

# ATARI®

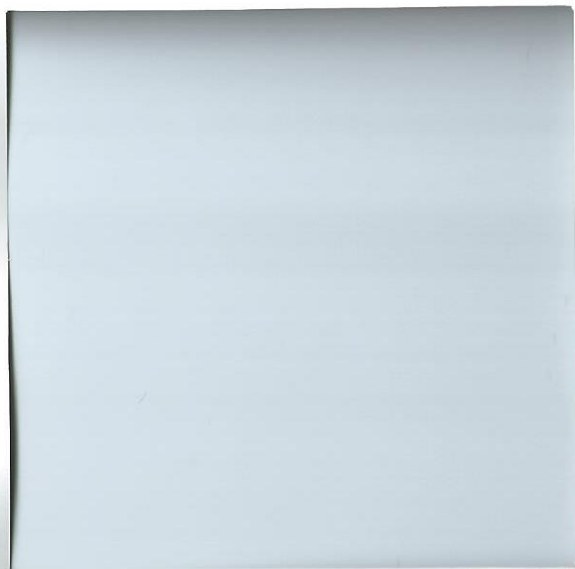


## **CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES**

**Mark David &  
Sheldon Leemon**

Un produit de la gamme APX  
(ATARI Program Exchange)  
© 1983 M. Davids & S. Leemon

ATARINSIDE



## **CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES**

**Mark David &  
Sheldon Leemon**

Un produit de la gamme APX  
(ATARI Program Exchange)  
© 1983 M. Davids & S. Leemon

### **Copyright et copie :**

A l'achat de ce programme pour ordinateur et de sa documentation associée (le logiciel), vous obtenez le droit d'utiliser ce logiciel pour votre usage personnel seulement sans en effectuer de copies. Ce logiciel est déposé. Il vous est interdit de le reproduire, le traduire ou le dupliquer sans l'autorisation écrite d'ATARI Inc.

ATAKINSIDE

## GARANTIE

Conformément à la loi, la présente vente est soumise à la garantie légale des défauts et vices cachés.

Nous garantissons, pendant 30 jours après la date d'achat, que le support sur lequel ce programme ATARI® est enregistré, ne comporte aucun défaut.

Si toutefois, il se trouvait que ce programme ne puisse se charger normalement, et que la disquette, la cassette ou la cartouche ci-incluses en soit la cause, veuillez le rapporter à votre revendeur avec une preuve d'achat datée, afin qu'il puisse appliquer la garantie qui se borne strictement à l'échange de ce programme par un autre identique, dans les meilleurs délais.

Cette garantie ne s'applique plus dès lors que le support montre des signes évidents et anormaux d'usure, de contraintes mécaniques (pliures, déformations dues à la chaleur, froissage de la bande, tentative de démontage ou d'ouverture du support, etc.) ou de mauvaise utilisation ou détérioration (renversement d'un liquide sur le support, empreinte de doigts sur les parties magnétiques, altération électromagnétique, etc.). La garantie est aussi exclue si ce produit n'est pas d'origine ATARI ou s'il a été modifié par quiconque autre que par les techniciens ou ingénieurs d'ATARI.

L'acheteur est tenu, dès son acquisition, de mettre à l'épreuve le logiciel de ce programme ATARI, de vérifier la véracité de ses résultats et de signaler sur le champ toute anomalie éventuelle à son vendeur afin que celui-ci puisse en faire vérifier l'exactitude par ATARI en le retournant pour son remplacement, dans les meilleurs délais.

## MARQUES DEPOSEES D'ATARI

Les Marques et noms suivants sont des marques déposées d'ATARI, INC.

|               |                                                |
|---------------|------------------------------------------------|
| ATARI (R)     |                                                |
| ATARI 600XLtm | Ordinateur-Maison                              |
| ATARI 800XLtm | Ordinateur-Maison                              |
| ATARI 1010tm  | Magnétocassette                                |
| ATARI 1050tm  | Unité de disquette                             |
| ATARI 1020tm  | Imprimante graphique<br>4 couleurs/40 colonnes |
| ATARI 1027tm  | Imprimante 80 colonnes                         |
| ATARI 1064tm  | Extension mémoire<br>à 64 ko MEV pour 600XL    |
| ATARI 1060tm  | Module CP/M                                    |
| ATARI 400tm   | Ordinateur-Maison                              |
| ATARI 800tm   | Ordinateur-Maison                              |
| ATARI 410tm   | Magnétocassette                                |
| ATARI 810tm   | Unité de disquette                             |
| ATARI 822tm   | Imprimante thermique                           |
| ATARI 850tm   | Module d'interface                             |

Distribué par

The ATARI Program Exchange  
P.O. Box 427  
155 Moffet Park Drive, B-1  
Sunnyvale, CALIFORNIA 94086

Pour obtenir un catalogue de tous les produits APX, contactez votre revendeur ou le représentant d'ATARI dans votre pays.

ATARI INSIDE



## TABLE DES MATIERES

|                                                  | Page |
|--------------------------------------------------|------|
| <b>INTRODUCTION</b>                              | 6    |
| PRESENTATION                                     | 6    |
| ACCESSOIRES INDISPENSABLES                       | 6    |
| <b>MISE EN ROUTE</b>                             | 7    |
| POUR CHARGER LE PROGRAMME EN<br>MEMOIRE CENTRALE | 7    |
| PREMIERE APPARITION SUR L'ECRAN                  | 7    |
| <b>MANUEL D'UTILISATION</b>                      | 8    |
| MISE EN GARDE                                    | 8    |
| CONSTRUCTION D'UN CIRCUIT                        | 8    |
| <b>THEORIE SUR LES CIRCUITS</b>                  | 17   |
| CIRCUITS « FERMES » ET CIRCUITS « OUVERTS »      | 17   |
| CIRCUITS « PARALLELES » ET CIRCUITS « SERIES »   | 17   |
| LE COURANT ELECTRIQUE                            | 18   |
| LA LOI D'OHM                                     | 18   |
| LES RESISTANCES                                  | 19   |
| LES LOIS DE KIRCHOFF                             | 20   |
| <b>CALCULS POUR LE CIRCUIT 1</b>                 | 21   |
| <b>CALCULS POUR LE CIRCUIT 2</b>                 | 22   |
| <b>CALCULS POUR LE CIRCUIT 3</b>                 | 24   |
| <b>CALCULS POUR LE CIRCUIT 4</b>                 | 28   |
| <b>PETITS PROBLEMES D'INITIATION</b>             | 32   |

