

Chapitre 5

Associer plusieurs lampes

Plan

Introduction:

1. Qu'est-ce qu'un montage en série ?

Définition :

Expérience

Comparaison de l'éclat des lampes :

Observations

Conclusion

2. Qu'est-ce qu'un montage en parallèle ?

Expérience :

Comparaison de l'éclat des lampes :

Observations

Conclusion

3. Ai-je bien compris ? TP évalué

Le circuit électrique d'une voiture

Objectif :

Conditions à respecter :

Propose ci-dessous le schéma de ton circuit :

Propose ci-dessous une liste de matériel et soumets-la au professeur.

Réalise le circuit et fais le contrôler par ton professeur.

Exercices corrigés 1 a 22 page 46 a 48

SERIE OU PARALLELE?

1. Qu'est-ce qu'un montage en série ?

Définition :

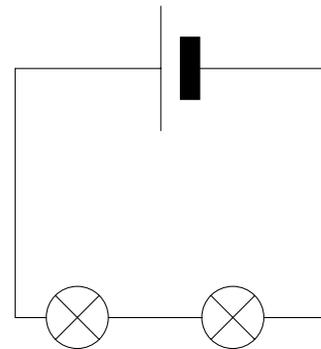
Lorsqu'on branche les dipôles **les uns a la suite des autres**, on dit qu'ils sont branchés en **série**.

Expérience :

Dessine le schéma électrique d'un montage comportant une pile et deux lampes identiques L1 et L2 **en série**.

Réalise ce montage.

Fais contrôler par le professeur.



Comparaison de l'éclat des lampes :

Les lampes brillent pareillement.

Observations :

- Que se passe-t-il quand tu dévisses une lampe ? **L'autre lampe s'éteint donc le courant ne circule plus dans le circuit.**
- Que se passe-t-il si l'une des lampes est grillée ? **L'autre lampe s'éteint donc le courant ne circule plus dans le circuit.**
- Les bornes de chacune des lampes sont elles reliées directement aux bornes de la pile ? **Oui.**
- Combien y a-t-il de boucles de courant ? **Il n'y a qu'une seule boucle.**

Conclusion :

Si les dipôles sont branchés **en série**, quand l'un tombe en panne, les autres **ne sont plus alimenté par le courant**.

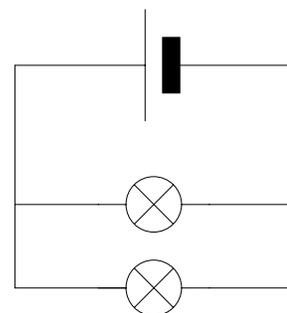
Deux dipôles sont branchés en série **lorsqu'ils sont les uns à la suite des autres** en formant **une seule boucle de courant**.

2. Qu'est-ce qu'un montage en parallèle ?

Expérience :

Voici le schéma électrique d'un montage comportant une pile et deux lampes identiques L1 et L2 **en parallèles**.

On dit aussi que les lampes sont **en dérivation**.



Comparaison de l'éclat des lampes :

Si les lampes ont la même tension d'usage, elles éclairent pareillement.

Observations :

- Que se passe-t-il quand tu dévisses une lampe ? L'autre lampe continue à briller (même un peu plus qu'avec 2 lampes)
- Pourquoi ? Le courant se repartit dans les deux boucles
- Les bornes de chacune des lampes sont-elles reliées directement aux bornes de la pile ? Non
- Combien y a-t-il de boucles de courant ? Il y a deux boucles de courant.

Conclusion :

Si les dipôles sont branchés en parallèle, quand l'un tombe en panne, les autres continuent à fonctionner.

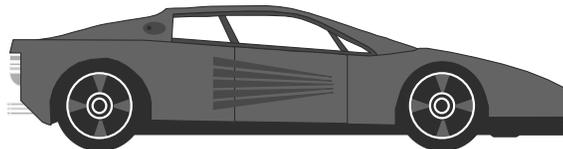
Deux dipôles sont branchés en parallèle (ou en dérivation) lorsqu'un dipôle est branché entre les bornes de l'autre, et qu'il y a plusieurs boucles de courant.

3. Ai-je bien compris ? TP évalué

Le circuit électrique d'une voiture

Objectif :

Concevoir et réaliser le circuit électrique (simplifié) d'une voiture comprenant un moteur et deux phares.



