

## Initiation à la pratique de l'électronique

# LES PORTES LOGIQUES

**En résumé :**

La fonction NOR se réalise par une porte OU suivie d'un inverseur.

Si les entrées de la porte NOR sont au niveau logique 0, la sortie X est à l'état 1. Dans tous les autres cas,  $X = 0$ .

La formule de la fonction NOR est  $X = \overline{A + B}$ .

La fonction XOR, appelée aussi : « OU EXCLUSIF », s'exprime par la relation  $X = A \oplus B$ , ou encore  $X = \overline{A}B + A\overline{B}$ . La sortie d'une porte XOR n'est à l'état 1 que lorsqu'une seule des entrées est au niveau haut.

En technique TTL, l'étage de sortie est généralement un circuit « totem pole » équivalent à deux interrupteurs en série. Il ne faut jamais relier ensemble plusieurs sorties de ce type, on risque le court-circuit et la destruction du circuit intégré.

L'étage d'entrée est généralement un transistor multi-émetteur.

Les niveaux logiques TTL sont situés entre +2,5 et 5 V pour le niveau haut, et entre 0 et 0,7 V pour le niveau zéro.

Certains TTL sont à collecteur ouvert, ce qui permet de coupler les sorties et de réaliser la fonction ET. Cette technique est appelée « ET CÂBLÉ ».

**Fonction NOR**

Tout comme la fonction NAND qui est équivalente à un ET suivi d'une négation, la fonction NOR s'obtient avec une porte OU suivie d'un inverseur (NON). Cette fonction pourrait s'appeler en français « NON-OU » ou encore fonction NI, mais c'est l'expression anglaise qui est usitée mondialement.

La composition de cette porte, ainsi que la table de vérité des différentes fonctions, est donnée figure 1.

Cette fonction NOR s'exprime par la formule

$$X = \overline{A + B}$$

et elle est représentée de plusieurs façons dont la plus usuelle est celle qui apparaît sur la figure 1. La représentation proposée par l'AFNOR, et une autre, de moins en moins rencontrée sur les schémas, sont données sur la figure 2.

Un NOR sur lequel on injecte des signaux carrés est représenté figure 3, la sortie reste au niveau 0 ; elle est au niveau 1 lorsque les entrées sont toutes les deux au niveau 0.

**Fonction NOR intégrée**

Nous pourrions pour la réalisation pratique utiliser des diodes suivies d'un

transistor, comme nous l'avons montré le mois dernier pour le NAND, mais la solution intégrée est tellement plus pratique... Citons comme NOR intégré le cir-

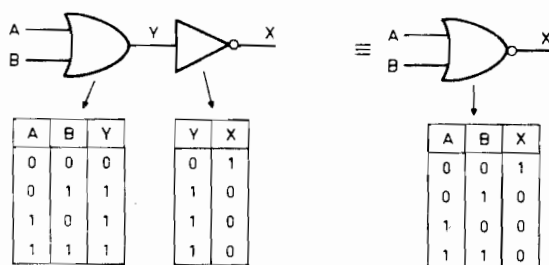


Fig. 1 - La fonction NOR se compose d'un OU suivi d'une négation.

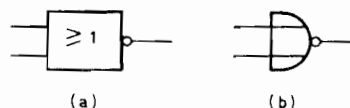


Fig. 2. - Autres représentations de la fonction NOR : AFNOR (a) et une autre, de moins en moins employée, (b).

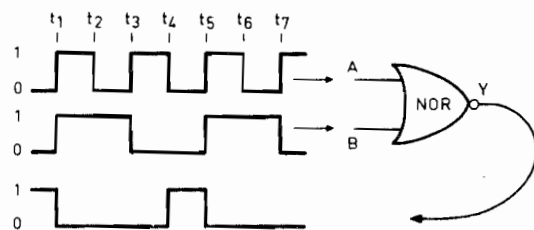


Fig. 3. - Signaux rectangulaires appliqués à la porte NOR. La sortie reste au niveau 0 sauf lorsque  $A = B = 0$ .

