

## Corrigé Devoir 2

**Question 1 (1 point)** : Quelle est la nature des batteries utilisées dans les téléphones portables ? (une seule réponse est juste). Uniquement générateur; Réversible; Uniquement récepteur.

*Réponse*

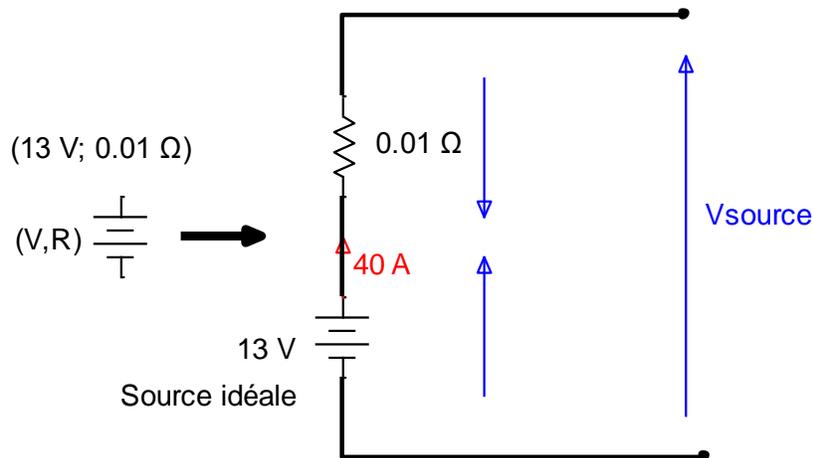
Réversible

- Elles sont des récepteurs lorsqu'on les charge (raccordement sur le secteur).
- Elles deviennent des générateurs lorsqu'elles ne sont plus raccordées sur le secteur. Elles alimentent ainsi les autres composants du téléphone.

**Question 2 (2 points)** : Une source de tension continue de 13 V, de résistance interne  $0,01 \Omega$  débite un courant d'intensité 40 A. Quelle sera la tension aux bornes de la source ? : 14.4 V; 9 V; 12.6 V; 519 V.

*Réponse*

Le modèle équivalent d'une source réelle est montré ci-dessous :



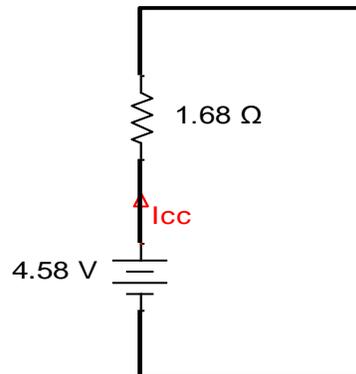
Lorsque la source débite un courant, on aura une chute de tension à cause de sa résistance interne. Cette chute de tension vaut :

$$r \times I = 0.01 \times 40 = 0.4 \text{ V} \Rightarrow V_{\text{source}} = 13 - 0.4 = \boxed{12.6 \text{ V}}$$

**Question 3 (1 point):** la pile de l'exemple d'application 3 du cours 2 a les caractéristiques suivantes : 4.58 V et une résistance interne de 1.68  $\Omega$ . Quelle sera l'intensité de courant en cas de court-circuit ? : 367 mA; 2.73 A, 36.7 A; 273 mA.

### *Réponse*

En cas de court-circuit, on aura le schéma équivalent ci-dessous.



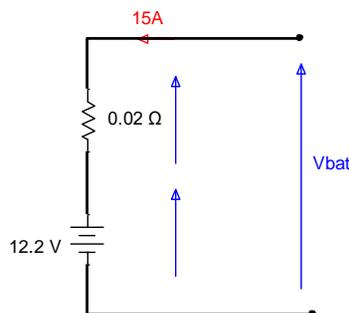
Dans ce cas, le courant dans le circuit est limité par la résistance interne seulement; ce qui donne alors :

$$I_{cc} = \frac{4.58}{1.68} = 2.726 \text{ A} \approx \boxed{273 \text{ mA}}$$

**Question 4 (1 point):** une batterie d'accumulateurs de tension 12.2 V et de résistance interne de 0,02  $\Omega$  est chargée par un courant de 15 A. Quelle est la tension à ses bornes ? : 11.9 V ; 15.2 V; 12.5 V; 9.2 V.

### *Réponse*

L'analyse est la même que dans la question 2 avec cette fois-ci la batterie qui est plutôt chargée (donc, elle reçoit du courant).

