

AFFICHEURS GEANTS



La taille inhabituellement grande de ces afficheurs à sept segments (près de 10 cm de haut !) devrait contenter bon nombre de lecteurs intéressés par la réalisation d'une horloge lisible de très loin ou encore d'un panneau de comptage pour un sport quelconque.

Le prix de revient est très compétitif par rapport aux afficheurs géants disponibles dans le commerce ; en outre, il n'est fait appel à aucun composant spécial et la conception modulaire des chiffres permet toutes les combinaisons.

A - PRINCIPE DU MONTAGE

Il est paradoxal de constater que de nos jours on trouve de plus en plus de circuits électroniques miniaturisés ou de composants de surface minuscules (les fameux CMS), on cherche également à afficher à l'aide de journaux lumineux ou de panneaux chiffrés géants des renseignements divers, l'heure et la température ou encore le score d'un match de basket !

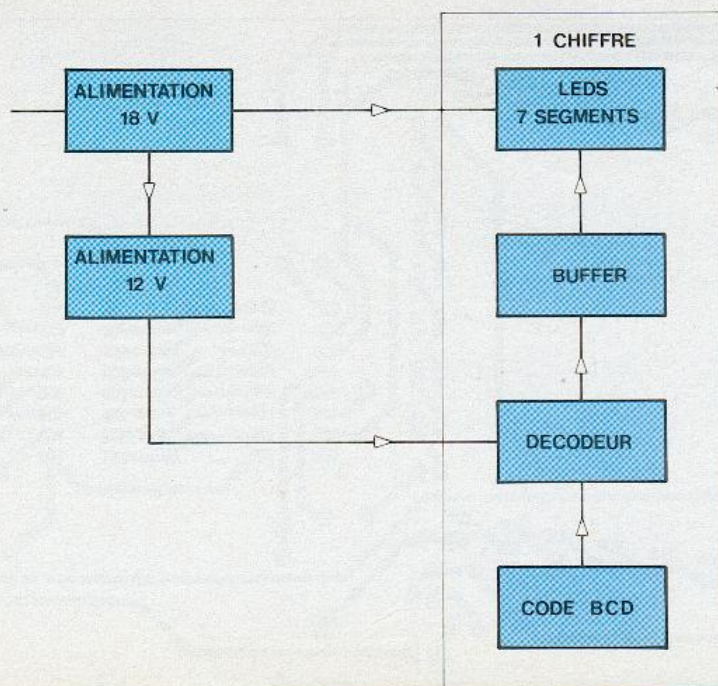
Nos fidèles lecteurs ont déjà aperçu dans ces colonnes quelques réalisations proposant un affichage plus conséquent que celui effectué par les classiques pavés à sept segments de quelque 10 à 13 mm de hauteur (voir horloge Maxi-Digit (E.P. n° 96)). Il existe bien dans le commerce des afficheurs à LED d'une taille plus importante, mais à quel prix ?

Dans un afficheur classique, chaque segment est en fait une LED associée à un diffuseur visible en face avant et constituant le segment lui-même. D'autres modèles visualisent les chiffres par l'illumination de petites diodes LED alignées en forme d'un segment.