Conditions à respecter :

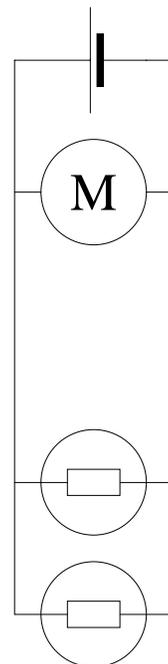
- Les phares peuvent être allumés même si le moteur est éteint (et inversement)
- Si un phare ne fonctionne plus, l'autre doit être encore allumé.
- On commande l'allumage et l'extinction des deux phares en même temps.
- On commande la mise en route et l'arrêt du moteur indépendamment des phares.

Propose ci-dessous le schéma de ton circuit :

Propose ci-dessous une liste de matériel et soumetts-la au professeur.

Pile, moteur, interrupteur, deux lampes sur leurs supports, fils.

Réalise le circuit et fais le contrôler par ton professeur.



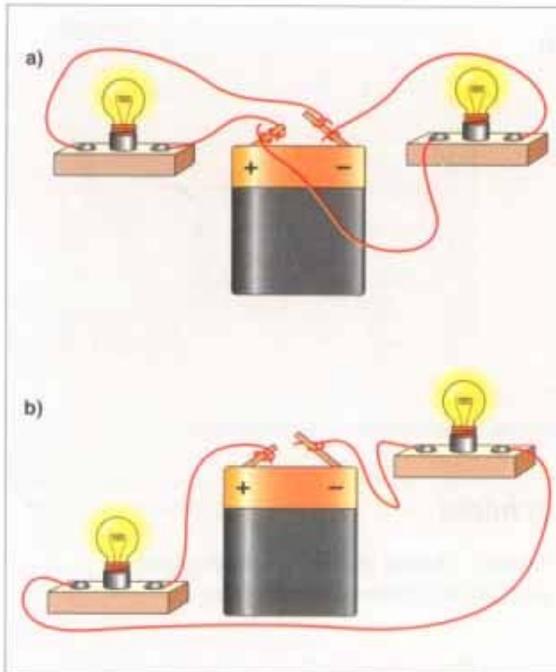
Exercices corrigés 1 a 4 page 46

Contrôler ses acquis

1 Compléter les phrases suivantes :
« Si des lampes sont branchées les unes à la suite des autres, elles sont montées en
Si deux lampes sont reliées directement au générateur, elles sont branchées en.....
Dans un montage en, si une lampe est détériorée, l'autre continue de briller.
Dans un montage en, si une lampe est détériorée, l'autre n'éclaire plus. »

2 Deux lampes de tension d'usage 4 V montées en série sont alimentées par une pile de 4,5 V.
Brillent-elles normalement et du même éclat ?

3 Faire le schéma normalisé de chacun des montages suivants et indiquer s'il s'agit d'un montage en série ou en dérivation.

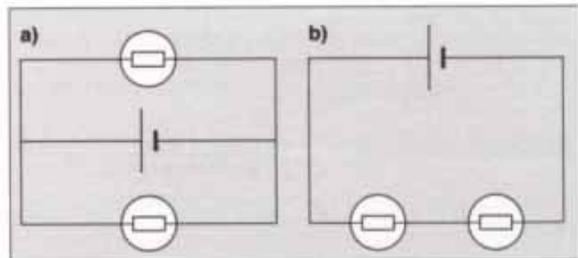


4 Les propositions suivantes sont-elles vraies ou fausses ?
a) La tension d'alimentation de deux lampes montées en dérivation est égale à la tension aux bornes du générateur.
b) La tension d'alimentation de deux lampes identiques montées en série est égale à la moitié de la tension aux bornes du générateur.
c) Dans un montage en série, la tension aux bornes d'une lampe est égale à la tension aux bornes de la pile.

1 série – dérivation – dérivation – série.

2 Les lampes se partagent la tension de la pile donc elles ne brillent pas normalement mais faiblement, et avec le même éclat.

3



4 a) Vrai. b) Vrai. c) Faux.

Exercices corrigés 5 a 7 page 46

5 Deux lampes identiques de tension d'usage 4 V sont branchées en dérivation sur une pile de 4,5 V. Quelle est la tension aux bornes de chaque lampe ?