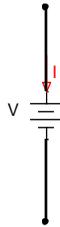


La tension de la batterie est dans ce cas égale à la somme des deux tensions, soit alors :

$$V_{bat} = 12.2 + 0.02 \times 15 = \boxed{12.5 \text{ V}}$$

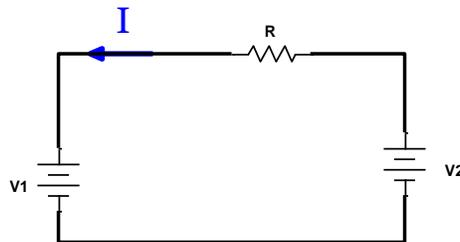
**Question 5 (1 point):** Le sens du courant entre par la borne positive “+” d’un dipôle. Comment fonctionne-t-il ? En générateur, En récepteur.

*Réponse*



Dans cette configuration, le dipôle est en **convention récepteur**.

**Question 6 (1 point):** Pour le montage ci-dessous, quelles sont les affirmations exactes en fonction du sens choisi du courant ?



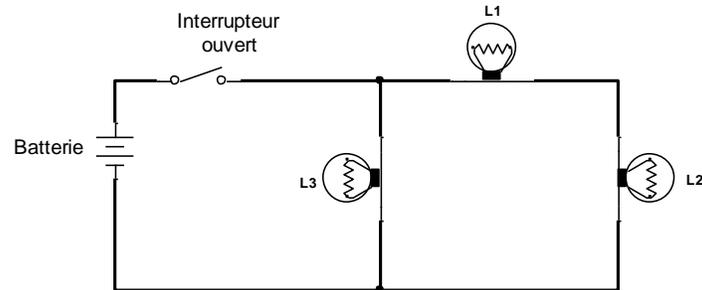
Le dipôle de tension  $V_1$  est un générateur. Le dipôle de tension  $V_1$  est un récepteur. Le dipôle de tension  $V_2$  est un générateur. Le dipôle de tension  $V_2$  est un récepteur.

*Réponse*

- $V_1$  reçoit le courant alors, c’est un **récepteur**.
- $V_2$  fournit le courant alors, c’est un **générateur**.

**Question 7 (2 points):** Que peut-on dire du montage ci-dessous lorsque l’interrupteur est fermé ?

Les dipôles L2 et L3 sont en parallèle; Les dipôles L1 et L2 sont en série; Un électron traverse successivement L1, L2 et L3; Un électron circulera par L1 et L2, ou bien par L3.



### Réponse

Pour ce montage on peut tirer les conclusions suivantes :

- Les dipôles L1 et L2 sont en série
- Un électron circulera par L1 et L2, (car ils sont en série) **ou (car parallèle)** bien par L3.

### Réponse

**Question 8 (2 points)** : Une batterie d'accumulateur d'automobile est constituée de 6 accumulateurs au plomb en série, présentant chacun une tension de 2,2 V et une résistance interne de 10 mΩ. Quelles sont les caractéristiques de la batterie équivalente ? V=12 V et R=6 Ω; V=13.2 V et R=0.01 Ω; V=2.2 V et R=60 mΩ; V=13.2 V et R=0.06 Ω.

### Réponse

Les tensions s'additionnent de même que les résistances ce qui donne alors :

$$\begin{cases} V_{\text{tot}} = 6 \times 2,2 = \boxed{13.2 \text{ V}} \\ R_{\text{tot}} = 6 \times 10 = 60 \text{ m}\Omega = \boxed{0.06 \Omega} \end{cases}$$

**Question 9 (1 point)**: Les lois d'associations des condensateurs ont une structure contraire de celles des résistances : **Vrai**.

**Question 10 (1 point)** : Un condensateur de capacité 4700 μF est chargé par une tension de 24 V. Quelle est l'énergie emmagasinée ?

W=1350 J; W=0.113 J; W=1,35 J ; W=27 J

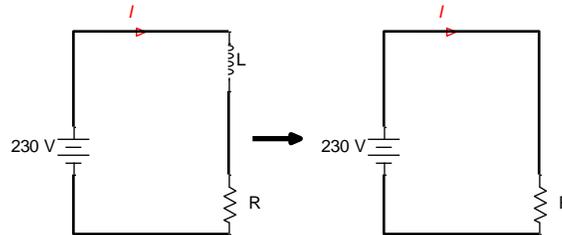
### Réponse

$$W = \frac{1}{2} CV_c^2 = \frac{1}{2} \times 4700 \times 10^{-6} \times (24)^2 = \boxed{1.35 \text{ J}}$$

**Question 11 (1 point)** : Une bobine réelle est constituée d'une inductance de 12 H en série avec une résistance de 575  $\Omega$ . Cet ensemble est alimenté par une tension continue de 230 V. Quelle est l'intensité du courant qui circule ? 19 A, 0.4 A ou 2.5 A.

