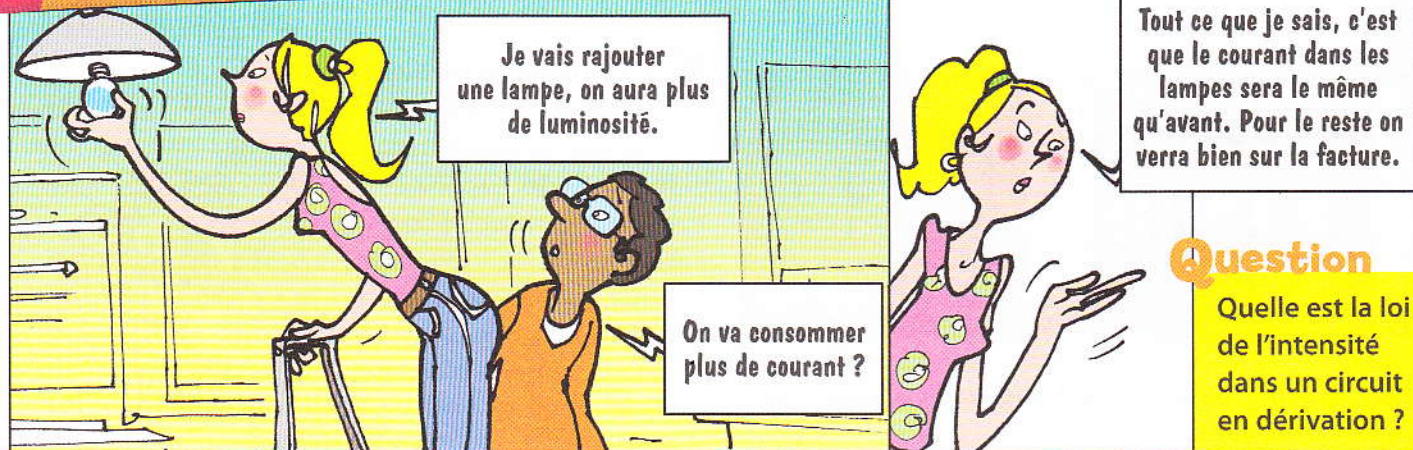


# Loi des intensités dans un circuit en dérivation

## Démarche d'investigation



### Question

Quelle est la loi de l'intensité dans un circuit en dérivation ?

## Matériel à disposition

un générateur • un moteur • trois multimètres • deux lampes différentes  $L_1$  et  $L_2$  • une DEL avec sa résistance de protection • des fils de connexions

### Fais attention !

Pour mesurer l'intensité traversant un dipôle, branche l'ampèremètre en série avec ce dipôle.

## Réfléchis

1. Fais une ou des hypothèses et propose un protocole expérimental comportant du texte et/ou des schémas afin de mesurer les intensités dans les branches d'un circuit en dérivation.

*Fais-le vérifier par ton professeur.*

Hypothèses : dans un circuit en dérivation, l'intensité du courant issu de la branche contenant

le générateur se divise entre les branches dérivées. Vérifions-le.

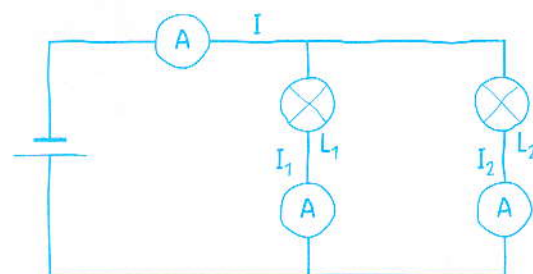
Protocole : réalisons le montage schématisé ci-contre. Associons

deux lampes en dérivation alimentées par un générateur et

plaçons trois ampèremètres, un dans la branche principale pour

mesurer l'intensité  $I$ , et un dans chacune des branches dérivées

pour mesurer  $I_1$  et  $I_2$ .



## Expérimente

2. Réalise ton expérience et relève tes résultats. Que constates-tu ?

–  $I = 300$  mA dans la branche principale contenant le générateur ;

–  $I_1 = 100$  mA dans la branche avec la lampe  $L_1$  ;

–  $I_2 = 200$  mA dans la branche contenant la lampe  $L_2$  ;

$300 = 100 + 200$ , donc  $I = I_1 + I_2$ .

L'intensité du courant dans la branche principale est égale à la somme des intensités dans les branches dérivées.



