

# Chapitre 4

## Adapter générateurs et récepteurs

### Plan

Introduction:

#### 1. L'adaptation récepteur-générateur

- a. Réaliser le circuit suivant :
- b. Ecrire les observations :
- c. Compléter le tableau :

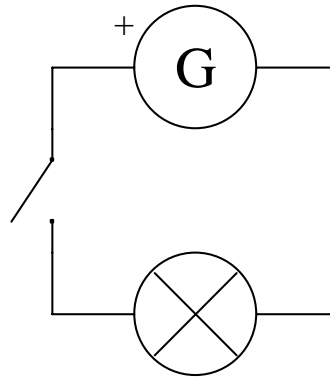
Conclusion:

Exercices corrigés 1 a 29 page 38 a 40

# CHOIX ET BRANCHEMENT DES DIPÔLES

## 1. L'adaptation récepteur-générateur

a. Réaliser le circuit suivant :



b. Ecrire les observations :

Générateur 4,5 V (pile)		
Générateur 6 V		
Générateur 12 V		

Le bouton étant sur la tension 12 V.

La lampe alimentée sous 6 V brille peu. On lit sur son culot 12 V. Elle est sous-voltée. Le générateur n'est pas adapté.

Basculer le bouton sur la tension 12 V.

La lampe branchée sous une tension de 12 V est correctement alimentée. On dit que la lampe et le générateur sont ADAPTES.

c. Compléter le tableau :

dans la liste suivante (1,5 V ; 12 V ; 4,5 V ; 230 V ) indiquer la tension de chaque générateur. Relier par des flèches le générateur et les récepteurs adaptés :

Tension	Générateur	Récepteur
4,5 V	Pile plate	Machine à laver
1,5 V	Pile ronde	Lampe de 1,5 V
230 V	Secteur	Lampe de 12V
12 V	Batterie de voiture	Lampe de 4 V

*Note: In the original image, red arrows and a large red 'X' indicate that the connections shown in the table are incorrect. The correct connections would be: 4,5 V to Lampe de 1,5 V; 1,5 V to Lampe de 4 V; 230 V to Secteur; 12 V to Lampe de 12V.*

### ATTENTION :

**Une tension peut être dangereuse à partir de 24 V. Aucune manipulation ne doit se faire avec la tension du secteur.**

# Exercices corrigés 1 a 6 page 38

1 Quelle est l'unité de tension ?  
Quel est son symbole ? Que représente l'inscription 4,5 V figurant sur une pile plate ?

2 Qu'appelle-t-on tension d'usage d'un récepteur ?

3 À quelles conditions un générateur et un récepteur sont-ils adaptés ?

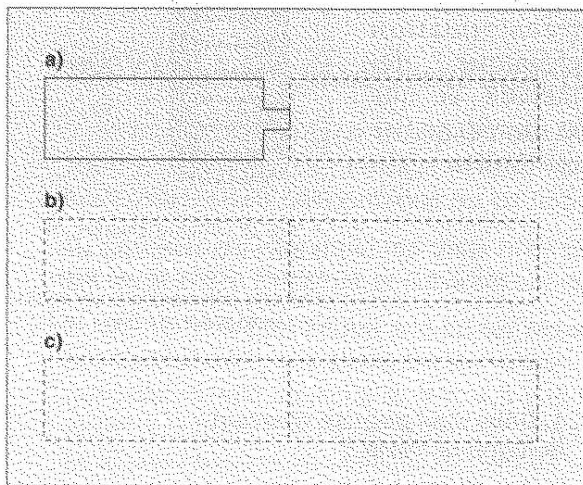
4 Compléter les phrases suivantes :

a) Si la tension aux bornes d'un générateur est ..... ou proche de la tension ..... d'un récepteur, ce générateur et ce récepteur sont .....

b) Si la ..... aux bornes d'un ..... est inférieure à la tension ..... d'un récepteur, celui-ci est en .....

c) Si la tension ..... d'une lampe est ..... à la tension ..... d'une pile, la lampe est en surtension.

5 Compléter la figure suivante en associant deux piles rondes de trois façons différentes :



6 Choisir la bonne réponse :

- a) Quand deux piles montées en série sont en concordance, leurs tensions s'ajoutent / se retranchent. Si elles sont montées en opposition / concordance, leurs tensions se retranchent.
- b) Quand on relie la borne positive / négative d'une pile à la borne positive / négative d'une autre, les piles sont en concordance.
- c) Quand on relie entre elles les bornes de même signe de deux piles, ces piles sont en opposition / concordance.