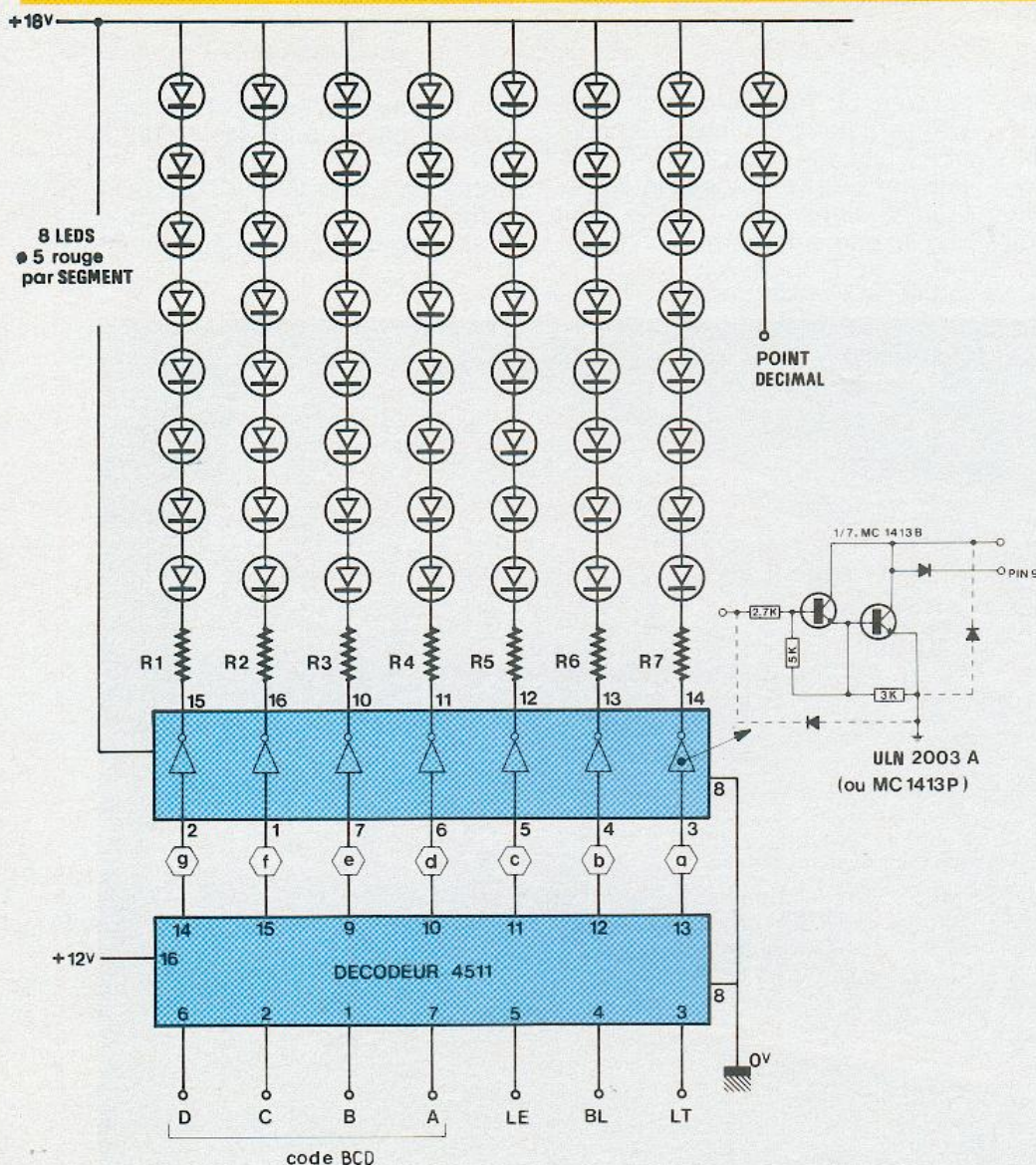
C'est cette technique qui sera à la base de l'afficheur géant que nous proposons dans l'article suivant. En souhaitant obtenir un chiffre de 100 mm de hauteur et après quelques essais sur une plaquette Lab, nous sommes parvenus à reconstituer un segment à l'aide de quelque huit LED de 5 mm montées en série, consommation oblige. La seule contrainte pour cette solution économique sera de pouvoir disposer d'une tension suffisante

sur le point commun de l'afficheur. Nous admettrons qu'une LED rouge ordinaire exige une tension de 1,8 V, et retiendrons donc 18 V sur le prototype, tension aisément disponible sur un transformateur délivrant par exemple 2 x 9 V après filtrage. Afin de faciliter la mise en œuvre de ce composant Opto quelque peu spécial, nous avons doté chaque chiffre d'un driver de segment spécial lui aussi, puisque disposant de sept portes à col-



1 Schéma synoptique de l'afficheur géant.

2 Le schéma fonctionnel demeure très simple grâce à l'emploi de circuits intégrés spécialisés.



lecteur ouvert et capable de véhiculer jusqu'à 600 mA, ce qui autorise au besoin même l'utilisation de lampes à incandescence !

