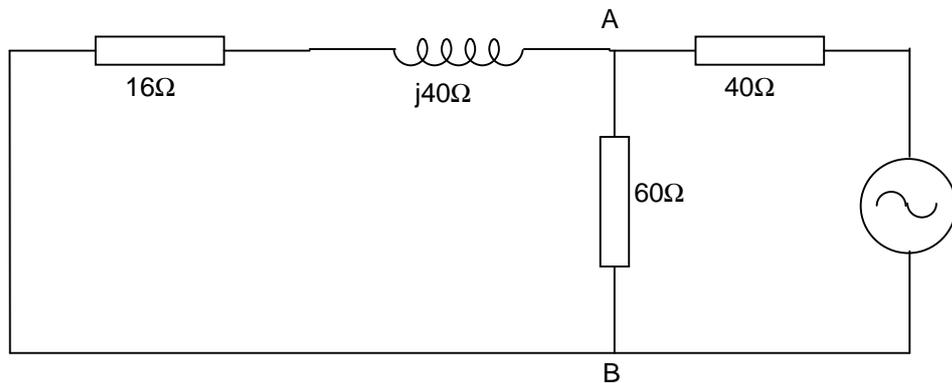


AOUT 1998 I

PROBLEME N°1 (5 points)

On considère le réseau électrique ci-après alimenté par une tension sinusoïdale d'amplitude 150V.

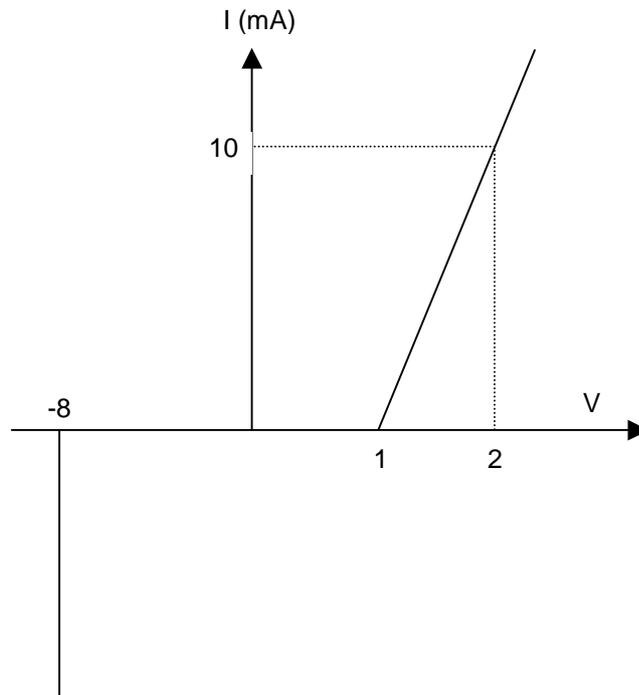


1°) Calculer l'amplitude de l'intensité du courant du tronçon AB ainsi que son déphasage par rapport à la tension de la source.

2°) Déterminer l'amplitude de la tension entre A et B

PROBLEME N°2 (5 points)

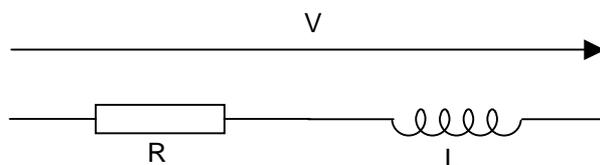
On considère la caractéristique d'un dipôle de la forme ci-après.



Déterminer les impédances du dipôle correspondant aux différents régimes de courant et de tension.

PROBLEME N°3 (5 points)

Le circuit électrique RL ci-après comprend une bobine d'induction en série avec une résistance. Le dipôle est alimenté par la tension V .