### Réponse

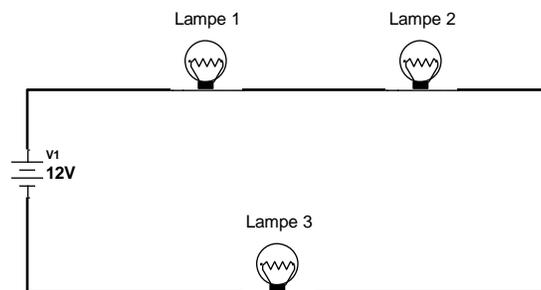
L'inductance se comporte comme un court-circuit lorsque l'alimentation est continue et donc on aura :



Le courant est alors limité seulement par la résistance et par la loi d'Ohm on obtient :

$$I = \frac{230}{575} = \boxed{0.4 \text{ A}}$$

**Question 12 (1 point)** : Une des lampes du circuit ci-dessous est défectueuse et se comporte comme un circuit ouvert.

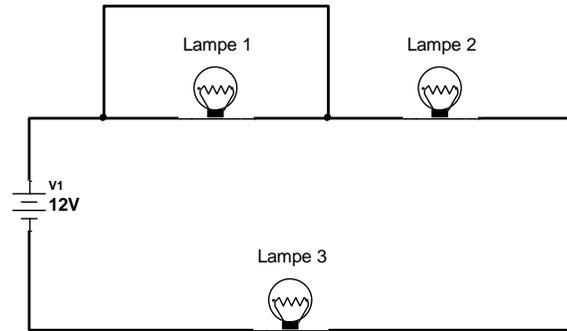


### Réponse

On ignore la lampe défectueuse. Toutefois :

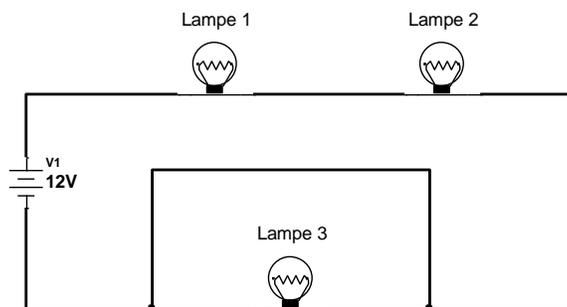
- Si on court-circuite la lampe 1, les lampes 2 et 3 ne fonctionnent pas.

La configuration du circuit dans cette situation est la suivante :



Si les lampes 2 et 3 ne fonctionnent toujours pas alors cela signifie que le circuit reste ouvert, ainsi la lampe défectueuse est soit la lampe 2 ou la lampe 3.

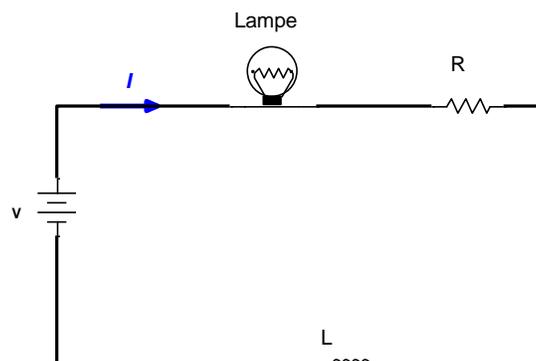
- Si on court-circuite la lampe 3, les lampes 2 et 1 ne fonctionnent pas.



Comme précédemment, en court-circuitant la lampe 3, on offre un autre chemin possible au courant autre que la lampe 3. Si on a donc toujours pas de courant dans le circuit alors, la lampe défectueuse est dans cette situation, soit la lampe 1 ou la lampe 2.

De ces deux analyses, il en découle que la lampe défectueuse est la **lampe 2**.

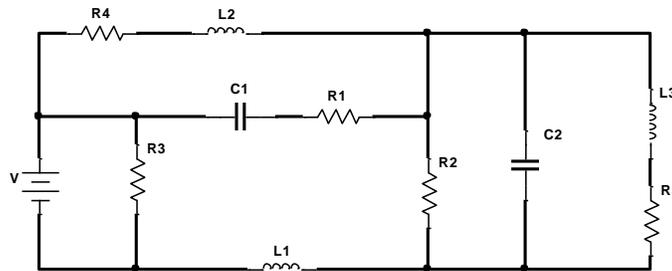
**Question 13** : (1 point) : Dans le circuit ci-dessous, le sens du courant change si on permute les bornes de quel élément ?



## *Réponse*

Le sens du courant dépend de celui de la source, ainsi, il ne changera que si on **permuté les bornes de la source V**.

