



CHAPITRE 7 – TENSION ET INTENSITÉ D’UN COURANT ÉLECTRIQUE

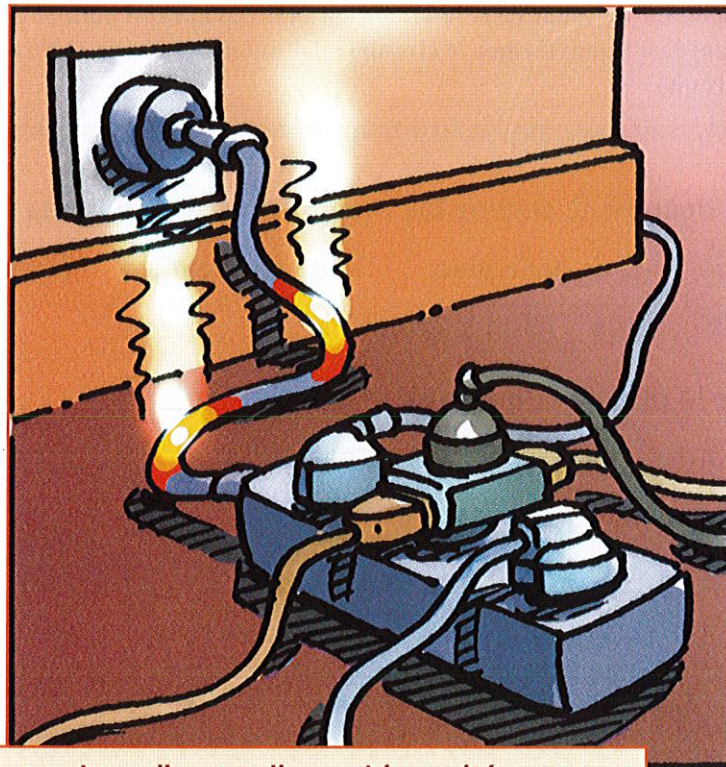
- Activité 1** Lire le schéma d’un circuit électrique
- Activité 2** Différencier un circuit en série d’un circuit en dérivation
- Activité 3** Protéger les récepteurs
- Activité 4** Utiliser un multimètre
- Activité 5** Découvrir l’intensité et la tension
- Activité 6** Insérer un ampèremètre dans un circuit électrique
- Activité 7** Insérer un voltmètre dans un circuit électrique
- Activité 8** Réaliser un circuit

Tension et intensité d'un courant électrique

CHAPITRE

7

Groupements A, B et C



Lorsque trop d'appareils sont branchés sur une multiprise, l'intensité du courant qui alimente la multiprise devient trop forte, ce qui peut déclencher un incendie.
Quel appareil protège les circuits électriques des trop fortes intensités ?

À la fin du chapitre 7, vous saurez :

- réaliser un **montage** à partir d'un **schéma électrique**
- insérer un **ampèremètre** dans un circuit
- insérer un **voltmètre** dans un circuit
- mesurer l'**intensité** d'un courant et une **tension** aux bornes d'un dipôle

Activité 1 Lire le schéma d'un circuit électrique

Document

- Un circuit électrique est un assemblage des composants suivants :
 - une source d'énergie électrique ou **générateur** (pile électrique, batterie automobile, prise de courant...);
 - un ou plusieurs **récepteurs** qui consomment l'énergie électrique et la transforment en une autre source d'énergie (lampe, moteur, appareil de chauffage...);
 - des **conducteurs** qui transportent le courant électrique et relient entre eux les différents récepteurs. Il s'agit le plus souvent de fils électriques.
- Généralement, on introduit dans le circuit un interrupteur qui permet d'autoriser le passage du courant électrique (**fermer le circuit**) ou d'interdire le passage du courant électrique (**ouvrir le circuit**).