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### FIGURES

- 1 La première apparition sur l'écran
- 2 Choix du voltage
- 3 Choix de la résistance des ampoules
- 4 Choix de la valeur des résistances
- 5 Gamme de valeurs des résistances
- 6 Circuit 1
- 7 Le choix des éléments
- 8 Choix pour le voltmètre
- 9 Circuit 1 avec un ampèremètre, une ampoule avec un voltmètre
- 10 Choix de la valeur de la résistance
- 11 Circuit 1 partiellement construit
- 12 Circuit 1 avec une position incomplète
- 13 Instruction pour fermer l'interrupteur principal
- 14 Instruction pour manipuler les interrupteurs
- 15 Circuit 1 construit et fermé
- 16 Ajout de résistances en série
- 17 Ajout de résistances en parallèle
- 18 La loi de KIRCHOFF - Circuit série
- 19 La loi de KIRCHOFF - Circuit parallèle
- 20 Calculs pour le circuit 1
- 21 Calculs pour le circuit 2
- 22 Calculs pour le circuit 3
- 23 Calculs pour le circuit 4
- 24 Résistances du circuit 4

## INTRODUCTION

### PRESENTATION

Avec CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES, vous apprendrez à construire et à tester vous-même des circuits électriques en courant continu. Ce programme peut aussi bien être utilisé par un professeur de physique dans un lycée pour initier ses élèves aux branchements électriques, que par un particulier pour ses expériences personnelles.

Choisissez un des quatre squelettes de circuits : des séries, des parallèles et des combinaisons série/parallèle. Ensuite, placez des ampoules, des ampèremètres, des résistances, des interrupteurs et des voltmètres à divers endroits du circuit. Sélectionnez la résistance de vos ampoules et de vos résistances ainsi que le voltage du générateur de courant qui alimente le circuit.

Quand vous aurez finalement construit votre circuit, mettez-le en fonction en manipulant les interrupteurs, et vérifiez les valeurs des ampèremètres et des voltmètres pour voir les relations entre le voltage, le courant et la résistance.

Le circuit que vous aurez construit semble si réel, que les ampoules s'allument. Une fois que vous aurez construit votre circuit, et vu le résultat, vous pourrez le transformer en modifiant sa composition, et voir le changement.

Après quelques expériences, vous serez à même de comprendre plus facilement les fondements des circuits en courant continu.

### ACCESSOIRES INDISPENSABLES

La cartouche ATARI BASIC  
L'unité de disquettes ATARI 810  
Une commande à levier ATARI  
32 Ko de RAM

Si vous désirez contacter les auteurs, vous devez écrire à :

MARK Davids  
21825 O'Connors  
St. Clair Shores  
Michigan 48080

Sheldon LEEMON  
14400 Elm  
Oak Park  
Michigan 48237

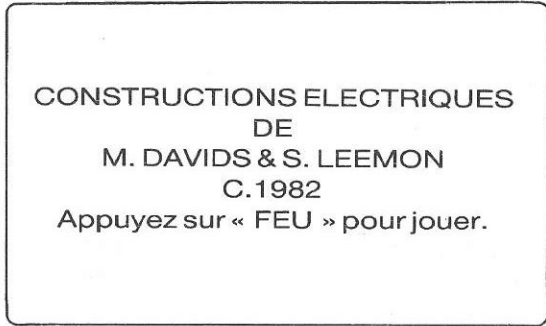
## MISE EN ROUTE

### POUR CHARGER LE PROGRAMME EN MEMOIRE CENTRALE

- Insérer la cartouche ATARI BASIC dans la fente gauche de l'ordinateur.
- Vérifier que votre ordinateur est éteint.  
Introduisez votre commande à levier dans la première prise de votre ordinateur.
- Allumez votre unité de disquettes.
- Quand le voyant « BUSY » s'éteint, ouvrez la porte de votre unité, insérez la disquette de CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES avec l'étiquette sur votre droite (si vous utilisez plusieurs unités de disquettes, mettez-la dans le premier <D1>).
- Allumez votre ordinateur et votre poste de télévision.  
Le programme se charge automatiquement en mémoire centrale.

### PREMIERE APPARITION SUR L'ECRAN

Quand le programme est chargé en mémoire, le programme affiche :



CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES  
DE  
M. DAVIDS & S. LEEMON  
C.1982  
Appuyez sur « FEU » pour jouer.

FIGURE 1 : LA PREMIERE APPARITION SUR L'ECRAN



## MANUEL D'UTILISATION

### MISE EN GARDE

C'est une bonne idée que de lire le manuel et d'essayer le programme ensuite. Si vous choisissez les valeurs que nous vous suggérons, le circuit fonctionnera. Après avoir compris comment le programme fonctionne, vous pourrez essayer d'autres composants. Mais essayez d'abord de suivre l'exemple suivant.

### CONSTRUCTION D'UN CIRCUIT

Quand vous aurez appuyé sur le bouton rouge de la commande à levier (FEU), l'écran affichera :

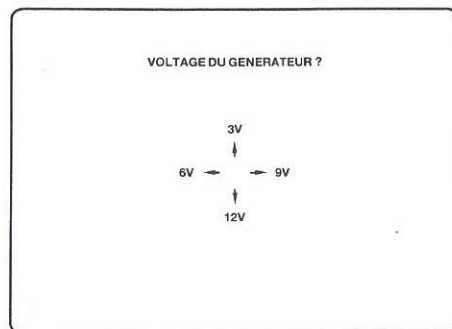


FIGURE 2 : CHOIX DU VOLTAGE

Maintenant, choisissez le voltage de votre générateur. Simplement en poussant le levier vers le haut pour 3 volts, à gauche pour 6 volts et ainsi de suite.

**CHOISISSEZ 12 VOLTS. BAISSER LE LEVIER.**

Ensuite, vous devez choisir la résistance de chacune de vos ampoules :

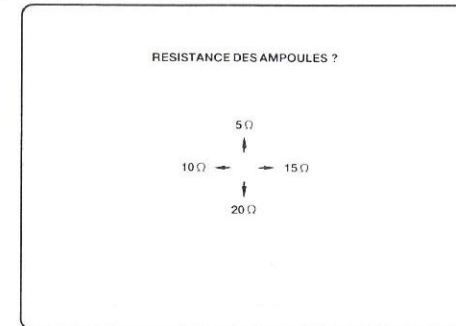


FIGURE 3 : CHOIX DE LA RESISTANCE DES AMPOULES

Poussez le levier vers le haut pour 5 ohms, vers la droite pour 15 ohms, et ainsi de suite...