## Rédige ta conclusion

Deux lampes sont montées en dérivation. L'intensité est mesurée dans chacune des branches.  
L'intensité  $I$  du courant dans la branche principale est égale à la somme des intensités  $I_1$  et  $I_2$   
dans les branches dérivées.  $I = I_1 + I_2$ . Dans un circuit en dérivation, les intensités s'ajoutent.

### L'essentiel à compléter

Essentiel corrigé à télécharger sur [www.bordas-regaud-vento.fr](http://www.bordas-regaud-vento.fr)

- Le point de connexion entre plusieurs branches ou dérivation s'appelle un **nœud**.
- La branche principale contient le générateur. Les autres branches sont des branches dérivées.
- Loi : dans un circuit en dérivation, l'intensité dans la branche principale est égale à la somme des intensités dans les branches dérivées :  $I = I_1 + I_2$ .

### As-tu compris l'essentiel ?

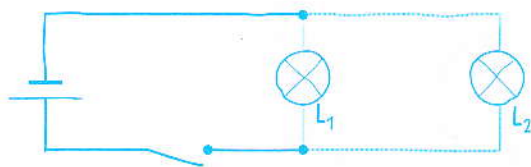
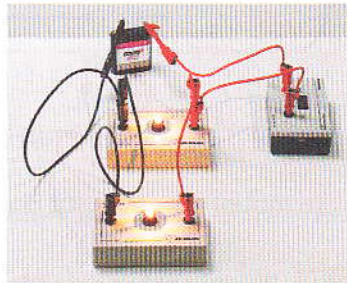
#### 1 Entoure la réponse correcte

Dans les phrases suivantes, entoure la ou les expression(s) correcte(s).

- a. Le point de connexion entre plusieurs fils est : un nœud / une branche.
- b. La partie de circuit comprise entre deux nœuds est : une dérivation / une branche / un point de connexion.
- c. Le générateur fait partie de la branche dérivée / branche principale.
- d. Deux lampes branchées en dérivation aux bornes d'un générateur sont traversées par la même intensité / se partagent l'intensité fournie par le générateur.

#### 2 Schématise

Schématise le montage ci-contre. Repère les nœuds par un point et colorie chacune des branches d'une couleur différente.



- Nœuds
- Branche principale
- ⋯ Branches dérivées

#### 3 Vrai ou faux ?

Coche la réponse correcte et corrige les phrases fausses.

a. Dans un circuit en dérivation, le courant circulant dans la branche principale se sépare dans les branches dérivées.

Vrai  Faux

b. Un nœud est défini comme l'extrémité d'un fil de connexion.

Vrai  Faux

Un nœud est défini comme le point de connexion entre deux branches.

c. Dans un circuit en dérivation, l'intensité est la même dans toutes les branches dérivées.

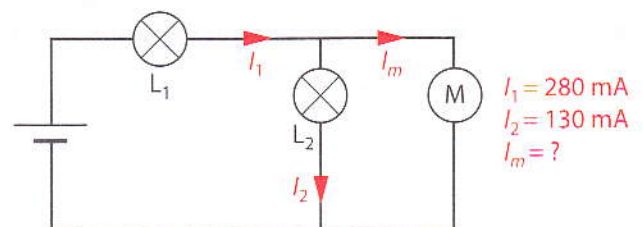
Vrai  Faux

En dérivation, l'intensité du courant n'est pas nécessairement la même dans toutes les branches.

#### 4 Fais le bon choix

Sur le schéma ci-dessous, quelle est l'intensité parcourant le moteur ? Coche la réponse correcte :

$I_m = 280 \text{ mA}$    $I_m = 150 \text{ mA}$    $I_m = 410 \text{ mA}$



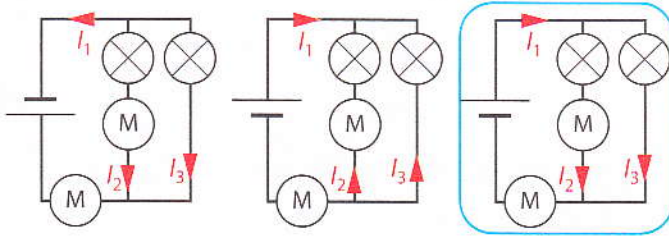


**5 Retrouve le bon schéma**

D1 Comprendre des documents scientifiques  I  F  S  TB

Les trois schémas ci-dessous correspondent au même robot ménager.

Entoure le schéma vérifiant la loi  $I_1 = I_2 + I_3$ .



