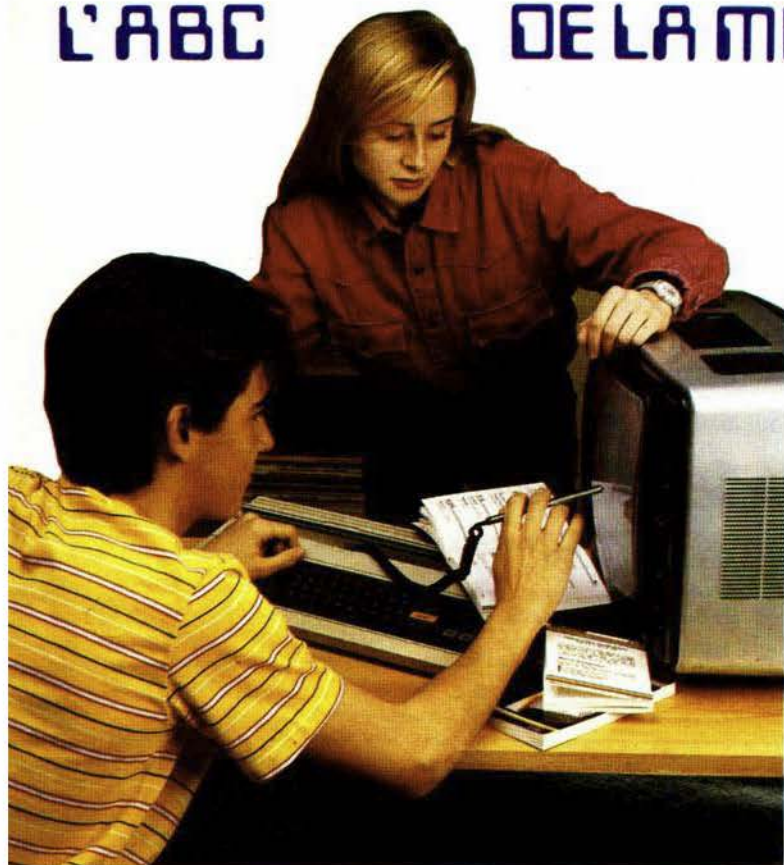


L'ABC DE LA MICRO-INFORMATIQUE



Alors que tout ce que nous avons vu jusqu'à présent s'appliquait à tous les interpréteurs Basic, nous allons aborder aujourd'hui les instructions, graphiques et sonores qui, comme vous allez pouvoir le constater, diffèrent beaucoup d'une

machine à une autre. Comme nous vous l'avons expliqué, ces différences sont dues au fait que ces instructions n'existaient pas dans le langage Basic initial et que les divers constructeurs de micro-ordinateurs ont ajouté ce qui leur était nécessaire sans se préoccuper d'une quelconque standardisation. Bien sûr, le Basic MSX, disponible sur toutes les machines à ce standard, tente de normaliser cela, mais il arrive « après la bataille » et ne concerne pour l'instant qu'une infime partie du parc de micro-ordinateurs installés.

Afin de vous donner une idée aussi exacte que possible de ce à quoi il faut vous attendre en ce domaine, nous allons vous présenter rapidement trois jeux d'instructions graphiques : celles des deux machines « éducation nationale » que sont le Thomson MO5 et l'Exelvision EXL 100, et celles d'un micro-ordinateur plus riche en ce domaine : le célèbre quoique déjà ancien Oric 1 ou Atmos.

COULEUR	EXL 100	MO5	ORIC
NOIR	B	0	0
ROUGE	R	1	1
VERT	G	2	2
JAUNE	Y	3	3
BLEU	b	4	4
MAGENTA (MAUVE)	M	5	5
CYAN (CIEL)	C	6	6
BLANC	W	7	7
GRIS	—	8	—
ROUGE PALE	—	9	—
VERT PALE	—	10	—
JAUNE PALE	—	11	—
BLEU PALE	—	12	—
MAUVE PALE	—	13	—
BLEU TRES PALE	—	14	—
ORANGE	—	15	—

FIGURE 1. — Trois micro-ordinateurs, trois codages des couleurs différents.