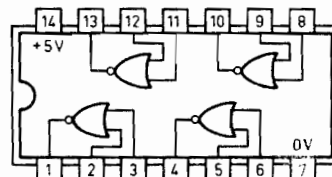


Fig. 4. - Schéma électrique (vu de dessus) d'un 7402 (4 portes NOR à 2 entrées).

cuit 7402 comportant quatre portes NOR à deux entrées (fig. 4).

**Fonction XOR**

Elle s'appelle également « OU EXCLUSIF ». Cette fonction, pourrait-on dire, est plus stricte que la fonction OU que nous avons vue (cette dernière étant, par opposition, dénommée parfois « OU INCLUSIF »).

En effet, la fonction OU donne un niveau 1 en sortie aussi bien pour un niveau 1 sur une seule de ses entrées ou sur toutes ses entrées. La fonction XOR, elle, donne un niveau 1 en sortie seulement si **une seule** de ses entrées est au niveau haut.

La figure 5(a) nous montre la table de vérité d'un XOR à deux entrées. Vous constatez que pour obtenir le niveau haut à la sortie X, il est nécessaire qu'il y ait à l'entrée soit :

A = 1 et B = 0,

soit encore :

A = 0 et B = 1.

Et si A = 1 et B = 1 ou A = 0 et B = 0, la sortie est à l'état bas.

En (b) nous avons une table de vérité d'un XOR à 3 entrées. Ici X = 1 apparaît trois fois puisque la condition est que le 1 ne doit être présent que sur une seule entrée à la fois.

La fonction XOR s'exprime par la relation

$$X = A \oplus B$$

ou par

$$X = \bar{A}B + A\bar{B}$$

qui se lit « X égal A barre B ou AB barre ».

A propos de cette dernière formule, nous avons vu dans l'article précédent comment retrouver la formule d'une fonction quelconque d'après la table de vérité.

Pour le XOR à deux entrées, nous voyons que cette fonction n'est réalisée (« 1 » dans la colonne des X) que si A = 0 et B = 1 (ligne n° 2) ou si A = 1 et B = 0 (ligne n° 3), ce qui peut s'écrire autrement :

$$\bar{A}.B \text{ ou } A.\bar{B}$$

On retrouve bien la formule donnée :

$$X = \bar{A}B + A\bar{B}$$

Le câblage correspondant est celui de la figure 6(a).

Un autre schéma équivalent du circuit XOR n'utilise que des portes NAND (fig. 6(b)). Nous reparlerons de ce circuit plus en détail plus tard. Pour l'instant, complétons l'étude de cette fonction.

Ses diverses représentations sont données figure 7.

La figure 8 montre un XOR à deux entrées attaqué par des signaux rectangulaires.

**Fonction XOR intégrée**

Le circuit 7486 comporte 4 portes XOR à deux entrées (fig. 9).

(a)

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(b)

A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Fig. 5. - Table de vérité d'une porte XOR à 2 entrées (a) et à 3 entrées (b).

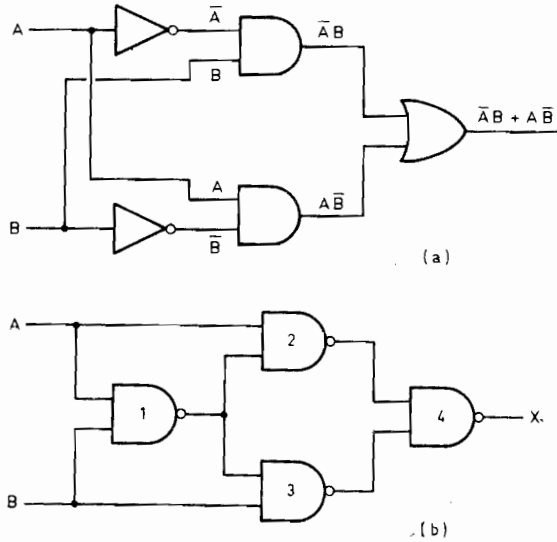


Fig. 6. - Réalisation d'une fonction XOR à 2 entrées.

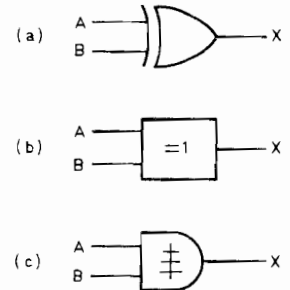


Fig. 7. - Les diverses représentations d'un OU exclusif (XOR) : la plus usuelle (a), la normalisée (b) et une ancienne (c).

