

## ACTIVI... T 07 : BING BANG

### Un logiciel d'entraînement pour les additions et les soustractions

I.R.E.M. de Grenoble

Bernard CAPPONI  
Collège Le Vergeron, Moirans  
Philippe CLAROU  
Collège Camille Vernet, Valence

Ce logiciel a été utilisé dans des expérimentations de calcul numérique menées par l'I.R.E.M. de Grenoble au collège de Moirans dans l'Isère. Ces travaux sont décrits dans un autre article de ce numéro.

BING BANG permet d'entraîner des élèves, ou de tester leurs performances, en produisant des séquences d'additions et de soustractions.

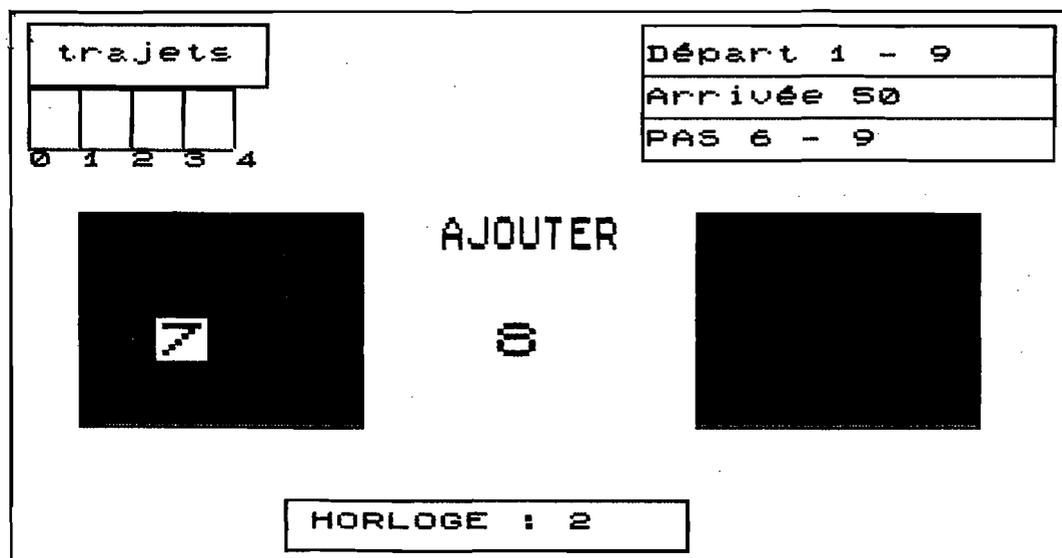
#### DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT.

Quand on lance le programme, deux options sont proposées :

- choix des paramètres en tapant B ;
- choix par défaut en tapant ENTREE.

Prenons d'abord le choix par défaut :

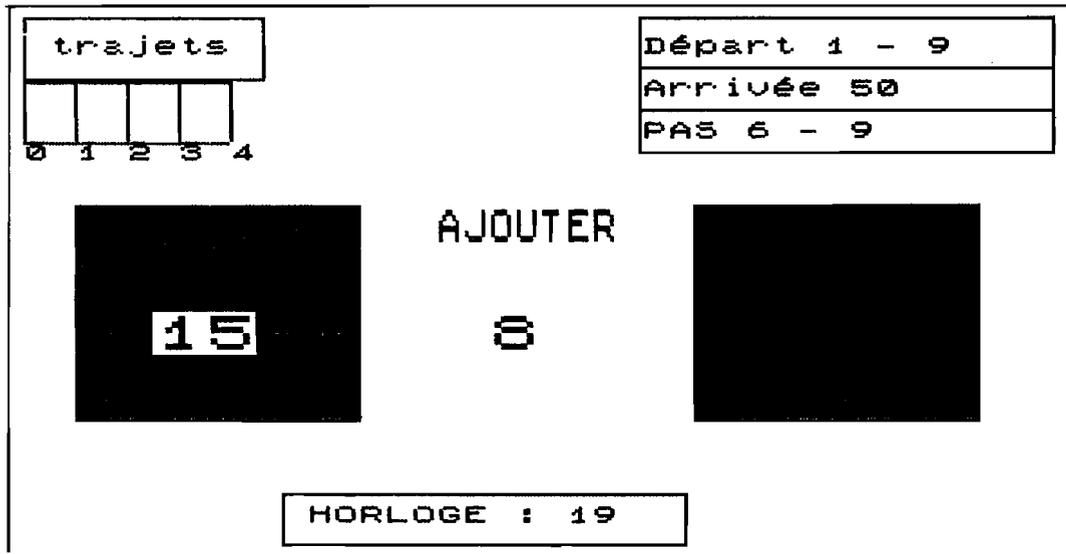
il produit l'écran suivant.



