

<b>NIVEAU</b>	<b>COLLEGE : Cycle central (4<sup>e</sup>) et Cycle d'Orientation (3<sup>e</sup>)</b>
<b>DISCIPLINE</b>	Sciences physiques et chimiques
<b>CAPACITÉ</b>	<b>REALISER : CHOISIR</b>
<b>COMPÉTENCE</b>	<b>Sélectionner, choisir, dans une liste, une stratégie, une démarche</b>
<b>MOTS CLÉS</b>	Intensité – Montage série – Montage dérivation

## **CHOISIR UNE STRATEGIE EN UTILISANT UN RAISONNEMENT POUR APPLIQUER LES LOIS RELATIVES A L' INTENSITE**

### **PRÉSENTATION DE L'OUTIL**

- **RÉSUMÉ**

Appliquer à des montages simples (série ou dérivation) et mixtes (série et dérivation) les lois des intensités. Ces lois sont rappelées dans un document.

- **COMPOSANTE ÉVALUÉE**

Choisir une stratégie en utilisant un raisonnement dans une situation connue, puis qui doit être transposée dans une situation nouvelle.

- **PRÉ-REQUIS**

Repérer des informations à partir de schémas.

Reconnaître un montage série et un montage dérivation. (Compétence travaillée dans l'outil intitulé «Comparer différents montages en série ou en dérivation grâce à leurs schémas normalisés» - C5PIGLL34)

- **CONDITIONS DE LA PASSATION**

Temps imparti : 10 minutes

### **PASSATION ET ANALYSE**

- **COMMENTAIRES SUR L'OUTIL**

Les lois de conservation de l'intensité sont partie intégrante du programme d'électricité de quatrième.

Leur application, dans le cas de circuits simples (c'est-à-dire comportant des dipôles soit en série soit en dérivation), ne pose pas problème en général. L'outil proposé ici ne consiste donc pas à soumettre les élèves à des additions et à des soustractions et encore moins à agrémenter le tout de conversions d'unités. Cet outil est adapté à une progression du programme d'électricité de quatrième, qui aborde en premier la grandeur intensité. Il permet de vérifier l'acquisition de cette notion avant d'aborder la grandeur tension. Après deux items relatifs à des circuits comportant des dipôles soit en série soit en dérivation destinés à appliquer les lois des intensités dans des situations connues, l'outil comporte deux autres items avec des montages mixtes, c'est-à-dire incluant des dipôles en série ET en dérivation ; l'objectif est d'amener les élèves à appliquer les lois dans des situations nouvelles et à raisonner en considérant les circuits dans leur globalité pour mieux approcher la notion-même d'intensité.

• **CONSIGNES DE PASSATION**

Le professeur distribue le document et le questionnaire. Il dit aux élèves : « *Après avoir lu le document, vous devez répondre aux questions.* »

• **CODAGE ET ANALYSE DES RÉPONSES**

**Situation 1**

**Item 1 :**

$I_1 = 90 \text{ mA} ; I_2 = 90 \text{ mA} ; I_3 = 90 \text{ mA}$ .....	code 1
$I_1 = 30 \text{ mA} ; I_2 = 30 \text{ mA} ; I_3 = 30 \text{ mA}$ .....	code 6
Toute proposition du type $I_1 > I_2 > I_3$ .....	code 8
Toute autre réponse .....	code 9
Absence de réponse .....	code 0

**Situation 2**

**Item 2 :**

$I_1 = 50 \text{ mA} ; I_2 = 100 \text{ mA}$ .....	code 1
$I_1 = 50 \text{ mA} ; I_2 = 200 \text{ mA}$ .....	code 6
$I_1 = 90 \text{ mA} ; I_2 = 60 \text{ mA}$ .....	code 8
Plusieurs réponses cochées .....	code 9
Absence de réponse .....	code 0

**Situation 3**

**Item 3 :**

$I_1 = 150 \text{ mA} ; I_3 = 100 \text{ mA}$ .....	code 1
$I_1 = 250 \text{ mA} ; I_3 = 150 \text{ mA}$ .....	code 6
$I_1 = 50 \text{ mA} ; I_3 = 100 \text{ mA}$ .....	code 7
$I_1 = 100 \text{ mA} ; I_3 = 50 \text{ mA}$ .....	code 7
Plusieurs réponses cochées .....	code 9
Absence de réponse .....	code 0

**Situation 4**

**Item 4 :**

$I_2 = 20 \text{ mA} ; I_3 = 20 \text{ mA}$ .....	code 1
$I_2 = 180 \text{ mA} ; I_3 = 180 \text{ mA}$ .....	code 7
$I_2 = 10 \text{ mA} ; I_3 = 10 \text{ mA}$ .....	code 7
$I_2 = 20 \text{ mA} ; I_3 = 10 \text{ mA}$ .....	code 8
Plusieurs réponses cochées .....	code 9
Absence de réponse .....	code 0

**Code 1 :** Réponse exacte.

**Code 6 :** L'élève confond les deux lois en appliquant la loi concernant un circuit série à un circuit dérivation et inversement.