**Question 14** : (1 point) : Soit donné le circuit ci-dessous alimenté en courant continu.

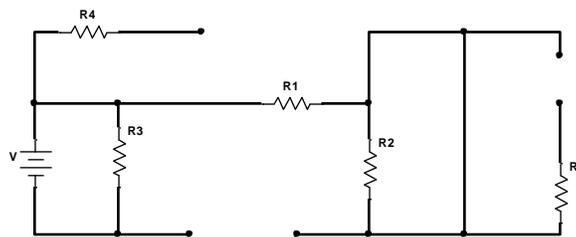


Lequel des montages proposés représente le modèle équivalent de ce circuit ?

## *Réponse*

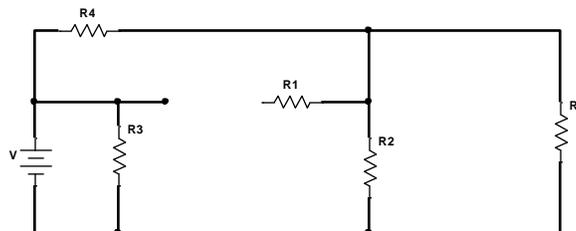
Rappel de la règle : En **courant continu**, les **condensateurs** se comportent comme des **circuits ouverts** et les **inductances** comme des **courts-circuits**.

### Montage 1



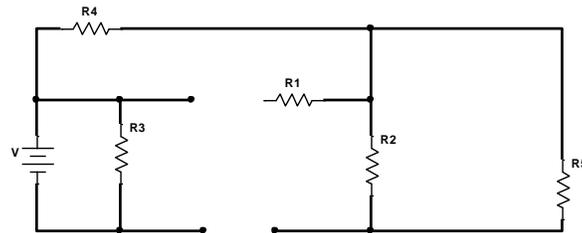
Ce montage **n'est pas correct**, car la règle a été inversée. Les condensateurs sont remplacés par des courts-circuits et des inductances par des circuits ouverts.

### Montage 2



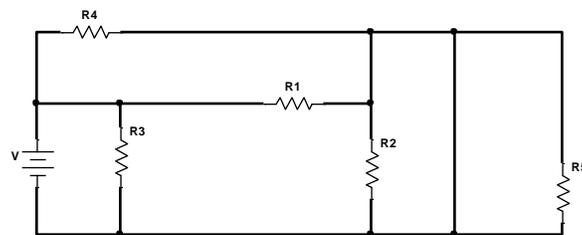
Dans ce montage, C1 et C2 sont des circuits ouverts, L1, L2 et L3 sont court-circuités. Il s'agit alors **du circuit équivalent correct**.

### Montage 3



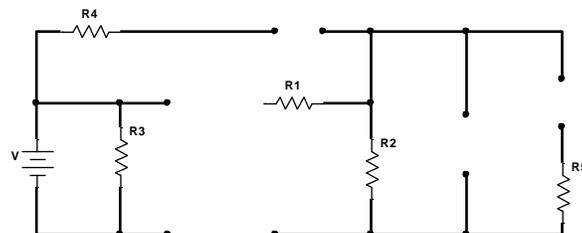
Dans ce montage, on voit que l'inductance L1 est remplacée par un circuit ouvert, ce qui **n'est pas correct**.

### Montage 4



C1 et C2 dans ce montage sont court-circuités, ce qui **n'est pas correct**.

### Montage 5



Dans ce montage, tous les composants L et C sont de circuits ouverts, ce qui **n'est pas correct**.

**Question 15 (1 point):** Quelle est la résistance équivalente de deux résistances de 1000  $\Omega$  connectées en série ?

- 1000  $\Omega$
- 2000  $\Omega$
- 500  $\Omega$

### *Réponse*

En série les résistances s'additionnent, on obtient :

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 1000 + 1000 = \boxed{2000 \Omega}$$

**Question 16 (1 point):** Quelle est la résistance équivalente de deux résistances de  $1000 \Omega$  connectées en parallèle ?

- $1000 \Omega$
- $2000 \Omega$
- $500 \Omega$

***Réponse***

En parallèle, on aura :

$$R_{eq} = \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)^{-1} = \left( \frac{1}{1000} + \frac{1}{1000} \right)^{-1} = \frac{1000 \times 1000}{1000 + 1000} = \boxed{500 \Omega}$$

**Question 17 (1 point):** Quel calibre du fusible est approprié pour protéger un appareil de 250 watts alimentés sous une différence de potentiel de 24 volts ?

- 5 A
- 12 A
- 20 A

***Réponse***

Le courant absorbé, vaudra :

$$I = \frac{P}{V} = \frac{250}{24} = 10.41 \text{ A}$$

La valeur de calibre directement supérieure à cette valeur est **12 A**, ainsi c'est le calibre approprié.