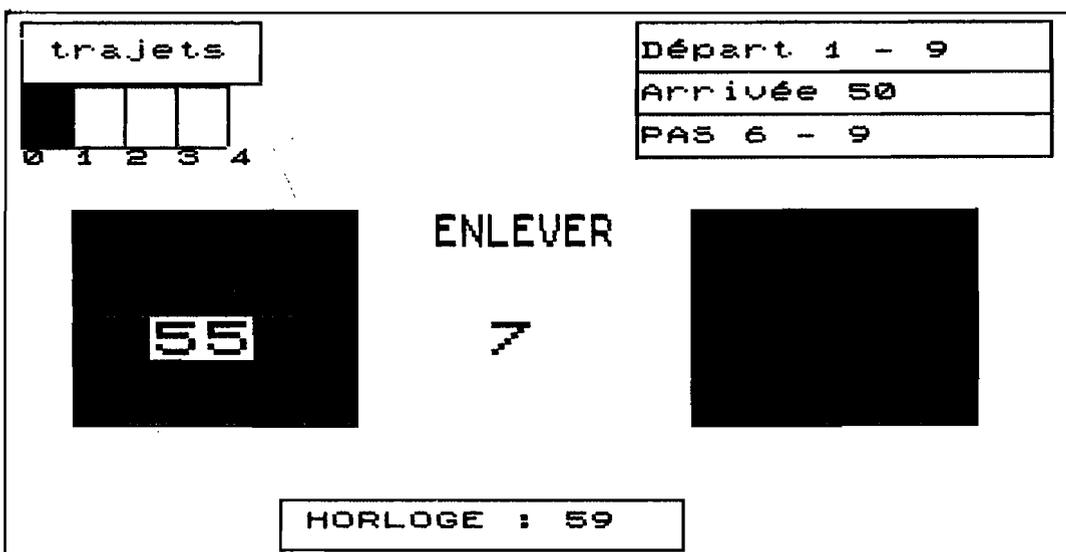
L'élève doit ajouter 7 et 8 et inscrire le résultat 15 qui se place tout seul dans le carré de droite. On peut corriger avec la flèche ←, il faut valider le résultat avec la touche ENTREE.

- En cas d'erreur il y a un léger signal sonore, le mauvais résultat est effacé et l'élève doit répondre de nouveau.

- Si le résultat est exact on obtient l'écran suivant : 15 s'est affiché dans le carré de départ et il faut continuer en lui ajoutant toujours 8.



L'exercice continue jusqu'à ce que l'élève inscrive un résultat égal ou supérieur au nombre d'arrivée (ici 50 que l'on peut voir affiché dans un cadre en haut à droite de l'écran). Dès que ce résultat est atteint l'exercice change et l'écran devient semblable au dessin suivant :



- Le dernier résultat trouvé est dans le carré de départ.
- La consigne **ajouter** a été remplacée par la consigne **enlever** et un nouveau nombre a été tiré dans l'intervalle **PAS** (affiché en haut de l'écran), et placé au centre de l'écran. L'exercice continue ainsi avec des soustractions jusqu'à ce que le dernier résultat soit dans l'intervalle de départ. On continue alors avec des additions d'un nouveau nombre ... L'exercice se poursuit ainsi en alternant des séquences d'additions et de soustractions du «départ» à «l'arrivée» jusqu'à ce que soit atteint le nombre de «trajets» demandés.

Nous avons appelé **PAS** le nombre au centre de l'écran et **TRAJET** une séquence d'additions ou de soustractions consistant à ajouter ou retrancher toujours le même pas. Dans l'exemple précédent il y avait 4 trajets. (Il y a un compteur de trajets en haut et à gauche de l'écran).

A la fin de l'exercice, c'est-à-dire quand tous les trajets sont effectués un bilan comme celui-ci est affiché.

ERREUR(S) : 3	TRAJET	TEMPS	PAS
OPERATIONS : 30	1	59	8
HORLOGE : 173	2	31	7
	3	49	6
	4	34	9

Ce bilan détaille pour chaque trajet numéroté 1, 2, 3 ou 4 le temps mis pour l'effectuer, et le pas correspondant. 173 est le temps total mis pour réaliser l'exercice.