1 D'après le document, cochez les composants qui sont des récepteurs.

- une lampe un générateur un fil électrique un moteur
 une pile électrique un interrupteur

2 Complétez la phrase ci-dessous.

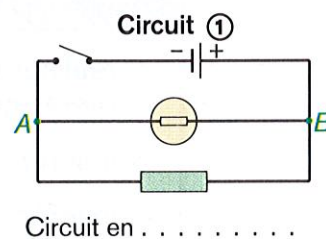
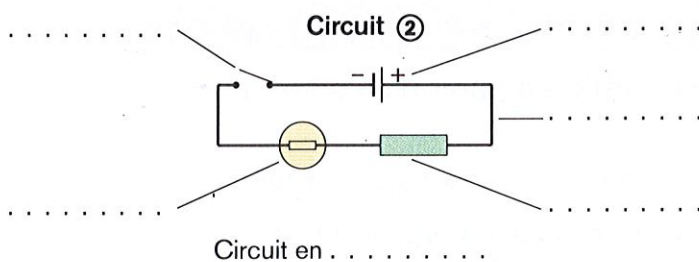
Lorsqu'on ouvre un circuit électrique, on le passage du courant électrique.

Activité 2 Différencier un circuit en série d'un circuit en dérivation

Document

- Les récepteurs peuvent être montés :
 - **en série**, les uns à la suite des autres de façon que le même courant les traverse successivement;
 - **en dérivation** entre deux points *A* et *B* d'un circuit, les courants qui les traversent sont alors différents.
- *A* et *B* s'appellent les **nœuds** du circuit.

Complétez chacun des schémas ci-dessous à l'aide du document (consultez éventuellement le rabat pour retrouver le nom des composants).

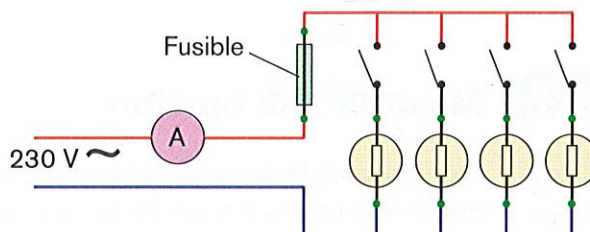


Les points *A* et *B* du circuit ① sont appelés

Activité 3 Protéger les récepteurs

Document Les coupe-circuits à cartouche

- Les courants de trop grande intensité peuvent endommager les circuits électriques. Pour protéger les conducteurs et les récepteurs, les circuits électriques sont munis d'un coupe-circuit à cartouche (**fusible**).
- Un coupe-circuit à cartouche ouvre le circuit électrique dès que l'intensité du courant devient trop élevée.



1 D'après le document, **dessinez** le schéma d'un coupe-circuit à cartouche.

2 Quel est le rôle des coupe-circuits à cartouche ?

.....

.....

Activité 4 Utiliser un multimètre

Un multimètre permet d'effectuer des **mesures d'intensité et de tension** grâce à un sélecteur de fonctions. Selon la position de ce sélecteur de fonctions, le multimètre devient un **voltmètre, un ampèremètre ou un ohmmètre**.

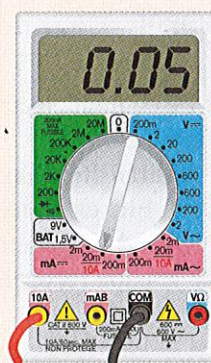
MÉTHODE 1 Mesurer une intensité

► 1. **Réalisez** le circuit demandé en branchant correctement le multimètre. Un ampèremètre est toujours branché en série dans un circuit électrique.

► 2. **Choisissez la fonction ampèremètre** avec le sélecteur de fonction et placez-vous sur le plus grand calibre :


mA ~ si le courant est **alternatif** ;

mA si le courant est **continu**.



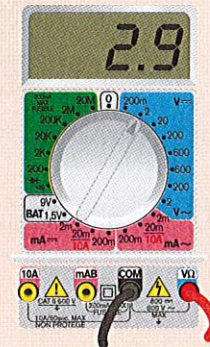
»

MÉTHODE 1 Mesurer une intensité (suite)

- ▶ 3. Pour la première mesure, **utilisez** le calibre 10 A.
- ▶ 4.  **Faites vérifier** le circuit par le professeur.
- ▶ 5. **Mettez** le circuit sous tension.
- ▶ 6. **Ajustez le calibre** pour utiliser le plus petit calibre compatible avec la grandeur mesurée.