5 La tension aux bornes de chaque lampe est égale à la tension de la pile c'est-à-dire 4,5 V.

6 Choisir la bonne réponse :

a) À la maison, si une lampe grille, les autres continuent de fonctionner normalement : les lampes sont montées *en série* / *en dérivation*.

b) Dans une guirlande électrique, si on enlève une lampe, les autres s'éteignent : les lampes sont montées *en série* / *en dérivation*.

c) Dans un montage comportant deux lampes en série, si on court-circuite une lampe, l'autre brille *moins* / *plus* qu'avant.

d) Si on court-circuite l'une des lampes d'un montage comportant deux lampes en dérivation, l'autre *s'éteint* / *continue à briller*.

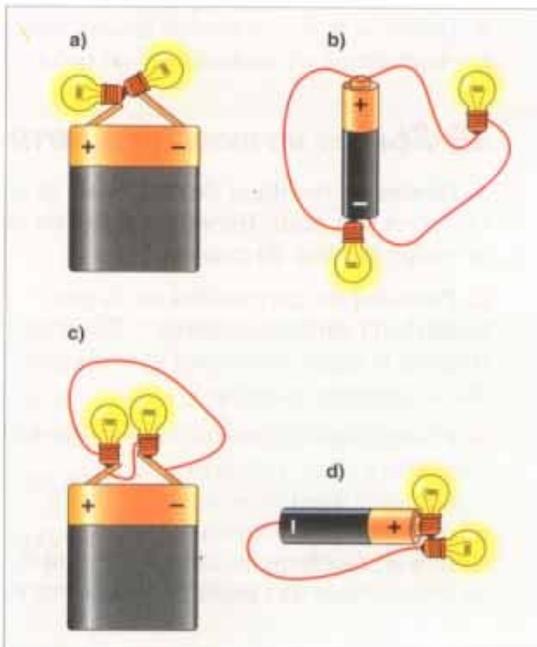
e) Dans un montage comportant plusieurs lampes, le courant devient *plus* / *moins* intense lorsqu'une lampe est court-circuitée.

6 **a)** en dérivation. **b)** en série. **c)** plus. **d)** s'éteint. **e)** plus

Utiliser ses connaissances

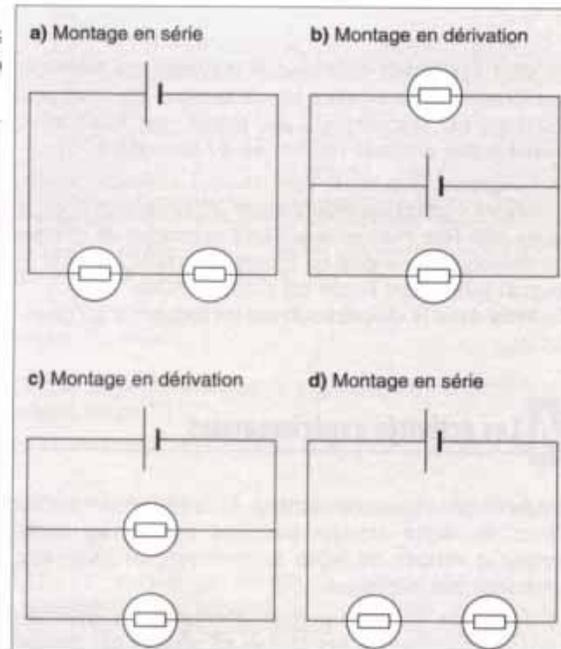
7 Schématiser des montages

Faire un schéma normalisé des montages suivants. Préciser, dans chaque cas, s'il s'agit d'un montage en série ou en dérivation.



Utiliser ses connaissances

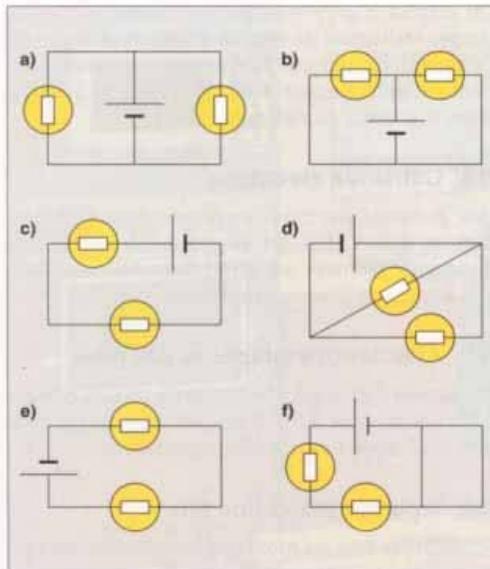
7



Exercices corrigés 8 a 11 page 47

8 En série ou en dérivation ?

Dans les montages suivants les lampes sont-elles montées en série ou en dérivation ?