Le plus pauvre

Côté graphique, l'EXL 100 d'Exelvision est le plus pauvre, puisque son Basic ne propose même pas le tracé de figures élémentaires telles que carrés et cercles. Bien sûr, comme nous le verrons dans un instant, il est possible de faire ces figures avec les moyens offerts mais avec, en contrepartie, un programme plus long, à la fois en termes de nombre d'instructions et aussi, surtout, en temps.

L'instruction CLS suivie par une chaîne de 1, 2 ou 3 caractères permet d'effacer l'écran, de définir la couleur des caractères, du fond et du pourtour de l'écran, selon un codage propre à la machine et visible figure 1. Remarquons que certains caractères peuvent

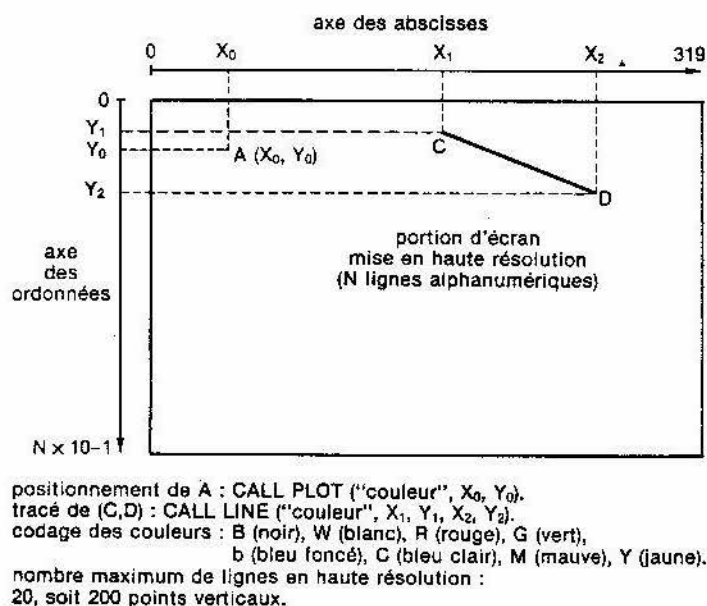


FIGURE 2. — Tout ce qu'il faut savoir à propos de l'écran haute résolution de l'EXL 100.

être omis, les valeurs précédemment définies restant valables. Si les trois caractères sont omis, CLS seule efface l'écran sans changer quoi que ce soit. Sous cette forme, cette instruction se retrouve sur la majorité des machines actuelles.

Comme la plupart des ordinateurs ayant des possibilités graphiques, l'EXL 100 peut exploiter deux modes d'affichage : un mode alphanumérique basse résolution et un mode graphique dit haute résolution. Ces deux modes peuvent cohabiter sur un même écran avec un maximum de souplesse : en effet, CALL HIRON (« C », N, M), qui place l'écran en haute résolution, définit la couleur du fond de celui-ci avec C, la première ligne à passer en haute résolution avec N et le nombre de lignes concernées avec M. On peut donc faire une fenêtre haute résolution au beau milieu d'un écran de texte.

Les instructions de tracés proprement dites se résument à deux, ce qui justifie pleinement le titre de ce paragraphe. On dispose de CALL LINE (« C », X₁, Y₁, X₂, Y₂) pour tracer un segment de droite, de la couleur définie par C, du point de coordonnées X₁, Y₁ au point de coordonnées X₂, Y₂. Dans les deux cas, les coordonnées sont re-

pérées en absolu, compte tenu des possibilités de l'écran précisées figure 2.

Il est également possible de placer un point avec CALL PLOT (« C », X, Y) qui met en place le point de couleur définie par C aux coordonnées X et Y. Remarquez que cette instruction condense en une seule ce qui, sur certaines machines, fait l'objet de deux instructions (PLOT et UNPLOT très souvent) puisque, pour « allumer » un point, il suffit que sa couleur soit différente de celle du fond alors que, pour « l'éteindre », il suffit qu'elle soit identique à celle du fond.

