

# SCIENCE & VIE

MENSUEL

N° 820 JANVIER 1986

ISSN 0036 8369

**DANS CE  
NUMERO :  
DES  
LUNETTES  
ET UNE CARTE  
POUR VOIR LA  
FRANCE EN RELIEF**

**L'ETRANGE AFFAIRE DE LA  
CYCLOSPORINE - SIDA**

16 F

N° 820

SUISSE	5 FS
CANADA	\$ 2,75
BELGIQUE	110 FB
ESPAGNE	450 Ptas
MAROC	16 Dh
TUNISIE	1,6 DT



colle sur les lignes de jonction afin d'assurer la solidité de l'assemblage. Le cataphote terminé se présentera alors comme sur la **figure 4**.

Les cataphotes, qui signalent l'arrière des véhicules ou les obstacles sur la route, sont constitués de nombreuses cellules réfléchissantes de petites dimensions; lorsqu'ils nous renvoient la lumière émise par les phares, nous ne percevons à distance qu'une seule tache lumineuse, en général de couleur rouge. Le nôtre, pour des raisons de simplicité de fabrication, ne comporte que trois pyramides élémentaires. Son facteur diffusant est donc moindre, mais il n'en perd pas pour autant sa valeur démonstrative.

Pour le mettre en évidence, on commence par se regarder dans l'une ou l'autre des trois cellules; la seule image intéressante est celle qui se forme au centre, tout au fond de la pyramide. On ne voit que son œil, complètement inversé droite-gauche et haut-bas; on notera qu'on continue à voir son propre œil même si l'on oriente la pyramide dans une direction autre que celle de notre visage. Bien sûr, comme nous le disions précédemment, il ne faut pas la mettre complètement de côté, mais son ouverture est assez large pour des orientations très différentes — on notera sans peine que la limite d'observation est celle où l'on commence à voir l'un des miroirs par la tranche.

Le second effet est celui qui est utilisé légalement dès la tombée du jour; pour le mettre en évidence, on se placera dans un endroit peu éclairé et on posera le montage sur la table. En tenant une lampe de poche devant le visage, on dirigera son faisceau vers le dispositif et on observera que les rayons nous reviennent dans les yeux, même si l'on se déplace, avec la source lumineuse, horizontalement ou verticalement.

Conformément aux lois de la réflexion, tant qu'on reste à l'intérieur de la pyramide fictive formée par le prolongement des trois faces de l'une des petites pyramides en polystyrène métallisé, les rayons réfléchis reviennent en direction de la source et rencontrent donc notre regard. C'est ainsi que le cataphote nous révèle les obstacles. Consacrer une rubrique à ce modeste dispositif n'est que justice rendue à l'optique quand on songe aux nombres de collisions nocturnes qu'il a empêchées.

Renaud de LA TAILLE  $\Delta$

## LA MÉTHODE DE BAIRSTOW

**L**a dernière fois, nous abordions le domaine des nombres complexes, et nous mettions à la disposition des lecteurs un programme de base traitant les diverses opérations élémentaires que l'on peut effectuer sur ces nombres telles que la somme, le produit, le logarithme, les fonctions trigonométriques, etc.

Pour ne pas changer tout à fait de sujet, voici maintenant une méthode facilement programmable sur ordinateur, capable — sans trop de restriction d'emploi — de trouver tous les zéros d'un polynôme à coefficients réels, ces zéros pouvant être réels ou complexes. Le programme de ce mois prétend ainsi résoudre un problème célèbre et dont l'origine se perd dans des profondeurs moyenâgeuses. Précisons-en les données :

$a_0, a_1, \dots, a_n$  étant  $n+1$  nombres réels et  $x$  une variable réelle,  $P(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n$  est un polynôme de degré  $n$  en  $x$ . Toute valeur  $x_1$  de  $x$  telle que  $P(x_1) = 0$  est appelée racine (ou zéro) de ce polynôme.

La théorie des polynômes est abordée dès le 1<sup>er</sup> cycle d'études secondaires, et développée jusqu'à la Terminale. Mais faire de la théorie est une chose, résoudre des problèmes en est une autre. Ainsi, les polynômes de degré 1, qui s'écrivent  $P(x) = ax + b$ , se factorisent dès la classe de quatrième, en notant  $P(x) = a(x + \frac{b}{a})$ , ce qui a pour effet de mettre en évidence la racine  $x_1 = -b/a$ . Il faut cependant attendre la Première pour s'attaquer à la résolution de l'équation du second degré ( $n = 2$ ):

$$ax^2 + bx + c = 0,$$

ce qui, avec notre notation, équivaut à :

$$a_0x^2 + a_1x + a_2 = 0.$$

Encore la résolution ne se fait-elle que si le discriminant  $\Delta = b^2 - 4ac$  est  $\geq 0$ , le cas contraire étant traité dans l'année du bac. Dans les deux cas, notre polynôme se factorise sous la forme  $a(x - x_1)(x - x_2)$ ,  $x_1$  et  $x_2$  étant des nombres réels si  $\Delta \geq 0$ , complexes si  $\Delta < 0$ , avec alors  $x_1$  de la forme  $p + iq$ , et  $x_2 = p - iq$  ( $x_1$  et  $x_2$  sont alors appelés complexes conjugués, car leurs parties imaginaires sont de signes opposés).

Malheureusement, l'étude de l'équation — de degré 3 —  $ax^3 + bx^2$

+  $cx + d = 0$  n'est abordée au lycée que pour des cas particuliers, et rares sont également les élèves des classes de Math-Sup, Math-Spé — futurs ingénieurs — qui étudient sa résolution.

En fait, cela n'est pas nécessaire. Le plus pauvre des formulaires de mathématiques, n'importe quel aide-mémoire de l'ingénieur un peu sérieux donnent la solution de l'équation  $x^3 + px + q = 0$  <sup>(1)</sup>, forme réduite de l'égalité précédente. Par ailleurs, si l'équation de degré 3 et celles de plus haut degré (irrésolubles directement dès que  $n > 5$  comme l'a démontré Evariste Galois) sont indéniablement utiles à la science d'aujourd'hui, c'est que précisément l'ordinateur et les mathématiques appliquées sont là pour assister le chercheur, et nous allons voir maintenant comment s'applique la méthode de Bairstow, couramment utilisée pour cette application. De ce fait, cette procédure utilisée à son tour la méthode de Newton-Raphson qui résout par itération les systèmes d'équations quelconques de  $n$  équations à  $n$  inconnues, tels le système :

$$\begin{cases} 2x^2 - xy - 5x + 1 = 0 \\ x + 3 \log(x) - y^2 = 0 \end{cases}$$

dont les équations ne sont pas linéaires et ne relèvent donc pas des méthodes de l'algèbre linéaire. Un exemple de cas particulier comportant 1 équation et 1 inconnue a été publié dans notre dernier numéro de novembre, le problème résolu par la méthode de Newton-Raphson (ou de Newton, selon les goûts) étant de rechercher le pH d'une solution aqueuse.

La méthode de Bairstow considère le polynôme de degré  $n$   $P(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_n$  et cherche à le décomposer sous la forme  $P(x) = (x^2 - sx + p)Q(x) + r_0(x - s) + r_1$ , où  $Q$  est de degré  $n-2$  et  $r_0 = r_1 = 0$  pour un couple  $(s, p)$  bien choisi. A partir de là,  $P(x)$  pourra s'écrire  $(x^2 - sx + p)Q(x)$ ,  $x^2 - sx + p$  possédant deux racines.  $Q(x)$  pourra à son tour être décomposé de la même manière en un trinôme de la forme  $(x^2 - s'x + p')Q'(x)$ , où  $Q'$  est de degré  $n-4$ , etc. Fatalement, arrivera un moment où ne restera plus qu'un polynôme  $Q^{(m)}(x)$  de degré 1 ou 2, immédiatement résoluble par les moyens classiques.