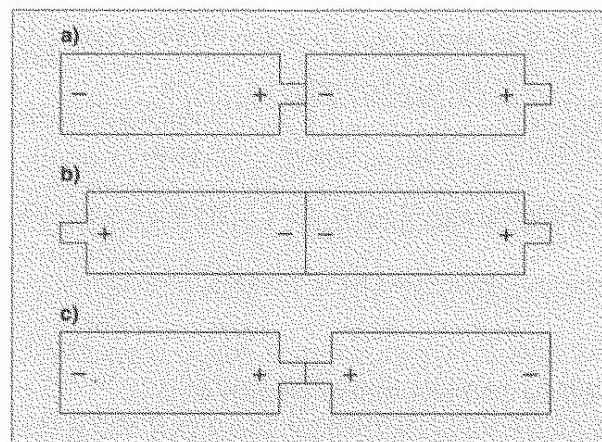
1 L'unité de tension est le volt : symbole V.  
L'inscription « 4,5 V » figurant sur une pile plate représente la tension entre ses bornes.

2 La tension sous laquelle doit être branché ce récepteur pour fonctionner normalement.

3 Il faut que la tension aux bornes du générateur soit égale (ou presque égale) à la tension d'usage du récepteur.

- 4 a) égale – d'usage – adaptés.
- b) tension – générateur – d'usage – sous-tension.
- c) d'usage – inférieure – aux bornes.

5

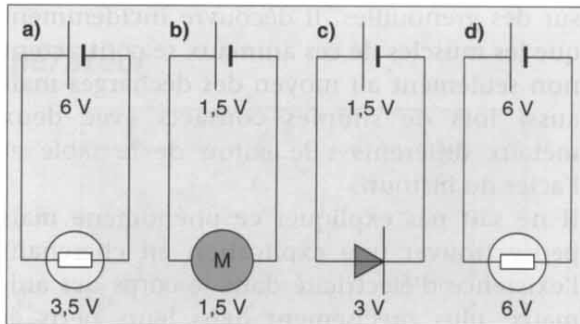


- 6 a) s'ajoutent – opposition.
- b) positive – négative (ou négative–positive).
- c) opposition.

# Exercices corrigés 7 a 11 page 38

## 7 Adaptés ou non ?

Dans quels montages récepteurs et générateurs sont-ils adaptés ?



## 8 Curieuses associations

a) On branche une lampe de 3,5 V aux bornes d'un générateur de 6 V.

Que peut-il se passer ? Pourquoi ?

b) On alimente une pile de 220 V avec une pile plate. L'ampoule s'éclaire-t-elle ? Pourquoi ?

## 9 Une lampe, des générateurs

On branche une lampe de tension d'usage 6 V sur des générateurs dont les tensions aux bornes sont respectivement : 1,5 V, 4,5 V, 6 V, 9 V, 12 V.

a) Compléter le tableau suivant en précisant la qualité d'éclairage de la lampe : « bon », « faible », « très faible », « fort », « très fort ».

générateur	1,5 V	4,5 V	6 V	9 V	12 V
éclairage					

b) Dans quel(s) cas la lampe est-elle en surtension ?

c) Dans quel(s) cas est-elle en sous-tension ?

## 10 Un générateur, des lampes

On branche des lampes dont les tensions d'usage respectives sont : 1,2 V, 3,5 V, 6 V, 12 V, 24 V sur un générateur de tension 6 V.

a) Quelle est la seule lampe adaptée au générateur ?

b) Qu'observe-t-on avec chacune des quatre autres lampes ?

## 11 Assortir les couples

La tension d'usage d'une lampe luciole est 3,5 V, celle d'un buzzer 6 V et celle d'un moteur 1,5 V.

On dispose d'une pile plate, d'une pile ronde et d'un générateur 6 V / 12 V.

Associer à chaque récepteur le générateur le mieux adapté.

7 Le récepteur et le générateur sont adaptés dans les montages b) et d).

8 a) La lampe de 3,5 V branchée aux bornes d'un générateur de 6 V brille fortement et risque de griller car elle est alors en surtension.

b) La lampe de 220 V alimentée par une pile plate ne s'éclaire pas car la tension aux bornes de la pile est très inférieure à la tension d'usage de la lampe : la lampe est en sous-tension.

9 a)

générateur	1,5 V	4,5 V	6 V	9 V	12 V
éclairage	très faible	faible	bon	fort	très fort

b) Lampes en surtension : 9 V et 12 V

c) Lampes en sous-tension : 1,5 V et 4,5 V

10 a) La seule lampe adaptée au générateur est celle dont la tension d'usage est de 6 V.

b) Les lampes de 1,2 V et de 3,5 V sont en surtension : elles brillent fortement et risquent de griller.