Malgré cette relative pauvreté, il est possible de faire du graphique avec un EXL 100, mais c'est un peu plus lourd et un peu plus lent qu'avec des appareils plus riches. Nous verrons tout à l'heure quelques exemples simples.

Avant d'en terminer avec cet appareil, signalons une instruction à la limite du graphique et de l'alphanumérique : CALL CHAR, qui vous permet de définir le caractère de votre choix dans une matrice de 10 lignes et 8 colonnes, caractère qui peut ensuite être manipulé par toutes les instructions alphanumériques classiques.

Un peu mieux

En deuxième position dans cette course aux instructions graphiques, se trouve le Thomson MO5 qui, si sa résolution est comparable à celle de l'EXL 100, dispose tout de même d'un peu plus de fonctions.

Comme sur l'EXL 100, CLS efface l'écran mais, contrairement à ce dernier, il ne s'utilise pas suivi par une chaîne de caractères. Pour définir les couleurs des caractères, du fond et du pourtour, il faut utiliser SCREEN suivi par trois chiffres. Ces derniers se présentent toutefois dans le même ordre que pour le CLS de l'EXL 100, mais codent évidemment les couleurs de façon différente, comme le montre la figure 1. Bien sûr, ce sont de petites différences mais vous constaterez vite que, si vous devez passer souvent d'une machine à une autre, c'est assez crispant. D'autre part, et indépendamment de cela, ce n'est pas normal lorsque l'on considère la définition générale d'un langage de programmation évolué tel que le Basic.

Contrairement à l'EXL 100, on ne définit pas ici une fenêtre en haute résolution, mais plutôt une fenêtre d'affichage grâce à CONSOLE N, M où N est la première ligne de cette dernière, et M n'est pas le nombre de lignes mais le numéro de la dernière ligne.

Pour réaliser des tracés, le MO5 dispose de PSET (X, Y), N qui positionne le point de couleur N en X, Y où X et Y sont les coordonnées absolues repérées compte tenu des indications de la figure 3. Comme pour l'EXL 100, l'allumage et l'extinction d'un point s'obtiennent par le jeu relatif des couleurs du point et du fond. Pour tracer des segments, c'est ici LINE qu'il faut utiliser, sous la forme suivante : LINE (X₁, Y₁) - (X₂, Y₂), N. N représente la couleur du tracé et peut être omis, la valeur précédente étant alors utilisée tandis que X₁, Y₁ sont les coordonnées de l'origine et X₂, Y₂ celles de l'extrémité. Les premières peuvent aussi être omises, le tracé partant du dernier point manipulé ou de 0,0 par défaut. Hormis la syntaxe différente, cette instruction est finalement assez proche du CALL LINE de l'EXL 100.

Plus puissants et très agréables sont BOX et BOXF qui permettent respectivement de dessiner un rectangle et un rectangle « plein » ou colorié de la

façon suivante : BOX (X1, Y1) - (X2, Y2), N où, ici encore, N est la couleur et les deux X et Y sont les coordonnées des extrémités de la diagonale du rectangle. N peut être omis comme dans les cas précédents.

Comme sur l'EXL 100, la définition de caractères de votre choix est possible avec DEFGR\$, la matrice utilisée étant ici de 8 lignes sur 8 colonnes. La manipulation ultérieure de ces caractères fait aussi appel aux instructions alphanumériques classiques, mais le code du caractère doit être précédé de GR\$.

Un vieux riche

Les deux machines choisies par l'Education nationale, malgré leur date de commercialisation, sont assez pauvres côté graphique ; nous avons donc choisi de vous présenter sommairement ce qui est disponible sur un appareil pourtant plus ancien, tel que l'Oric 1 ou l'Oric Atmos. Ceci afin que vous n'ayez

pas une idée fausse de ce que peut faire un micro-ordinateur, même économique en graphique. Même si cela vous semble mieux que ce que nous venons de voir, dites-vous bien que cela n'est rien à côté de ce dont dispose le Sinclair QL, par exemple, qui est un modèle du genre.