L'algorithme qui suit consiste, en gros, à partir d'un couple  $(s_0, p_0)$  initial quelconque, à trouver de proche en proche, après quelques itérations, un couple  $(s, p)$  tel que  $(x^2$

(1) *Science & Vie* non plus n'est pas en reste : la solution générale de l'équation  $x^3 + p'x + q = 0$  a été publiée dans le numéro de février 1980.



```

10 REM PROGRAMME RECHERCHANT LES ZEROS D'UN POLYNOME A COEFFICIENTS RE
ELS PAR LA METHODE DE BAIRSTOW
20 REM
30 HOME : VTAB 5: PRINT "**** FACTORISATION D'UN POLYNOME A COEFFICIENT
S REELS (METHODE DE BAIRSTOW) ****": PRINT : PRINT
40 INPUT "QUEL EST LE DEGRE DE VOTRE POLYNOME ? ":N
50 DIM A(N),B(N),SIG(N),REEL(N),IMAGI(N):N1 = N
60 HOME : PRINT "ENTREE DES COEFFICIENTS ": PRINT : PRINT
70 FOR I = N TO 0 STEP - 1
80 PRINT : PRINT " COEFFICIENT DE X ^ ";I;: INPUT " = ? ":AN
90 A(N - I) = AN
100 NEXT I
110 REM
120 REM RESOLUTION
130 GOTO 280
140 S = 0:P = 0
150 GOSUB 500
160 ERR = (ABS (S1 - S) + ABS (P1 - P)) / (ABS (S1) + ABS (P1))
170 S = S1:P = P1
180 IF ERR > 0.001 THEN GOTO 150
190 FOR E = 1 TO 5
200 GOSUB 500
210 S = S1:P = P1
220 NEXT E
230 GOSUB 800
240 N = N - 2
250 FOR I = 0 TO N
260 A(I) = B(I)
270 NEXT I
280 IF N > 2 GOTO 140
290 IF N = 2 GOTO 320
300 REEL(1) = - A(1) / A(0):IMAGI(1) = 0
310 GOTO 340
320 S = - A(1) / A(0):P = A(2) / A(0)
330 GOSUB 800
340 REM
350 REM AFFICHAGE DES SOLUTIONS
360 REM
370 HOME : PRINT "**** SOLUTIONS ****": PRINT : PRINT
380 FOR I = 1 TO N1
390 PRINT "X";I;" = ";REEL(I);" + i * ";IMAGI(I): PRINT
400 NEXT I
410 END
420 REM
510 REM BOUCLE:CALCUL DE S1, P1 A PARTIR DE S, P
520 REM
530 B(0) = A(0):B(1) = A(1) + S * B(0):B(2) = A(2) + S * B(1) - P * B(0)
540 SIG(0) = 0:SIG(1) = B(0):SIG(2) = B(1) + S * SIG(1)
550 FOR K = 3 TO N
560 B(K) = A(K) + S * B(K - 1) - P * B(K - 2)
570 SIG(K) = B(K - 1) + S * SIG(K - 1) - P * SIG(K - 2)
580 NEXT K
590 D = SIG(N) * SIG(N - 2) - SIG(N - 1) ^ 2
600 DS = B(N - 1) * SIG(N - 1) - B(N) * SIG(N - 2)
610 DP = B(N - 1) * SIG(N) - B(N) * SIG(N - 1)
620 S1 = S + DS / D:P1 = P + DP / D
630 RETURN
800 REM
810 REM RESOLUTION DU POLYNOME DU SECOND DEGRE
820 REM
830 ELTA = S * S - 4 * P
840 IF ELTA < 0 GOTO 890
850 REEL(N) = 0.5 * (S + SQR (ELTA) * SGN (S))
860 REEL(N - 1) = P / REEL(N)
870 IMAGI(N) = 0:IMAGI(N - 1) = 0
880 RETURN
890 REEL(N) = S / 2:REEL(N - 1) = S / 2
900 IMAGI(N) = SQR (- ELTA) / 2
910 IMAGI(N - 1) = - IMAGI(N)
920 RETURN

```

-  $sx + p$ ) factorise le polynôme P. Ceci fait, d'une part deux racines  $x_1$  et  $x_2$  seront obtenues, réelles ou complexes, qui vérifieront  $(x - x_1)(x - x_2) = x^2 - sx + p$ ; d'autre part, la division de P par  $x^2 - sx + p$  donnera pour résultat un polynôme Q de degré moindre, auquel la même méthode pourra s'appliquer, et ainsi du suite jusqu'à épuisement des racines. Le lecteur matheux trouvera ci-après quelques éléments précis justifiant la méthode, mais nous ne pouvons malheureusement pas les développer de crainte de dépasser de très loin le cadre — pratique — de notre rubrique.

### Formulation

Les notations sont les suivantes :

$$P_n(x) = a_0x^n + \dots + a_{n-1}x + a_n$$

$$P_n(x) = S_2(x)Q_{n-2}(x) + R_n(x), \text{ avec } S_2(x) = x^2 - sx + p,$$

$$Q_{n-2}(x) = b_0x^{n-2} + b_1x^{n-3} + \dots + b_{n-3} + x b_{n-2}$$

$$R_n(x) = r_0x + r_1 = b_{n-1}(x - s) + b_n$$

Il s'agit de trouver un couple  $(s, p)$  tel que  $b_{n-1} = b_n = 0$ .

### Algorithme

1. On se donne un couple  $(s_0, p_0)$  initial, par exemple  $(0, 0)$ .

Dans la suite, par commodité d'écriture, nous noterons  $s_n = s$  et  $p_n = p$ .

2. On calcule les coefficients  $b_k$  par identification dans l'égalité :

$$P_n(x) = S_2(x) Q_{n-2}(x) + R_n(x):$$

$$b_0 = a_0$$

$$b_1 = a_1 + sb_0$$

$$b_2 = a_2 + sb_1 - pb_0$$

$$\dots$$

$$b_k = a_k + sb_{k-1} - pb_{k-2}$$

$$\dots$$

$$b_n = a_n + sb_{n-1} - pb_{n-2}$$

3. On introduit les dérivées

$$\sigma_1 = \frac{db_1}{ds}:$$

$$\sigma_0 = 0$$

$$\sigma_1 = b_0$$

$$\sigma_2 = b_1 + s\sigma_1$$

$$\sigma_3 = b_2 + s\sigma_2 - p\sigma_1$$

$$\dots$$

$$\sigma_k = b_{k-1} + s\sigma_{k-1} - p\sigma_{k-2}$$

$$\dots$$

$$\sigma_n = b_{n-1} + s\sigma_{n-1} - p\sigma_{n-2}$$

4.  $b_{n-1}$  et  $b_n$  étant considérés comme fonctions de  $s$  et de  $p$ , dont les incréments sont notés  $ds$  et  $dp$ , le Jacobien de  $b_{n-1}(s, p)$  et de  $b_n(s, p)$  vaut  $D = \sigma_n\sigma_{n-2} - (\sigma_{n-1})^2$ .

5. Le développement en série de Taylor de  $b_{n-1}$  et de  $b_n$  à l'ordre 1 permet (sachant que l'on veut à terme  $b_{n-1} - b_n = 0$ ) d'en déduire  $ds$  et  $dp$ :



# UN ADAPTATEUR PÉRITEL POUR AMSTRAD

**A** quoi bon proposer un tel montage, nous direz-vous, puisque tous les appareils de la gamme Amstrad sont proposés d'origine équipés d'un moniteur.

