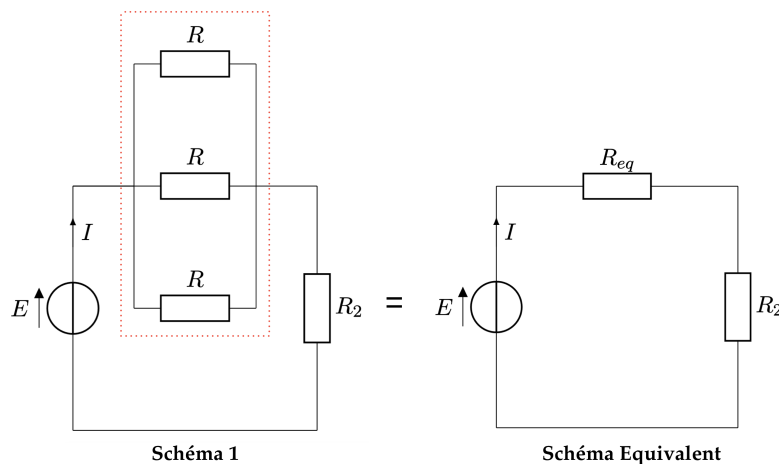


I Autour de l'ordinateur...

Exercice 1 Distribution de la tension dans le système – 8 points



Dans un ordinateur, les ponts diviseurs de tension sont essentiels pour adapter les niveaux de tension entre différents composants. Des circuits intégrés ou microcontrôleurs peuvent nécessiter des tensions spécifiques pour fonctionner correctement (comme 3,3 V ou 1,8 V), tandis que l'alimentation principale fournit généralement 5 V ou 12 V. Un pont diviseur de tension, composé de deux résistances, permet ainsi de réduire la tension d'entrée à un niveau compatible avec les composants sensibles sans nécessiter de conversion complexe.



Q1 Calculer la résistance équivalente R_{eq} encadrée en rouge sur le schéma 1.

Q2 Recopier le schéma équivalent et flécher la tension U_1 aux bornes de R_{eq} ainsi que la tension S aux bornes de R_2 , en convention récepteur.

Q3 Appliquer la loi des mailles au système afin de déterminer l'expression littérale liant E à U_1 et S .

On attend un réponse de la forme $E = \dots$

A Vous indiquerez l'orientation de votre maille sur le sujet.

Q4 Appliquer la loi d'Ohm au conducteur ohmique de résistance R_{eq} afin de déterminer l'expression littérale liant U_1 à R_{eq} et à I .

On attend un réponse de la forme $U_1 = \dots$

Q5 Appliquer la loi d'Ohm au conducteur ohmique de résistance R_2 afin de déterminer l'expression littérale liant I à R_2 et S .

On attend une réponse de la forme $I = \dots$

Q6 A l'aide de vos réponses aux questions, montrer que :

$$S = E \times \frac{R_2}{R_{eq} + R_2}$$

Q7 Déterminer l'expression littérale de R_2 en fonction de R_{eq} , S et E .

On attend un réponse de la forme $R_2 = \dots$

Q8 Quelle doit être la valeur de R_2 compte tenu des données ci-dessous ?

Données

$$E = 10V ; S = 5V ; R = 300\Omega$$

Exercice 2 Connexion de plusieurs périphériques USB (Résistances en série et en parallèle) – 3 points ★

Lors de la connexion de plusieurs périphériques USB, tels que des disques durs externes ou des claviers, ces derniers peuvent se comporter comme des résistances connectées en série ou en parallèle sur le même port d'alimentation. Trois périphériques USB avec des résistances de $R_1 = 2\ \Omega$, $R_2 = 3\ \Omega$ et $R_3 = 5\ \Omega$ sont connectés à un port USB fournissant une tension de 5 V.

Q1 Calculez la résistance équivalente lorsque les périphériques sont branchés en série.

Q2 Déduisez à partir de la loi d'Ohm, le courant total parcourant le circuit.

Prenons les mêmes périphériques mais cette fois ci, ils sont connectés en parallèle sur un hub USB.

Q3 Calculez la résistance équivalente lorsque les périphériques sont branchés en parallèle.

