

Correction des exercices du livre – Chapitre 3 – Circuits et grandeurs électriques

Attention : Les corrections présentées ne sont pas rédigées. Il est indispensable pour vous en DS d'étayer vos réponse

QCM :

Je fais le point

p. 52

1. Réponse b
2. Réponse a
3. Réponse b
4. Réponses a et b
5. Réponse a

Vrai ou faux ?

p. 52

1. Faux
2. Faux
3. Vrai
4. Vrai
5. Vrai

Exercice 5. Loi des nœuds

1. $i_3(t) + i(t) + i_1(t) = i_2(t)$
2. $i_3(t) = i_2(t) - i(t) - i_1(t)$

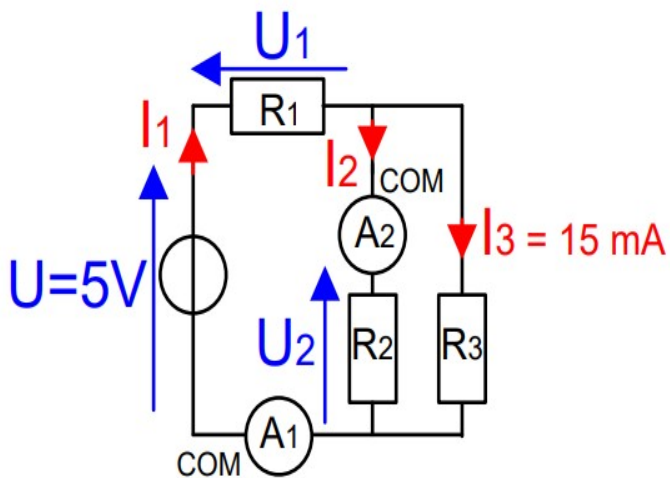
Exercice 6. Loi des mailles

1. Une seule maille compose ce circuit.

2. $u(t) - u_D(t) - u_R(t) = 0$

Exercice 7. Mesure de courant

1.



2. I_2 vaut 25 mA car l'ampèremètre est branché en sens inverse. Le courant mesuré doit sortir par la borne COM.

3. D'après la loi des nœuds, $I_1 = I_2 + I_3 = 15 + 25 = 40$ mA.

Exercice 8. J'acquiers les automatismes

0,10 Hz ; $3,1 \cdot 10^2$ Hz ; $1,8 \cdot 10^4$ Hz ; $2,2 \cdot 10^4$ Hz ; $8,00 \cdot 10^6$ Hz ; $2,59 \cdot 10^5$ Hz

Exercice 10. Lecture d'un oscillogramme

$$T = 7,0 \text{ ms} \text{ donc } f = \frac{1}{7,0 \cdot 10^{-3}} = 143 \text{ Hz}$$

Exercice 16. Grandeurs périodiques

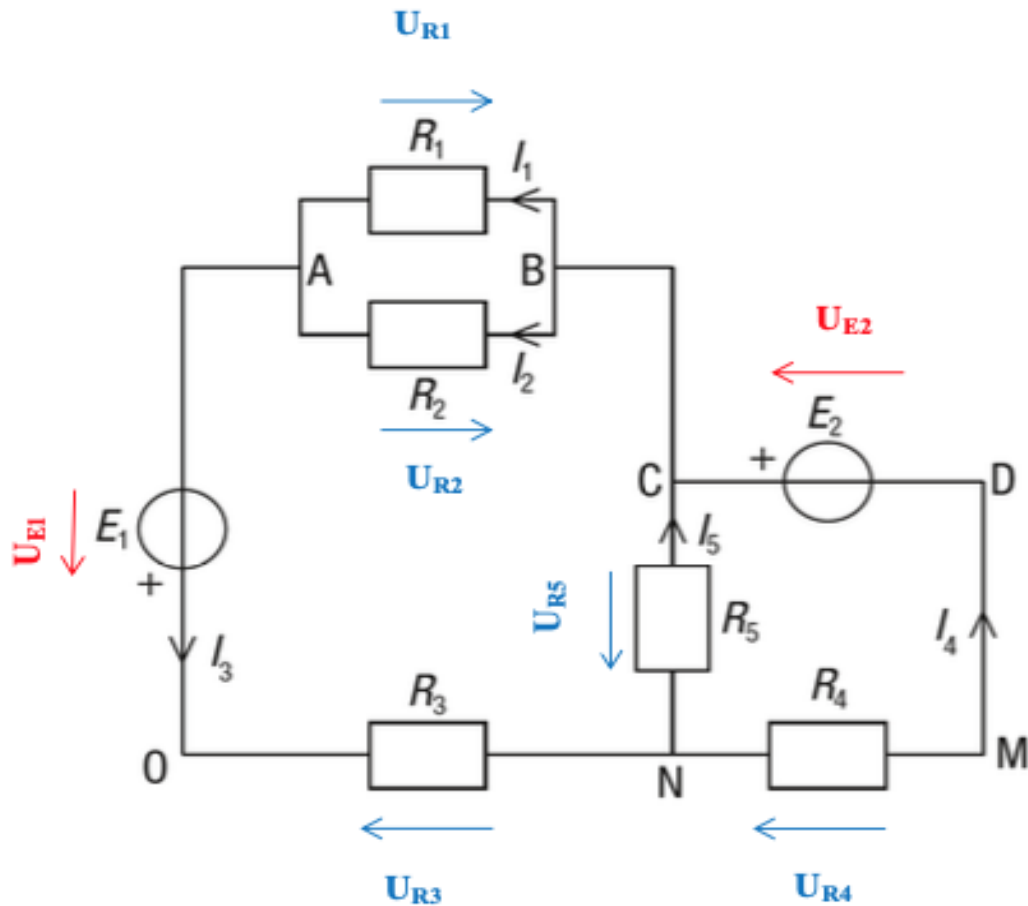
Pour la tension $u_1(t)$:

- période : $T = 0,4 \text{ ms}$
- fréquence : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,4 \cdot 10^{-3}} = 2,5 \text{ kHz}$
- valeur maximale : $\widehat{U}_1 = 2,0 \text{ V}$
- valeur minimale : $\widetilde{U}_1 = -1,0 \text{ V}$
- valeur moyenne : $\langle u_1 \rangle = \frac{2 \times 0,2 - 1 \times 0,2}{0,4} = 0,5 \text{ V}$

Pour le courant $i(t)$:

- période : $T = 40 \text{ } \mu\text{s}$
 - fréquence : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{40 \cdot 10^{-6}} = 25 \text{ kHz}$
-
- valeur maximale : $\hat{I} = 100 \text{ mA}$
 - valeur minimale : $\check{I} = 50 \text{ mA}$
 - valeur moyenne : $\langle i \rangle = 75 \text{ mA}$

1.



2. En A : $I_1 + I_2 = I_3$.
 En C : $I_5 + I_4 = I_3$.
 En N : $I_4 + I_5 = I_3$.

3. Maille ABCNOA : $U_{R1} + U_{R5} + U_{R3} - U_{E1} = 0$.
 Maille CNMDC : $U_{R5} - U_{R4} + U_{E2} = 0$.

4. $U_{R1} = R_1 \times I_1$.
 $U_{R2} = R_2 \times I_2$.
 $U_{R3} = R_3 \times I_3$.
 $U_{R4} = R_4 \times I_4$.
 $U_{R5} = R_5 \times I_5$.

5. $I_5 = I_3 - I_4 = 15,7 - 39,0 = -23,3 \text{ mA}$.
 $U_{R3} = R_3 \times I_3 = 9,42 \text{ V}$.
 $U_{R4} = R_4 \times I_4 = 12,7 \text{ V}$.
 $U_{R5} = -2,33 \text{ V}$.
 $U_{R1} = U_{R2} = U_{E1} - U_{R5} - U_{R3} = 1,91 \text{ V}$.
 D'où $I_1 = \frac{U_{R1}}{R_1} = 6,37 \text{ mA}$.
 $I_2 = 9,33 \text{ mA}$.

6. $I_5 < 0$ donc le courant circule de C vers N.

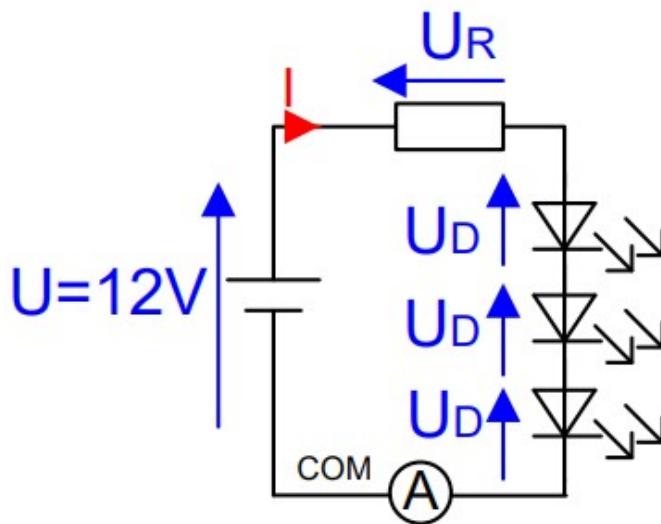
Oscillogramme 1 : $U_{\max} = 4,0 \text{ V}$; $U_{\text{eff}} = 2,8 \text{ V}$; $T = 70,0 \text{ ms}$; $f = 14,3 \text{ Hz}$.

Oscillogramme 2 : $U_{\max} = 12 \text{ V}$; $U_{\text{eff}} = 8,5 \text{ V}$; $T = 2,2 \text{ ms}$; $f = 4,5 \times 10^2 \text{ Hz}$.