Cependant la faiblesse de résolution d'un écran couleurs rend le travail fatigant pour les yeux, surtout si l'ordinateur est utilisé en mode 80 colonnes par ligne.

Le moniteur monochrome, par contre, dont la résolution est excellente, permet de travailler sans fatigue, mais la couleur fera défaut, surtout si on désire mettre au point des programmes de jeux.

Notre réalisation a donc pour but de pouvoir utiliser simultanément le moniteur monochrome d'origine et un téléviseur équipé d'une fiche péritel. Nous combinerons ainsi les avantages des deux écrans, à savoir une bonne lisibilité pour l'étude du

programme, et des couleurs pour agrémenter le résultat final. Enfin, puisqu'un téléviseur sera employé, nous en profiterons pour le charger de la restitution du son; le haut-parleur intégré dans la machine manquant quelque peu de coffre, notamment en ce qui concerne la restitution des graves.

Le système sera des plus simples. En effet, la sortie moniteur de l'ordinateur propose tous les signaux utiles à la restitution de la palette de 27 couleurs (même dans le cas où l'appareil est acheté avec un moniteur monochrome). A nous donc de jouer pour les faire accepter par le téléviseur.

Ces signaux sont au nombre de 5: le rouge, le vert, le bleu, la luminance et la synchronisation. Les signaux rouge, vert et bleu seront directement reliés aux entrées adéquates de la fiche péritel et, jusque-là, le montage sera plus du câblage que de l'électronique à proprement parler.

Le signal luminance, par contre, ne

peut être appliqué directement au téléviseur. Il faut, au préalable, lui ajouter le signal de synchronisation de manière à recréer un signal composite identique à celui de la vidéo en noir et blanc. Ce mélange de signaux est extrêmement facile à réaliser et deux simples résistances seront utilisées pour assurer cette opération. Notons que celle-ci reste indispensable si l'on désire profiter pleinement de la palette de couleurs proposée par l'ordinateur.

L'ensemble des signaux nécessaires au fonctionnement du téléviseur se trouve donc ainsi recréé. Il ne reste plus qu'à commander sa commutation en mode péritel. Pour cela, il nous faudra activer deux autres de ses entrées: la commutation lente et la commutation rapide.

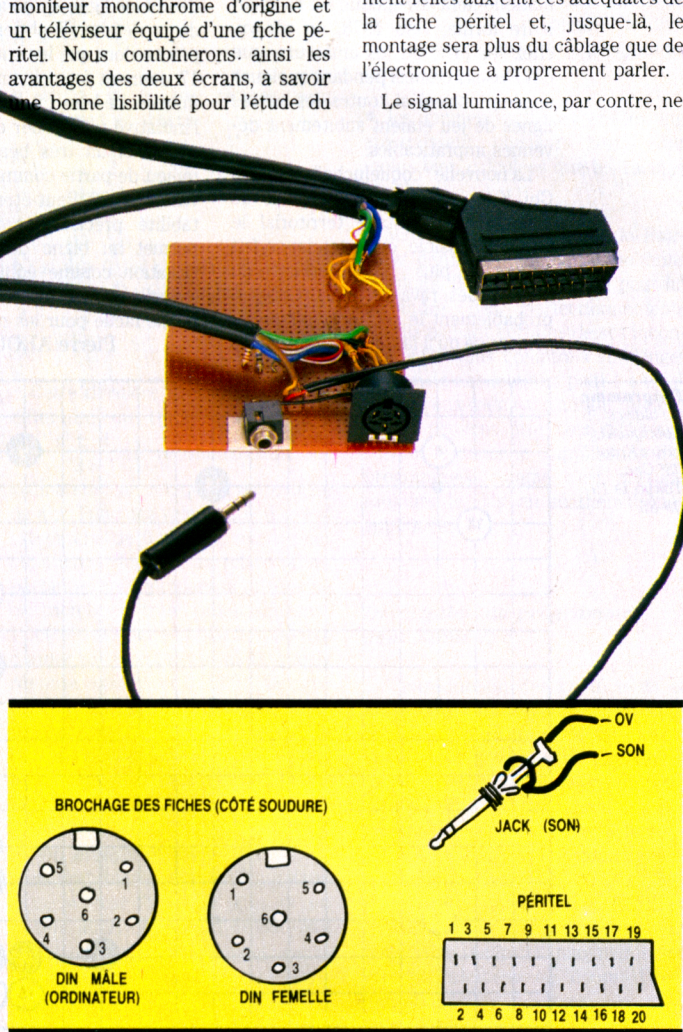
La commutation lente est mise en service dès qu'une tension comprise entre 9 et 12 volts est appliquée. Pour cela nous utiliserons soit une petite pile 9 volts, soit un bloc secteur.

Pour la commutation rapide, le principe est identique mais la tension doit être comprise entre 1,5 et 3 volts. Pour générer cette nouvelle tension, nous utiliserons la source 9 volts et abaisserons sa valeur à l'aide de deux résistances.

Pour le câblage de cet adaptateur nous utiliserons, comme toujours, une plaque munie de bandes cuivrées. Elle servira surtout de barrette relais puisque les seuls composants à câbler seront les quatre résistances. Certaines fiches pourront également être soudées sur la plaque. C'est ce que nous avons fait pour la fiche DIN six broches et pour la fiche Jack de l'alimentation 9 volts. Il faudra, bien évidemment, choisir un modèle spécial pour circuit imprimé.

Le câblage de la fiche péritel et celui de la fiche DIN mâle six broches seront effectués avec le plus grand soin. Rappelons que les fils doivent

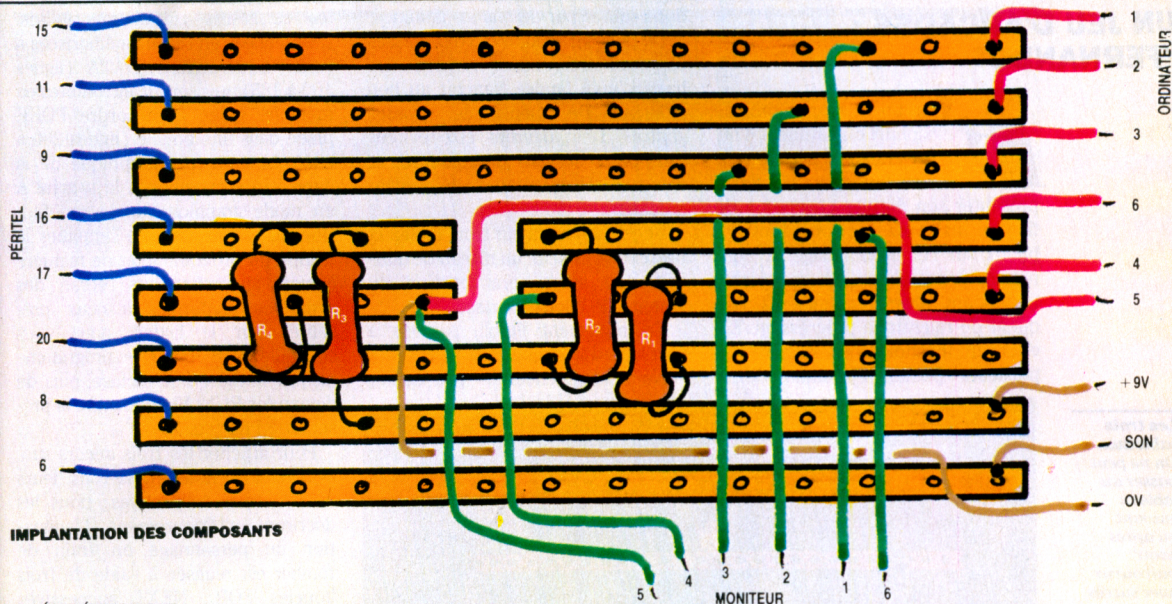
Pour utiliser simultanément le moniteur Amstrad et un téléviseur.