**CHOISISSEZ 10 OHMS. PUSSEZ LE LEVIER A GAUCHE**

Vous devez maintenant indiquer à l'ordinateur si toutes les résistances que vous allez utiliser auront les mêmes valeurs.

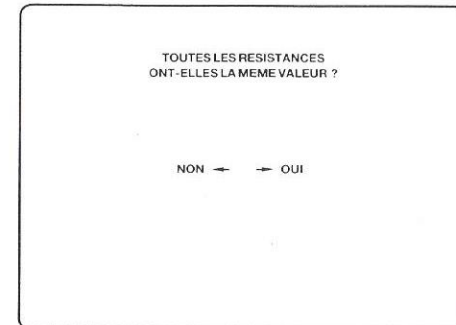


FIGURE 4 : CHOIX DE LA VALEUR DES RESISTANCES

Si vous indiquez « NON », vous aurez la possibilité par la suite de donner les valeurs de vos résistances.

Pour répondre « OUI », poussez le levier vers la droite. Pour répondre « NON », poussez le levier vers la gauche.

**CHOISISSEZ « NON ». PUSSEZ LE LEVIER VERS LA GAUCHE.**

L'écran suivant n'apparaîtra que si vous répondez « NON » à la question précédente (FIGURE 4).

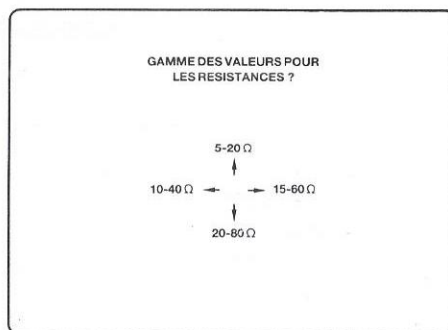


FIGURE 5 : GAMME DE VALEURS DES RESISTANCES

Encore une fois, poussez le levier dans la direction correspondant à votre choix.

**POUSSEZ LE LEVIER VERS LE HAUT POUR 5-20 OHMS.**

A présent, vous voyez le circuit 1.

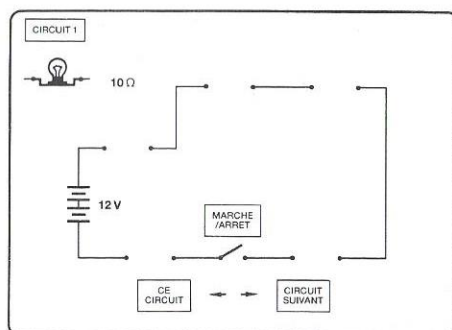


FIGURE 6 : CIRCUIT 1

Remarquez que l'ampoule qui s'affiche en haut à gauche, vous rappelle la résistance choisie.

Les messages qui apparaissent au bas de l'écran vous permettent de faire votre choix entre ce circuit (en poussant le levier vers la gauche) ou un des autres circuits (vers la droite). Les circuits 2, 3 et 4 sont plus difficiles.

**CHOISISSEZ CE CIRCUIT EN POUSSENT LE LEVIER VERS LA GAUCHE.**

Vous pouvez commencer à construire votre circuit quand apparaît sur l'écran :

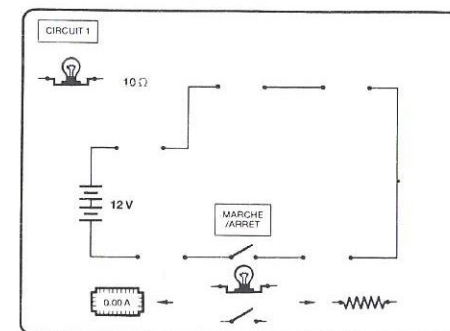


FIGURE 7 : LE CHOIX DES ELEMENTS

Sur le circuit se positionnent deux crochets qui symbolisent votre position. Le message, au bas de l'écran, vous montre les quatre types d'éléments que vous avez à votre disposition pour remplir chaque espace vide du circuit. Poussez le levier vers le haut pour une ampoule, vers la droite pour une résistance, vers le bas pour un interrupteur et vers la gauche pour un ampèremètre.

Si vous changez d'avis, vous pouvez choisir un autre élément avec le levier. Il remplacera le précédent. Ensuite, appuyez sur le bouton rouge pour valider votre choix.

**POUSSEZ LE LEVIER VERS LA GAUCHE POUR UN AMPEREMETRE.**

**APPUYEZ SUR LE BOUTON ROUGE.**

**LES CROCHETS SE DEPLACENT.**

**POUSSEZ LE LEVIER VERS LE HAUT. UNE AMPOULE SE PLACE DANS LE SECOND ESPACE.**

Si vous choisissez l'ampoule, vous avez la possibilité de placer un voltmètre à ses bornes.



L'écran suivant apparaît :

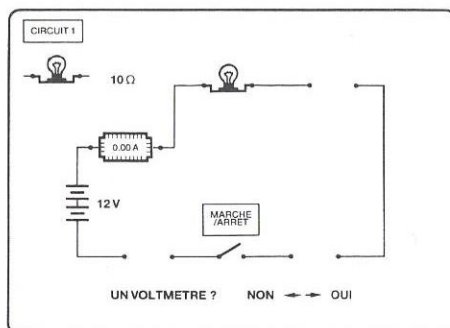


FIGURE 8 : CHOIX POUR LE VOLTMETRE

Le message au bas de l'écran vous permet de choisir si oui ou non, vous allez placer un voltmètre. Vous pouvez faire ce choix chaque fois que vous placerez une ampoule ou une résistance.