Noter que l'exercice commence toujours par des additions donc que les trajets de numéros impairs correspondent à des additions et les trajets pairs à des soustractions. Ce bilan est un élément important d'analyse des difficultés des élèves.

On obtient ensuite un menu qui permet de continuer avec les mêmes paramètres, de les modifier ou bien de terminer.

pour continuer taper	ENTREE
pour changer d'exercice taper	B
pour terminer taper	F
pour revoir les résultats	R

## LE CHOIX DES PARAMETRES.

Le choix des paramètres de l'exercice s'obtient dans les menus en tapant B. On peut alors choisir : l'intervalle de départ, l'intervalle du pas, l'arrivée et le nombre de trajets.

Voici la page écran que l'on obtient par l'option B.

Choix des paramètres			
PAS	Minimum	6	■
	Maximum	9	
	Arrivée	50	
Nombre de trajets		4	
Intervalle de départ	Minimum	1	
	Maximum	9	

Pour modifier le tableau  
utilisez les flèches et la touche EFF

Pour terminer taper ENTREE

Les choix se font en utilisant la touche EFF et les flèches et en tapant au clavier les modifications des paramètres. Le choix terminé, on obtient l'exercice correspondant en tapant ENTREE. Il faut veiller à ce que les choix ne soient pas faits au hasard et surtout ne conduisent pas des réponses négatives pour des élèves ne sachant pas manipuler les entiers relatifs. Certains choix sans intérêt ou absurdes sont d'ailleurs refusés par la machine qui les remplace par des choix plus cohérents. Il est possible à tout moment d'interrompre un exercice avec la touche ACC qui ramène au menu.

Pour terminer signalons qu'une unité de horloge correspond à peu près à une demi-seconde et qu'on peut supprimer son affichage en neutralisant la ligne 3020 avec REM ou bien en la supprimant.

## UNE REMARQUE SUR LE PROGRAMME.

La procédure de modification des paramètres permet à l'utilisateur d'inscrire ses choix dans le tableau dont l'image est donnée plus haut. Cette procédure comporte 4 parties :

- l'affichage du tableau 6000-6160 ;
- la saisie des modifications sur l'écran 6170-6280 ;
- la récupération des variables à l'aide de SCREEN (x, y) 6290-63700 ;
- le contrôle des paramètres de l'exercice 6380-6430.

Ce type de fonctionnement permet de visualiser les paramètres implicites et de saisir facilement les modifications.

## LISTE DES VARIABLES

## Tableaux:

<b>D</b>	Gestion du tirage au hasard
<b>PAS</b>	tableau des pas de chaque trajet
<b>TEM</b>	tableau des temps de chaque trajet
<b>TA\$</b>	tableaux de travail pour la procédure de modification
<b>TA</b>	des paramètres de l'exercice

## Variables :

<b>TI</b>	variable de la boucle principale (un exercice entier)
<b>I</b>	variable de la boucle élémentaire (un trajet)
<b>DE</b>	gestion du tirage hasard
<b>HOR</b>	horloge
<b>DP</b>	départ d'un trajet
<b>A,B</b>	intervalle de départ
<b>C,D</b>	intervalle de tirage du pas
<b>U</b>	nombre d'arrivée
<b>RE</b>	nombre de trajets
<b>S</b>	premier départ
<b>AR</b>	arrivée d'un trajet
<b>CO</b>	compteur global d'opérations
<b>COMPTEUR</b>	compteur d'opérations par exercice
<b>EX2</b>	compteur global d'erreurs
<b>EX</b>	compteur d'erreurs par exercice
<b>ER</b>	drapeau signalant une erreur
<b>N</b>	gestion de l'horloge
<b>HA</b>	gestion du générateur aléatoire
<b>ATT\$, IT\$, IS\$, XS\$, RRS\$, EE</b>	variables de travail (saisie)
<b>FL\$</b>	gestion du curseur dans la procédure 6000
<b>K,L,Z,J, KK</b>	boucles

```

10 '*****
20 'IREM de GRENOBLE GROUPE 1er cycle
30 'Bernard Capponi - Philippe Clarou
40 'BING-BANG ADDITIONS ET SOUSTRACIONS EN CHAINE
50 '*****