MÉTHODE 2 Mesurer une tension

- ▶ 1. **Réalisez** le circuit demandé en branchant correctement le multimètre. Le voltmètre est toujours branché en dérivation aux bornes d'un dipôle.
- ▶ 2. **Choisissez la fonction voltmètre** avec le sélecteur de fonctions et placez-vous sur le plus grand calibre :
V \sim si la tension est **alternative** ;
V --- si la tension est **continue**.
- ▶ 3. **Faites vérifier** le circuit par le professeur.
- ▶ 4. **Mettez** le circuit sous tension.
- ▶ 5. **Ajustez le calibre** pour utiliser le plus petit calibre compatible avec la grandeur mesurée.



1 Quel appareil de mesure se monte toujours en dérivation ?

.....

2 Cochez la (ou les) proposition(s) correcte(s).

a) La première mesure d'une intensité s'effectue sur le calibre :

- 2 mA 20 mA 200 mA 10 A

b) Pour mesurer une tension alternative, le sélecteur de fonction doit se trouver dans la zone :

- V --- V \sim mA --- mA \sim

Activité 5 Découvrir l'intensité et la tension

Document

- Le courant électrique est un déplacement de charges électriques dans un circuit électrique fermé.
- **L'intensité** d'un courant continu dépend du nombre de charges électriques qui se déplacent. Elle est notée I et se mesure en ampère (A) avec un ampèremètre.
- Quand un générateur débite du courant dans un circuit, une **tension** apparaît aux bornes de chaque récepteur constituant le circuit. La tension se mesure en volt (V) avec un voltmètre.

Complétez les phrases ci-dessous en vous aidant du document.

- a) Le courant électrique est un déplacement
- b) L'intensité d'un courant électrique se mesure à l'aide d'un
- c) L'unité de tension électrique est le dont le symbole est

Activité 6

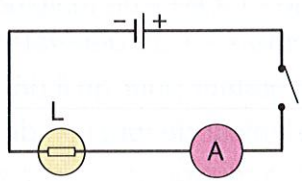
Insérer un ampèremètre dans un circuit électrique

- Matériel**
- 1 ampoule (6 V) et son support
 - 1 multimètre commuté en ampèremètre
 - 1 interrupteur
 - 1 générateur de courant continu
 - des fils de connexion

MODE OPÉRATOIRE

Ne branchez pas le cordon d'alimentation du générateur au secteur.

1. Réalisez le circuit correspondant au schéma électrique ci-dessous.



- a) Reliez le pôle « + » du générateur à l'interrupteur.
 - b) Reliez l'interrupteur à la borne « 10 A » du multimètre.
 - c) Reliez la borne « COM » de l'ampèremètre à la lampe.
 - d) Reliez la lampe à la borne « - » du générateur.
2. Réglez le générateur pour qu'il délivre une tension continue de 6 V.
 3. Amenez le sélecteur de fonction du multimètre sur 10 A.

Le multimètre fonctionne désormais en ampèremètre



- 4. Faites vérifier le circuit par le professeur.
- 5. Reliez le cordon d'alimentation du générateur au secteur.
- 6. Fermez le circuit.
- 7. Notez la valeur de l'intensité I en ampère (A).

$I = \dots\dots\dots$

8. Ouvrez le circuit.

OBSERVATION

Un ampèremètre mesure une en

CONCLUSION

Dans un circuit électrique, un ampèremètre se monte toujours en avec les autres récepteurs.

Activité 7 Insérer un voltmètre dans un circuit électrique

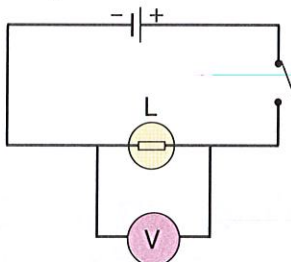
Matériel

- 1 ampoule (6 V) et son support
- 1 multimètre commuté en voltmètre
- 1 interrupteur
- 1 générateur de courant continu
- des fils de connexion

MODE OPÉRATOIRE

Ne branchez pas le cordon d'alimentation du générateur au secteur.

1. Réalisez le circuit correspondant au schéma électrique ci-dessous.



- Reliez le pôle « + » du générateur à l'interrupteur.
 - Reliez l'interrupteur à la borne de la lampe.
 - Reliez la lampe au générateur.
 - Reliez la borne « V » du multimètre à la borne de la lampe située du côté de la borne « + » du générateur.
 - Reliez la borne « COM » du multimètre à la borne de la lampe située du côté de la borne « - » du générateur.
- 2. Réglez** le générateur pour qu'il délivre une tension continue de 6 V.
- 3. Amenez** le sélecteur de fonction du multimètre sur 20 V continu (---).
- Le multimètre fonctionne désormais en voltmètre.**



- Faites vérifier le circuit par le professeur.**
- Reliez le cordon d'alimentation du générateur au secteur.
- Fermez le circuit.
- Notez la valeur de la tension U en volt (V). $U = \dots\dots\dots$
- Ouvrez le circuit.