## NOMENCLATURE

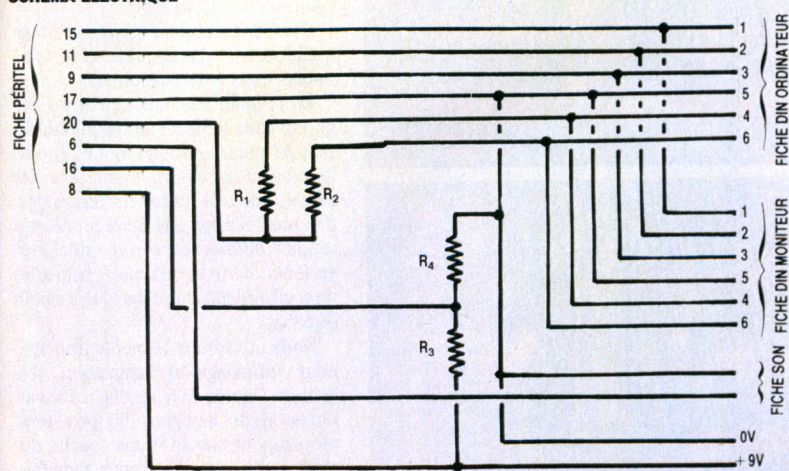
- R<sub>1</sub> = 470 OHMS (JAUNE, VIOLET, BRUN, OR)
- R<sub>2</sub> = 470 OHMS (JAUNE, VIOLET, BRUN, OR)
- R<sub>3</sub> = 470 OHMS (JAUNE, VIOLET, BRUN, OR)
- R<sub>4</sub> = 220 OHMS (ROUGE, ROUGE, BRUN, OR)
- FICHE PÉRITEL
- FICHE DIN 6 BROCHES MÂLE
- FICHE DIN 6 BROCHES FEMELLE
- FICHE JACK STÉRÉO Ø 3 mm MÂLE
- PILE 9 VOLTS OU BLOC SECTEUR 9 VOLTS 300 MILLIAMPÈRES





**IMPLANTATION DES COMPOSANTS**

**SCHEMA ELECTRIQUE**



être soudés sur les cosses de la fiche péritel avant de les insérer dans le corps en plastique.

Pour la prise DIN, étant donné la proximité des divers contacts, il est

conseillé d'utiliser un fer à souder muni d'une panne aussi fine que possible; il en sera de même pour la prise Jack destinée au son.

Ces diverses liaisons pourront être effectuées à l'aide de fil ordinaire, sauf pour le son où l'emploi de fil blindé est conseillé afin d'éviter tout renflement parasite sur le téléviseur. La solution la plus esthétique, pour cette réalisation, consiste cependant à utiliser un câble muni de plusieurs conducteurs (8 au total dont un blindé au moins).

La mise en service de cet adaptateur ne doit pas poser de problème. Pour cela il faudra, en premier lieu, éteindre le téléviseur et l'ordinateur. L'ensemble des fiches sera mis en place.

Le téléviseur sera alors mis sous tension et on contrôlera que son fonctionnement sur une chaîne quelconque n'est pas perturbé. Dès lors, le 9 volts sera connecté au montage. L'écran du téléviseur doit s'éteindre aussitôt. La mise en route de l'ordinateur doit provoquer sur le téléviseur l'apparition du texte d'accueil de l'Amstrad en caractères jaunes sur fond bleu marine; les réglages de contraste et de luminosité pourront être ajustés de manière à obtenir un résultat satisfaisant. L'image doit également être présente sur le moniteur monochrome de la machine. Un test complet sera effectué en demandant les diverses couleurs disponibles; le petit programme suivant pourra être utilisé. Il a pour effet de faire apparaître l'ensemble des couleurs disponibles sur le pourtour de l'écran.

```
10 FOR I = 0 TO 26
20 BORDER I
30 FOR T = 0 TO 1000
40 NEXT T
50 NEXT I
```

Le son pourra également être testé en tapant au clavier PRINT CHR \$(7), par exemple.

Si les résultats de ces deux tests sont concluants, votre adaptateur est prêt à l'emploi. Il sera inutile de débrancher les prises après chaque utilisation, mais on ne devra pas oublier de déconnecter la source 9 volts.

Henri-Pierre PENEL Δ

#### OÙ SE PROCURER LES COMPOSANTS ?

Δ RADIO M.J., 19 rue Claude-Bernard, 75005 Paris, pour les commandes par correspondance, tél. 43 36 01 40

Δ PENTASONIC, 10 boulevard Arago, 75013 Paris, tél. 43 36 26 05

Δ T.S.M., 15 rue des Onze-Arpents, 95130 Franceville, tél. 34 13 37 52

Δ ELECTRONIC AT HOME, rue des Philosophes, 51, 1400 Yverdon, Suisse

Δ Ces composants sont également disponibles chez la plupart des revendeurs régionaux.



## UN JEU D'ARCADES : "FERNANDO"

**F**ernando est un professionnel du bâtiment d'où sa grande habitude des échafaudages. Il a voulu présenter son dernier chantier à sa fiancée, mais celle-ci a perdu tous ses bijoux sur cet échafaudage. A Fernando, donc, d'aller les récupérer. Cependant divers événements risquent de ralentir sa progression. En effet un incendie s'est déclaré en plusieurs points. Fernando devra

donc sauter par dessus les flammes.

De plus, les pompiers, trop pressés dans leur intervention, ont perdu des haches qu'il faudra franchir au bon moment. De même de grosses gouttes d'eau devront être évitées sous peine de vous déséquilibrer et de vous faire tomber de l'échafaudage.

Ce jeu se jouera sur trois tableaux présentant chacun un niveau de difficulté. Le score sera fonction du nombre de bijoux ramassés.

Ce règlement établi, passons à l'écriture du programme.

Nous commencerons par définir

les caractères graphiques utilisés. Les données en seront mémorisées à l'aide d'instructions DATA (lignes 100 à 185) puis seront introduites en mémoire grâce à un ordre POKE placé dans une boucle (lignes 200 à 220). Le caractère graphique de la ligne 215 correspond à la touche A en mode graphique après redéfinition du clavier. Afin de simplifier la frappe du programme et de manière à voir apparaître sur l'écran des symboles conformes à ceux présentés sur le listing, nous vous conseillons de taper le programme jusqu'à la ligne 220 incluse, puis de demander RUN. Vient ensuite la présentation du jeu.

Pour afficher les trois décors successivement nous utiliserons leurs sous-routines respectives ; nous les décrirons ultérieurement. L'animation du personnage en train de tomber est réalisée à l'aide de trois boucles FOR... NEXT successives (lignes 305, 315 et 325).

Cette présentation terminée nous initialiserons l'ensemble des variables, puis le jeu débutera.