Comme sur le MO5 et l'EXL 100, CLS utilisée seule (ce qui est d'ailleurs son seul mode d'utilisation) efface l'écran sans en changer les paramètres. La définition des couleurs du fond et des caractères fait, en revanche, appel à deux instructions : INK N pour les caractères et PAPER N pour le fond. N code la couleur de la même façon que pour le MO5 si l'on considère la restriction de ce dernier à 8 couleurs (voir fig. 1). Ce n'est pas voulu, mais c'est dû à des raisons techniques !

L'écran dispose ici aussi de deux modes basse et haute résolution, mais avec moins de souplesse que sur les deux machines précédentes puisque le passage en haute résolution par HIRES divise celui-ci en deux parties de taille

fixe. Les 24 premières lignes passent en haute résolution et les trois dernières restent en mode texte, comme indiqué figure 4. Le dessin est alors possible dans la partie haute résolution, au moyen d'un certain nombre d'instructions que voici.

L'Oric fait appel, pour dessiner, à un curseur graphique que l'on déplace avec CURSET X,Y,C ou CURMOV X, Y,C. Dans les deux cas, C est un paramètre qui permet de choisir entre couleur du caractère et couleur du fond, tandis que X et Y sont les coordonnées ; mais, alors que pour CURSET elles sont absolues et positionnent donc le curseur à l'endroit ainsi choisi, dans le cas de CURMOV elles sont relatives à la dernière position du curseur. Une fois que l'on y est habitué, cela permet de faire très facilement certains tracés.

Le tracé des segments de droite s'effectue avec DRAW X,Y,C où C a la même signification que dans le cas précédent, et où X et Y sont les coordonnées de l'extrémité du segment, relati-