En outre, sur chaque chiffre on trouvera le fameux décodeur 4 bits 4511 qui permettra d'attaquer directement par le code BCD. Au besoin, on pourra tout de même se passer de ce dernier circuit et mettre en œuvre plusieurs chiffres selon la technique bien connue du multiplexage.

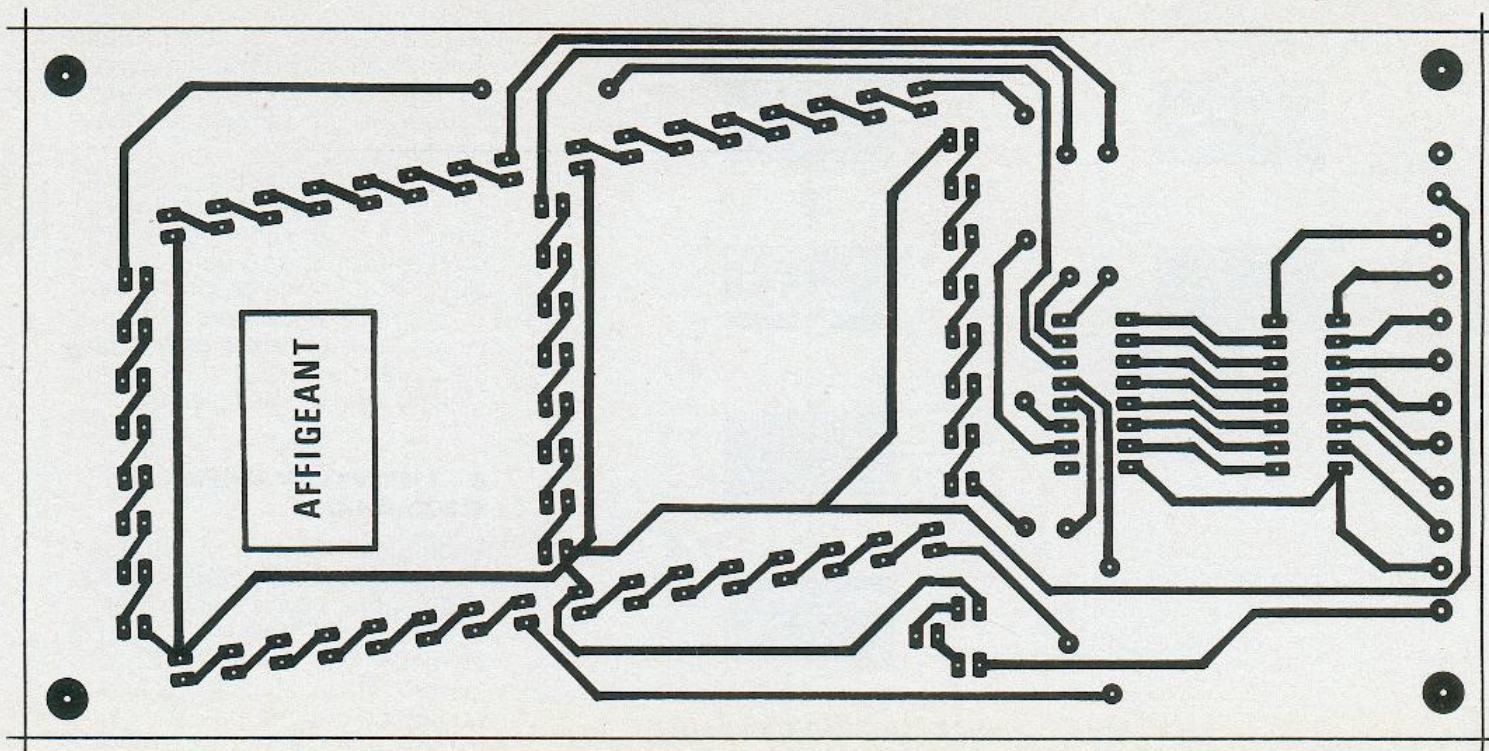
B - ANALYSE DU SCHEMA ELECTRONIQUE

L'idée est simple : il suffit de remplacer la LED unique de chaque segment d'un afficheur classique par une ligne de huit LED en série (voir **figure 2**). On obtiendra ici un afficheur à anode commune imposé par l'inversion introduite par le buffer ULN 2003, qui présente la particularité de disposer de sept inverseurs de puissance, dont les entrées et les sorties sont d'ailleurs opposées sur le circuit intégré, ce qui est bien pratique lors de la mise au point de la plaque imprimée. Ce composant n'est pas un circuit intégré au sens traditionnel, puisqu'il ne comporte que des sorties Darlington à deux transistors avec collecteur ouvert, ce qui autorise