OBSERVATION

Un voltmètre mesure une en

CONCLUSION

Dans un circuit électrique, un voltmètre se monte toujours en
 aux bornes d'un récepteur.

Activité 8 Réaliser un circuit

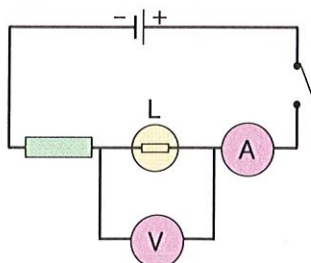
Matériel

- 1 ampoule (12 V) et son support
- 1 résistance (64 Ω)
- 2 multimètres
- 1 interrupteur
- 1 générateur de courant continu
- des fils de connexion

MODE OPÉRATOIRE

Ne branchez pas le cordon d'alimentation du générateur au secteur.

1. Réalisez le circuit correspondant au schéma électrique ci-dessous.



>>

>> Activité 8 (suite)

2. Réglez le générateur pour qu'il délivre une tension continue de 12 V.
3. Amenez le sélecteur de fonction du voltmètre sur 20 V continu (—).
4. Amenez le sélecteur de fonction de l'ampèremètre sur 10 A.
5. Faites vérifier le circuit par le professeur.
6. Reliez le cordon d'alimentation du générateur au secteur.
7. Fermez le circuit.
8. Notez la valeur U de la tension (en V) aux bornes de la lampe.



$$U = \dots\dots\dots$$

9. Notez la valeur I de l'intensité (en A) qui traverse le circuit.

$$I = \dots\dots\dots$$

10. Ouvrez le circuit.

OBSERVATION

Dans le circuit, la lampe, l'ampèremètre et la résistance sont montés en , alors que le voltmètre est monté en aux bornes de la

CONCLUSION

Lors de la réalisation d'un circuit, il faut faire attention à la façon dont sont les appareils de mesure et ne pas oublier que l'appareil de mesure monté en série est un et que l'appareil de mesure monté en dérivation est un

► 1. L'intensité d'un courant électrique

L'intensité (I) du courant électrique se mesure en **ampère (A)**.

L'appareil qui sert à mesurer l'intensité d'un courant électrique s'appelle un ampèremètre.

Un **ampèremètre** est représenté par le symbole 

Dans un circuit électrique, un ampèremètre est **monté en série**.

► 2. La tension électrique

La tension électrique (U) aux bornes d'un appareil se mesure en **volt (V)**.

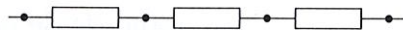
L'appareil qui sert à mesurer la tension aux bornes d'un appareil, s'appelle un voltmètre.

Un **voltmètre** est représenté par le symbole 

Dans un circuit électrique, un voltmètre est **monté en dérivation** aux bornes d'un appareil.

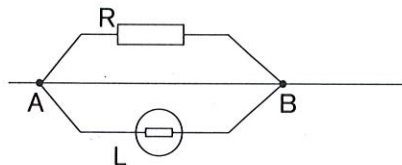
► 3. Les circuits électriques

- Dans un **circuit en série**, les récepteurs sont montés les uns à la suite des autres.



- Dans un **circuit en dérivation**, les récepteurs sont montés dans les branches du circuit.

Les points communs entre les branches s'appellent des nœuds.



- A et B sont les **nœuds** du circuit.
- La résistance R constitue une branche.
- La lampe L constitue une autre branche.

EXERCICES

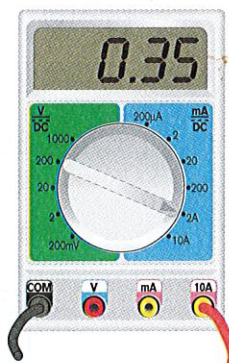
TESTEZ VOS CONNAISSANCES

Cochez la (ou les) réponse(s) correcte(s).