8 a) dérivation.

b) dérivation.

c) série.

d) dérivation.

e) série.

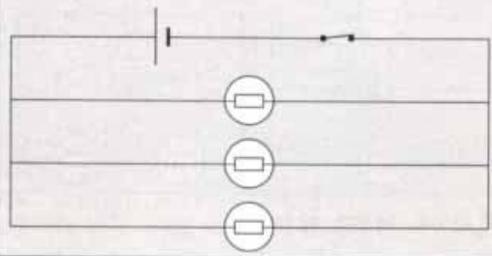
f) série.

9

a) Lampes en série



b) Lampes en dérivation



9 Avec trois lampes

Faire le schéma d'un circuit comportant une pile, trois lampes et un interrupteur commandant l'ensemble des lampes dans les cas suivants :

a) les lampes sont en série.

b) les lampes sont en dérivation.

10 Bien choisir le générateur

On branche deux lampes identiques de tension d'usage 3,5 V en série avec un interrupteur et un générateur de 6 V.

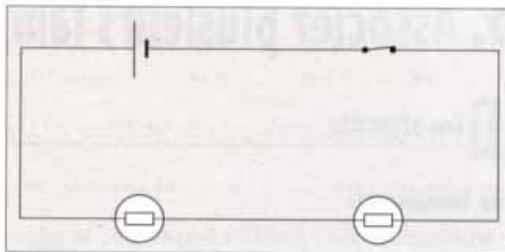
Faire le schéma du montage.

Quelle est la tension aux bornes de chaque lampe ?

Les lampes brillent-elles normalement ? Expliquer.

Que se passe-t-il si on court-circuite l'une des lampes ?

10



Les lampes se partagent la tension du générateur : la tension aux bornes de chaque lampe est de $6 \div 2 = 3$ V.

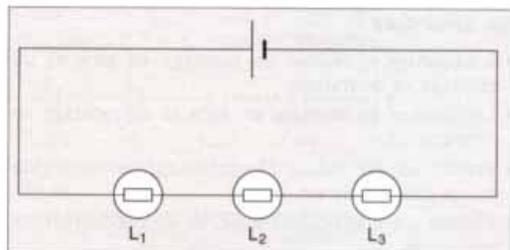
Les lampes brillent normalement car la tension est voisine de la tension d'usage.

Si on court-circuite l'une des lampes, l'autre lampe seule dans la boucle parcourue par le courant, est soumise à une tension de 6 V : elle est en surtension, brille très fortement et risque de griller.

11 Un curieux montage en série

Trois lampes L_1 , L_2 et L_3 sont branchées en série sur une pile de 9 V. Faire le schéma normalisé du montage. On constate que seules les lampes L_1 et L_3 sont allumées. La lampe L_2 est-elle grillée ? Pourquoi ? Expliquer pourquoi la lampe L_2 ne brille pas.

11

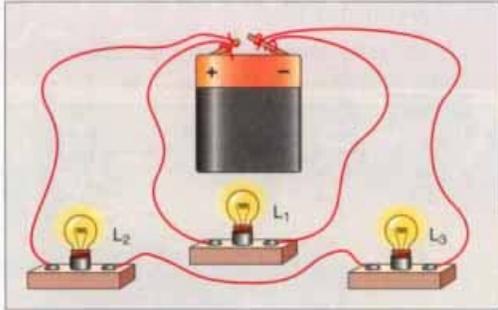


Si la lampe L_2 était grillée, le circuit serait ouvert, le courant ne passerait pas et L_1 et L_3 seraient éteintes. La lampe L_2 ne brille pas, bien qu'elle soit traversée par un courant car elle est en sous-tension : la tension entre ses bornes est très inférieure à sa tension d'usage.

Exercices corrigés 12 a 14 page 47

12 Brille ou grille ?

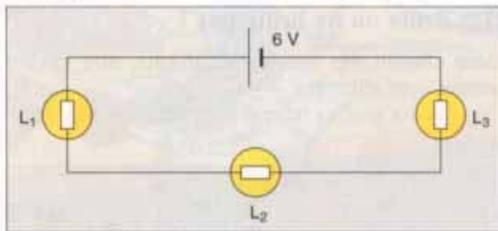
Une pile de 4,5 V sert à alimenter le circuit suivant comprenant trois lampes identiques de tension d'usage 4 V.