L'intensité du courant est alors de deux formes possibles :

$$i = k e^{-\frac{R}{L}t} \quad ; \quad k = \text{Cste}$$

Ou

$$i = A \sin(\omega t) + B \cos(\omega t)$$

1°) A quelle forme d'équation différentielle obéit l'intensité du courant dans chaque cas ? (On procédera par simple dérivation)

2°) Calculer les coefficients A et B sachant que

$$Ri + L \frac{di}{dt} = V_M \sin(\omega t)$$

3°) En posant

$$R^2 + L^2 \omega^2 = |Z|^2$$

$$\text{et } \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + L^2 \omega^2}} = \sin \varphi$$

- a) Calculer $\cos \varphi$
- b) Calculer l'intensité i

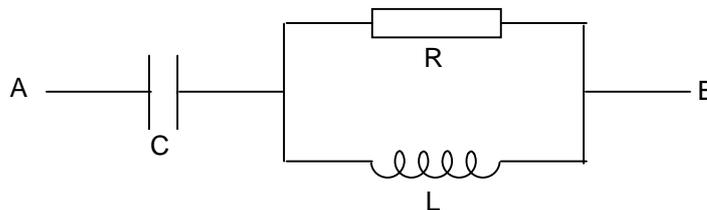
3°) L'intensité du courant a en réalité la forme générale

$$i = k e^{-\frac{R}{L}t} + \frac{V_M}{|Z|} \sin(\omega t - \varphi)$$

- a) Calculer la constante k en fonction du déphasage φ .
- b) Quelle est l'expression finale de l'intensité ?

PROBLEME N°4 (5 points)

1°) Calculer l'impédance complexe Z_{AB} et l'admittance Y_{AB} complexe du circuit ci-après



2°) Application numérique

On donne :

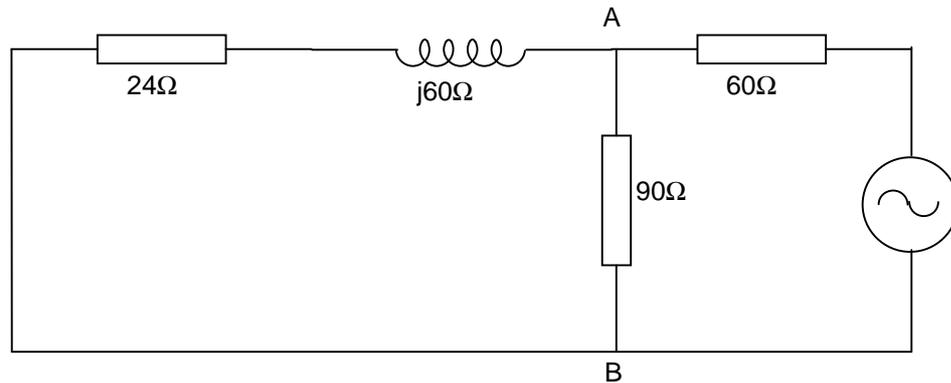
$$C=10\text{nF} \quad L=10\text{mH} \quad R=1\text{k}\Omega \quad \omega=10^5\text{rad/s}$$

Calculer Z_{AB} et Y_{AB}

AOUT 1998 II

PROBLEME N°1 (5 points)

On considère le circuit électrique ci-après alimenté par une tension sinusoïdale d'amplitude 100V.