une forte tension de sortie, sous une intensité qui peut atteindre 600 mA. Il est conseillé de relier la borne 9 au pôle positif de l'alimentation des afficheurs.

Bien entendu, le circuit intégré 4511, décodeur associé, ne supportera, lui, qu'une tension de 12 V grâce au régulateur 7812 du module alimentation dont nous donnons un schéma possible en annexe (voir **figure 5**).

Ce décodeur intégré est souvent utilisé et associé à divers compteurs BCD. Sa logique est positive sur les entrées et sur les sorties ; il ne peut fournir au niveau des sorties qu'un courant de 25 mA. Ce boîtier s'alimentera au + 12 V à la borne 16, tandis que la masse sera reliée à la borne 8. Les quatre entrées DCBA reçoivent le code BCD (Binary Coded Decimal) issu d'un compteur extérieur.

La borne LT (ou Lamp Test) permet l'essai de tous les segments de l'afficheur en aval si elle est reliée à la masse ; elle doit en fonctionnement normal être reliée au



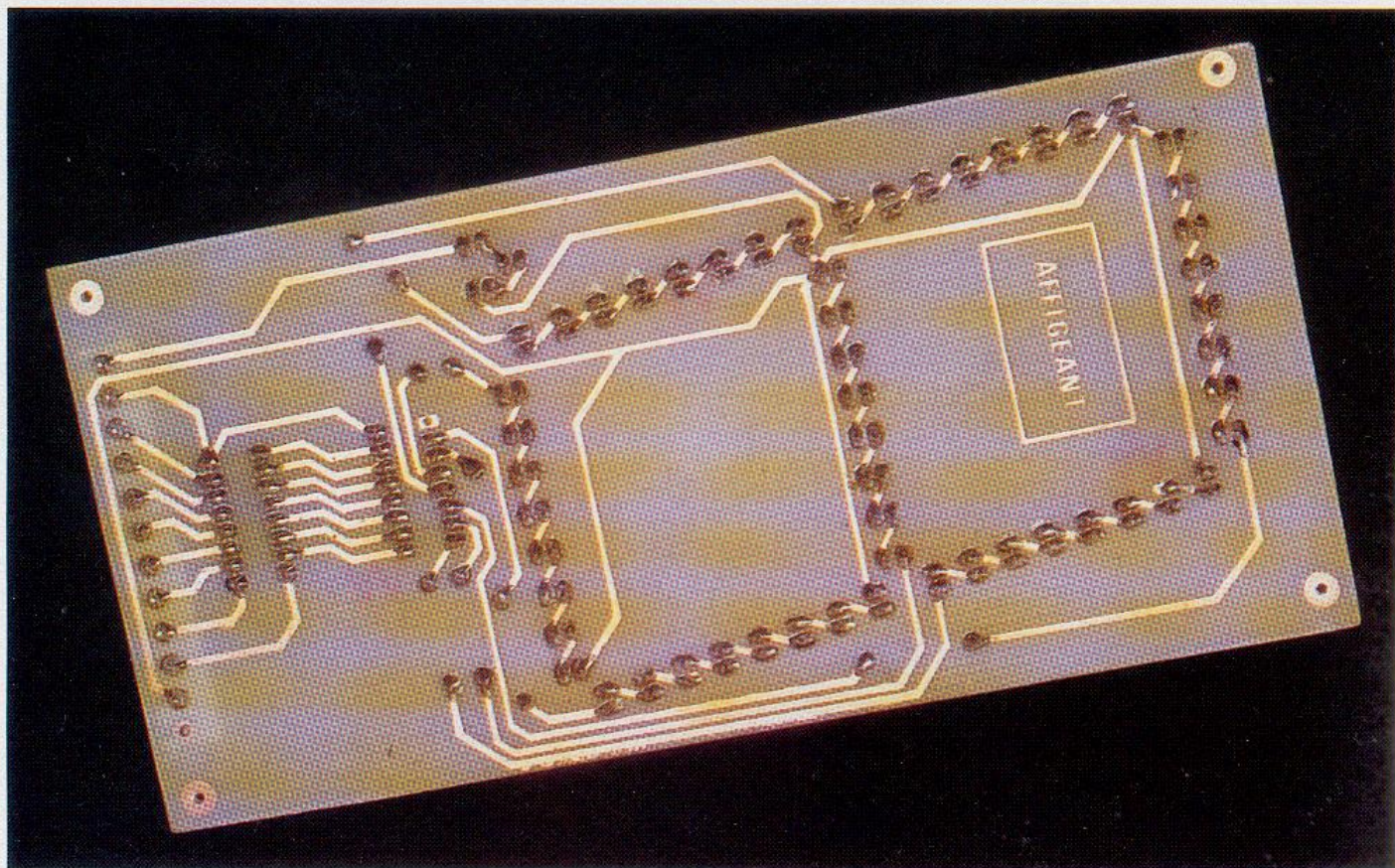
3 Dessin du circuit imprimé.