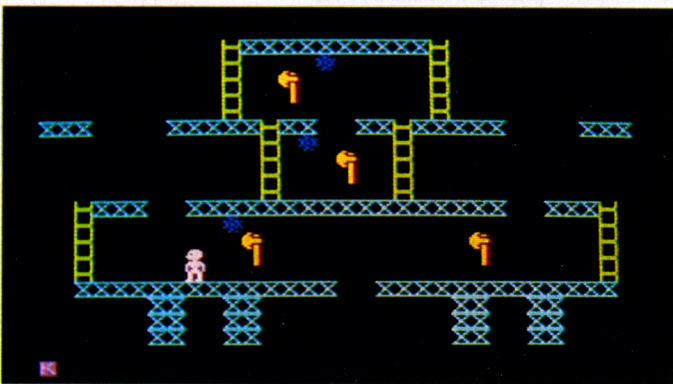
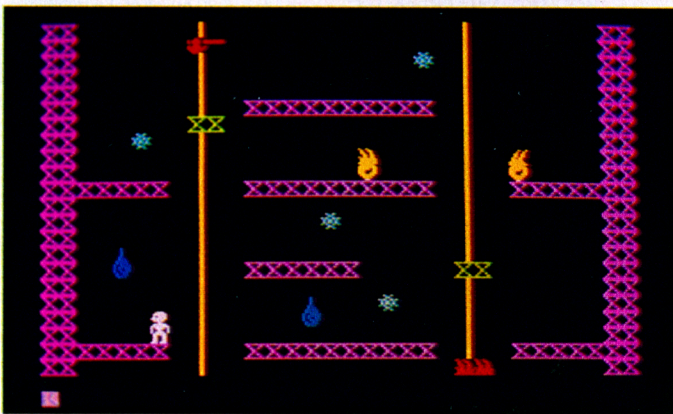
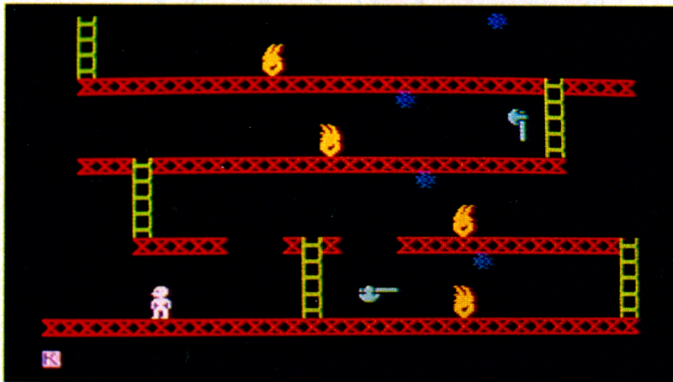
En premier lieu nous placerons les bijoux dans le décor, après initialisation de leurs variables ( $B_1$  à  $B_4$ ) pour le tableau en cours. Il en sera de même pour la mise en place des flammes. Notons que deux représentations différentes seront affichées en fonction de la variable A, ceci afin de réaliser leur animation (lignes 580 et 585).

Nous utiliserons le même principe pour l'affichage et l'animation des haches (lignes 595 et 600). La variable M de la ligne 605 sera employée pour savoir si une touche du clavier est enfoncée ; nous modifierons la position du personnage en fonction de sa valeur. Quatre sous-routines complémentaires, pour le déplacement, seront également utilisées ; montée sur une échelle, descente de l'échelle, saut à droite et saut à gauche. Celles-ci sont respectivement placées en 4000, 4040, 4100 et 4200. Toutes ces sous-routines fonctionnent suivant un principe identique : une boucle servira à modifier les coordonnées horizontales et verticales du joueur (XJ et YJ). Seul le sens des variations et le résultat final sont différents.

Après chacune de ces opérations, ainsi qu'après chaque déplacement, la position du personnage sera contrôlée afin de vérifier qu'aucun accident ne s'est produit. Tant que l'ensemble des bijoux du tableau n'a

(suite du texte page 136)

**Les trois tableaux.**  
On ne peut passer au tableau suivant qu'après avoir parcouru avec succès le précédent.





```

1 SAVE "fernando" LINE 10
10 BRIGHT 1: BORDER 0: PAPER 0
13 INK 5: CLS
17 REM *****
**
93 REM redef. car
99 REM *****
**
100 DATA 255,66,36,24,24,36,66,
255
105 DATA 9,18,54,54,108,124,254
255
110 DATA 144,76,100,54,182,127,
127,255
115 DATA 126,255,251,227,231,12
6,80,24
120 DATA 60,126,123,126,60,24,1
25,255
125 DATA 189,153,189,102,102,10
2,102,119
130 DATA 0,16,16,24,24,56,60,12
6
135 DATA 126,223,191,183,223,11
0,126,60
140 DATA 60,126,94,254,124,24,1
26,255
145 DATA 189,153,189,126,102,10
2,102,233
150 DATA 36,24,165,90,90,165,24
36
155 DATA 66,153,36,90,90,36,153
60
160 DATA 48,102,240,255,255,240
102,64
165 DATA 6,6,6,6,6,6,6,6
170 DATA 24,189,189,24,189,255,
126,60
175 DATA 0,255,255,0,0,0,0,0
180 DATA 5,10,31,62,50,50,30,12
185 DATA 160,80,248,124,76,76,1
20,43
190 DATA 16,24,24,60,126,94,60,
24
195 DATA 129,129,129,255,255,12
9,129,129
198 REM *****
*
198 REM implant. car (GRAPH. A)
199 REM *****
*
200 RESTORE 100
205 FOR I=0 TO 159
210 READ X
215 POKE USR "X"+I,X
220 NEXT I
227 REM *****
*
235 REM presentation
239 REM *****
*
300 GO SUB 3600
305 INK 7: FOR P=0 TO 15: PRINT
AT P,25;" ";AT P+1,25;" ";AT P+
2,25;" ";BEEP .01,50-P: NEXT P
310 GO SUB 3800
315 INK 7: FOR P=0 TO 18: PRINT
AT P,10;" ";AT P+1,10;" ";AT P+
2,10;" ";BEEP .01,30-P: NEXT P
320 GO SUB 3400
325 INK 7: FOR P=0 TO 18: PRINT
AT P,0;" ";AT P+1,0;" ";AT P+2,
0;" ";BEEP .02,10-P: NEXT P
397 REM *****
398 REM init. variables
399 REM *****
400 LET SC=0
405 LET EC=0
410 LET FIN=0
415 LET XU=25
420 LET YU=15
425 LET D=0
430 LET DF=0
435 LET E1=0
440 LET E2=0
445 LET E3=0
450 LET E4=0
455 LET B1=0
460 LET B2=0
465 LET B3=0
470 LET B4=0