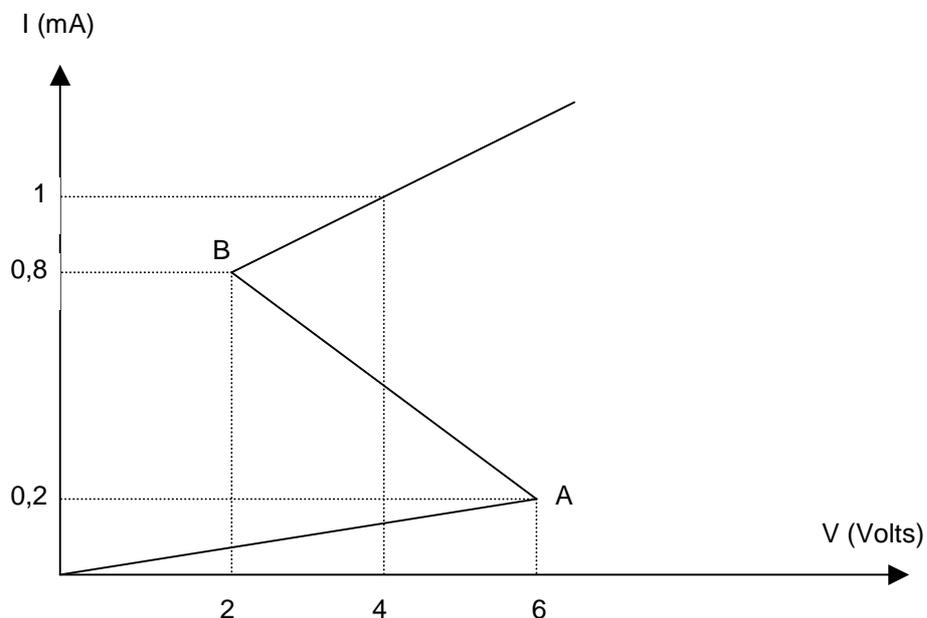


1°) Calculer l'amplitude de l'intensité du courant du tronçon AB ainsi que son déphasage par rapport à la tension de la source.

2°) Déterminer l'amplitude de la tension entre A et B

PROBLEME N°2 (5 points)

Un dipôle pour caractéristique la courbe ci-après. On dispose d'une



source de 15V.

1°) Calculer l'impédance dynamique du dipôle pour chaque régime de fonctionnement.

2°) Interprétez :

- c) L'impédance négative.
- d) L'impédance triple.

PROBLEME N°3 (5 points)

L'extrémité supérieure d'un ressort suspendu verticalement oscille selon la loi $X=A.\sin(\omega t)$

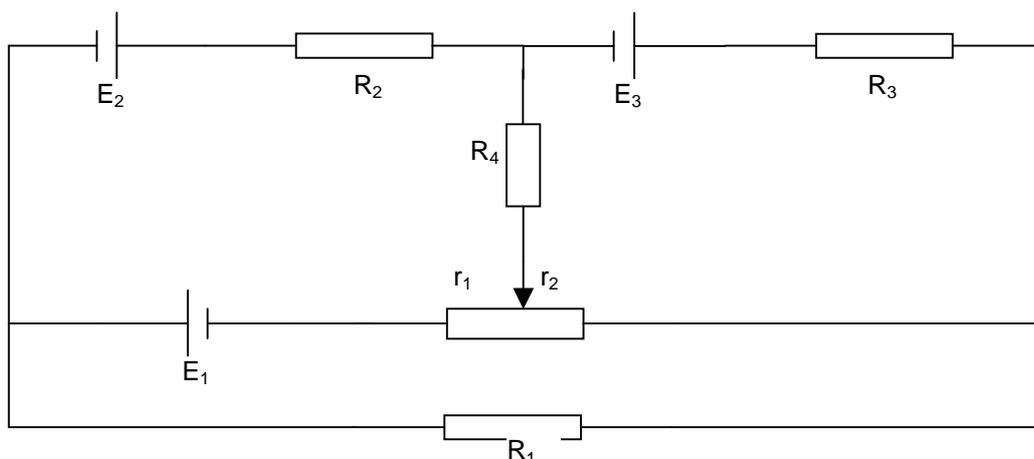
O

1°) Étudier le mouvement d'une masse suspendue à l'extrémité libre du ressort.

2°) Reprendre la même étude pour le cas où l'extrémité libre est soumise à une force de freinage de type visqueux (proportionnelle à la vitesse d'oscillation).

PROBLEME N°4 (5 points)

On considère le circuit ci après.



$R_1=6\Omega$

$r_1=2\Omega$

$E_1=10V$

$R_2=5\Omega$

$r_2=4\Omega$

$E_2=6V$

$$R_3 = 5\Omega$$

$$E_3 = 9V$$

Calculer les courants dans les différentes branches en supposant :

1°) R_4 infinie

2°) R_4 vaut 10Ω .