**POUSSEZ LE LEVIER VERS LA DROITE POUR METTRE UN VOLTMETRE. ENSUITE, APPUYEZ SUR LE BOUTON ROUGE POUR DEPLACER LES CROCHETS.**

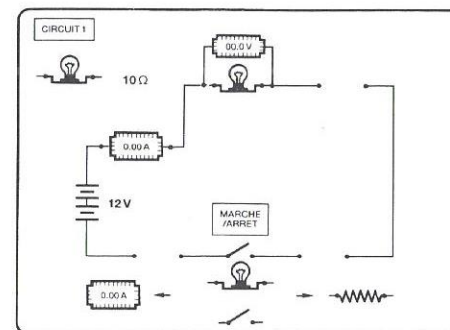


FIGURE 9 : CIRCUIT 1 avec un ampèremètre, une ampoule avec un voltmètre

**POUSSEZ LE LEVIER VERS LA DROITE POUR UNE RESISTANCE**

Quand vous choisissez une résistance, vous devez décider de sa valeur parmi la gamme de valeurs que vous avez choisie en début de programme (cf : figure 5, page 9). Le message au bas de l'écran vous montre vos possibilités :

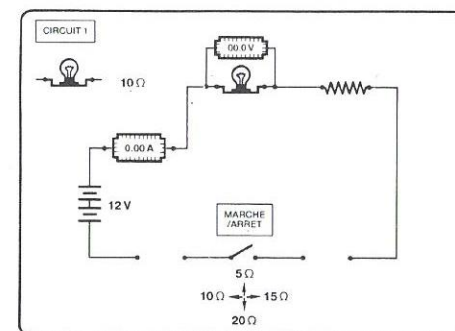


FIGURE 10 : CHOIX DE LA VALEUR DE LA RESISTANCE

**POUSSEZ LE LEVIER VERS LE BAS POUR 20 OHMS.**

Quand vous aurez choisi une résistance, vous aurez la possibilité d'ajouter un voltmètre, comme vous l'avez fait pour la figure 8.

**METTEZ UN VOLTMETRE EN POUSSANT LE LEVIER VERS LA DROITE ET APPUYEZ SUR LE BOUTON ROUGE. LES CROCHETS SE DEPLACENT.**

La figure 11 vous montre votre circuit avec les trois premiers espaces remplis :

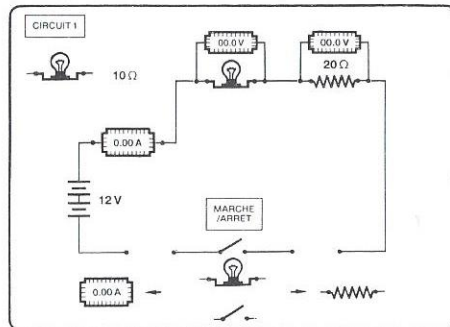


FIGURE 11 : CIRCUIT 1 partiellement construit.

**POUSSEZ LE LEVIER VERS LE HAUT POUR UNE AMPOULE, VERS LA DROITE POUR UN VOLTMETRE. APPUYEZ SUR LE BOUTON ROUGE POUR DEPLACER LES CROCHETS.**

La figure 12 vous montre le circuit 1 avec un seul espace à remplir.

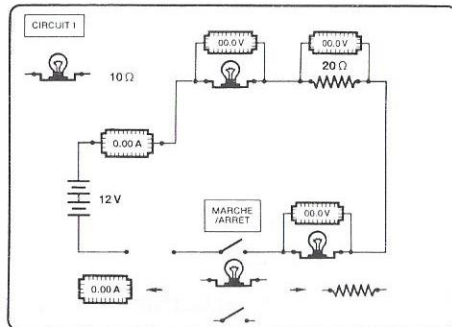


FIGURE 12 : CIRCUIT 1 avec un espace vide.

**POUSSEZ LE LEVIER VERS LE BAS POUR UN INTERRUPTEUR DANS CE DERNIER ESPACE. APPUYEZ SUR LE BOUTON ROUGE POUR COMPLETER LE CIRCUIT.**

Quand tous les espaces du circuit sont remplis, un message clignote au bas de l'écran, comme sur la figure 13.

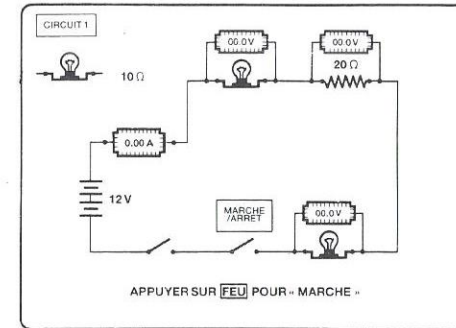


FIGURE 13 : INSTRUCTION POUR FERMER L'INTERRUPTEUR PRINCIPAL

**APPUYEZ SUR LE BOUTON ROUGE POUR FERMER L'INTERRUPTEUR PRINCIPAL**

Après un petit bip sonore, l'interrupteur principal (MARCHE-ARRÊT) se ferme. S'il y a un autre interrupteur ouvert dans le circuit, l'instruction suivante s'affiche sur l'écran :

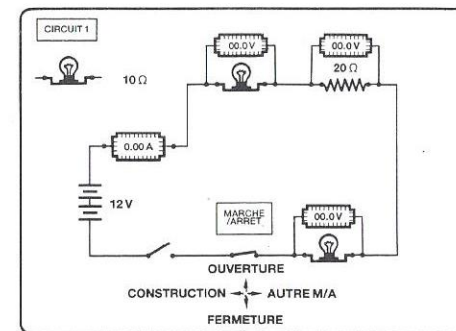


FIGURE 14 : INSTRUCTION POUR MANIPULER LES INTERRUPTEURS

**FERMEZ L'INTERRUPTEUR EN POUSSANT LE LEVIER VERS LE BAS.**

Quand tous les interrupteurs sont fermés, et si vous avez choisi les options comme nous vous l'avons indiqué, les ampoules s'allument : ça marche !

La figure 15 vous montre un circuit parfaitement réussi.

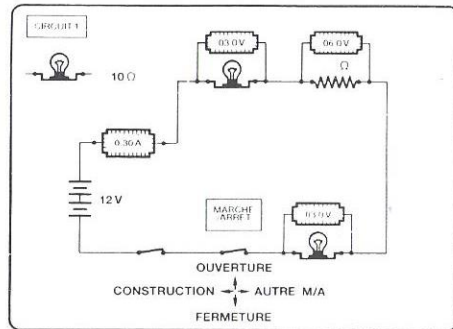


FIGURE 15 : CIRCUIT 1 construit et fermé

### ÇA MARCHE ! ADMIREZ VOTRE ŒUVRE.

Quand vous aurez fini ce circuit, poussez le levier vers le haut pour ouvrir l'interrupteur. Les valeurs des instruments se remettent à ZÉRO et les ampoules s'éteignent.