```

```

475 LET A=0
480 LET MP=0
485 LET M=0
487 REM *****
488 REM debut jeu
489 REM *****
496 REM
497 REM *****
498 REM gestion tableau 3
499 REM *****
500 IF EC<>0 THEN GO TO 700
505 INK 1
510 LET B1=INT (RND*10)+17
515 LET B2=INT (RND*8)+20
520 LET B3=INT (RND*20)+6
525 LET B4=INT (RND*21)+5
530 PRINT AT 17,B1;" ";AT 12,B2
" ";AT 7,B3;" ";AT 2,B4;" "
540 LET XU=0
545 LET YU=20
550 LET E1=12
555 LET E2=16
560 LET E3=23
565 LET E4=23
570 INK 5: PRINT AT 5,E1;" ";AT
10,E2;" ";AT 15,E3;" ";AT 20,E4
" "
575 INK 6
580 IF A=0 THEN PRINT AT 4,E1;"
";AT 9,E2;" ";AT 14,E3;" ";AT 1
9,E4;" "
585 IF A=1 THEN PRINT AT 4,E1;"
";AT 9,E2;" ";AT 14,E3;" ";AT 1
9,E4;" "
590 INK 5: IF M<>0 THEN LET MP=
M
595 IF A=0 THEN PRINT AT 9,25;"
I";AT 8,25;" ";AT 9,24;" ";AT 19
,18;" ";AT 18,18;" ";AT 19,17;" "
600 IF A=1 THEN PRINT AT 9,25;"
-";AT 8,25;" ";AT 9,24;" ";AT 19
,18;" ";AT 18,18;" ";AT 19,17;" "
605 LET M=CODE INKEY$
610 LET A=(A+1)*(A=0)
615 PRINT AT YU,XU;" ";AT YU-1,
XU;" "
620 LET XU=XU+(M=9)*(XU<31)-((
M=3)*(XU>0))
625 INK 7: LET D=(M=9)
630 IF D=1 THEN PRINT AT YU-1,X
U;" ";AT YU,XU;" "
635 IF D=0 THEN PRINT AT YU-1,X
U;" ";AT YU,XU;" "
640 IF YU=20 AND (XU=14 OR XU=3
1) AND M=11 THEN GO SUB 4000
645 INK 4: IF YU=20 AND (XU=13
OR XU=15 OR XU=30) THEN PRINT AT
20,14;"H";AT 19,14;"H";AT 20,31
;"H";AT 19,31;"H"
650 IF YU=15 AND XU=5 AND M=11
THEN GO SUB 4000
655 INK 4: IF YU=15 AND (XU=4 O
R XU=6) THEN PRINT AT 15,5;"H";A
T 14,5;"H"
660 IF YU=10 AND XU=27 AND M=11
THEN GO SUB 4000
665 INK 4: IF YU=10 AND (XU=26
OR XU=28) THEN PRINT AT 10,27;"H
";AT 9,27;"H"
670 IF YU=5 AND XU=2 AND M=11 A
ND SC<=40 THEN GO SUB 4000
675 INK 4: IF YU=5 AND (XU=1 OR
XU=3) THEN PRINT AT 5,2;"H";AT
4,2;"H"
680 IF YU=15 AND (XU=14 OR XU=3
1) AND M=10 THEN GO SUB 4040
685 IF YU=10 AND XU=5 AND M=10
THEN GO SUB 4040
690 IF YU=5 AND XU=27 AND M=10
THEN GO SUB 4040
700 IF MP=9 AND XU<26 AND M=11
THEN GO SUB 4100
710 IF MP=8 AND XU>5 AND M=11 T
HEN GO SUB 4200
715 IF YU=20 AND (XU=E4 OR XU=1
7) THEN LET FIN=1: BEEP .5,-12
720 IF YU=15 AND (XU=E3 OR XU<5

```



```

OR (XJ>9 AND XJ<13) OR (XJ>15 AND XJ<19) THEN LET FIN=1: BEEP .5,-12
725 IF YJ=10 AND (XJ=E2 OR XJ<2 OR XJ>24) THEN LET FIN=1: BEEP .5,-12
730 IF YJ=5 AND (XJ=E1 OR XJ<2) THEN LET FIN=1: BEEP .5,-12
735 IF SC=40 AND YJ=0 THEN GO TO 800
740 IF FIN=1 THEN GO TO 1800
745 GO TO 850
750 REM *****
755 REM gestion tableau 2
760 REM *****
800 GO SUB 3800
805 LET XJ=2
810 LET YJ=19
850 IF M<>0 THEN LET MP=M
855 LET M=CODE INKEY$
860 LET A=(A+1)*(A=0)+(SC=80)
865 LET DF=(DF+1)*(DF<>20)
870 INK 4: PRINT AT 20-DF,8;"XZ"
;AT DF+1,22;"XZ"
875 INK 6: PRINT AT 21-DF,8;"I"
;AT DF,22;"I"
880 INK 7: PRINT AT YJ-1,XJ;" "
;AT YJ,XJ;" "
885 LET XJ=XJ+((M=9)*(XJ<29))-((M=8)*(XJ>2))
890 IF D=1 THEN PRINT AT YJ-1,XJ;" "
;AT YJ,XJ;" "
895 IF D=0 THEN PRINT AT YJ-1,XJ;" "
;AT YJ,XJ;" "
900 INK 2: IF A=0 THEN PRINT AT 21,22;"XZ"
;AT 2,8;" "
;AT 1,9;"I"
;AT 3,17;"XZ"
;AT 8,25;"XZ"
905 INK 2: IF A=1 THEN PRINT AT 21,22;"XZ"
;AT 0,9;" "
;AT 1,6;" "
;AT 3,17;"XZ"
;AT 8,25;"XZ"
910 INK 1: IF DF>1 THEN PRINT AT DF+1,4;" "
;AT DF,4;" "
;AT DF-1,4;" "
;AT (DF/2)+11,14;" "
;AT (DF/2)+10,14;" "
;AT (DF/2)+9,14;" "
915 INK 3: IF DF=2 OR DF=11 OR DF=13 OR DF=20 THEN PRINT AT 10,4;"XZ"
;AT 10,14;"XZ"
;AT 20,4;"XZ"
;AT 21,4;" "
;AT 20,14;"XZ"
;AT 21,14;" "
;AT 15,14;"XZ"
920 INK 7: LET D=(M=9)
925 IF MP=9 AND XJ<25 AND M=11 THEN GO SUB 4100
926 IF MP=8 AND XJ>5 AND M=11 THEN GO SUB 4200
930 IF (XJ=8 OR XJ=9) AND YJ=19 THEN LET YJ=YJ-1
935 IF (XJ=22 OR XJ=23) AND YJ=DF THEN LET YJ=YJ+1: INK 6: PRINT AT YJ-2,22;"I"
940 IF XJ=8 OR XJ=9 OR XJ=22 OR XJ=23 THEN GO TO 955
945 IF XJ=7 OR XJ=10 OR XJ=21 OR XJ=24 THEN LET FIN=1
950 IF YJ<>19 AND YJ<>14 AND YJ<>9 AND YJ<>4 THEN LET FIN=1
955 IF (YJ=20-DF OR YJ<18-DF) AND (XJ=8 OR XJ=9) THEN LET FIN=1
960 IF (YJ=DF OR YJ=DF+3) AND (XJ=22 OR XJ=23) THEN LET FIN=1
965 IF XJ=4 AND YJ=DF+3 THEN LET FIN=1
970 IF XJ=14 AND YJ=INT (DF/2)+13 THEN LET FIN=1
975 IF YJ=9 AND (XJ=17 OR XJ=25) THEN LET FIN=1
980 IF YJ<2 AND (SC=80 OR XJ=9) THEN LET FIN=1
985 IF YJ=21 THEN LET FIN=1
990 IF YJ=1 AND XJ=3 AND SC=80 THEN GO TO 2000
1100 IF FIN=1 THEN GO TO 1800
1497 REM *****
1498 REM rebouclage jeu
1499 REM *****
1500 GO TO 850
1797 REM *****
1798 REM fin de jeu
1799 REM *****
1800 FOR I=YJ TO 21
1805 PRINT AT I,XJ;" "
;AT I-2,XJ;" "
1810 BEEP .01,20-I
1815 NEXT I
1835 PRINT AT 0,10;"VOTRE SCORE:"
;SC: IF INKEY$<>" " THEN GO TO 1835
1890 PAUSE 1: PAUSE 500
1895 GO TO 300
1900 GO TO 850
1997 REM *****
1998 REM gestion tableau 1
1999 REM *****
2000 GO SUB 3600
2005 LET XJ=3
2010 LET YJ=17
2015 IF M<>0 THEN LET MP=M
2020 LET M=CODE INKEY$
2025 LET M=CODE INKEY$
2030 LET A=(A+1)*(A=0)
2031 INK 7: PRINT AT YJ-1,XJ;" "
;AT YJ,XJ;" "
2035 LET XJ=XJ+((M=9)*(XJ<30))-((M=8)*(XJ>2))
2040 IF D=1 THEN PRINT AT YJ-1,XJ;" "
;AT YJ,XJ;" "
2045 IF D=0 THEN PRINT AT YJ-1,XJ;" "
;AT YJ,XJ;" "
2050 INK 6: IF A=0 THEN PRINT AT 15,22;"XZ"
;AT 16,22;"I"
;AT 10,15;" "
;AT 11,15;" "
;AT 5,12;" "
;AT 6,12;" "
;AT 15,10;" "
;AT 16,10;" "
2055 INK 6: IF A=1 THEN PRINT AT 15,22;"XZ"
;AT 16,22;"I"
;AT 10,15;" "
;AT 11,15;" "
;AT 5,12;" "
;AT 6,12;" "
;AT 15,10;" "
;AT 16,10;" "
2060 INK 7: LET D=(M=9)
2075 IF YJ=17 AND (XJ=2 OR XJ=30) AND M=11 THEN GO SUB 4000
2080 INK 4: IF YJ=17 AND (XJ=3 OR XJ=29) THEN PRINT AT 17,2;"H"
;AT 16,2;"H"
;AT 17,30;"H"
;AT 16,30;"H"
2090 IF YJ=12 AND (XJ=12 OR XJ=19) AND M=11 THEN GO SUB 4000
2095 INK 4: IF YJ=12 AND (XJ=11 OR XJ=13 OR XJ=18 OR XJ=20) THEN PRINT AT 12,12;"H"
;AT 12,12;"H"
;AT 11,12;"H"
;AT 12,19;"H"
;AT 11,19;"H"
2100 IF YJ=7 AND (XJ=10 OR XJ=21) AND M=11 THEN GO SUB 4000
2105 INK 4: IF YJ=7 AND (XJ=9 OR XJ=11 OR XJ=20 OR XJ=22) THEN PRINT AT 7,10;"H"
;AT 6,10;"H"
;AT 7,21;"H"
;AT 6,21;"H"
2110 IF YJ=2 AND SC=110 THEN GO TO 1835
2120 IF YJ=12 AND (XJ=2 OR XJ=30) AND M=10 THEN GO SUB 4040
2125 IF YJ=7 AND (XJ=12 OR XJ=19) AND M=10 THEN GO SUB 4040
2130 IF YJ=2 AND (XJ=10 OR XJ=21) AND M=10 THEN GO SUB 4040
2140 IF YJ=17 AND (XJ=15 OR XJ=17 OR XJ=22 OR XJ=10) THEN LET FIN=1
2145 IF YJ=7 AND (XJ<7 OR XJ=12 OR XJ=15 OR XJ=16 OR XJ>24) THEN LET FIN=1
2150 IF YJ=12 AND (XJ=6 OR XJ=15 OR XJ=7 OR XJ=25 OR XJ=26) THEN LET FIN=1
2155 IF YJ=2 AND (XJ<10 OR XJ>21) THEN LET FIN=1
2200 IF FIN=1 THEN GO TO 1300
2299 IF FIN=1 THEN BEEP .1,0
2300 IF MP=9 AND XJ<25 AND M=11 THEN GO SUB 4100
2310 IF MP=8 AND XJ>5 AND M=11 THEN GO SUB 4200
2900 GO TO 2015
3397 REM *****
3398 REM tableau 3

