

IPS  
Contrôle du 18/12/2013

Nom et prénom :  
LAVENANT Alexandre

Aucun document n'est autorisé. L'usage de la calculatrice est autorisé. PDA et téléphone interdit. Les questions peuvent présenter zéro, une ou plusieurs bonnes réponses. Des points négatifs pourront être affectés à de très mauvaises réponses.  
Ne pas faire de **RATURES**, cocher les cases à l'encre.

Exercice Pont diviseur

On dispose d'une batterie de 12V, et l'on souhaite alimenter un circuit polarisé en 5V. Le but de cet exercice est donc d'étudier l'alimentation de ce montage. Le cahier des charges nous donne les contraintes suivantes :

- courant maximum consommé par le circuit à alimenter  $i_S \leq 10\text{mA}$
- tension d'entrée du circuit à alimenter  $4.5 \leq V_S \leq 5.5\text{V}$

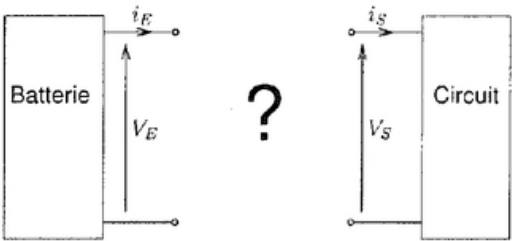


Figure 1: Alimentation

Partie I – Pont diviseur

On commence par utiliser un pont diviseur de tension pour abaisser la tension de 12 à 5V.

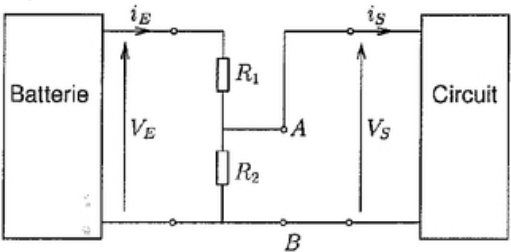


Figure 2: Pont diviseur

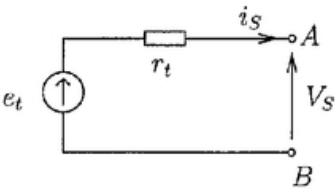


Figure 3: Montage équivalent de thevenin

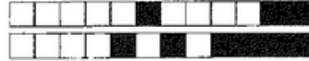
Question 1 • A vide (c-a-d avec  $i_S = 0$ ), quelle relation doit vérifier  $R_1$  et  $R_2$  pour avoir  $V_S = 5\text{V}$ . Si on choisit  $R_1 = 700\Omega$ , calculer la valeur de  $R_2$ .

- ☒  $R_2 = 500\Omega$     ☐  $R_2 = 206\Omega$     ☐  $R_2 = 2880\Omega$     ☐  $R_2 = 1680\Omega$   
☐  $R_2 = 1000\Omega$     ☐  $R_2 = 292\Omega$

Question 2 • On étudie maintenant le fonctionnement en charge : Si  $i_S = 10\text{mA}$ , que vaut  $V_S$  ?

aide: je vous conseille de calculer le circuit équivalent de thevenin du montage entre les point A et B, puis de calculer la chute de tension au bornes de  $r_t$  lorsque  $i_S = 10\text{mA}$ . ( $e_t$  correspond à la tension à vide, et  $r_t$  correspond à la résistance équivalente entre A et B lorsque la source  $V_E$  est court-circuité.)

- ☒  $V_S = 2.08\text{V}$     ☐  $V_S = 9.08\text{V}$     ☒  $V_S = 3.41\text{V}$     ☐  $V_S = 5.00\text{V}$   
☐  $V_S = 7.92\text{V}$     ☐  $V_S = 2.94\text{V}$



**Question 3 •** D'après le cahier des charges, on souhaite que la chute de tension soit limitée à 0.5V en pleine charge. Quelle condition doit vérifier  $r_t$  pour que la chute ne soit que de 0.5V ?

- ☐  $r_t \leq 500\Omega$     ☐  $r_t \leq 5\Omega$     ☐  $r_t \leq 1\Omega$     ☐  $r_t \leq 0\Omega$   
☐  $r_t \leq 100\Omega$     ☒  $r_t \leq 50\Omega$

**Question 4 •** Connaissant l'expression de  $r_t$  en fonction de  $R_1$  et  $R_2$  et en utilisant comme deuxième équation la relation établie à la première question, donner les nouvelles valeurs de  $R_1$  et  $R_2$  permettant de remplir le cahier des charges.

- ☒  $R_1 = 120\Omega$  et  $R_2 = 86\Omega$     ☐  $R_1 = 292\Omega$  et  $R_2 = 36\Omega$   
☐  $R_1 = 120\Omega$  et  $R_2 = 36\Omega$     ☐  $R_1 = 120\Omega$  et  $R_2 = 35\Omega$   
☐  $R_1 = 292\Omega$  et  $R_2 = 86\Omega$

**Question 5 •**

Calculer le courant consommé  $i_E$  à à pleine charge (c-a-d lorsque  $i_S = 10\text{mA}$ ). En déduire la puissance  $P_{\text{pont}}^{\text{full}}$  consommée à pleine charge. Calculer le rendement à pleine charge  $\eta_{\text{pont}}^{\text{full}}$

- ☐  $\eta_{\text{pont}}^{\text{full}} = 12.0\%$     ☐  $\eta_{\text{pont}}^{\text{full}} = 7.1\%$     ☒  $\eta_{\text{pont}}^{\text{full}} = 6.0\%$     ☐  $\eta_{\text{pont}}^{\text{full}} = 4.0\%$

**Question 6 •**

Donner le rendement théorique que l'on aurait obtenu en utilisant un régulateur linéaire à amplificateur opérationnel dans les mêmes conditions.

- ☐  $\eta_{\text{reg}} = 20.9\%$     ☒  $\eta_{\text{reg}} = 41.7\%$     ☐  $\eta_{\text{reg}} = 33.4\%$     ☐  $\eta_{\text{reg}} = 100.0\%$

**Question 7 •**

Qu'en concluez-vous

- ☐ Le pont diviseur permet d'abaisser une tension d'alimentation avec un bon rendement  
☒ Il ne faut pas utiliser un pont diviseur pour abaisser une tension d'alimentation

— Exercice Codeur Optique —

Sur l'axe d'un moteur on place le disque de la figure 1 (voir annexe). Les capteurs optiques A et B donnent en sortie un niveau logique 1 en présence de blanc, et 0 en présence de noir :

Les chronogrammes de sortie des voies A et B sont donnés sur la figure 2.

**Question 8 •** En déduire le sens de rotation du moteur.

- ☐ Sens 2    ☒ Sens 1

**Question 9 •** En déduire la vitesse de rotation du moteur (en tr/min).

- ☐ 50    ☒ 3000    ☐ 100    ☐ 628.319    ☐ 314.159    ☐ 0.02    ☐ 0.01    ☐ 6000

**Question 10 •** Les signaux issus des capteurs sont appliqués en entrée d'une bascule D (figure 3). Que vaut Q ?

- ☒ Q = 0    ☐ Q = 1