Exercice 13. Guirlande lumineuse

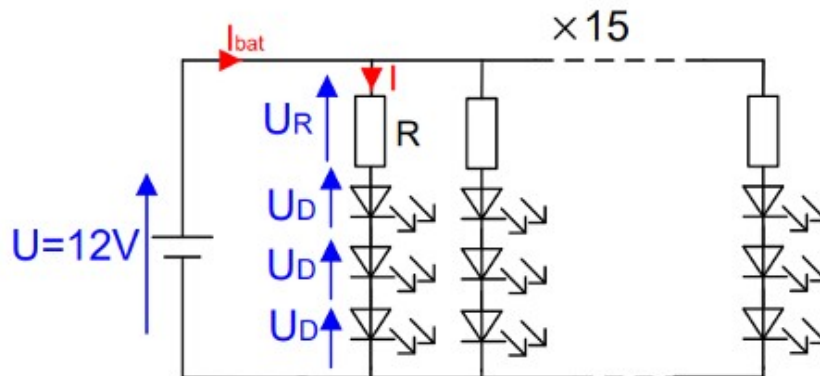
1. $U_R = U - 3U_D = 12 - 3 \times 3,3 = 2,1 \text{ V}$

2.



3. Résistance de protection des 3 LED $R = \frac{U_R}{I} = \frac{2,1}{30 \cdot 10^{-3}} = 70 \Omega$

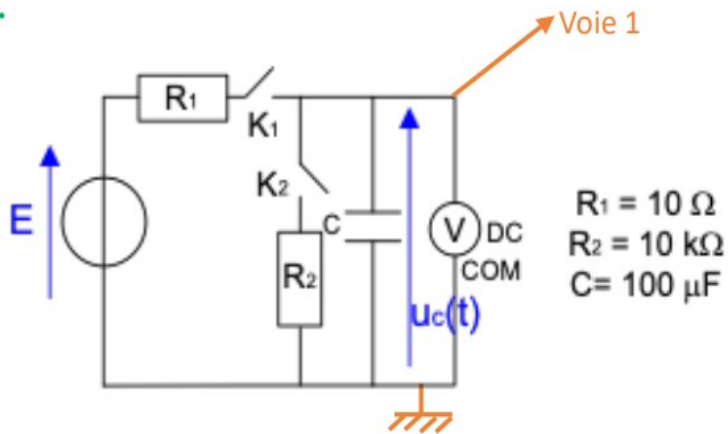
4.



5. $I_{\text{bat}} = 15 \times I = 450 \text{ mA}$

Exercice 18. Modèle électrique simplifié d'un pacemaker

1.



2. Une tension est alternative si sa valeur moyenne est nulle. La tension $u_c(t)$ n'est pas alternative, elle possède une valeur moyenne.

3. Le voltmètre est en mode DC, donc il mesure la valeur moyenne de la tension.

4. Fréquence de la tension $u_c(t)$: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,90} = 1,1 \text{ Hz}$

Le nombre de battements par minute vaut donc $1,1 \times 60 = 66 \text{ batt}\cdot\text{min}^{-1}$. Par conséquent, le rythme cardiaque est conforme puisqu'il est compris entre 60 et 80 battements par minute.

5. D'après le doc. 2, la variation de la tension vaut environ $\Delta u_c = 5,0 - 2,0 = 3,0 \text{ V}$. Cette valeur est supérieure à 1,5 V donc elle peut engendrer un battement cardiaque.

VERS LA TERMINALE

p. 57

Exercice 20. Alimentation à découpage

1. Les composants constituant le bloc de redressement sont des diodes. Le composant permettant le filtrage est un condensateur.

2. La tension $v_1(t)$ n'est pas alternative car elle possède une valeur moyenne.

3. D'après le doc. 2, la période T_1 vaut 10 ms.

Donc la fréquence f_1 vaut $\frac{1}{T} = \frac{1}{10 \cdot 10^{-3}} = 100 \text{ Hz}$.

D'après le doc. 2, la valeur maximale \widehat{U}_1 vaut $3,2 \times 100 = 320 \text{ V}$.

4. D'après le doc. 2, la fréquence f_3 vaut $\frac{1}{50 \cdot 10^{-6}} = 20 \text{ kHz}$ et la valeur maximale \widehat{U}_3 vaut $2,5 \times 5 = 12,5 \text{ V}$.

La valeur moyenne est nulle.

L'interrupteur commandé permet de produire une tension alternative de forme créneau à la fréquence souhaitée, ici 20 kHz. Le transformateur permet d'abaisser la valeur efficace de la tension alternative à une valeur de 12,5 V.

5. D'après le doc. 2, $v_s(t) = 12,5 \text{ V}$.

Une alimentation à découpage permet d'obtenir une tension continue à partir d'une tension alternative. On crée une tension alternative intermédiaire de fréquence beaucoup plus élevée que la fréquence du réseau de 50 Hz afin de réduire la taille du transformateur abaisseur de tension.