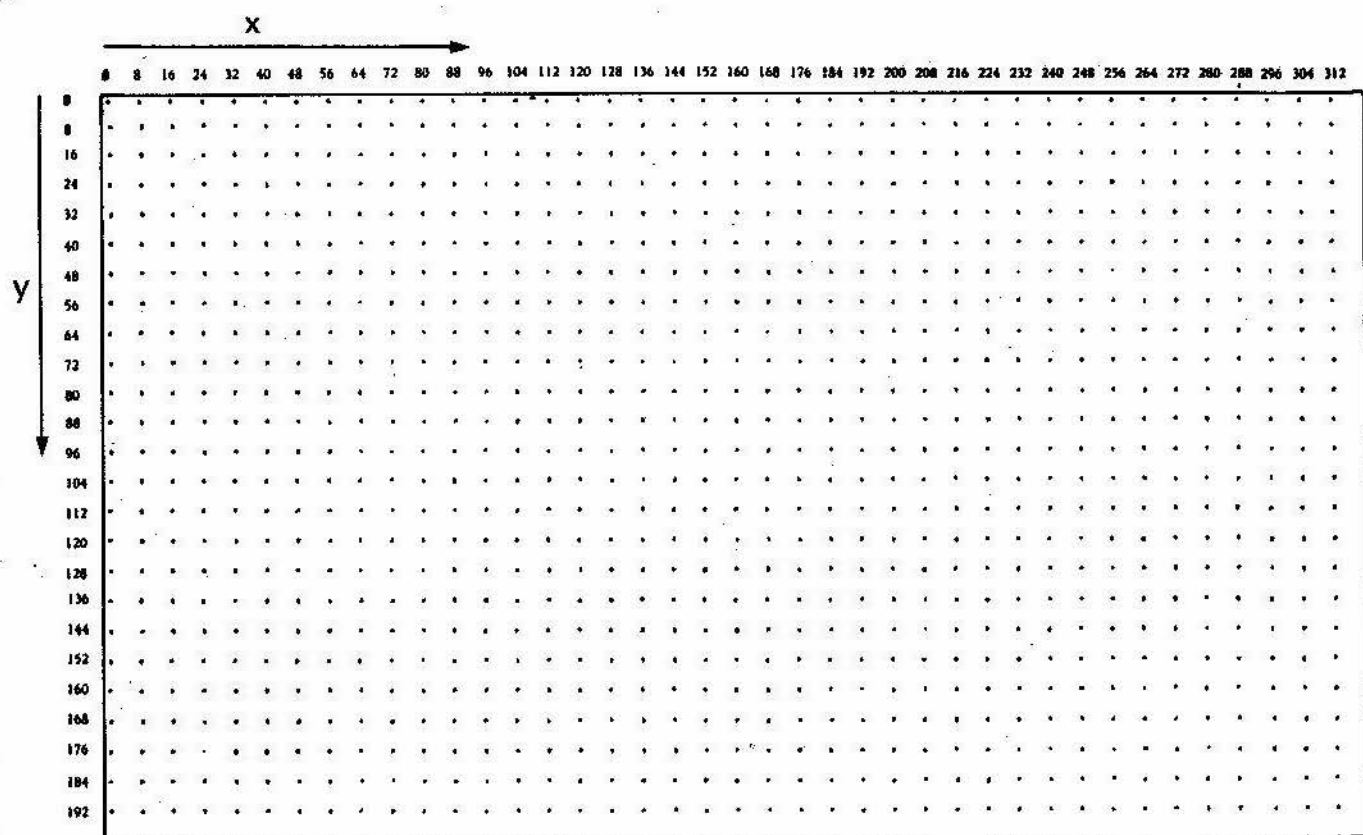


FIGURE 3. — Les coordonnées sur l'écran graphique du MO5.

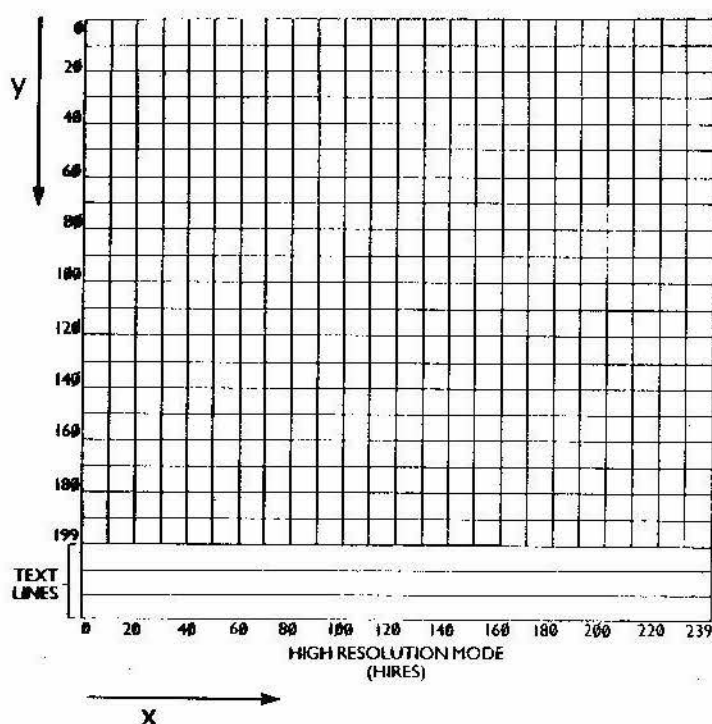


FIGURE 4. – L'écran graphique de l'Oric, encore une variante.

ves par rapport à la position courante du curseur. Le tracé est d'ailleurs effectué de cette position à l'extrémité ainsi définie. Afin de permettre des tracés en trait plein ou pointillé de diverses façons, il existe aussi **PATTERN I** où **I** est un nombre compris entre 0 et 255 et définit la taille des pointillés.

Enfin, l'Oric est muni d'un grand absent des autres machines : **CIRCLE R,C** qui permet de tracer un cercle de rayon **R** et de couleur **C** dont le centre est la position courante du curseur.