## THEORIE SUR LES CIRCUITS

### CIRCUITS FERMES ET CIRCUITS OUVERTS

Tous les circuits de ce programme contiennent un générateur de courant. Le générateur dégage une énergie qui déplace des électrons dans le circuit. Les électrons circulent d'un côté à l'autre du générateur à travers un fil conducteur. On appelle cela un circuit fermé.

Vous pouvez construire un circuit qui comprendra un ou plusieurs interrupteurs. Ouvrir un interrupteur, correspond à interrompre le mouvement des électrons. Un circuit qui a au moins un interrupteur ouvert est appelé un circuit ouvert.

### CIRCUITS PARALLELES ET CIRCUITS SERIES

Regardez attentivement le circuit 1. Les électrons doivent passer à travers tous les éléments du circuit pour aller d'un bout à l'autre du générateur. Ce type de circuit est appelé un circuit série.

Regarder attentivement le circuit 2. Dans ce circuit, les électrons peuvent passer, soit dans la partie haute, soit dans la partie basse. Tous les circuits qui comprennent plus d'une partie où le flux d'électrons pourra se déplacer sont appelés des circuits parallèles. Les circuits 3 et 4 sont aussi des circuits parallèles.



## LE COURANT ELECTRIQUE

Le déplacement du flux d'électrons est appelé courant. Le courant est mesuré avec un ampèremètre. Dans les circuits « séries », le courant aura toujours la même valeur à tous les points du circuit.

Dans un circuit parallèle, au contraire, le courant passant dans les différentes parties parallèles doit être additionné pour donner la valeur du courant.

La valeur du courant dépend de deux facteurs :

- le voltage du générateur,
- le total des résistances du circuit.

La relation entre ces deux facteurs est appelée la loi d'Ohm.

## LA LOI D'OHM

La relation mathématique qui lie le courant, le voltage et la résistance, est :

$$I = \frac{V}{R} \text{ où } I \text{ est le courant (en ampères)}$$

$V$  est le voltage (en volts)  
 $R$  est la résistance (ohms)

Cette équation est valable pour chaque élément du circuit et pour le circuit dans son ensemble.

## LES RESISTANCES

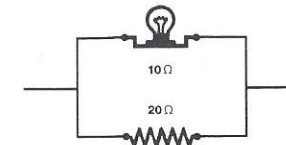
Il y a deux méthodes pour ajouter des résistances à un circuit. Si les résistances sont en série, la résistance effective est tout simplement égale à la somme des résistances.



$$R = R_1 + R_2 = 10 + 20 = 30$$

FIGURE 16 : AJOUT DES RESISTANCES EN SERIE

Dans le cas où les résistances sont montées en parallèle. La résistance effective est :



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} = \frac{3}{20} \quad R = \frac{20}{3} = 6.7$$

FIGURE 17 : AJOUT DE RESISTANCES EN PARALLELE

A remarquer que la résistance effective est toujours plus petite que la résistance de chaque branche.

## LES LOIS DE KIRCHOFF

Les circuits « série » découpent le voltage et répartissent le courant. Cela implique que :

- Le courant a toujours la même valeur à tous les points du circuit.
- Le voltage passant dans les résistances doit être additionné pour être égal au voltage du générateur.

Regardez le circuit ci-dessous :

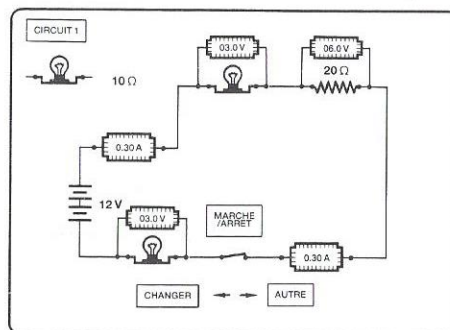


FIGURE 18 : LA LOI DE KIRCHOFF – Circuit série

Les circuits « parallèle » découpent le courant et répartissent le voltage (voir exemple ci-dessous). Remarquez cependant que le voltage dans chaque partie parallèle est le même. Remarquez également que les valeurs du courant dans ces parties sont égales, lorsqu'on les additionne à la valeur du courant dans la partie principale.

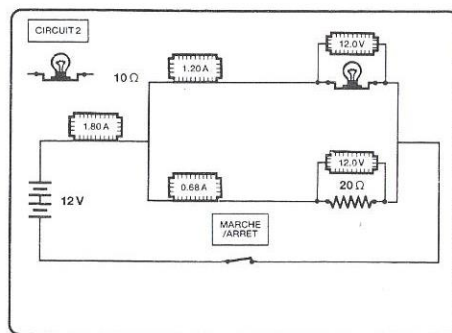


FIGURE 19 : LA LOI DE KIRCHOFF - Circuit parallèle

## CALCULS POUR LE CIRCUIT 1

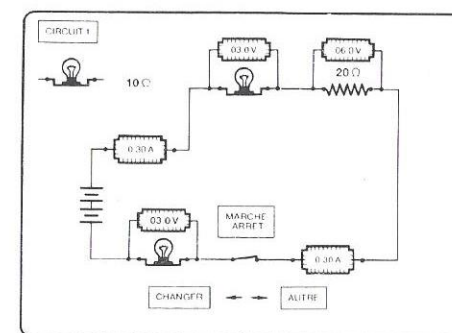


FIGURE 20 : CALCULS POUR LE CIRCUIT 1

Vous devez d'abord calculer la résistance totale du circuit. Cette résistance est égale à la somme de toutes les résistances.

$$\begin{aligned} R_t &= R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 \\ &= 0 + 10 + 20 + 0 + 10 \\ &= 40 \end{aligned}$$

Ensuite, vous devez appliquer la loi d'Ohm pour trouver l'intensité du courant dans le circuit.

$$I = \frac{V_{\text{Générateur}}}{R_t} = \frac{12}{40} = 0.30 \text{ ampères}$$

Le courant doit être le même à tous les points d'un circuit série. L'intensité peut être calculée en appliquant la loi d'ohm à chaque élément de ce circuit.

$$V_2 = R_2 * I = 10 * 0.3 = 3.0 \text{ volts}$$

$$V_3 = R_3 * I = 20 * 0.3 = 6.0 \text{ volts}$$

$$V_5 = R_5 * I = 10 * 0.3 = 3.0 \text{ volts}$$

## CALCULS POUR LE CIRCUIT 2

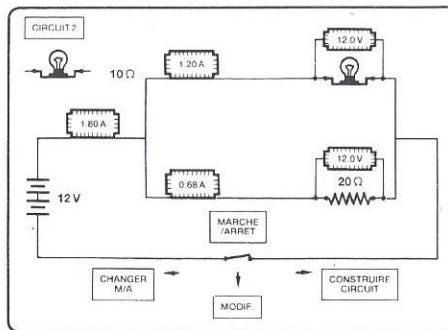


FIGURE 21 : CALCULS POUR LE CIRCUIT 2

La première étape est de calculer la résistance des parties parallèles.