- 1 Le courant électrique parcourt un circuit lorsque l'interrupteur est en position ouverte.
 - vrai
 - faux
- 2 L'intensité d'un courant est mesurée à l'aide:
 - d'un ampèremètre
 - d'un voltmètre
- 3 L'appareil utilisé pour mesurer l'intensité d'un courant se branche toujours:
 - en dérivation
 - en série
- 4 L'unité utilisée pour exprimer l'intensité d'un courant est:
 - le volt
 - l'ampère
 - l'ohm
- 5 La tension aux bornes d'un appareil se mesure avec:
 - une pile
 - un voltmètre
 - un ohmmètre
- 6 Un voltmètre mesure:
 - une intensité
 - un voltage
 - une tension
- 7 L'unité utilisée pour exprimer une tension est:
 - le volt
 - l'ampère
 - le watt
- 8 L'appareil utilisé pour mesurer une tension se branche toujours:
 - en dérivation
 - en série

** 9 En observant le schéma ci-contre, répondez aux questions suivantes.

1. Quelle grandeur mesure-t-on avec cet appareil, tel qu'il est branché?
2. Quelle est la valeur de la grandeur mesurée?
3. Quelle est l'unité de la grandeur mesurée?
.....
4. Comment doit-il être branché dans le circuit?
.....

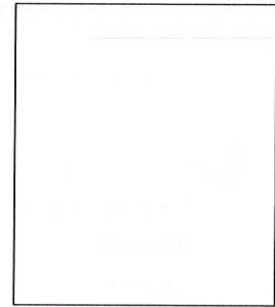


** 10 Complétez le tableau ci-dessous.

I (A)	....	0,052	....	0,006	....	0,35	....	1,54
I (mA)	215	....	21	....	15,2	....	2 854	....

**** 11** Dessinez le schéma d'un circuit en série comprenant :

- un générateur de courant continu ;
- un ampèremètre ;
- un interrupteur.



**** 12** 1. Quelle grandeur mesure-t-on avec l'appareil ci-contre ?

.....

2. Quelle est la valeur de la grandeur mesurée ?

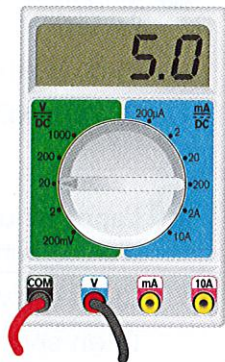
.....

3. Quelle est l'unité de la grandeur mesurée ?

.....

4. Comment doit-il être branché dans le circuit ?

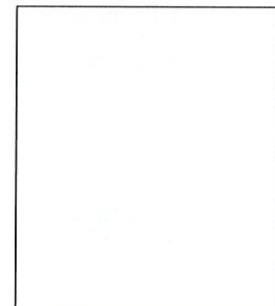
.....



**** 13** 1. Dessinez le schéma d'un circuit en série comprenant :

- un générateur de courant continu ;
- un dipôle résistif ;
- un interrupteur.

2. Ajoutez un voltmètre aux bornes du dipôle résistif.



***** 14** Sur la plaque signalétique de la pompe à eau d'une chaudière, on peut lire les indications suivantes : 230 V ~ ; 39 W ; 0,17 A ; 1 315 tr/min

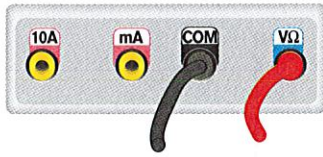
1. Complétez le tableau suivant.

Grandeur	Intensité	Puissance	.....
Valeur indiquée	39	230
Unité en toutes lettres	Watt	.....

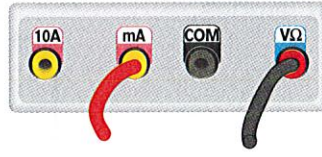
2. On souhaite vérifier la valeur de la tension aux bornes de l'alimentation. Quel appareil permet d'effectuer cette mesure ?

.....

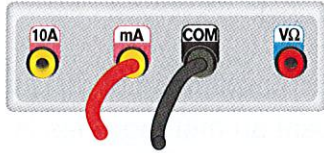
3. Parmi les 4 propositions ci-dessous, indiquez le branchement correct.