+ 12 V, équivalant au niveau haut. L'entrée BL, comme Blanking, est à relier à l'état haut elle aussi, car à l'état bas cette broche occasionne l'extinction de l'afficheur associé. En revanche,

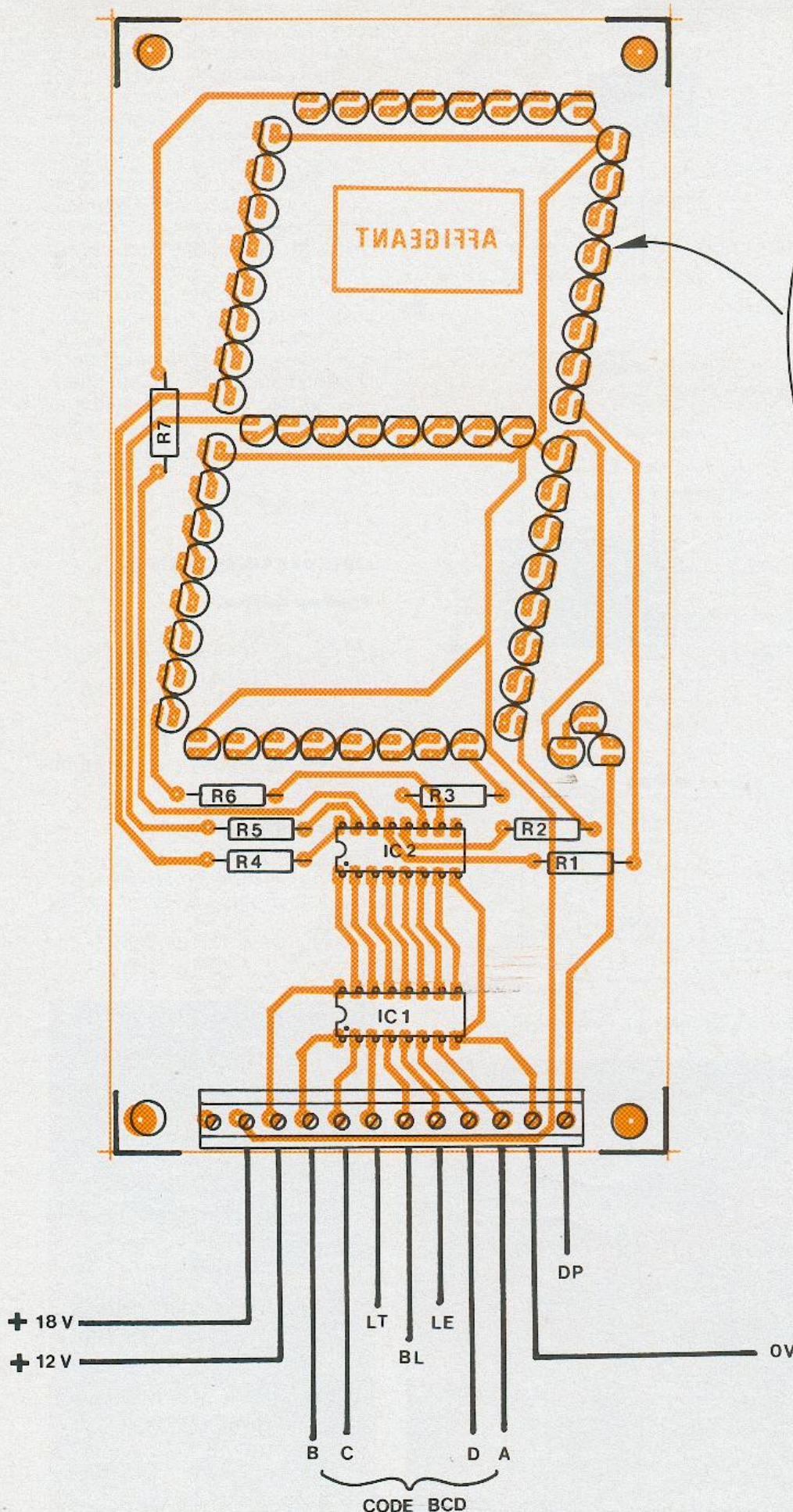
l'entrée LE (comme Latch Enable) sera normalement à l'état logique bas. Pour stocker l'information dans des mémoires internes, il suffit d'appliquer un état haut sur la borne 5 correspondante.