Les lampes de 12 V et de 24 V sont en sous-tension : elles brillent faiblement voire pas du tout.

11 Il faut associer la lampe luciole à la pile plate, le moteur à la pile ronde et le buzzer au générateur 6 V/12 V.



# Exercices corrigés 12 a 19 page 39

## 12 Une lampe hors service ?

On branche une lampe sur un générateur, elle brille d'un vif éclat puis s'éteint.  
Trouver une explication.

## 13 À éviter !

Une D.E.L branchée directement aux bornes d'un générateur de 6 V est rapidement détruite. Pourquoi ?

## 14 Savoir choisir

On dispose de quatre piles : 1,5 V, 4,5 V, 6 V, 9 V et d'une série de lampes : 1,2 V, 2,5 V, 4 V, 6 V, 12 V, 24 V.

Choisir la lampe la mieux adaptée à chaque générateur.

Dans quel cas la lampe sera-t-elle en sous-tension ?

## 15 Pile ronde ou pile plate ?

En classe, on utilise souvent des lampes de tension d'usage 3,5 V. Est-il préférable de les brancher sur des piles rondes ou sur des piles plates ? Pourquoi ?

## 16 Addition ou soustraction ?

On monte trois piles rondes en série : deux en concordance et une en opposition.

Quelle est la tension aux bornes de l'ensemble ?

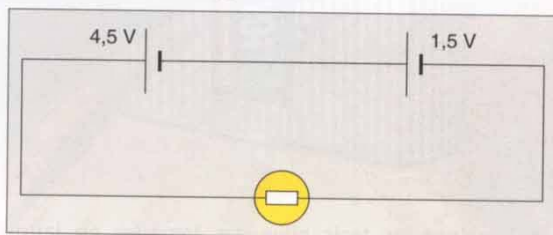
Faire le schéma du montage.

## 17 Attention aux bornes !

Comment obtenir un générateur de 3 V en associant une pile plate et une pile ronde ?

## 18 Quelle lampe utiliser ?

On réalise le montage suivant :



Quelle doit-être la tension d'usage de la lampe pour un bon fonctionnement ?

## 19 Une lampe torche

Une lampe torche fonctionne avec trois piles rondes montées en concordance. Quelle est la tension aux bornes de l'ensemble des trois piles ?

12 La lampe n'est pas adaptée au générateur : son filament est rapidement détruit car elle est en surtension.

13 Sa tension d'usage étant très inférieure à 6 V, la D.E.L n'est pas adaptée au générateur de 6 V, elle est détruite car elle est en surtension.

14

pile	1,5 V	4,5 V	6 V	9 V
lampe	1,2 V	4 V	6 V	12 V

Dans ces associations, seule la lampe de 12 V est en sous-tension.

15 Une lampe de 3,5 V branchée sur une pile ronde de 1,5 V brille faiblement car elle est en sous-tension. La tension aux bornes d'une pile plate vaut 4,5 V quand elle est neuve puis elle diminue légèrement quand la pile est usée. La pile plate est donc mieux adaptée à la lampe.

16 Tension aux bornes de l'ensemble : 1,5 V



$$1,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V} - 1,5 \text{ V} = 1,5 \text{ V}$$

17 La tension aux bornes d'une pile plate vaut 4,5 V celle d'une pile ronde vaut 1,5 V.

Pour disposer de 3 V aux bornes de l'ensemble, il faut monter les deux piles en opposition :

$$4,5 \text{ V} - 1,5 \text{ V} = 3 \text{ V}$$

18 Les deux piles étant en concordance, leurs tensions s'ajoutent :  $4,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V} = 6 \text{ V}$

Pour un bon fonctionnement, la tension d'usage de la lampe doit donc être égale à 6 V.

19 Tension aux bornes de l'ensemble des trois piles rondes :  $1,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V} = 4,5 \text{ V}$

# Exercices corrigés 20 a 22 page 39

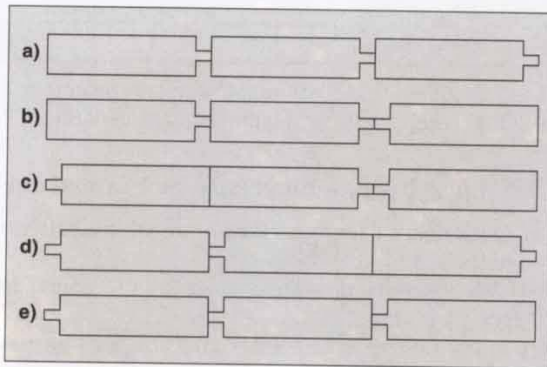
## 20 Un peu de musique

Une chaîne hi-fi fonctionne avec quatre piles de 1,5 V.

