pas réciproque.

$$[S]^{*t} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$[S^{*t}] \times [S] = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \neq I \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$\Rightarrow$ Réseau avec pertes

Alternateur

Exercice N°4

Un réseau à 4 ports, admet la matrice répartition suivantes.

$$S = \begin{bmatrix} 0.1e^{j90°} & 0.8e^{j45°} & 0.3e^{j45°} & 0 \\ 0.8e^{j45°} & 0 & 0 & 0.4e^{j45°} \\ 0.3e^{j45°} & 0 & 0 & 0.6e^{j45°} \\ 0 & 0.4e^{j45°} & 0.6e^{j45°} & 0 \end{bmatrix}$$

a/ Réseau réciproque ?

$\Rightarrow$ Réseau réciproque $\Longleftrightarrow [S]^t = [S]$

* Dans notre cas, on montre que

$[S]^t = [S] \Rightarrow$ le réseau est réciproque.

b/ Réseau sans pertes ?

$\Rightarrow$ réseau sans pertes $\Longleftrightarrow [S]^{*t}.[S] = I$

$\Longleftrightarrow [S]^*.[S] = I$

(car $[S]^t = [S]$)

* Dans notre cas, on a :

$|S_{12}|^2 + |S_{42}|^2 = (0,8)^2 + (0,4)^2 = 0,8 \neq 1$

$\Rightarrow$ le réseau est avec pertes

3°/ $\Gamma = S_{11} = 0{,}1\, e^{j\,90°}$

$|S_{11}| = 0{,}1$

$R.L = -20 \log_{10} |S_{11}| = 20$

°/ Pertes par insertion du port 2 vers le port 4

$S_{42} = 0.4\, e^{j\,45°}$

$\Rightarrow |S_{42}| = (0.4)$

$IR = -20 \log_{10} (0{,}4) = 7{,}95$

Scanned by CamScanner

ENSTAB	**TD N°2** Matrice de distribution « S »	Année universitaire : **2019 – 2020** Matière : **Hyperfréquences** Classes : **2ème année EAN** Enseignant : **Saber DAKHLI**

→ Ex 4 TD

Exercice 1:

On donne les valeurs des tensions et courants complexes sur les ports d'un quadripôle:
$V_1=10\angle 0°V$, $I_1=0.1\angle 40°A$ et **$V_2=12\angle 30°V$, $I_2=0.15\angle 100°A$**.

- Déterminez les tensions incidentes et réfléchies (l'impédance de référence $Z_0=50\Omega$).

Exercice 2:

Les amplitudes complexes de la tension et du courant à un port j sont données par :

$V=3\angle 0°V$; $I=2\angle 30°A$

1) Déterminer les variables de répartition.
2) Calculez la puissance utile transmise à ce port.
   L'impédance de référence pour les deux accès est **$Z_0=100\Omega$**.

Exercice 3:

Pour chacune des matrices S données ci-dessous, dite est ce que le quadripôle est : Réciproque et sans pertes et quel est le circuit qui le représente.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \; ; \; \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \; ; \; \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Exercice 4:

Un réseau à 4 ports, admet la matrice de réparation « S » suivante :

$$S = \begin{bmatrix} 0.1e^{j90°} & 0.8e^{j45°} & 0.3e^{j45°} & 0 \\ 0.8e^{j45°} & 0 & 0 & 0.4e^{j45°} \\ 0.3e^{j45°} & 0 & 0 & 0.6e^{j45°} \\ 0 & 0.4e^{j45°} & 0.6e^{j45°} & 0 \end{bmatrix}$$

1) Ce réseau est il réciproque ? Justifier.
2) Ce réseau est il sans pertes ? Justifier.
3) Que vaut le coefficient de réflexion au port 1 lorsque tous les ports sont terminés par une charge adaptée.
4) Que vaut les pertes d'insertion des ports 2 et 4 lorsque tous les ports sont terminés par une charge adaptée.

déphasage : argument S_{42}