- a) Faire le schéma normalisé du montage.
 b) Comment brillent les lampes L_1 , L_2 et L_3 ?
 c) La lampe L_1 grille.
 Comment brillent les lampes L_2 et L_3 ?
 d) La lampe L_2 grille.
 Comment brillent les lampes L_1 et L_3 ?

13 Court-circuit

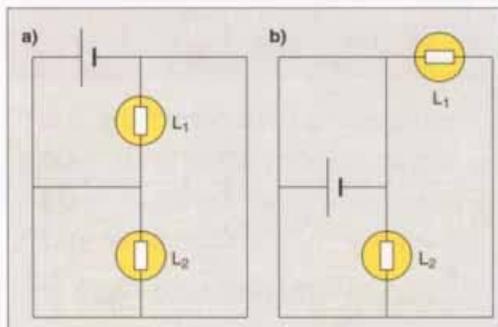
Le circuit électrique suivant comporte trois lampes identiques de tension d'usage 3 V.



- a) Comment sont branchées les lampes ?
 Brillent-elles normalement ?
 b) On court-circuite L_2 avec un fil de cuivre.
 Faire le schéma normalisé.
 Comment brillent les lampes L_1 , L_2 et L_3 ?

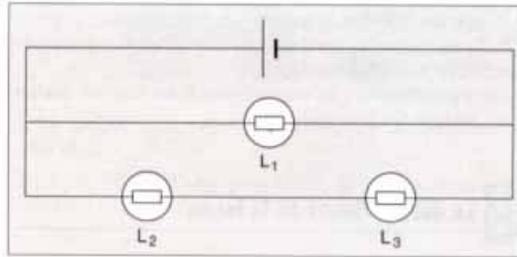
14 Trajet du courant

On réalise les montages suivants :



Les lampes brillent-elles ? Expliquer.

12 a)

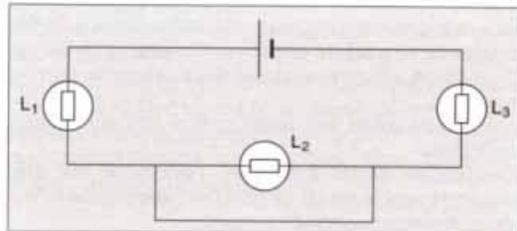


- b) L_1 brille normalement : sa tension d'usage (4 V) est voisine de la tension entre ses bornes (la tension de la pile vaut 4,5 V).
 L_2 et L_3 brillent faiblement : elles sont en série et se partagent la tension de la pile. La tension entre leurs bornes ($4,5 \div 2 = 2,25$ V) est très inférieure à leur tension d'usage (4 V). Elles sont en sous-tension.
 c) L_1 grille, L_2 et L_3 sont toujours en série avec la pile : elles continuent de briller faiblement.
 d) L_2 grille, L_1 brille normalement car elle est reliée directement à la pile. L_3 est éteinte car elle n'est plus reliée aux bornes de la pile.

13 a) Les lampes sont branchées en série.

Elles se partagent la tension du générateur donc la tension aux bornes de chacune d'elles est de $6 \div 3 = 2$ V, tension inférieure à la tension d'usage de chaque lampe : les lampes brillent faiblement.

b)



Le courant ne passe plus dans la lampe L_2 mais dans le fil : L_2 n'est plus allumée.

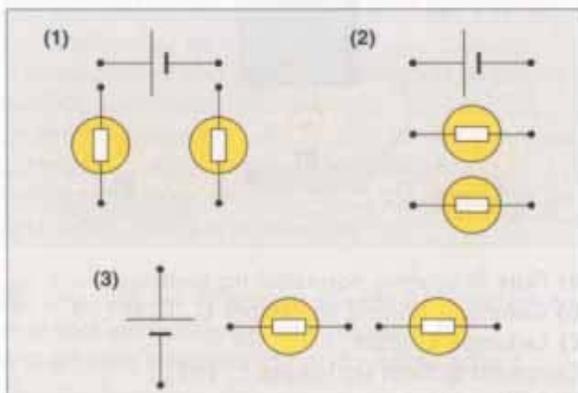
Le circuit ne comporte plus que deux lampes en série, L_1 et L_3 qui se partagent la tension de la pile. La tension à leurs bornes est de $6 \div 2 = 3$ V, leur tension d'usage. Donc L_1 et L_3 brillent normalement.