- a) Quelle est sa tension d'usage ?  
 b) On monte trois des quatre piles en concordance et la quatrième en opposition. Quelle est la tension aux bornes de l'ensemble ? L'appareil peut-il fonctionner ?

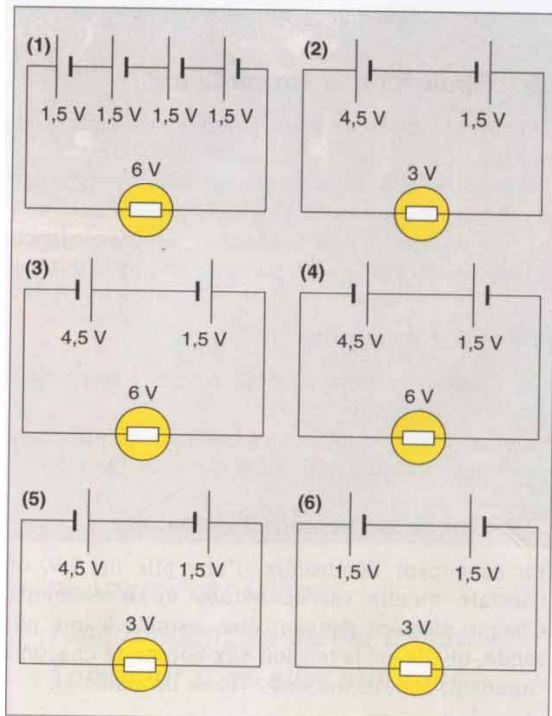
## 21 Associations plus ou moins réussies

Quelle est la tension aux bornes des différentes associations de trois piles rondes ?



## 22 Avec plusieurs piles

- a) Dans quel(s) cas la lampe est-elle bien adaptée ?  
 b) Dans quel(s) cas est-elle sous-tension ?  
 c) Dans quel(s) cas est-elle en surtension ?



20 a) Tension d'usage de la chaîne hi-fi :  $4 \times 1,5 \text{ V} = 6 \text{ V}$

b) Si l'une des quatre piles est montée en opposition, la tension aux bornes de l'ensemble vaut :

$$1,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V} - 1,5 \text{ V} = 3 \text{ V}$$

L'appareil ne peut plus fonctionner car il est en sous-tension.

21 a) et e)  $1,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V} = 4,5 \text{ V}$  : les trois piles sont en concordance.

b), c) et d)  $1,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V} - 1,5 \text{ V} = 1,5 \text{ V}$  : deux piles sont en concordance, la troisième en opposition.

22 a) La lampe est bien adaptée dans les montages (1), (2), (3), et (6).

b) La lampe est en sous-tension dans le montage (4).

c) La lampe est en surtension dans le montage (5).

# Exercices corrigés 23 a 27 page 40

## 23 Tableau à compléter

a) Reproduire et compléter le tableau suivant en utilisant les mots : « adapté », « surtension », « sous-tension ».

générateur récepteur	1,5 V	4,5 V	6 V	9 V
1,5 V				
2,5 V				
6 V				
9 V				

b) Quel générateur n'est adapté à aucun récepteur ?  
c) Quel récepteur n'est adapté à aucun générateur ?

## 24 En voiture, à bicyclette et à la maison

a) Quelle est la tension aux bornes d'une batterie de voiture ?  
b) Quelle est la tension d'usage d'une lampe de bicyclette ?  
c) À la maison, quelle est la tension aux bornes d'une prise électrique ?

## 25 Rechercher

D'où vient le nom de « pile » ?  
Qui a fabriqué la première pile ?  
Qu'est-ce qu'une pile photovoltaïque ?

## 26 Opposition et concordance

On dispose de deux piles plates et de deux piles rondes.

Schématiser les associations de piles permettant d'obtenir les tensions 3 V, 6 V, 7,5 V, 9 V :

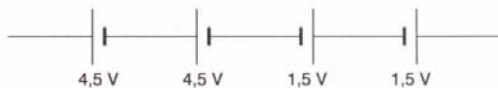
a) en associant les piles uniquement en concordance.  
b) en montant au moins une pile en opposition.

## 27 Avec trois piles

On dispose de trois piles de tensions respectives 1,5 V, 4,5 V et 9 V.

Quelles sont les différentes tensions qu'elles sont susceptibles de fournir, seules ou associées ?