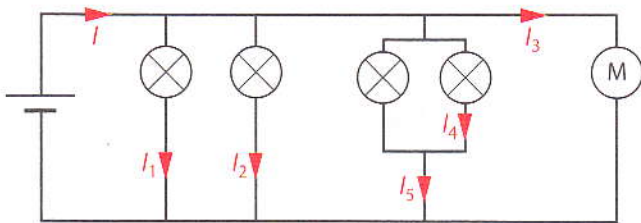
**6 Un circuit complexe**

D4 Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences  I  F  S  TB

Le schéma électrique suivant est celui d'un jouet.

Utilise les lois de l'intensité pour déterminer la valeur de  $I_3$ .

Intensités :  $I = 1,60 \text{ A}$  ;  $I_1 = 300 \text{ mA}$  ;  
 $I_2 = 150 \text{ mA}$  ;  $I_4 = 250 \text{ mA}$  ;  $I_5 = 0,600 \text{ A}$



Application de la loi :  $I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5$

$I_3 = I - I_1 - I_2 - I_4 - I_5 = 1\,600 - 300 - 150 - 250 - 600 = 550 \text{ mA}$

→ Solution p. 128

**7 Vérifier la loi ? Comment faire ?**

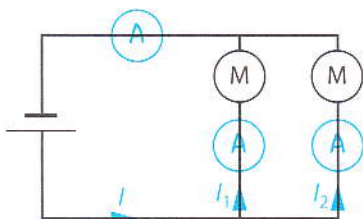
D4 Mesurer des grandeurs physiques  I  F  S  TB

Yassine et Samuel ne sont pas d'accord. Yassine pense que la loi des intensités dans un circuit en dérivation fonctionne seulement avec des lampes alors que Samuel pense qu'elle reste valable avec des moteurs. Ils souhaitent donc réaliser le montage en dérivation de deux moteurs alimentés par une pile.

a. Dans la liste suivante, entoure le(s) appareil(s) de mesure à utiliser pour vérifier cette loi :

un multimètre / un voltmètre / un ampèremètre / un intensimètre.

b. Où doivent-ils placer le(s) appareil(s) pour vérifier la loi ? Complète le schéma du montage en y insérant le(s) appareil(s). Indique l'intensité dans chaque branche.



c. Quelle relation existe-t-il entre les intensités dans chaque branche ? La loi est-elle vérifiée dans le cas de moteurs ?

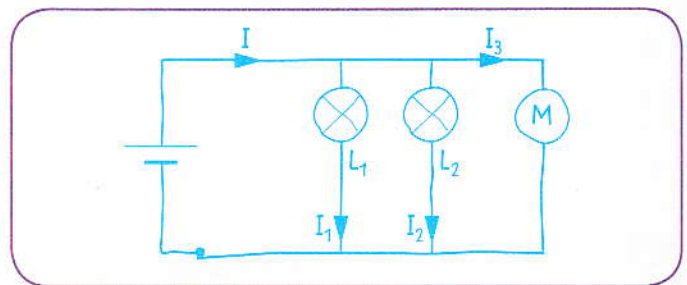
La relation est :  $I = I_1 + I_2$ . Cette loi est aussi vérifiée dans le cas de moteurs. Elle ne dépend pas du dipôle considéré.

**8 Réparation d'un jouet**

D4 Interpréter des résultats expérimentaux  I  F  S  TB

Michèle souhaite réparer le camion de pompiers de son petit frère dont le moteur  $M_1$  fonctionne mal. Elle dispose d'un moteur  $M_2$  différent. Il ne supporte que des intensités comprises entre 400 et 600 mA. Le camion comporte le montage en dérivation de deux lampes identiques  $L_1$  et  $L_2$  et du moteur  $M_1$ , tous les dipôles étant alimentés par une pile. À l'aide d'un ampèremètre, Michèle a mesuré les intensités suivantes :  $I_1 = I_2 = 75,0 \text{ mA}$  dans les lampes, et  $I = 700 \text{ mA}$  dans la branche contenant la pile. Pour des raisons d'accessibilité, elle ne parvient pas à mesurer le courant  $I_3$  circulant dans  $M_1$ .

Le moteur  $M_2$  convient-il ? Justifie ta réponse en schématisant le circuit électrique du camion et en indiquant l'intensité dans chacune des branches du circuit.



$I = I_1 + I_2 + I_3$  d'où :

$I_3 = I - I_1 - I_2 = 700 - 75,0 - 75,0 = 550 \text{ mA}$

Le moteur  $M_2$  convient donc en remplacement de  $M_1$ .