Une impulsion négative périodique sur la borne LE assure donc la mise à jour de l'affichage, et cette particularité est fort utile dans de nombreux dispositifs d'affichages digitaux, nécessitant

Le dessin du circuit imprimé reste très aéré, ce qui permet d'utiliser des transferts pour sa réalisation.



4 Implantation des composants



un comptage permanent, mais également une lecture aisée et stable sans clignotements désagréables.

Pour réaliser un comptage sur deux chiffres par exemple, il faudra disposer de deux plaquettes identiques. Afin de permettre à nos lecteurs d'utiliser pratiquement cet afficheur géant, ils pourront s'inspirer à la **figure 6** d'une chaîne de comptage-décomptage (Up Down) mettant en œuvre deux compteurs CMOS 4029, fort utilisés eux aussi. Les quelques portes NAND du schéma permettront de procéder à une commande aisée des chiffres, aussi bien en augmentant qu'en diminuant. Chacun saura bien adapter ce schéma à son propre cas.

C - REALISATION PRATIQUE

Le dessin de la plaquette cuivrée d'un seul chiffre et du point décimal éventuel se trouve à la **figure 3** et nécessite quelques pastilles et bandes spéciales. Le procédé photographique est fortement conseillé, surtout si vous envisagez de construire un dispositif à plusieurs chiffres. La difficulté principale consiste à implanter les quelque soixante diodes LED en veillant à leur bonne orientation et à leur parfait alignement. Un bornier à vis assure des raccordements extérieurs aisés et fiables. La mise en service de cet afficheur géant nécessite une alimentation solide et un système de comptage adapté aux besoins de chacun. Les di-