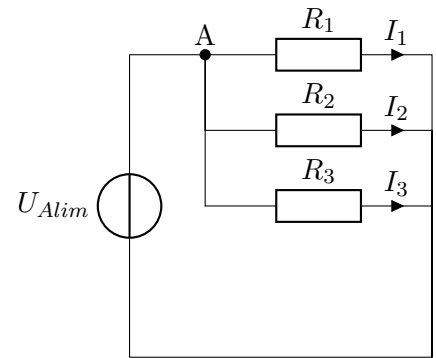
Q4 Déduisez le courant total parcourant le circuit.

Q5 Pour réduire le courant qui circule dans un circuit électrique, vaut-il mieux brancher des résistances en série ou en dérivation ?

Exercice 3 Distribution du courant dans une carte mère – 4 points ★★

L'alimentation de la carte mère d'un ordinateur délivre une tension notée U_{Alim} , et plusieurs composants y sont connectés, comme les processeurs, les modules de mémoire et les cartes graphiques.

Trois composants de l'ordinateur, modélisés par des résistances R_1 , R_2 et R_3 reçoivent de l'alimentation de la carte mère des courants de I_1 , I_2 , et I_3 , respectivement, via trois branches différentes du circuit. Ce circuit est modélisé ci-contre.

**Données**

- $I_1 = 2\text{ A}$	- $R_1 = 1\ \Omega$
- $I_2 = 1.5\text{ A}$	- $R_2 = 2\ \Omega$
- $I_3 = 1\text{ A}$	- $R_3 = 8\ \Omega$

Q1 Recopier le schéma de l'exercice et ajouter y les flèches de tension U_{Alim} ainsi que la flèche de courant I sortant du générateur.

Q2 Utilisez la loi des nœuds en A pour déterminer le courant total fourni par l'alimentation à ce nœud de distribution.

Q3 Calculer la valeur de la résistance équivalente du circuit.

Q4 En déduire à partir de la loi d'Ohm, la valeur de la tension U_{Alim} délivrée par le générateur.

Exercice 4 Consommation d'énergie des composants informatiques (Puissance et énergie) – 3 points ★

Les composants d'un ordinateur consomment de l'énergie lorsqu'ils sont en fonctionnement, et il est important de comprendre la quantité de puissance consommée pour éviter une surchauffe ou une défaillance.

Un processeur est alimenté par une tension de 1.2 V, et un courant de 2.5 A y circule.

Q1 Calculez la puissance consommée par le processeur.

Q2 Si ce processeur fonctionne à pleine charge pendant 8 h, calculez l'énergie consommée en joules.

Q3 Un disque dur externe consomme 5 W et est utilisé pendant 10 h par jour pendant une semaine. Calculez l'énergie totale consommée en kilowattheures (kWh) sur la semaine.

Exercice 5 Autonomie de la batterie d'un ordinateur portable (Autonomie de la batterie) – 2 points ★

Dans le cadre de vos fonctions, vous devez estimer l'autonomie de la batterie d'un ordinateur portable équipé d'une batterie de 5000mAh et alimentant divers composants.

- Q1** Si l'ordinateur consomme en moyenne un courant de 1.2 A, calculez l'autonomie de la batterie en heures.
- Q2** Si la consommation du système passe à 2.5 A lorsque plusieurs logiciels lourds sont utilisés simultanément, quelle serait la nouvelle autonomie de la batterie ?

II Pour le défis

Exercice 6 Résistance équivalente d'un corps humain - BONUS : 2 points ★★

Le corps humain est capable de conduire l'électricité, bien qu'il ne soit pas un conducteur parfait. La résistance du corps humain varie en fonction de nombreux facteurs, tels que l'humidité de la peau, le point de contact avec la source électrique, et le chemin emprunté par le courant à travers le corps.

Pour un courant de 1 ampère, le risque de mort est très élevé pour un contact de plus de 30ms avec le circuit.

Données

- $R_1 = 1k\Omega$
- $R_2 = 2k\Omega$
- $R_3 = 5k\Omega$
- $R_4 = 3k\Omega$

Q1 Calculer la résistance équivalente du corps humain ci dessous (entre les points A et B) :

