NOM : .... PRENOM :.. GROUPE :........

Contrôle 1 Electronique

Les calculatrices et les documents ne sont pas autorisés. Le barème est donné à titre indicatif.
Réponses exclusivement sur le sujet

Exercice 1. Questions de cours (4 points)

1. Donner la définition (en français) :

✓ D'un noeud

Un noeud est un point de jonction d'au moins 3 fils de connexion.

✓ D'une branche

Une branche est portion du circuit située entre deux noeuds consécutifs.

2. Quand dit-on que des dipôles sont :

✓ en série?

Des dipôles sont en série s'ils sont parcourus par le même courant.

✓ en parallèle?

Des dipôles sont en parallèle s'ils sont soumis à la même tension.

3. Les relations suivantes sont-elles correctes ? Justifier votre réponse. (U et E représentent des tensions, I et I_1, des intensités de courant et les R_i, des résistances.)

✓ $U = \frac{R_1(R_2+R_3)}{R_1+R_2+R_3} I$

$$\left.\begin{array}{l}[V] \overset{?}{=} \dfrac{[\Omega^{\cancel{2}}][A]}{[\cancel{\Omega}]} \\ = [\Omega][A] = [V]\end{array}\right\} \Rightarrow \text{relation correcte.}$$

✓ $I = \frac{R_1(R_2.E+R_3I_1)}{R_1+R_2+R_3}$

$$[A] \stackrel{?}{=} \frac{\cancel{[\Omega]}([\Omega].[V]+[\Omega].[A])}{\cancel{[\Omega]}}$$
$$\stackrel{?}{=} [\Omega].[V] + [V] \neq [A]$$
$\Rightarrow$ relation fausse

Exercice 2. Les nombres complexes (5 points)

1. Effectuer l'opération suivante et donner le résultat sous forme polaire et cartésienne : $1\angle\frac{\pi}{6}+\frac{\sqrt{3}}{3}\angle\frac{2.\pi}{3}$ (soit $1\angle 30° + \frac{\sqrt{3}}{3}\angle 120°$)

$$* \; 1\angle\frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}j$$
$$* \; \frac{\sqrt{3}}{3}\angle\frac{2\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{6} + \frac{1}{2}j$$
$$* \; 1\angle\frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{3}\angle\frac{2\pi}{3} = \left[\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{6}\right] + j\left[\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\right]$$
$$= \boxed{\frac{\sqrt{3}}{3} + j = \frac{2}{\sqrt{3}}\angle\frac{\pi}{3}}$$

2. Soient les trois complexes suivants : $z_1 = \frac{5}{\sqrt{2}}\angle 0$, $z_2 = \frac{5}{\sqrt{2}}\angle\frac{\pi}{2}$ et $z_3 = Z_3\angle\varphi$.

   Calculer Z_3 et φ pour que $z_1+z_2+z_3 = 0$.

$$* \; z_1 = \frac{5}{\sqrt{2}}\angle 0 = \frac{5}{\sqrt{2}}$$
$$* \; z_2 = \frac{5}{\sqrt{2}}\angle\frac{\pi}{2} = \frac{5}{\sqrt{2}}j$$
$$z_1 + z_2 + z_3 = 0 \Rightarrow z_3 = -z_1 - z_2$$
$$= \boxed{-\frac{5}{\sqrt{2}} - \frac{5}{\sqrt{2}}j}$$
$$= \boxed{5\angle\frac{5\pi}{4}}$$

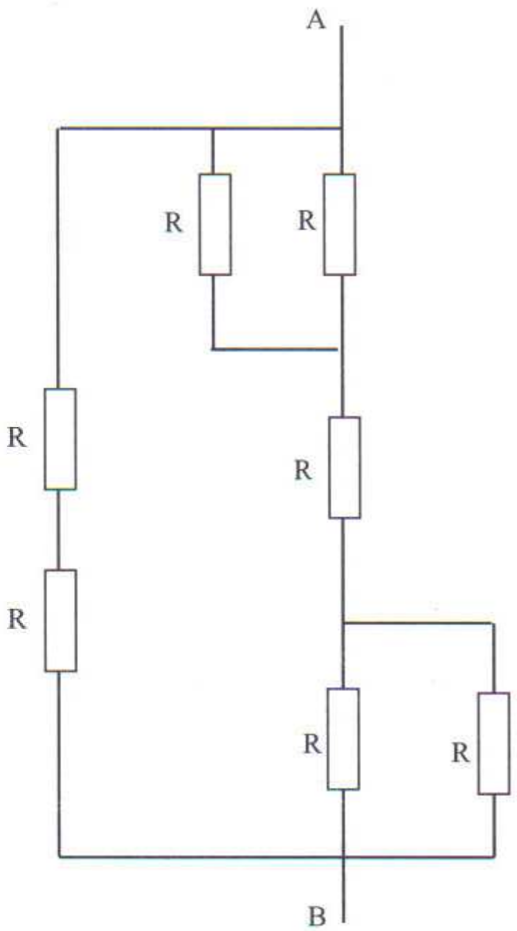
3. Soit la fonction suivante : $y = \left(\frac{1}{1+jx}\right)^2$, avec $x > 0$.