```



```

3399 REM *****
3400 CLS
3405 INK 2: PRINT AT 6,2;"XXXXXX"
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3410 INK 4: PRINT AT 6,27;"H";AT
7,27;"H";AT 8,27;"H";AT 9,27;"H"
";AT 10,27;"H";AT 4,2;"H";AT 5,2
";AT 4,2;"H";AT 3,2;"H";AT 2,
2;"H"
3415 INK 2: PRINT AT 11,2;"XXXXX"
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3420 INK 4: PRINT AT 11,5;"H";AT
12,5;"H";AT 13,5;"H";AT 14,5;"H"
";AT 15,5;"H"
3425 INK 2: PRINT AT 16,5;"XXXXX"
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3430 INK 4: PRINT AT 16,31;"H";A
T 17,31;"H";AT 18,31;"H";AT 19,3
1;"H";AT 20,31;"H"
3435 PRINT AT 16,14;"H";AT 17,14
";AT 18,14;"H";AT 19,14;"H";A
T 20,14;"H"
3440 INK 2: PRINT AT 21,0;"XXXXX"
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3498 REM tableau 3
3499 REM *****
3500 RETURN
3597 REM *****
3598 REM tableau 1
3599 REM *****
3600 CLS
3605 INK 4: PRINT AT 3,10;"H"
";AT 4,10;"H"
";AT 5,10;"H"
";AT 6,10;"H"
";AT 7,10;"H"
3610 INK 5: PRINT AT 3,11;"XXXXX"
XXXXXX
3615 INK 5: PRINT AT 8,0;"XXX"
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3620 INK 4: PRINT AT 8,12;"H";AT
8,19;"H";AT 9,12;"H";AT 9,19;"H"
";AT 10,19;"H";AT 10,12;"H";AT 1
1,19;"H";AT 11,12;"H";AT 12,19;"
H";AT 12,12;"H"
3625 INK 5: PRINT AT 13,3;"XXX"
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3630 INK 4: PRINT AT 13,2;"H";AT
13,30;"H";AT 14,2;"H";AT 14,30;"
H";AT 15,2;"H";AT 15,30;"H";AT
16,2;"H";AT 16,30;"H";AT 17,2;"H"
";AT 17,30;"H"
3635 INK 5: PRINT AT 18,2;"XXXXX"
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
";AT 19,22;"XX XX";AT 19,
20,6;"XX XX";AT 20,22;"XX XX";
AT 21,6;"XX XX";AT 21,22;"XX X
X"
3640 LET B1=10
3645 LET B2=14
3650 LET B3=18
3655 LET B3=15
3660 INK 1: PRINT AT 4,B3;"*";AT
9,B2;"*";AT 14,B1;"*"
3670 LET EC=3
3675 LET SC=30
3700 RETURN
3797 REM *****
3798 REM tableau 2
3799 REM *****
3800 CLS
3805 INK 3: PRINT AT 5,11;"XXXXX"
XXXXXX
3810 INK 3: PRINT AT 10,0;"XXXXX"
XX XXXXXXXXXXXX XXXXXX
3815 INK 3: PRINT AT 15,11;"XXXX"
XX
3820 INK 3: PRINT AT 20,0;"XXXXX"
XX XXXXXXXXXXXX XXXXXX
3825 FOR E=0 TO 21
3830 INK 3: PRINT AT E,0;"XX";AT
E,30;"XX"
3835 INK 6: PRINT AT E,6;"I";AT
E,22;"I"
3840 NEXT E
3845 LET B1=18
3850 LET B2=15
3855 LET B3=5
3860 LET B4=20