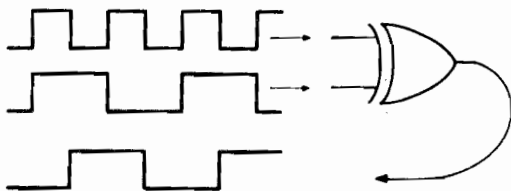


Fig. 8. - Porte XOR à deux entrées attaquée par des signaux rectangulaires.

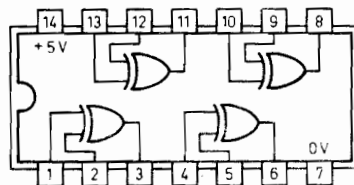


Fig. 9. - Schéma interne du 7486 (4 portes XOR à 2 entrées).

(a)

A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(b)

Fig. 10. - Table de vérité (a) et représentation symbolique de la fonction « équivalence ».

### Autres fonctions logiques

Les fonctions ET, OU, NON, NAND, NOR et XOR sont les plus courantes. D'autres fonctions existent, citons l'« équivalence » pour laquelle  $X = 1$  lorsque  $A = B$  (fig. 10). C'est en réalité un XOR suivi d'une négation.

### Solution des exercices du mois dernier

Le schéma de la relation logique  $X = \overline{A.B} + A.B$  est donné sur la figure 11 (a). Les entrées de la porte n° 1 reçoivent des variables complémentées ( $\overline{A}, \overline{B}$ ), tandis que la porte n° 2 reçoit directement A et B. A la sortie de ces deux

portes, on trouve respectivement  $\overline{A.B}$  et  $A.B$ , variables transmises à la porte OU, nous donnant en sortie :

$$X = \overline{A.B} + AB$$

On remarque que ce circuit réalise la fonction équivalence dont nous venons de parler. Pour s'en rendre compte, il suffit de dresser la table de vérité de

$$X = \overline{A.B} + AB$$

et de comparer le résultat avec celle donnée figure 10.

Nous représentons figure 12 le circuit dont nous vous demandions la formule.

Le circuit est simple. A l'entrée de la porte OU, nous avons d'une part la sortie de la porte ET (A.B) et d'autre part l'entrée C complémentée ( $\overline{C}$ ). On obtient la formule :  $X = A.B + \overline{C}$ .

### Quelques applications avec le 7400

Afin de pratiquer les circuits logiques, et en guise d'exercice, nous vous proposons de réaliser, avec seulement des portes NAND le schéma de la figure 13. (Le schéma interne de 7400 est donné sur la figure 14.) La solution vous sera facile si vous avez bien assimilé le paragraphe sur la fonction NAND.

Pouvez-vous dresser la table de vérité et donner l'équation logique de ce circuit ? Obtenez-vous les mêmes résultats en réalisant le montage ? Quelle est la fonction réalisée ? Qu'advient-il si on ajoute un deuxième inverseur après X ?

### Un peu de technologie

Lors de la représentation des fonctions logiques de base, nous avons pu réaliser les portes logiques avec quelques diodes, quelques résistances et éventuellement un transistor. Les premiers circuits intégrés ne comportaient que ces éléments, c'était le temps de la technique RTL (*Resistor Transistor Logic*) et DTL (*Diode Transistor Logic*). La technologie a évolué rapidement et on est arrivé à la technique TTL (*Transistor Transistor Logic*) dans laquelle on a intégré à profusion. Cette technique, déjà assez ancienne, continue à être très largement employée et c'est elle que nous utiliserons dans cette série d'articles sur l'électronique digitale.