```

## PROGRAMME

```

70 DIMD(21),TEM(21),PAS(21),TA$(10),TA(10)
80 CLS:SCREEN 3,0,0:ATTRB1,1:LOCATE 12,11:PRINT"BING-BANG":ATTRB0,0:COLOR2
90 LOCATE 30,1:PRINT"VERSION 2"
100 LOCATE 13,13:PRINT"IREM de Grenoble"
110 GOSUB 2000
170 CLS:GOSUB 520'Choix ou non des parametres
180 DP=INT((B-A+1)*RND)+A:S=DP'premier depart
190 GOSUB 1000'dessin ecran
200 FOR TI=1 TO RE 'boucle principale
210 IF RE>12 THEN LOCATE 0,2 :PRINT"TRAJET ";TI :GOTO230
220 BOXF(0,25)-(16*(TI-1),48),3'replit la case compteur a la fin du trajet
230 GOSUB 1200:PAS(TI)=PS 'tirage du pas
240 GOSUB 4000'choix addition ou soustraction
250 GOSUB 2050'boucle elementaire
260 IF SOS=1 THEN ATTRB 0,0 :CLS :TI=RE
270 NEXT TI 'fin de boucle principale
275 IF SOS=1 THEN SOS=0:GOTO 350
280 CO=CO+CDMPTEUR
290 EX2=EX2+EX 'retour et compteur total
300 CLS:GOSUB 800 :ATT$=INPUT$(1):CLS
350 LOCATE0,15:PRINT"pour recommencer taper ";:COLOR0,3:PRINT"ENTREE":COLOR 2,0
360 PRINT:PRINT"pour changer d'exercice taper ";:COLOR 0,3:PRINT"B":COLOR 2,0
370 PRINT:PRINT"pour terminer taper ";:COLOR0,3:PRINT"F":COLOR2,0
375 PRINT:PRINT"pour revoir les resultats taper ";:COLOR 0,3:PRINT"R":COLOR 2,0
380 TT$=INKEY$:TT$=""
390 TT$=INKEY$:IF TT$="" THEN 390
400 IF TT$="B" OR TT$="b" THEN GOSUB 6000:GOTO 440
410 IF TT$="F" OR TT$="f" THEN GOSUB 5000:END
420 IF TT$="r" OR TT$="R" THEN 300
430 IF ASC(TT$)=13 THEN 440 ELSE 390
440 N=0 :EX=0:CDMPTEUR=0 :HOR=0:CUM=0:FOR J=1 TO RE:TEM(J)=0:PAS(J)=0:NEXT:
GOTO 180'initialisation compteur

```

## CHOIX DES PARAMETRES PAR DEFAULT

```

450 A=1:B=9'intervalle de depart
460 U=50' arrivee
470 C=6:D=9'intervalle de choix du pas
480 RE=4 'nombre de trajets
490 COLOR2,0
500 RETURN

```

## PROCEDURE DECISION CHOIX PARAMETRES

```

520 CLS:PRINT"CHOIX DES PARAMETRES"
530 LOCATE 0,9:GOSUB 450
540 PRINT"pour choisir vous meme taper ";:COLOR0,3:PRINT"B":COLOR2,0
550 PRINT:PRINT"Sinon le choix est automatique"
560 IR$=INPUT$(1)
570 IF IR$="B"OR IR$="b" THEN GOSUB 6000
580 RETURN

```

## AFFICHAGE BILAN

```

800 CLS:PRINT"ERREUR(S):";EX:EX=0
810 PRINT:PRINT"OPERATIONS:";COMPTEUR
820 PRINT:PRINT:PRINT"HORLOGE:";HOR
830 COLOR 6: LOCATE 16,1:PRINT" TRAJET TEMPS PAS"
840 FOR KK=1 TO RE:LOCATE 16.2*KK+1:PRINTUSING"####":KK::PRINTUSING"#####";
TEM(KK)::PRINTUSING"#####"; PAS(KK)::NEXT:BOX(128,0)-(284,16*KK+8):
LOCATE33,24:COLOR 0,3:PRINT"ENTREE";:COLOR2,0
850 RETURN

```

## DESSIN DE L'ECRAN POUR L'EXERCICE

```

1000 CLS:IF RE>10 THEN PRINT"trajets a faire:";RE:GOTO1060
1010 BOX(0,1)-(74,24),3:LOCATE1,1:PRINT"trajets":LOCATE0,6:COLOR7:PRINT"0";:COLOR3
1020 FOR DE=1 TO RE
1030 BOX(0,25)-(16*DE,48),3'imprime les cases vides du compteur de trajets
1040 COLOR 7:LOCATEDE*2,6:PRINTRIGHT$(STR$(DE),LEN(STR$(DE))-1)
1050 NEXT DE:COLOR 2
1060 BOX(191,20)-(319,36),3:LOCATE24,3:PRINT"Arrivee";U
1070 BOX(191,1)-(319,20),3:COLOR 1: LOCATE24,1:PRINT"Depart"A"-B
1080 BOX(191,36)-(319,52),3:LOCATE 24,5:COLOR 5:PRINT"PAS"C;:IFC<>D THEN PRINT"-D";:COLOR 2
1090 BOXF(16,72)-(104,152),1:BOXF(208,72)-(296,152),1 'cadres de calcul
1100 RETURN