Ce qu'il faut en retenir

Les trois exemples choisis ci-avant ne l'ont pas été spécialement pour leur disparité, et ils ne sont donc que le reflet de la réalité actuelle. Si les graphiques en Basic vous intéressent, il vous faudra donc étudier avec soin le jeu d'instructions propres de votre machine et voir ce qu'il est possible d'en tirer compte tenu de la résolution de

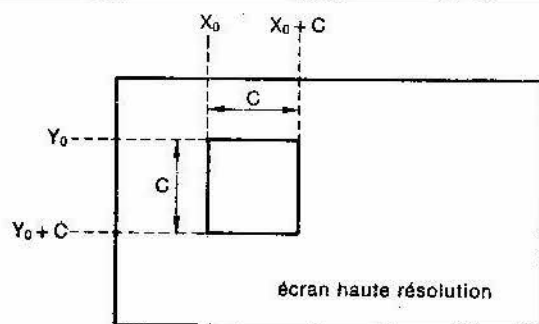


FIGURE 5. – Tout ce qu'il faut pour tracer un carré...

l'écran et de son mode d'adressage. Généralement, même sur les micro-ordinateurs les plus pauvres, il est possible de tracer ce que vous désirez, mais au prix d'un temps de calcul qui peut parfois être incompatible avec l'application envisagée. Ainsi, dans les exemples ci-après, allons-nous tracer un cercle par calcul sur un EXL 100, qui est tout à fait inutilisable dans un jeu d'action vu le temps nécessaire pour cela. Il ne reste plus alors que le recours au langage machine, ce qui complique sérieusement le problème.

Quelques tracés simples

Les débutants en programmation sont souvent rebutés par la réalisation de tracés, même fort simples, dès lors que leur machine ne possède pas les instructions requises. Nous allons vous montrer, dans le cas du plus pauvre de nos exemples qui est l'EXL 100, que l'on peut facilement se tirer d'affaire en se ramenant à la définition mathématique de la figure à réaliser.

Le tracé d'un carré, par exemple, est très simple si l'on se réfère à sa définition, visible figure 5. Dès lors, l'écriture du programme de tracé est immédiate, puisqu'il suffit des quelques lignes visibles figure 6 pour parvenir au résultat. Ces lignes ne font rien d'autre que de tracer les segments de droites qui correspondent aux quatre côtés du carré dont les coordonnées sont indiquées figure 5.

Le tracé d'un rectangle ne présente pas plus de difficulté puisqu'il suffit de remplacer les $X_0 + C$ et $Y_0 + C$ par les coordonnées des sommets du rectangle. Ce qui donne alors un listing tel celui de la figure 7.

Sur un appareil tel que l'EXL 100 où il n'existe pas d'instruction de coloriage spécifique, le tracé d'une « boîte », ou rectangle de couleur si vous préférez, est un peu plus délicat ; il ne suffit en effet plus de tracer les segments représentant les divers côtés. Une solution possible consiste à balayer la surface de cette boîte par un segment de la couleur désirée et de taille identique à celle d'un des côtés. Un listing tel celui de la figure 8 réalise cette opération. Grâce à une boucle, on fait déplacer un segment, tracé par un **CALL LINE**, de X_0, Y_0, X_1, Y_0 (donc parallèle à l'axe

FIGURE 6 ►
... et le programme
correspondant.

```
100 REM TRACE D'UN CARRE
110 REM COULEUR DEFINIE PAR C$
120 CALL LINE (C$,X0,Y0,X0+C,Y0)
130 CALL LINE (C$,X0,Y0,X0+C,Y0+C)
140 CALL LINE (C$,X0,Y0+C,X0+C,Y0+C)
150 CALL LINE (C$,X0+C,Y0,X0+C,Y0+C)
160 END
```

```
100 REM TRACE D'UN RECTANGLE
110 REM COULEUR DEFINIE PAR C$
120 CALL LINE (C$,X0,Y0,X1,Y0)
130 CALL LINE (C$,X0,Y0,X0,Y1)
140 CALL LINE (C$,X1,Y0,X1,Y1)
150 CALL LINE (C$,X0,Y1,X1,Y1)
160 END
```

FIGURE 7
Le rectangle n'est
pas plus compliqué.