Déterminer les expressions les plus simples possibles du module $|y|$ et de l'argument de y (en fonction de x).

$$|y| = \left[\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}\right]^2 = \frac{1}{1+x^2}$$

Argument de $y = 2 \times [-\text{ar tang}\, x] = -2 \times \text{ar tang}\, x$

Exercice 3. Associations de résistances (4 points)



Quelle est la résistance équivalente totale (détaillez votre raisonnement - On imagine que le courant « entre » par le point A et « ressort » en B)

$$\frac{\left[\frac{R \times R}{R+R} + R + \frac{R \times R}{R+R}\right] \times 2R}{\left[\frac{R \times R}{R+R} + R + \frac{R \times R}{R+R}\right] + 2R}$$

$$= \frac{\left[\frac{R}{2} + R + \frac{R}{2}\right] \times 2R}{\left[\frac{R}{2} + R + \frac{R}{2}\right] + 2R}$$

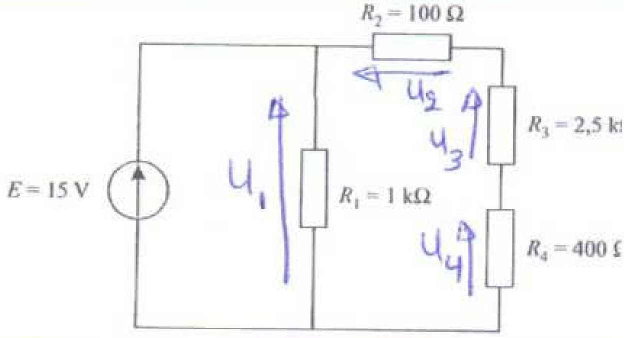
$$= \frac{2R \times 2R}{2R + 2R} = \frac{\cancel{4}\, R^{\cancel{2}}}{\cancel{4R}} = R$$

$$\boxed{R_{eq} = R}$$

Exercice 4. (7 points)

1. On considère le circuit ci-contre.

   Déterminer les tensions aux bornes de chaque résistance.



$$\boxed{U_1 = E = 15\ V}$$

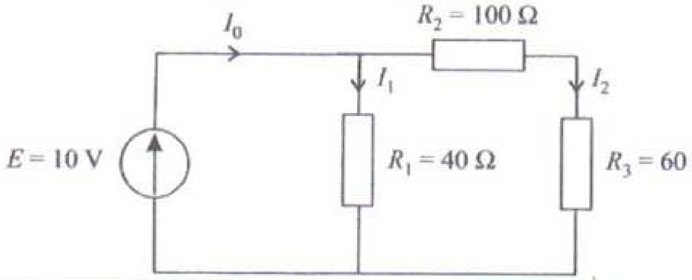
P.D.T

$$U_2 = \frac{R_2}{R_2+R_3+R_4} E \qquad U_3 = \frac{R_3}{R_2+R_3+R_4} E \qquad U_4 = \frac{R_4}{R_2+R_3+R_4} E$$

$$\boxed{U_2 = 0{,}5\ V} \qquad \boxed{U_3 = 12{,}5\ V} \qquad \boxed{U_4 = 2V}$$

2. On considère maintenant le circuit ci-contre.

   Calculer les valeurs des trois courants I_0, I_1, I_2.



* $I_1 = \frac{E}{R_1} = \frac{1}{4}$ A

* $I_2 = \frac{E}{R_2 + R_3} = \frac{1}{16}$ A

* $I_0 = I_1 + I_2 = \frac{5}{16}$ A