```

## TIRAGE DU PAS

```

1200 IF RE>D-C+1 THEN IF TI>D-C+1 THEN FOR E=1 TO RE :D(E)=0:NEXT E
1210 D(TI)=INT((D-C+1)*RND)+C
1220 IFD(TI)=0 OR D(TI)=1 THEN 1210
1230 IF TI =1 THEN 1270
1240 FOR I=1 TO TI-1
1250 IF D(TI)=D(I) THEN I=TI-1:GOTO1210
1260 NEXT I
1270 PS=D(TI)
1280 RETURN

```

## ARRET ET RELANCE

```

2000 LOCATE 15,20:PRINT"pour continuer ";:COLOR0,3:PRINT"ENTREE";:COLOR2,0
2010 PRINTCHR$(20);:I$=INKEY$:IR$=""
2020 I$=INKEY$:HA=RND:IF I$="" THEN 2020
2030 IF ASC(I$)=13 THEN RETURN ELSE 2020

```

## BOUCLE ELEMENTAIRE (1 trajet)

```

2050 FOR X=DP TO AR-1 STEP PS
2060 X$=STR$(X)
2070 IF X>=0 THEN X$=RIGHT$(X$,LEN(X$)-1)
2080 GOSUB 1090:ATTRB1,1
2090 LOCATE 5,15:PRINT X$;
2100 GOSUB 3000'entree reponse
2110 IF SOS=1 THEN RETURN
2120 GOSUB 3500'traitement reponse
2130 IF ER=1 THEN EX=EX+1:ER=0:GOTO 2080
2140 NEXTX:ATTRB0,0:TEM(TI)=HOR-CUM:CUM=CUM+TEM(TI)
2150 RETURN

```

## ENTREE DE LA REPONSE

```

3000 IR$="" : RR$=INKEY$ : RR$="" : PRINT CHR$(20);
3010 RR$=INKEY$ : N=N+1 : HOR=INT(N/7)
3020 ATTRB0,0 : LOCATE 11,23 : BOX(80,180)-(205,216),1 : PRINT "HORLOGE : "HOR;
3030 IF RR$="" THEN 3010 ELSE ATTRB1,1
3040 IF ASC(RR$)=8 THEN IF IR$="" THEN 3010 ELSE IR$=LEFT$(IR$,LEN(IR$)-1);
LOCATE 28,15 : COLOR,1 : PRINT SPC(LEN (IR$)+1);;
LOCATE 28,15 : COLOR,0 : PRINT IR$; : GOTO 3010
3050 IF ASC(RR$)=13 THEN IF IR$="" THEN 3010 ELSE RETURN
3060 IF ASC(RR$)=45 THEN 3100
3070 IF ASC(RR$)=22 THEN SOS=1 : RETURN
3080 IF ASC(RR$)<48 OR ASC(RR$)>57 THEN 3010
3090 IF LEN(IR$)>3 THEN 3010
3100 IR$=IR$+RR$ : LOCATE 28,15 : PRINT IR$ : GOTO 3010
3110 'fin de procedure

```

## PROCEDURE TRAITEMENT REPONSE

```

3500 'procedure traitement reponse
3510 IF VAL(IR$)<>X+PS THEN ER=1 : PLAY "05MIRE" ELSE ER=0
3520 COMPTEUR=COMPTEUR +1
3530 RETURN

```

## CHANGEMENT D'OPERATION

```

4000 IF INT(TI/2)<>TI/2 THEN LOCATE 16,10 : COLOR 3 : ATTRB0,1 : PRINT "AJOUTER";;
LOCATE 16,15 : ATTRB1,1 : PRINT PS; : DP=S : AR=U : PLAY
"02MIPSI" : GOTO 4020
4010 LOCATE 16,10 : COLOR 7 : ATTRB0,1 : PRINT "ENLEVER";;
LOCATE 16,15 : ATTRB1,1 : PRINT PS; : PS=-PS : DP=X : AR=B+1 : PLAY "04MIPSI"
4020 COLOR 2
4030 RETURN