```

```

3865 INK 5: PRINT AT 2,B4;"*";AT
7,B3;"*";AT 12,B2;"*";AT 17,B1;
*
3870 INK 6: PRINT AT 9,17;"O";AT
9,25;"O"
3875 LET SC=40
3880 LET EC=2
3900 RETURN
3997 REM *****
3998 REM montee
3999 REM *****
4000 FOR I=1 TO 5
4005 INK 4: PRINT AT YJ+1-I,XJ;"
H"
4010 INK 7: PRINT AT YJ-I,XJ;"H"
";AT YJ-1-I,XJ;"H"
4015 BEEP .01,10+2*I
4020 NEXT I
4025 LET YJ=YJ-5
4030 LET MP=0
4035 RETURN
4037 REM *****
4038 REM descente
4039 REM *****
4040 PRINT AT YJ,XJ;" ";AT YJ-1,
XJ;" "
4045 FOR I=3 TO 5
4050 INK 4: PRINT AT YJ+I-2,XJ;"
H"
4055 INK 7: PRINT AT YJ+I,XJ;"H"
";AT YJ-1+I,XJ;"H"
4060 BEEP .01,10-2*I
4065 NEXT I
4070 LET YJ=YJ+5
4075 LET MP=0
4080 RETURN
4097 REM *****
4098 REM saut a droite
4099 REM *****
4100 INK 7: PRINT AT YJ,XJ;" ";A
T YJ-1,XJ;" "
4105 FOR I=1 TO 3
4110 PRINT AT YJ-2,XJ+I;"H";AT Y
J-3,XJ+I;"H"
4115 IF I>1 THEN PRINT AT YJ-2,X
J+I-1;" ";AT YJ-3,XJ+I-1;" "
4120 IF (XJ+I=B1 AND (YJ=20 OR Y
J=19 OR YJ=17)) OR (XJ+I=B2 AND
(YJ=15 OR YJ=14 OR YJ=12)) OR (X
J+I=B3 AND (YJ=10 OR YJ=9 OR YJ=
7)) OR (XJ+I=B4 AND (YJ=5 OR YJ
=4)) THEN LET SC=SC+10: BEEP .04
,36: BEEP .06,24
4125 IF EC=0 AND (A=1 AND XJ+I=2
5 AND YJ=10) OR (A=0 AND XJ+I=18
AND YJ=20) THEN LET FIN=1: BEEP
.5,-12
4130 IF EC=3 AND A=0 AND ((XJ+I=
15 AND YJ=12) OR (YJ=17 AND (XJ+
I=10 OR XJ+I=22) OR (YJ=7 AND XJ
+I=12))) THEN LET FIN=1: BEEP .5
,-12
4165 NEXT I
4170 LET XJ=XJ+4
4185 PRINT AT YJ-2,XJ-1;" ";AT Y
J-3,XJ-1;" "
4190 RETURN
4197 REM *****
4198 REM saut a gauche
4199 REM *****
4200 INK 7: PRINT AT YJ,XJ;" ";A
T YJ-1,XJ;" "
4205 FOR I=1 TO 3
4210 PRINT AT YJ-2,XJ-I;"H";AT Y
J-3,XJ-I;"H"
4215 IF I>1 THEN PRINT AT YJ-2,X
J-I+1;" ";AT YJ-3,XJ-I+1;" "
4220 IF (XJ-I=B1 AND (YJ=20 OR Y
J=19 OR YJ=17)) OR (XJ-I=B2 AND
(YJ=15 OR YJ=14 OR YJ=12)) OR (X
J-I=B3 AND (YJ=10 OR YJ=9 OR YJ=
7)) OR (XJ-I=B4 AND (YJ=5 OR YJ
=4)) THEN LET SC=SC+10: BEEP .04
,36: BEEP .06,24
4225 NEXT I
4230 LET XJ=XJ-4
4235 PRINT AT YJ-2,XJ+1;" ";AT Y
J-3,XJ+1;" "
4240 RETURN

```



**AMSTRAD : UN MOIS SUR DEUX**

Afin de tenir compte de l'évolution du matériel micro-informatique, et de répondre aux souhaits de nombreux lecteurs, nous vous proposerons dès le mois prochain, alternativement, un programme pour ordinateur Amstrad, et un programme pour ZX Spectrum.

(suite de la page 132)

pas été ramassé, le passage au tableau suivant est interdit et le jeu sera donc rebouclé sur le tableau en cours. En cas contraire il sera possible d'escalader la dernière échelle et de parvenir ainsi sur le second tableau. Le décor sera planté en utilisant la sous-routine 3800 (ordre GOSUB 3800 de la ligne 8000).

De nouvelles valeurs sont données aux coordonnées du joueur et une nouvelle variable est utilisée: DF. Celle-ci permettra l'animation des ascenseurs et des gouttes d'eau. Le principe du déroulement du jeu sera identique à celui du tableau précédent hormis un test complémentaire destiné à vérifier si les ascenseurs ont été pris correctement et à modifier en conséquence la position verticale du personnage. Ce test est effectué des lignes 930 à 940 incluses. Inversement chaque fois que l'on quittera un ascenseur, un autre test sera effectué pour contrôler que la position choisie correspond bien à celle d'un étage.

Enfin, en 970 et 975, nous vérifierons que le personnage n'a été touché par aucune goutte d'eau. Dès que l'ensemble des bijoux aura été ramassé il sera possible de passer au troisième tableau, en empruntant l'ascenseur de gauche, réservé à la montée.

Pour la mise en place du décor du troisième tableau, nous utiliserons la sous-routine 3600. Le jeu se déroulera sur ce tableau, selon un principe identique à celui des précédents. Nous ne reviendrons donc pas dessus. Pour mener la mission à terme il vous faudra, après avoir ramassé les bijoux, atteindre le sommet de l'échafaudage.

La frappe de ce programme ne doit pas poser de problème particulier à condition d'utiliser correctement les mots-clés de l'ordinateur. Son adaptation sur le ZX81 est possible à condition de supprimer totalement la présentation du jeu (lignes 10 à 325 incluses) et d'ignorer les instructions INK, BEEP, BORDER et PAPER. De plus il faudra choisir parmi les jetons graphiques standards de la machine

ceux qui seront le mieux appropriés pour figurer les divers éléments du décor et le personnage.

L'utilisation du jeu est également simple. Après avoir demandé RUN, Fernando tombe du haut de l'échafaudage et se retrouve en bas du premier tableau. Les flèches à droite et à gauche seront utilisées pour le déplacer horizontalement. La flèche vers le haut permettra, soit de sauter, soit de monter à une échelle, si Fernando se trouve au pied de l'une d'elles.

Précisons que pour pouvoir sauter il doit prendre de l'élan. Il faudra donc se déplacer horizontalement puis appuyer sur la flèche vers le haut pour que le saut soit obtenu. Ce dernier sera effectué suivant la direction de déplacement choisie. Le passage au dessus des flammes s'effectuera en sautant à n'importe quel instant. Il n'en va pas de même des haches. Celles-ci ne pourront être franchies qu'en position horizontale. Il sera donc nécessaire d'attendre le moment opportun.

Sur le deuxième tableau, il faudra sauter au moment précis où un ascenseur arrive, pour pouvoir l'emprunter. Il en sera de même pour le quitter au niveau d'un palier. Pour passer au tableau suivant il faudra, en premier lieu, avoir collecté l'ensemble des bijoux. Dès lors la hache venant barrer la montée de l'ascenseur vers le troisième tableau s'immobilisera en position haute. Il faudra donc emprunter cet ascenseur en se plaçant sur son côté

**DISPONIBLE SUR CASSETTE**

Les 6 premiers programmes de l'"Informatique amusante" sont maintenant disponibles sur une cassette. Elle peut être obtenue, par correspondance, au prix de 55 F (45 F + 10 F de frais d'envoi). Délai d'acheminement : 3 semaines. Elle peut également être retirée au siège de la revue.

*Science & Vie*, cassette Informatique amusante, 5 rue de la Baume, 75008 Paris.

gauche, pour passer à côté de la hache. Fernando pourra ainsi atteindre le troisième tableau.

Sur celui-ci, les bijoux devront être récupérés en sautant par dessus les haches. Ici encore on ne pourra les franchir que lorsqu'elles seront en position horizontale. Ceci terminé il n'y aura plus qu'à monter au sommet de l'échafaudage.

Henri-Pierre PENEL  $\Delta$