

A. Questions de cours (7 points)

1/ Théorème de Millman :

- a) Enoncé, démonstration, signification physique.
- b) Exemple : Donner l'expression littérale du potentiel du point N de la figure 1.
Application numérique : $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 1 \text{ k}\Omega$;
 $E_1 = 12 \text{ V}$; $E_3 = 6 \text{ V}$; $I_S = 2 \text{ mA}$.

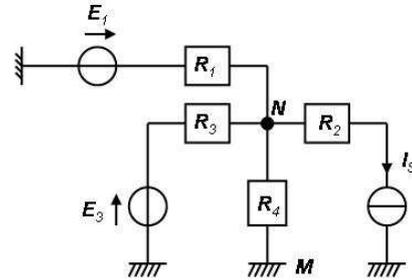


Figure 1.

2/ Impédances équivalentes et notation complexe : On considère le dipôle EN de la figure 2.

- a) Déterminer l'expression de Z_{D1} , l'impédance complexe équivalente du dipôle D_1 , et de Z_{D2} , l'impédance complexe équivalente du dipôle D_2 .
- b) En déduire l'impédance Z_{EN} l'impédance équivalente du dipôle EN.

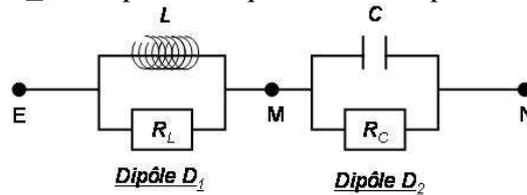


Figure 2.

B. Problème (13 points)

1/ Théorème de superposition : On considère le circuit de la figure 3.

- a) Rappeler les lois de passivation des sources (courant et tension).
- b) Dessiner les trois schémas qui permettent de calculer U_{AB} et les expressions de U_{AB}^α , U_{AB}^β et U_{AB}^γ correspondantes. Montrer que la contribution de I_S est nulle.
- c) Calculer U_{AB} . En déduire l'expression du courant I_{AB} qui traverse R_{AB} .
- d) Application numérique pour $E_1 = 12 \text{ V}$, $E_2 = 24 \text{ V}$ et $R = 1 \text{ k}\Omega$.

2/ Théorème de Thévenin :

- a) Donner l'expression de la résistance équivalente de Thévenin R_{th} vue entre les points A et B lorsqu'on déconnecte R_{AB} .
- b) Donner l'expression de E_{th} , la force électromotrice du générateur de Thévenin.
- c) Dessiner le schéma du circuit équivalent (R_{AB} reconnectée). Donner l'expression de I_{AB} en fonction de E_{th} , R_{th} et R_{AB} et retrouver la valeur de I_{AB} calculée au 1/c).

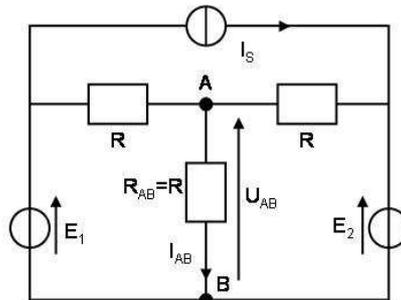


Figure 3.