```

## FIN DU TRAVAIL

```

5000 CLS : PRINT "TOTAL : "; CO
5010 PRINT "ERREURS"; EX2
5020 PRINT : PRINT "FIN DE TRAVAIL"
5030 PRINT : PRINT "BING-BANG"
5040 PRINT : PRINT "Au revoir"; COLOR 7 : LOCATE 15,15
5050 PRINT "Irea de Grenoble"
5060 LOCATE 15,17 : PRINT "Groupe premier cycle"
5070 RETURN

```

## MODIFICATION DES PARAMETRES

```

6000 'impression du tableau
6010 CLS
6020 LOCATE 9,1 : COLOR 7 : PRINT "Choix des parametres";
6030 LOCATE 18,4 : PRINT "Minimum"; C;
6040 LOCATE 18,6 : PRINT "Maximum"; D;
6050 LOCATE 14,5 : PRINT "PAS"; : LINE(141,32)-(141,55)
6060 COLOR 2 : LOCATE 18,8 : PRINT "Arrivee"; U;
6070 COLOR 3 : LOCATE 8,10 : PRINT "Nombre de trajets"; RE
6080 COLOR 1 : LOCATE 5,12 : PRINT "Intervalle Minimum"; A;
6090 LOCATE 5,14 : PRINT "de depart Maximum"; B; : LINE(141,96)-(141,119) : COLOR 2
6100 BOX(202,28)-(239,123)
6110 FOR L=0 TO 4
6120 LINE(202,44+L*16)-(239,44+L*16)

```

```

6130     NEXT L
6140 BOX(32,24)-(280,136),7
6150 COLOR 7 :LOCATE0,19:PRINT"Pour modifier le tableau
utilisez les fleches et la touche ";:COLOR 0,3:PRINT"EFF":
COLOR5,0
6160 LOCATE11,23:PRINT"Pour terminer taper ";:COLOR 0,3:PRINT"ENTREE":COLOR2,0
6170 'Correction du tableau
6180 FL$=CHR$(20)+CHR$(127)+CHR$(8)+CHR$(8)+CHR$(8)+CHR$(8)+CHR$(8)+CHR$(8)
6190 LOCATE 31,4:PRINTFL$;CHR$(17);
6200 I$=INKEY$:IF I$="" THEN 6200
6210 IF ASC(I$)=13 THEN 6290
6220 IFASC(I$)=10 THEN IF LIGNE=5 THEN LOCATE 31,14:PRINT " ";LIGNE=0:GOTO 6190 ELSE
LOCATE 31,4+LIGNE*2:PRINT " ";:LIGNE
=LIGNE+1:LOCATE 31,4+LIGNE*2:PRINTFL$;CHR$(17);
6230 IFASC(I$)=11 THEN IF LIGNE=0 THEN GOTO 6200 ELSE
LOCATE 31,4+LIGNE*2:PRINT " ";:LIGNE=LIGNE-1:LOCATE 31,4+LIGNE*2:PRINTFL$;
CHR$(17);
6240 IFASC(I$)=9 THEN IF POS=28 THEN 6200 ELSE PRINTCHR$(9);
6250 IFASC(I$)=8 THEN IF POS=26 THEN 6200 ELSE PRINTCHR$(8);
6260 IF ASC(I$)=29 OR ASC(I$)=32 THEN PRINT " ";CHR$(8);
6270 IF ASC(I$)<48 OR ASC(I$)>57 THEN 6200 ELSE IFPOS>28 THEN 6200 ELSE PRINTI$;:
IF POS>28 THEN PRINTCHR$(8);
6280 GOTO 6200
6290 'Lecture du tableau
6300 LIGNE=0:PRINTCHR$(20);
6310 FOR L=0 TO 5:TA(L)=0:TA$(L)=""
6320     FOR K=0 TO 2
6330         EE=SCREEN(26+K,4+L*2)
6340         TA$(L)=TA$(L)+CHR$(EE)
6350     NEXT K :TA(L)=VAL(TA$(L))
6360     NEXTL
6370 C=TA(0):D=TA(1):U=TA(2):RE=TA(3):A=TA(4):B=TA(5)
6380 'controle des entrees
6390 IFA>B THEN Z=A:A=B:B=Z
6395 IF C<2 OR D<2 THEN C=2 :D=2
6396 IF RE=0 THEN RE=4
6400 IFB>U THEN U=B+10
6410 IFC>D THEN Z=C:C=D:D=Z
6420 IF RE>20 THEN RE=20
6430 RETURN

```