**9 Illuminations de Noël**

D2 Utiliser des outils de traitement de données  I  F  S  TB

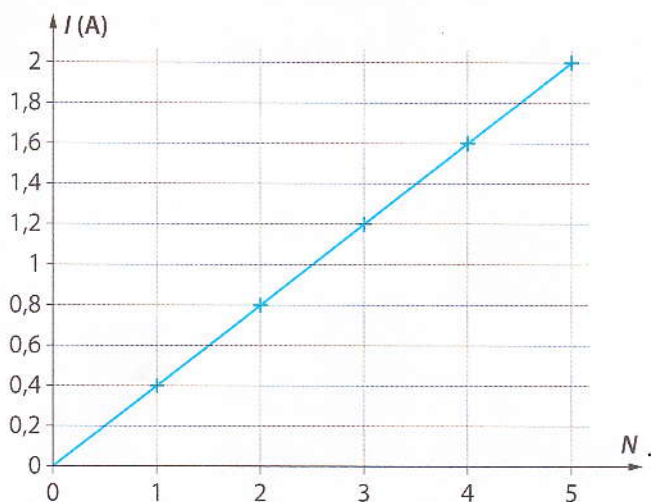
Pour Noël, Gérard a décidé d'illuminer son jardin. Il branche donc en parallèle des lampes identiques. Afin de contrôler sa consommation électrique, il mesure l'intensité  $I$  dans la branche principale en fonction du nombre de lampes branchées.

Le tableau suivant indique la valeur de l'intensité  $I$  dans la branche principale en fonction du nombre  $N$  de lampes branchées.

|      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|
| N    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| I(A) | 0,40 | 0,80 | 1,20 | 1,60 | 2,00 |



a. Trace sur le graphique l'intensité  $I$  en fonction du nombre de lampes branchées.



b. Quelle est la particularité de la courbe obtenue ?

C'est une droite. L'intensité  $I$  dans la branche principale est proportionnelle au nombre de lampes branchées en dérivation :  $I = N \times 0,40$ .

c. Le générateur de Gérard ne peut pas délivrer plus de 3 A. Combien de lampes peut-il brancher au maximum ?

$$I_{\max} \geq N_{\max} \times 0,40$$

$$N_{\max} \leq \frac{I_{\max}}{0,40}$$

$$N_{\max} \leq \frac{3}{0,40}$$

$$N_{\max} \leq 7,5$$

$$\text{d'où : } N_{\max} = 7$$

### 10 Les dangers des multiprises

D3-D5 Expliquer les règles de sécurité en électricité  I  F  S  TB

Une multiprise permet de brancher plusieurs appareils en dérivation.



a. Comment varie l'intensité dans la branche principale en fonction du nombre d'appareils branchés sur la multiprise ?

Plus il y a d'appareils branchés, plus l'intensité dans la branche principale est importante.

b. Tous les appareils électriques fonctionnent dans la limite d'une certaine intensité au-delà de laquelle ils risquent de s'échauffer.

Quels sont les risques de brancher trop d'appareils sur une multiprise ?

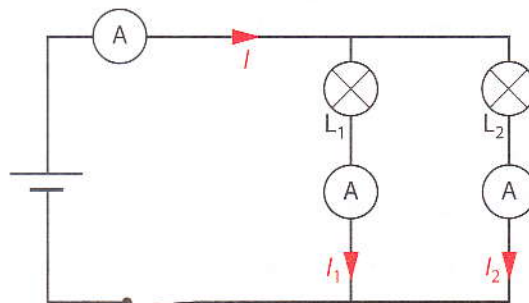
Brancher trop d'appareils en dérivation sur la même multiprise risque de provoquer un échauffement, donc un incendie.

Le risque supplémentaire est de détériorer la multiprise du fait de l'augmentation de l'intensité la traversant.

### 11 Intensité lumineuse

D4 Interpréter des résultats expérimentaux  I  F  S  TB

Lors d'une séance expérimentale, Ludivine a réalisé le montage schématisé ci-dessous avec deux lampes différentes.



Elle a mesuré les valeurs d'intensités suivantes :  $I = 500$  mA,  $I_1 = 200$  mA et  $I_2 = 300$  mA, et noté sur son cahier : «  $L_1$  brille plus que  $L_2$  ». En reprenant ses notes, elle reste perplexe et se dit : « Il y a un problème quelque part :  $L_1$  brille plus que  $L_2$  mais l'intensité la traversant est plus faible... »

Ludivine ne s'est pas trompée. Clarifie la situation en exploitant ses résultats.

$L_1$  et  $L_2$  sont deux lampes différentes.

Si  $L_2$  a une intensité nominale plus forte que  $L_1$ , elle peut donc briller moins intensément que  $L_1$ , tout en étant parcourue par un courant plus important.