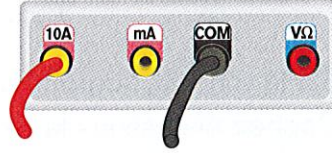
Branchement 1



Branchement 2



Branchement 3



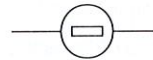
Branchement 4

15 Sur la plaque signalétique d'un projecteur figurent les renseignements suivants: $U = 230 \text{ V}$; $I = 1,8 \text{ A}$.

1. Donnez leur signification en remplissant le tableau ci-dessous.

Symbole	U	I	V	A
Signification

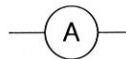
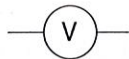
2. On veut vérifier les données inscrites. On dispose de fils de connexion et d'appareils dont les symboles figurent ci-dessous. Indiquez le nom des appareils.



.....

.....

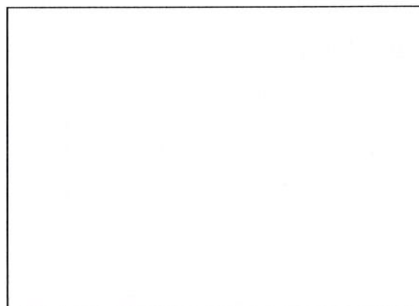
.....



.....

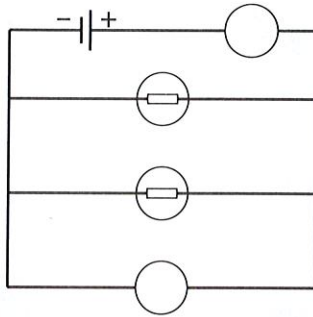
.....

3. En utilisant les symboles de la question précédente, représentez le schéma électrique qui permet de mesurer U et I .



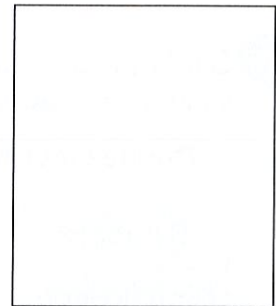
EXERCICES

- * **16** Un circuit électrique de commande comporte une batterie d'accumulateur et deux lampes.



1. Sur le schéma, **complétez les symboles** du voltmètre et de l'ampèremètre.
2. **Cochez** ci-dessous la case correspondant au montage des lampes.
 Montage en dérivation Montage en série Montage en escalier

- *** **17** Les projecteurs qui illuminent la Tour Eiffel sont montés par paires en dérivation. Faites un schéma du montage qui comprendra :
- un générateur de courant alternatif;
 - un interrupteur;
 - deux lampes en dérivation.

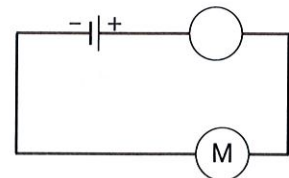


- * **18** La notice d'un moteur électrique porte les indications suivantes : 3 A ; 12 V.
1. **Quelles grandeurs correspondent à ces indications ?**

.....

2. Le circuit électrique alimentant le moteur a été représenté ci-contre.

Complétez le symbole de l'appareil de mesure représenté sur le schéma.



3. **Quel appareil de mesure** permet de mesurer une tension ?

4. **Complétez** le schéma en dessinant l'appareil de mesure qui permettrait de connaître la tension aux bornes du moteur.

- * **19** On souhaite étudier le fonctionnement d'une lampe torche. On dispose d'une pile, d'une lampe, d'un interrupteur et de fils de connexion.

Parmi les trois schémas proposés ci-dessous, quel est celui qui modélise une lampe torche ?

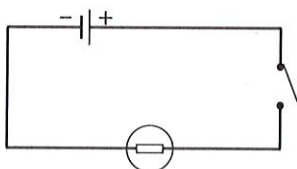
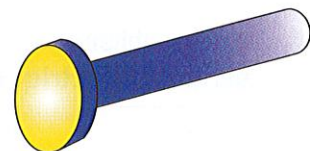


schéma 1

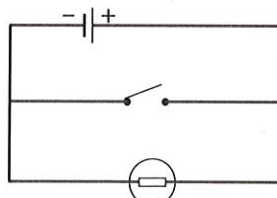


schéma 2

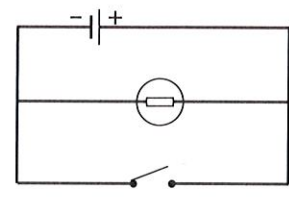


schéma 3