14 Dans les deux cas, le courant va directement d'une borne de la pile à l'autre en passant par des fils de connexion : les deux lampes court-circuitées sont éteintes.

Exercices corrigés 15 a 16 page 48

15 Ajouter des fils

On a schématisé divers éléments appartenant à trois montages différents.



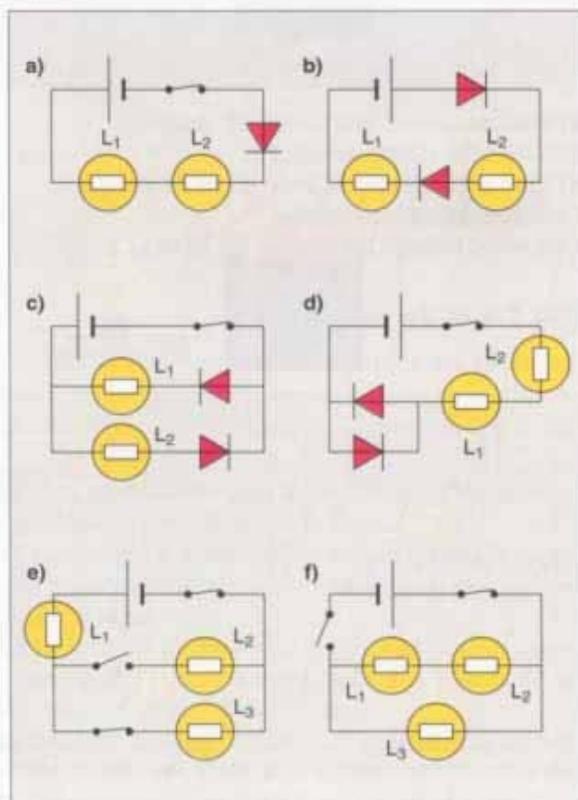
a) Dans chaque montage, ajouter les fils nécessaires pour que les deux lampes soient montées en série, sans modifier la position des éléments représentés.

b) Procéder de même qu'en a) pour que les deux lampes soient montées en dérivation.

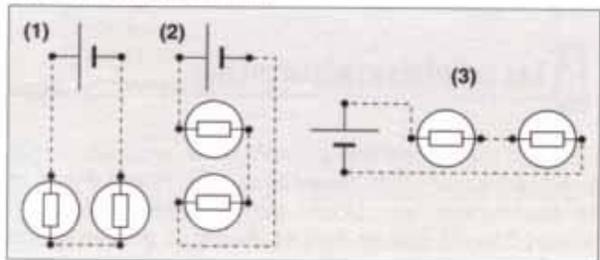
16 Brille ou ne brille pas ?

Dans chacun des montages suivants, dire quelles lampes sont allumées.

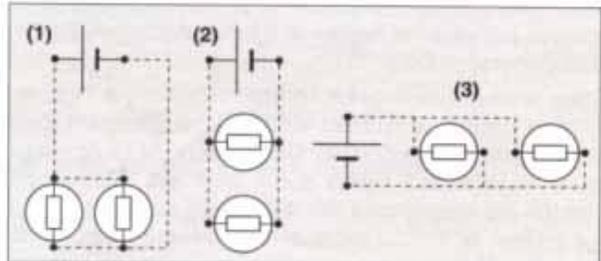
On suppose que les lampes sont adaptées aux générateurs.



15 a) Montages en série



b) Montages en dérivation



16 a) L_1 et L_2 éteintes.

b) L_1 et L_2 allumées.

c) L_1 éteinte et L_2 allumée.

d) L_1 et L_2 allumées.

e) L_1 et L_3 allumées et L_2 éteinte.

f) L_1 , L_2 et L_3 éteintes.

Exercices corrigés 17 a 22 page 48

Développer ses compétences

17 Des lampes qui fonctionnent

On dispose d'un générateur de tension 6 V et de lampes identiques de tension d'usage 1,2 V. Comment monter ces lampes pour qu'elles fonctionnent normalement. Combien faut-il en utiliser ? Faire le schéma du montage.