5 L'alimentation

6 Un système de comptage équipé de CD 4029

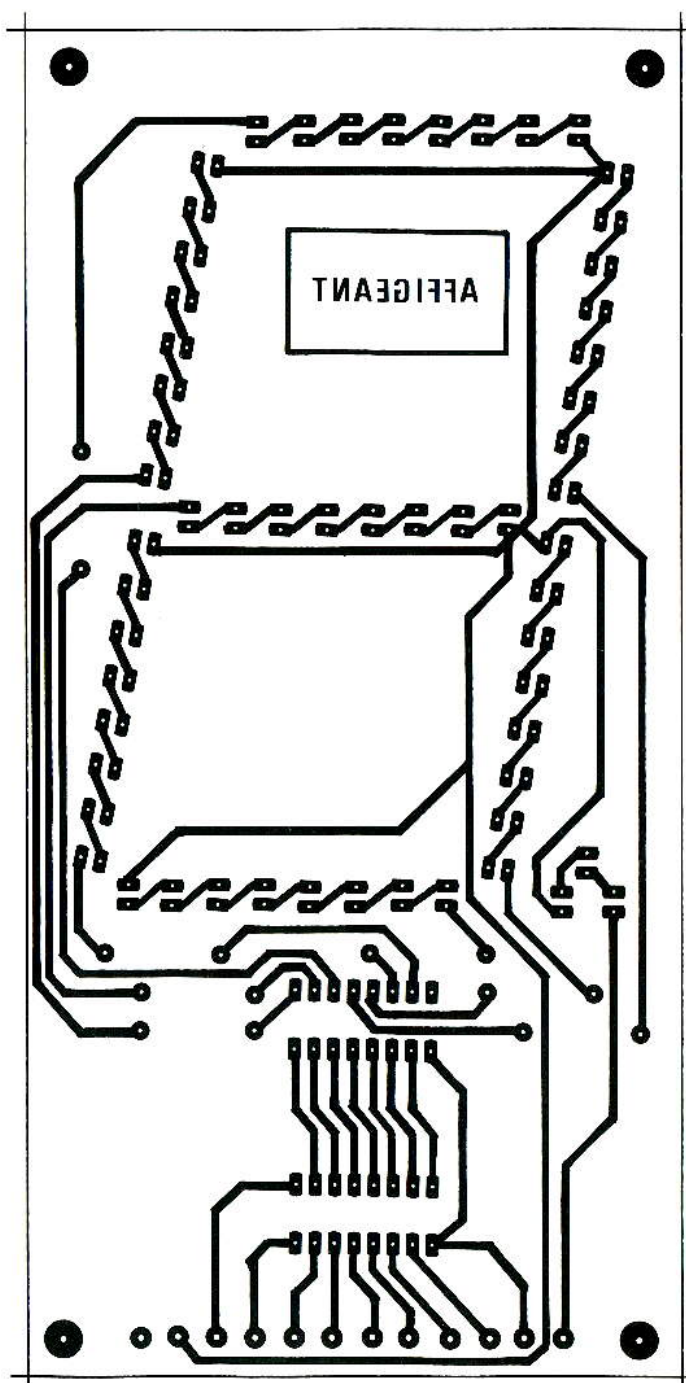


IC₁ : décodeur CMOS 4511
IC₂ : buffer CO type ULN 2003
60 diodes LED 5 mm rouge
R₁ à R₇ : résistance 1/4 W 180 Ω
(marron, gris, marron)
2 supports à souder 16 broches
4 blocs de 3 bornes vissé-soudé
pas de 5 mm

Transfo moulé 220/18 V, 3 VA
Pont moulé ou 4 diodes 1N4007
Régulateur intégré 12 V positif
7812
C₁ : chimique 470 μ F/25 V
C₂ : chimique 220 μ F/25 V

**Typon compatible si vous paramétrez l'impression à 100%
(imprimante HP recommandé)**

Typon côté composants



Taille à la bonne échelle : 17,5 x 8,5 cm

NOTES

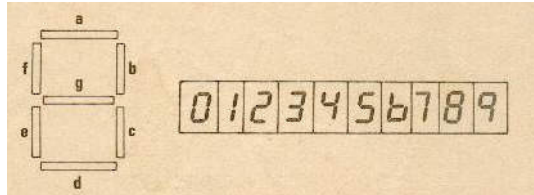
D'autres schémas pour faire évoluer votre afficheur XXL en :

« Horloge géante, heures, minutes, secondes »

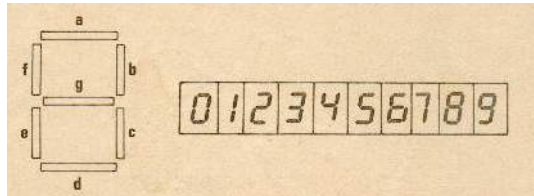
<http://www.satbuster.fr/> => Section électronique

Option décodeur 7 segments :

CMOS 4511 => Sans les barres du 6 et du 9



CMOS 4543 => Avec les barres du 6 et du 9



Les brochages des deux CMOS étant différents il vous faudra refaire le circuit-imprimé en vous basant sur les datasheets.

NOTES