AJOUT : Soit P1 la partie supérieure  
P2 la partie inférieure et

$$\begin{aligned}\frac{1}{R_{part}} &= \frac{1}{R_{p1}} + \frac{1}{R_{p2}} \\ &= \frac{1}{10} + \frac{1}{20} \\ &= \frac{2}{20} + \frac{1}{20} = \frac{3}{20}\end{aligned}$$

$$R_{part} = 6.7$$

La deuxième étape correspond au calcul de la résistance totale de ce circuit.

$$\begin{aligned}R_t &= R_{part} + R_1 + R_4 + R_5 \\ &= 6.7 + 0 + 0 + 0 \\ R_t &= 6.7\end{aligned}$$

Ensuite, pour trouver l'intensité du courant dans chaque partie, appliquez la loi d'Ohm :

$$I = \frac{V_{\text{Générateur}}}{R_t} = \frac{12}{6.7} = 1.80 \text{ ampères}$$

La loi d'Ohm peut être utilisée pour déterminer le voltage des résistances de chaque partie.

$$V_1 = R_1 * I = 0 * 1.80 = 0 \text{ volt}$$

$$V_4 = R_4 * I = 0 * 1.80 = 0 \text{ volt}$$

$$V_5 = R_5 * I = 0 * 1.80 = 0 \text{ volt}$$

L'étape suivante est de calculer l'intensité dans chacune des parties.

$$I_{p1} = \frac{I * R_{part.}}{R_{p1}} = \frac{1.8 * 6.7}{10} = 1.2 \text{ ampères}$$

$$I_{p2} = \frac{R_{p2}}{I * R_{part.}} = \frac{1.8 * 6.7}{20} = 0.6 \text{ ampères}$$

Utilisez encore la loi d'ohm pour trouver le voltage des composants dans les parties parallèles. Pour la partie supérieure (p1) :

$$V_2 = I_{p1} * R_2 = 1.2 * 0 = 0 \text{ volt}$$

$$V_3 = I_{p1} * R_3 = 1.2 * 10 = 12 \text{ volts}$$

Pour la partie inférieure (p2) :

$$V_6 = I_{p2} * R_6 = 0.6 * 0 = 0 \text{ volt}$$

$$V_7 = I_{p2} * R_7 = 0.6 * 20 = 12 \text{ volts}$$



### CALCULS POUR LE CIRCUIT 3

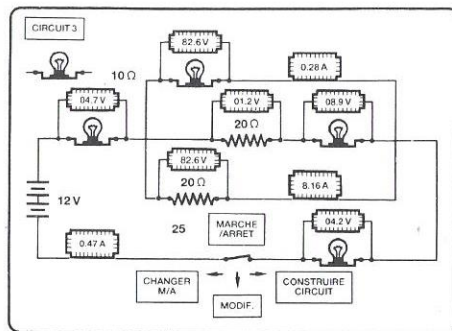


FIGURE 22 : CALCULS POUR LE CIRCUIT 3

En premier, vous devez calculer la résistance des trois parties parallèles.

Partie supérieure : (p1)

$$R_{p1} = R_2 + R_3 = 10 + 0 = 10$$

Partie médiane : (p2)

$$R_{p2} = R_8 + R_9 = 10 + 20 = 30$$

Partie inférieure : (p3)

$$R_{p3} = R_6 + R_7 = 20 + 0 = 20$$

Maintenant, il faut calculer la résistance effective de ces trois parties. Etudiez cet exemple attentivement. C'est la partie la plus délicate de tous les calculs.

$$\frac{1}{R_{part.}} = \frac{1}{R_{p1}} + \frac{1}{R_{p2}} + \frac{1}{R_{p3}}$$

$$\frac{1}{R_{part.}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{30} + \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{R_{part.}} = \frac{6}{60} + \frac{2}{60} + \frac{3}{60} = \frac{11}{60}$$

$$R_{part.} = 5.45$$

La résistance totale du circuit est égale à la résistance des parties parallèles plus la résistance de la partie principale :

$$\begin{aligned} R_t &= R_{part.} + R_1 + R_4 + R_5 \\ &= 5.45 + 10 + 10 + 0 \\ R_t &= 25.45 \end{aligned}$$

L'intensité du courant dans la partie principale est toujours :

$$I = \frac{V_{\text{Générateur}}}{R_t} = \frac{12}{25.45} = 0.47 \text{ ampères}$$

Maintenant, vous pouvez déterminer les voltages de chaque résistance de la partie principale :

$$\begin{aligned} V_1 &= I * R_1 = 0.47 * 10 = 4.7 \text{ volts} \\ V_4 &= I * R_4 = 0.47 * 10 = 4.7 \text{ volts} \\ V_5 &= I * R_5 = 0.47 * 0 = 0 \text{ volt} \end{aligned}$$

Les intensités dans les parties parallèles doivent être égales, une fois additionnées, à l'intensité dans la partie principale. L'intensité de la partie supérieure (p1) :

$$I_{p1} = \frac{I * R_{part}}{R_{p1}} = \frac{0.47 * 5.45}{10} = 0.26 \text{ ampères}$$

L'intensité dans la partie médiane (p2) :

$$I_{p2} = \frac{I * R_{part}}{R_{p2}} = \frac{0.47 * 5.45}{30} = 0.09 \text{ ampères}$$

L'intensité dans la partie inférieure (p3) :

$$I_{p3} = \frac{I * R_{part}}{R_{p3}} = \frac{0.47 * 5.45}{20} = 0.13 \text{ ampères}$$

Le voltage des différentes résistances des parties parallèles peut être calculé par la loi d'ohm