18 Guirlande électrique

Une guirlande électrique est alimentée par une tension de 220 V. Elle est constituée de 20 lampes identiques montées en série. Calculer la tension aux bornes de chacune des lampes.

19 Associer des lampes et des piles

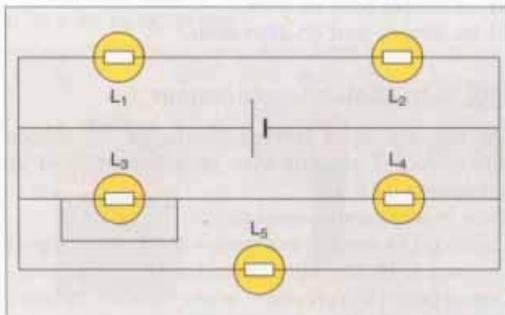
On dispose de lampes identiques de tension d'usage 6 V et de piles de 4,5 V. Proposer un montage pour que ces lampes fonctionnent normalement.

20 Trois lampes et une pile

Schématiser tous les montages possibles permettant d'alimenter trois lampes identiques avec une pile.

21 Divers éclairages de lampes

Le montage suivant comporte une pile de 4,5 V et des lampes identiques de tension d'usage 4 V.

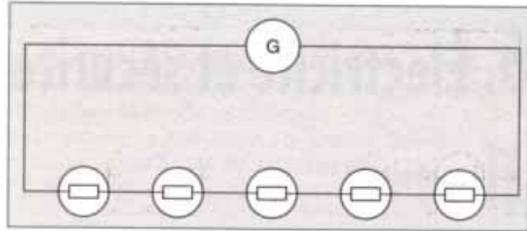


- a) Comment sont montées les lampes L_1 et L_2 ?
 b) Pour chaque lampe, dire si elle éclaire normalement, faiblement ou pas du tout. Justifier la réponse par une phrase.

22 Éclairage d'un lustre

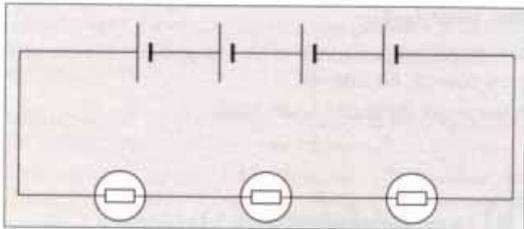
Un lustre à cinq lampes est commandé par deux interrupteurs K_1 et K_2 . On doit pouvoir allumer : soit deux lampes L_1 et L_2 , soit les trois autres L_3 , L_4 et L_5 , soit les cinq lampes à la fois. Faire le schéma de ce branchement.

17 $6 \div 1,2 = 5$. Il faut utiliser 5 lampes de tension d'usage 1,2 V montées en série avec le générateur de tension 6 V.

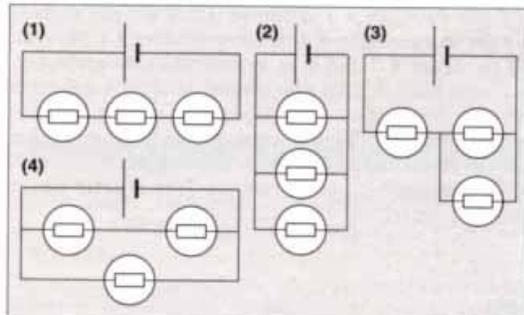


18 Les lampes identiques se partagent la tension du générateur donc la tension aux bornes de chaque lampe est de $220 \div 20 = 11$ V

19 La tension aux bornes d'un ensemble de 4 piles en série en concordance sera de $4 \times 4,5 = 18$ V : elle permet de faire fonctionner normalement 3 lampes de tension d'usage 6 V montées en série.



20 Il y a 4 montages possibles :



- 21 a) Les lampes L_1 et L_2 sont montées en série.
 b) L_1 et L_2 éclairent faiblement car elles sont sous-tension : elles se partagent la tension de la pile (la tension à leurs bornes est égale à $4,5 \div 2 = 2,25$ V).
 L_3 n'est pas allumée car elle est court-circuitée.
 L_4 éclaire normalement car elle est directement reliée à la pile donc la tension à ses bornes (égale à la tension de 4,5 V de la pile) est voisine de sa tension d'usage.
 L_5 éclaire normalement pour les mêmes raisons.

22 Les lampes doivent fonctionner indépendamment donc elles sont montées en dérivation.