• 6 V en faisant :  $4,5 V + 4,5 V - 1,5 V - 1,5 V = 6 V$



• 7,5 V en faisant :  $4,5 V + 4,5 V - 1,5 V = 7,5 V$



• 9 V en faisant :  $4,5 V + 4,5 V + 1,5 V - 1,5 V = 9 V$



## 23 a)

générateur récepteur	1,5 V	4,5 V	6 V	9 V
1,5 V	adapté	surtension	surtension	surtension
2,5 V	sous-tension	surtension	surtension	surtension
6 V	sous-tension	sous-tension	adapté	surtension
9 V	sous-tension	sous-tension	sous-tension	adapté

b) Le générateur dont la tension aux bornes est de 4,5 V n'est adapté à aucun récepteur.

c) Le récepteur de tension d'usage 2,5 V n'est adapté à aucun générateur.

24 a) En général, la tension aux bornes d'une batterie de voiture est de 12 V.

b) La tension d'usage d'une lampe de bicyclette est de 6 V.

c) La tension aux bornes d'une prise électrique est de 220 V.

25 Le premier générateur de courant continu était constitué par un empilement de disques métalliques, d'où le nom de « pile » donné à cet appareil (voir le document p. 37 du livre de l'élève).

C'est le physicien italien Alessandro Volta qui a fabriqué la première pile.

Une pile photovoltaïque produit de l'électricité à partir de l'énergie lumineuse.

26 a) En associant les piles en concordance, on peut obtenir :

• 3 V en faisant :  $1,5 V + 1,5 V = 3 V$



• 6 V en faisant :  $4,5 V + 1,5 V = 6 V$



• 7,5 V en faisant :  $4,5 V + 1,5 V + 1,5 V = 7,5 V$



b) En montant une ou plusieurs piles en opposition, on peut obtenir :

• 3 V en faisant :  $4,5 V - 1,5 V = 3 V$

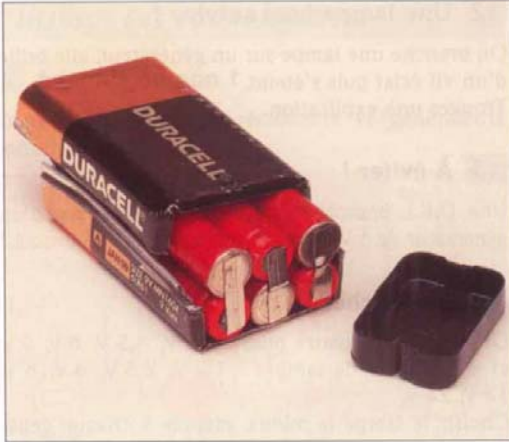




# Exercices corrigés 28 a 29 page 40

## 28 Qui se cache sous l'emballage ?

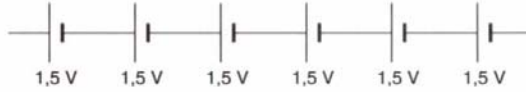
En découpant l'emballage d'une pile de 9 V, on constate qu'elle est constituée de 6 éléments. Chaque élément pouvant être assimilé à une pile ronde, quelle est la tension aux bornes de chacun ? Comment sont-ils montés ? (Faire un schéma).



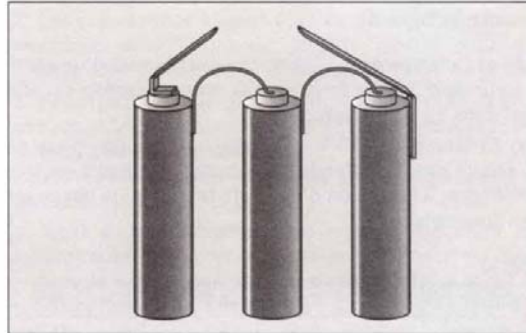
27 Les différentes tensions possibles sont :

1,5 V, 3 V, 4,5 V, 6 V, 7,5 V, 9 V, 10,5 V, 12 V, 13,5 V, 15 V.

28 La tension aux bornes de chaque élément vaut 1,5 V. Il faut monter ces éléments en série et en concordance pour obtenir 9 V aux bornes de l'ensemble.



29 a)



## 29 Une pile plate décortiquée

Une pile plate est constituée de trois piles rondes de 1,5 V reliées entre elles.



b) Le carton isole (électriquement) les trois éléments entre eux.

c) La pile plate est une association de trois piles rondes montées en concordance :  $1,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V} = 4,5 \text{ V}$



a) Dessiner les trois piles, les lamelles en laiton et les fils qui relient les piles entre elles.

b) Quel est le rôle du carton situé entre chaque pile ?

c) Schématiser cette association de piles et expliquer pourquoi la tension aux bornes d'une pile plate est de 4,5 V.