FIGURE 8 ►
Comment colorier un
rectangle sans instruction
spéciale.

```
100 REM TRACE D'UNE BOITE
110 REM COULEUR DEFINIE PAR C$
120 FOR I=0 TO Y1-Y0
130 CALL LINE (C$,X0,Y0+I,X1,Y0+I)
140 NEXT I
150 END
```

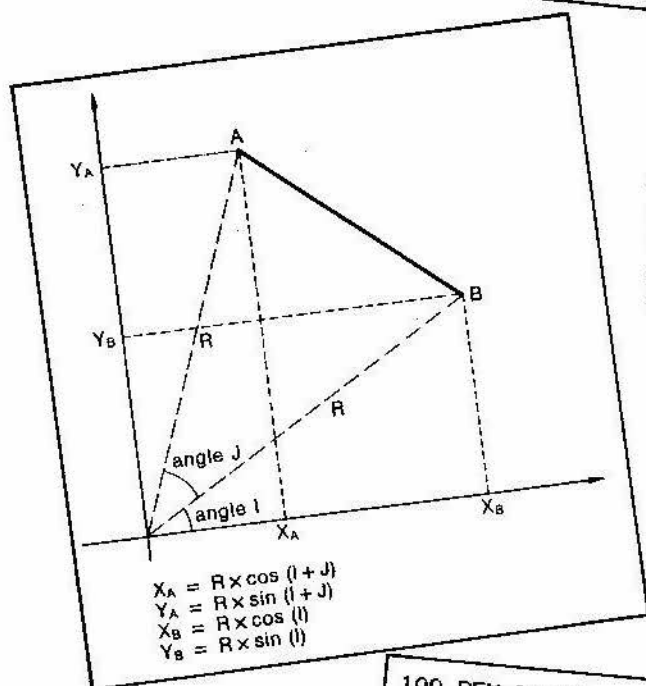


FIGURE 9
Un peu de
trigonométrie
aide à tracer
des polygones...

FIGURE 10 ►
... avec le programme
que voici.

```
100 REM TRACE D'UN POLYGONE
110 REM COULEUR DEFINIE PAR C$
120 REM RAYON R
130 REM CENTRE EN X0,Y0
140 REM NOMBRE DE COTES N
150 DEG
160 I=0
170 A0=X0+R*COS(I)
180 B0=Y0+R*SIN(I)
190 A1=X0+R*COS(I+360/N)
200 B1=Y0+R*SIN(I+360/N)
210 CALL LINE (C$,A0,B0,A1,B1)
220 I=I+360/N
230 IF I<360 THEN GOTO 170
240 END
```

des X puisque Y reste constant) en X0, Y1, X1, Y1. Evidemment, un tel tracé est plus long que celui des figures « creuses » précédentes, surtout si la boîte est de taille importante.

Les polygones ou les cercles, enfin, sont parmi les figures les plus difficiles à tracer pour un débutant. Le principe est pourtant simple et ne nécessite que des connaissances élémentaires en trigonométrie. En effet, comme le montre la figure 9, il est facile d'exprimer mathématiquement les coordonnées d'un côté quelconque d'un polygone. Dès lors, le tracé d'un polygone à nombre quelconque de côtés ne pose plus de problème ; il suffit en effet de réaliser une boucle, dans laquelle on trace chaque côté grâce aux coordonnées indiquées figure 9, et où l'on fait évoluer l'angle I de 0 à 360 degrés avec un pas dépendant du nombre de côtés de la figure. Le listing de la figure 10 concrétise tout cela aussi bien que notre long discours.

Ce même programme permet aussi de tracer un cercle ; il suffit pour cela d'augmenter le nombre de côtés pour constater que, la « faible » résolution de l'écran aidant, on obtient un magnifique cercle à partir de 20 côtés environ.

Le tracé d'un disque, ou cercle coloré si vous préférez, est un peu plus délicat mais peut être fait selon le même principe que pour la boîte vue ci-avant. Il suffit en effet de faire « tourner » un segment égal au rayon autour du centre du cercle. Nous vous laissons le soin d'écrire ce programme à titre d'exercice...

Ces quelques exemples sans prétention vous montrent bien qu'il est facile de dessiner n'importe quelle figure, même avec des instructions graphiques très limitées. Il suffit juste parfois d'un peu d'idée.

Conclusion

Nous terminerons, le mois prochain, cette incursion dans le monde des graphiques avec le tracé des courbes mathématiques, et nous dirons quelques mots des instructions « sonores » où règne, également, une belle pagaille.

C. TAVERNIER