Pour la partie supérieure (p1) :

$$\begin{aligned} V_2 &= I_{p1} * R_2 = 0.26 * 10 = 2.6 \text{ volts} \\ V_3 &= I_{p1} * R_3 = 0.26 * 0 = 0 \text{ volt} \end{aligned}$$

Pour la partie médiane (p2) :

$$\begin{aligned} V_8 &= I_{p2} * R_8 = 0.085 * 20 = 1.7 \text{ volts} \\ V_9 &= I_{p2} * R_9 = 0.085 * 10 = 0.9 \text{ volts} \end{aligned}$$

Pour la partie inférieure (p3) :

$$\begin{aligned} V_6 &= I_{p3} * R_6 = 0.13 * 20 = 2.6 \text{ volts} \\ V_7 &= I_{p3} * R_7 = 0.13 * 0 = 0 \text{ volt} \end{aligned}$$

## CALCULS POUR LE CIRCUIT 4

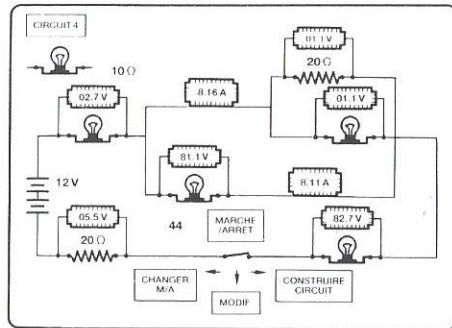


FIGURE 23 : CALCULS POUR LE CIRCUIT 4

Pour résoudre ce circuit, il faut que vous appliquiez attentivement les règles des circuits parallèles et des circuits séries. Tout d'abord, il faut calculer la résistance des résistances R3 et R8. Ces résistances sont en parallèle (avec toutes les autres) et leur résistance effective est de :

$$\frac{1}{R_{part}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_8} = \frac{1}{20} + \frac{2}{20} = \frac{3}{20}$$

$$R_{part} = \frac{20}{3} = 6.7$$

La résistance R2 est en série. La résistance de ces trois résistances est :

$$R_{p1} = R_2 + R_3 \text{ \& } 8 = 0 + 6.7 = 6.7$$

Ensuite, vous devez calculer la résistance de la partie supérieure :

$$R_{p2} = R_6 + R_7 = 10 + 0 = 10$$

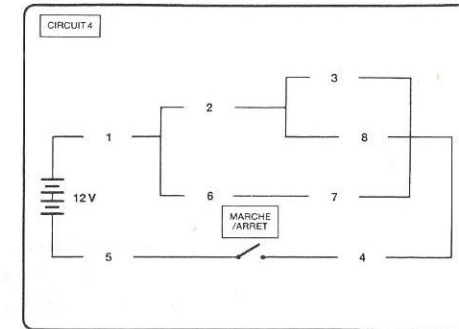


FIGURE 24 : RESISTANCES DU CIRCUIT 4

Le circuit peut être à présent assimilé au circuit 2. La résistance effective dans les parties parallèles est :

$$\frac{1}{R_{part}} = \frac{1}{R_{p1}} + \frac{1}{R_{p2}} = \frac{1}{6.7} + \frac{1}{10}$$

$$R_{part} = 4$$

La résistance totale du circuit est égale à la résistance des parties parallèles plus la résistance de la partie principale.

$$\begin{aligned} R_t &= R_{part} + R_1 + R_4 + R_5 \\ &= 4 + 10 + 10 + 20 \\ &= 44 \end{aligned}$$



Utilisez maintenant la loi d'ohm pour calculer l'intensité de la partie principale.

$$I = \frac{V \text{ Générateur}}{R_t} = \frac{12}{44} = 0.27 \text{ ampères}$$

Les résistances R1, R4 et R5 sont sur la partie principale.

Nous venons de calculer l'intensité passant dans ces résistances.

Nous allons calculer, grâce à la loi d'ohm, le voltage pour chacune de ces résistances.

$$V1 = I * R1 = 0.27 * 10 = 2.7 \text{ volts}$$

$$V4 = I * R4 = 0.27 * 10 = 2.7 \text{ volts}$$

$$V5 = I * R5 = 0.27 * 20 = 5.5 \text{ volts}$$

Le courant qui passe dans la partie parallèle inférieure est :

$$I_{p2} = \frac{I * R_{part}}{R_{p2}} = \frac{0.27 * 4}{10} = 0.11 \text{ ampères}$$

Le voltage qui passe par ces résistances est donné par la loi d'ohm :

$$V6 = I_{p2} * R6 = 0.11 * 10 = 1.1 \text{ volts}$$

$$V7 = I_{p2} * R7 = 0.11 * 0 = 0 \text{ volt}$$

Le courant qui passe dans la partie parallèle supérieure est :

$$I_{p2} = \frac{I * R_{part}}{R_{p1}} = \frac{0.27 * 4}{0.67} = 0.16 \text{ ampères}$$

Le courant passant par la position 2 se divise alors en deux (position 3 et position 8). Le courant passant par la position 3 est :

$$I_{p3} = \frac{I_{p2} * R3 \& 8}{R3} = \frac{0.16 * 6.7}{20} = 0.055 \text{ ampères}$$

Le courant passant par la position 8 est :

$$I_{p8} = \frac{I_{p2} * R3 \& 8}{R8} = \frac{0.16 * 6.7}{10} = 0.11 \text{ ampères}$$

Pour finir, utilisez la loi d'ohm pour trouver le voltage pour ces deux résistances :

$$V3 = I_{p3} * R3 = 0.055 * 20 = 1.1 \text{ volts}$$

$$V8 = I_{p8} * R8 = 0.11 * 10 = 1.1 \text{ volts}$$

## PETITS PROBLEMES D'INITIATION

Maintenant, essayez d'appliquer ce que vous venez d'apprendre. Les quatre pages suivantes contiennent des exemples de circuits. Essayez de répondre aux questions suivantes avant de les construire :

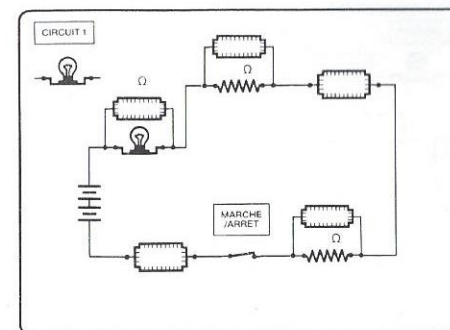
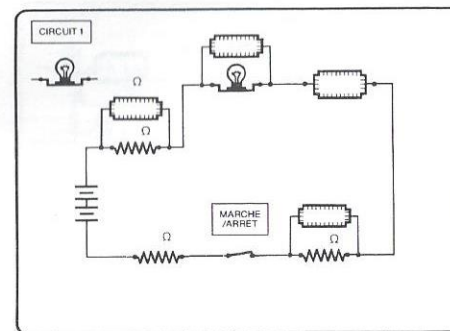
- Toutes les ampoules auront-elles la même luminosité ? (si c'est non, quelle sera l'ampoule qui éclairera le plus ?).
- Est-ce que les valeurs du courant (sur les ampèremètres) seront toutes les mêmes ? (si c'est non, où se trouvera l'intensité la plus importante ? Expliquez votre réponse !).
- Est-ce que les valeurs des voltmètres seront toutes les mêmes ? (si c'est non, où se trouvera le plus haut voltage ? Expliquez votre réponse !).