**Code 7 :** Dans un circuit en dérivation ou dans la partie dérivation d'un circuit mixte, l'élève n'applique pas correctement la loi correspondante.

**Code 8 :** L'élève considère qu'il y a « usure » du courant.

**Code 9 :** Réponse non exploitée pédagogiquement dans cet outil.

**Code 0 :** Absence de réponse.

- **EXPÉRIMENTATION**

Cet outil a été expérimenté sur cinq sites différents auprès d'un public large et varié (établissements de grosse et petite taille, en centre et périphérie de ville, en ZEP et en zone rurale). L'expérimentation a confirmé les hypothèses des concepteurs.

- **SUGGESTIONS PÉDAGOGIQUES**

**Si l'élève obtient plusieurs fois le code 6** : il confond les deux lois, et l'on peut penser qu'il ne maîtrise pas la notion de montages série et dérivation. On peut recommander de retravailler cette compétence avec l'outil précédemment mentionné et codé C5PIGLL34.

**Si l'élève obtient plusieurs fois le code 7** : il applique mal la loi d'additivité. Il ne conceptualise probablement pas la notion d'intensité, notamment lors de la répartition des intensités des courants au niveau d'un nœud.

**Si l'élève obtient plusieurs fois le code 8** : il n'applique pas la loi d'unicité du courant le long d'une portion série. Il ne conceptualise probablement pas la notion d'intensité. Les valeurs numériques proposées pour ce type de réponses sont décroissantes et l'élève associe alors cette « usure » du courant à l'expression fréquemment employée : « un appareil *consomme* du courant ».

Il convient alors de faire construire à l'élève un montage série comportant un puis deux récepteurs, puis de mesurer l'intensité à l'entrée et à la sortie de chacun d'eux.

**Si l'élève obtient plusieurs fois le code 0**, notamment pour les items 3 et 4, on peut penser :

- qu'il ne conceptualise pas la notion d'intensité ;
- qu'il éprouve des difficultés pour choisir les informations contenues dans le document fourni ;
- qu'il éprouve des difficultés à transposer un raisonnement à une situation nouvelle.

Les exercices proposés pour les codes précédents peuvent constituer une remédiation.

La réalisation, par l'élève lui-même, de montages mixtes comme ceux proposés aux situations 3 et 4 mais avec mesures d'intensités, lui permettra de visualiser la bonne solution.

On peut aussi mentionner l'analogie hydraulique (fils de connexion = tuyaux, courant électrique = courant d'eau) pour expliquer, selon le cas, la constance ou l'additivité des débits.

Dans un cadre non disciplinaire, on peut travailler la compétence « choisir une stratégie ou une démarche » avec les outils :

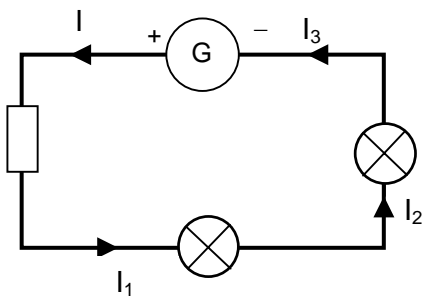
- en mathématiques : « choisir une stratégie ou une démarche en géométrie » (C4MRSLL01)
- en SVT : « choix d'un protocole expérimental, d'une expérience et d'une expérience témoin » (C3SRSPA01)

## Choisir une stratégie en utilisant un raisonnement pour appliquer les lois relatives à l'intensité

### Appliquer les lois relatives à l'intensité

A l'aide du document, répondre aux questions.

#### Situation 1



Dans le circuit ci-contre, on donne :  $I = 90 \text{ mA}$ .

Quelles sont les valeurs des intensités  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$  ?

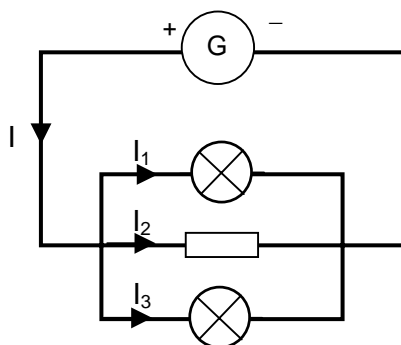
$I_1 = \dots\dots\dots \text{ mA}$

$I_2 = \dots\dots\dots \text{ mA}$

$I_3 = \dots\dots\dots \text{ mA}$

1 6 8 9 0  
Item 1

#### Situation 2



Dans le circuit ci-contre, on donne :

$I = 200 \text{ mA}$  et  $I_3 = 50 \text{ mA}$ .

