

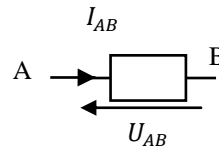
## Contrôle 1 Electronique

*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 (5,5 points)

1. On considère le schéma ci-contre :



✓ Quelle est la convention utilisée pour flécher le courant et la tension ?

Convention récepteur / passive sign convention

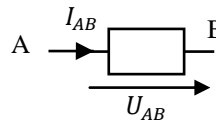
/0.5

✓ De quel type de dipôle s'agit-il si  $U_{AB}$  et  $I_{AB}$  sont de même signe ?

Une charge / a load

/0.5

2. On considère maintenant le schéma suivant :



✓ Quelle est la convention utilisée pour flécher le courant et la tension ?

Convention générateur / active sign convention

/0.5

✓ De quel type de dipôle s'agit-il si  $U_{AB}$  et  $I_{AB}$  sont de signes opposés ?

Une charge / a load

/0.5

3. Remplir le tableau suivant :

| Grandeur   | Unité    |      |
|------------|----------|------|
| Courant    | A        | /0.5 |
| Tension    | V        | /0.5 |
| Résistance | $\Omega$ | /0.5 |

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.)

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

Incorrecte / false

/1

$$\checkmark \quad I = \frac{E+R_3 I_1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

Incorrecte / false

/1

## Exercice 2. Les nombres complexes (5 points)

1. Effectuer les opérations suivantes et donner les résultats sous forme polaire et cartésienne :

$$\checkmark \quad 3\angle -\frac{\pi}{3} - 3\angle -\frac{\pi}{6} \text{ (soit } 3\angle -60^\circ - 3\angle -30^\circ)$$

$$Z = \frac{3-3\sqrt{3}}{2} + j \frac{3-3\sqrt{3}}{2}$$

/0.5

$$|Z| = \left[ \frac{3\sqrt{3}-3}{2} \right] \sqrt{2} \quad \varphi = 180^\circ + \arctang[1] = 180^\circ + 45^\circ = 225^\circ$$

/0.5

$$\checkmark \frac{(1-\sqrt{3}j)(-\sqrt{2}+j\sqrt{2})}{\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}-j\frac{\sqrt{2}}{2}\right)(4\angle 180^\circ)}$$

$$Z = \frac{\sqrt{3}}{2} + j \frac{1}{2} \quad /1$$

$$|Z| = 1 \quad \varphi = 30^\circ \quad /1$$

2. Soient les trois complexes suivants :  $z_1 = 2\angle 0$ ,  $z_2 = 2\angle -\frac{\pi}{3}$  et  $z_3 = Z_3\angle \varphi$ .

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

$$Z = -3 + j\sqrt{3} \quad /0.5$$

$$|Z| = 2\sqrt{3} \quad \varphi = 150^\circ \quad /0.5$$

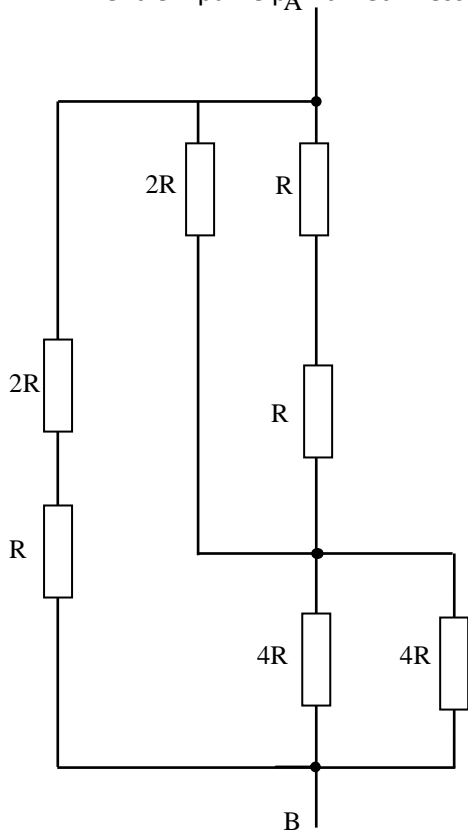
3. Soit la fonction suivante :  $y = \frac{(1+jx)^2}{(1-jx)^3}$ , avec  $x > 0$ . Déterminer les expressions les plus simples possibles du module  $|y|$  et de l'argument de  $y$  (en fonction de  $x$ ).

$$|y| = \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} \quad /0.5$$

$$\varphi = 5 \operatorname{arctang}(x) \quad /0.5$$

**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)



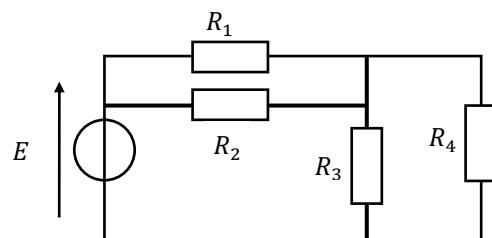
$$\frac{3R}{2}$$

/4

**Exercice 4.** (5,5 points)

On considère le circuit ci-contre.

- Comment sont  $R_1$  et  $R_2$  ? Donner l'expression de la résistance  $R_{12}$  équivalente à cette association de résistances.



$R_1$  et  $R_2$  sont en parallèle /  $R_1$  and  $R_2$  are in parallel

$$R_{12} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

/1

2. Comment sont  $R_3$  et  $R_4$  ? Donner l'expression de la résistance  $R_{34}$  équivalente à cette association de résistances.

R3 et R4 sont en parallèle / R3 and R4 are in parallel

$$R_{34} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4}$$

/1

3. Comment sont  $R_{12}$  et  $R_{34}$  ? Donner l'expression de la résistance  $R_{eq}$  équivalente à cette association de résistances.

R12 et R34 sont en série / R12 and R34 are in series

$$R_{eq} = R_{12} + R_{34}$$

/1

4. Quand peut-on utiliser le pont diviseur de tension ? de courant ?

PDT : résistances en série / Voltage divider : resistors in series /0.5

PDC : résistances en parallèle / Current divider : resistors in parallel /0.5

5. Déterminer la tension  $U$  aux bornes de la résistance  $R_{34}$  déterminée à la question 2. (Penser à la flèche sur un schéma)

$$U = \frac{R_{34}}{R_{34} + R_{12}} E$$

/1

6. Application numérique : On prend  $R_1 = R_2 = 2R$ ,  $R_3 = R_4 = R$  et  $E = 15V$ . Que vaut  $U$  ?

$$U = 5 V$$

/0.5