Après avoir répondu à ces questions, suivez les différentes étapes des calculs précédents. Vérifiez que vous obtenez les bons résultats. **Ne construisez pas de circuit** avant d'avoir effectué tous les calculs.

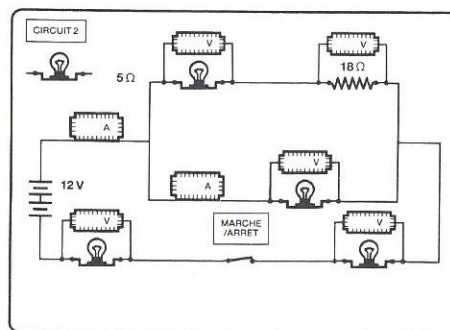
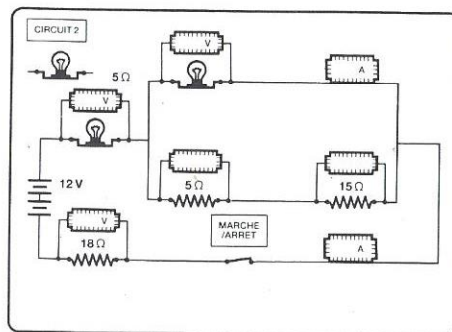
Si vous avez obtenu de bons résultats, félicitez-vous !

Si vos résultats sont faux, essayez à nouveau et attention aux mathématiques !

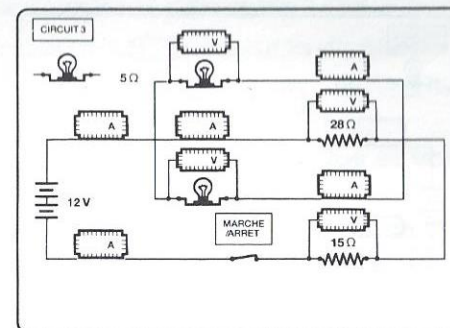
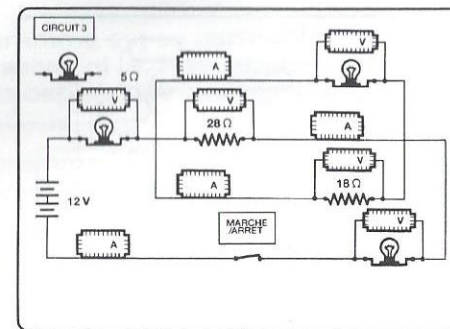
## CIRCUIT 1



## CIRCUIT 2

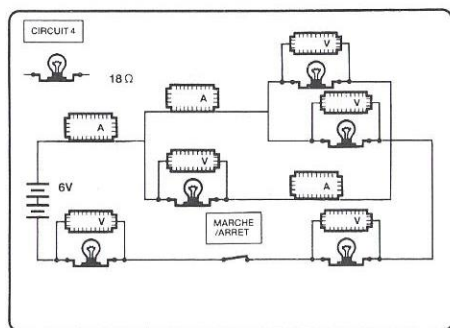
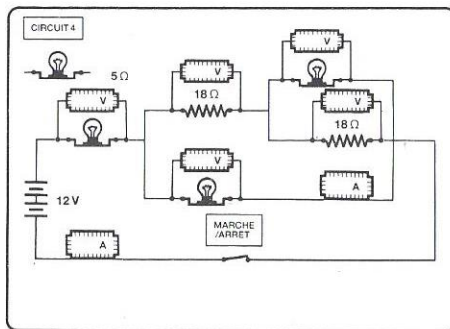


## CIRCUIT 3





## CIRCUIT 4



## PRECAUTIONS D'EMPLOI

Le logiciel que vous venez d'acquérir, se présente sous l'une des trois formes suivantes : cartouche, cassette ou disquette.

Si le programme est en cartouche, ne l'exposez pas à une chaleur excessive ni à une atmosphère corrosive ou des conditions atmosphériques extrêmes qui pourraient endommager les contacts.

Si le programme est en cassette ou en disquette, respectez bien les conseils ci-après :

- Ne l'exposez pas à la chaleur : évitez de poser une disquette sur l'ordinateur ou sur l'unité de disquette.
- Ne touchez jamais avec les doigts la bande magnétique elle-même ou la disquette magnétique
- Ne fumez pas ! En effet, les poussières très fines composant la fumée se déposent sur les parties magnétiques et il s'ensuit une usure prématurée du support.
- Veillez à tenir ces supports suffisamment éloignés de tout champ magnétique. Ne posez pas de disquette sur votre téléviseur ou à proximité de l'écran.
- N'éteignez jamais votre unité de disquette alors que la lampe « BUSY » est allumée. Vous risquez de magnétiser les têtes.
- Toute opération d'allumage ou d'extinction de l'unité de disquette doit se faire sans disquette à l'intérieur.
- N'écrivez jamais directement sur la disquette.
- N'utilisez jamais d'épingle ou de trombone sur une disquette.
- Stockez de préférence vos disquettes et vos cassettes à la verticale.
- Evitez toute contrainte mécanique sur ces supports ; ne posez pas de livre par-dessus, ne les faites pas tomber par terre, etc.
- Ne faites pas d'encoche, de perforation ou de découpe dans la pochette de la disquette.

En pratique, il est facile de respecter toutes ces conditions, mais n'oubliez pas que 98 % des défauts constatés proviennent en fait d'une mauvaise manipulation.



A Warner Communications Company



ATARI INSIDE