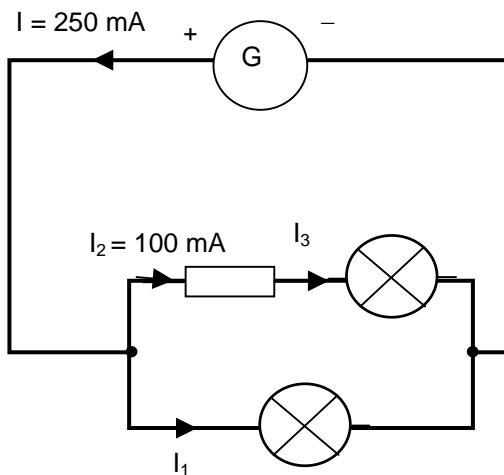
Les deux lampes sont identiques.

Quelles sont les valeurs des intensités  $I_1$  et  $I_2$  ?  
(Cocher la bonne réponse)

<input type="checkbox"/> $I_1 = 50 \text{ mA}$ $I_2 = 100 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/> $I_1 = 90 \text{ mA}$ $I_2 = 60 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/> $I_1 = 50 \text{ mA}$ $I_2 = 200 \text{ mA}$
--	---	--

1 6 8 9 0  
Item 2

### Situation 3



Dans le circuit ci-contre, on donne :

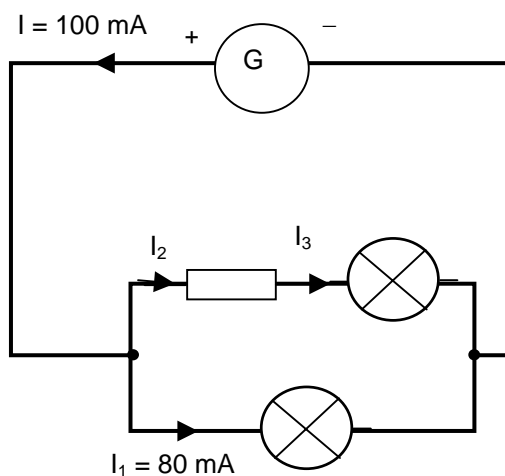
$$I = 250 \text{ mA et } I_2 = 100 \text{ mA.}$$

Quelles sont les valeurs des intensités  $I_1$  et  $I_3$  ? (Cocher la bonne réponse)

<input type="checkbox"/> $I_1 = 50 \text{ mA}$ $I_3 = 100 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/> $I_1 = 150 \text{ mA}$ $I_3 = 100 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/> $I_1 = 100 \text{ mA}$ $I_3 = 50 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/> $I_1 = 250 \text{ mA}$ $I_3 = 150 \text{ mA}$
--	---	--	---

1 6 7 9 0  
Item 3

### Situation 4



Dans le circuit ci-contre, on donne :

$$I = 100 \text{ mA et } I_1 = 80 \text{ mA.}$$

Quelles sont les valeurs des intensités  $I_2$  et  $I_3$  ? (Cocher la bonne réponse)

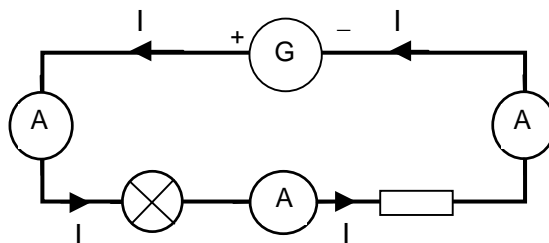
<input type="checkbox"/> $I_2 = 180 \text{ mA}$ $I_3 = 180 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/> $I_2 = 10 \text{ mA}$ $I_3 = 10 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/> $I_2 = 20 \text{ mA}$ $I_3 = 20 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/> $I_2 = 20 \text{ mA}$ $I_3 = 10 \text{ mA}$
---	---	---	---

1 7 8 9 0  
Item 4

## DOCUMENT : LOIS DES INTENSITES

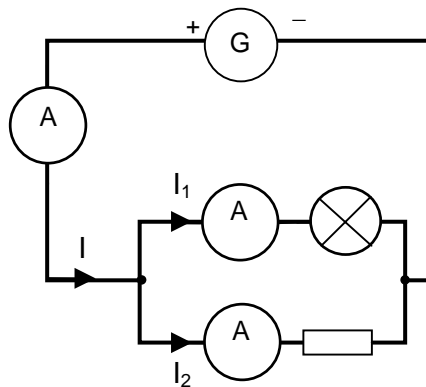
L'intensité du courant se mesure en ampères (A) avec un **ampèremètre** branché en **série**.

M  
O  
N  
T  
A  
G  
E  
  
S  
E  
R  
I  
E



L'intensité du courant est la **même** en tout point d'un montage série.

M  
O  
N  
T  
A  
G  
E  
  
D  
E  
R  
I  
V  
A  
T  
I  
O  
N



$$I = I_1 + I_2$$

L'intensité du courant principal est égale à la **somme des intensités des courants dérivés**.