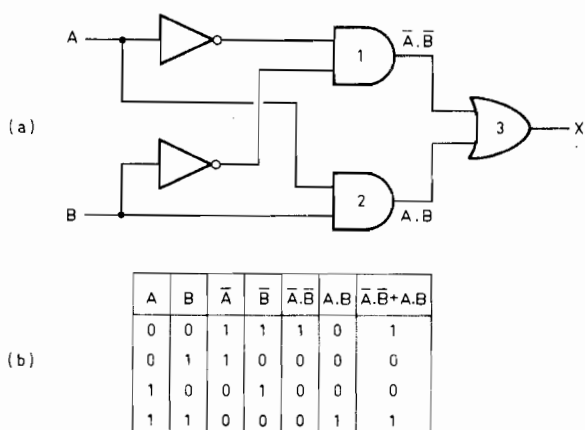


Fig. 11. - Schéma (a) et table de vérité (b) de la relation logique  $X = \overline{A.B} + A.B$ ,

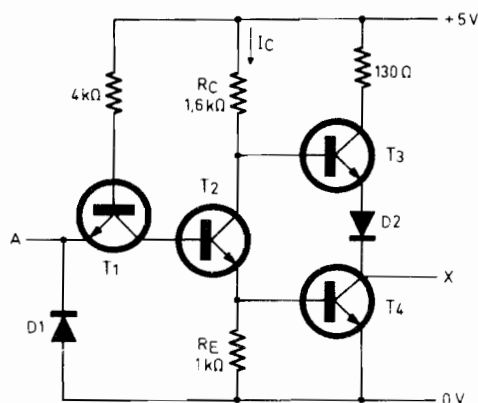


Fig. 15. - Schéma interne d'un inverseur tel qu'il existe dans le 7404.

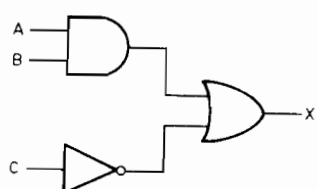


Fig. 12. - Schéma donnant en sortie  $X = A.B + \overline{C}$ .

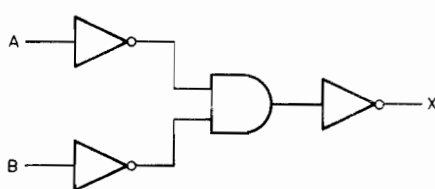


Fig. 13. - Quelle est la fonction réalisée par ce montage ?

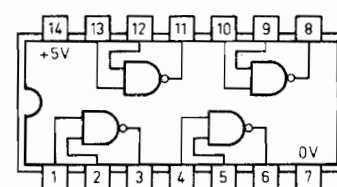


Fig. 14. - Schéma électrique du 7400 (4 portes NAND à 2 entrées).

A titre d'exemple de circuit intégré TTL, nous donnons sur la figure 15 le schéma interne d'un inverseur tel qu'il existe dans le 7404. Nous voyons que ce schéma d'inverseur, quoiqu'étant plus compliqué qu'un seul transistor en émetteur commun, est quand même assez simple et sa compréhension facile. Il comporte un transistor d'entrée  $T_1$ , un déphaseur  $T_2$  et un circuit dénommé « totem pole » en sortie.

### Le Totem Pole

Celui-ci est constitué par deux transistors fonctionnant en commutation. Ils reçoivent sur la base des signaux en opposition.

Lorsque  $T_4$  est bloqué,  $T_3$  se trouve passant, et inversement. Le schéma électrique équivalent de ce totem-pole se compose de deux interrupteurs en série dont l'un sera forcément ouvert et l'autre fermé, de telle sorte qu'en X, il n'y a que deux possibilités, soit une tension de +5 V ( $X = 1$ ), soit zéro volt ( $X = 0$ ) (fig. 16).

Ce totem-pole est commandé par un transistor  $T_2$  fonctionnant lui aussi en tout ou rien. Si  $T_2$  est bloqué ( $I_c = 0$ ), il n'apparaît aucune tension aux bornes des résistances  $R_C$  et  $R_E$ , et la tension sur les bases de  $T_3$  et  $T_4$  sont respectivement +5 V et 0 V (ce qui fait que  $T_3$  est passant et  $T_4$  bloqué, d'où  $X = 1$ ).

En revanche, dans le cas où  $T_2$  reçoit un courant  $I_B$  suffisant pour le rendre passant, une chute de tension apparaît aux bornes de  $R_E$  et  $R_C$ . Le collecteur de  $T_2$  a un niveau plus bas, bloquant  $T_3$ , tandis que la tension aux bornes de  $R_E$  est suffisamment positive pour rendre passant  $T_4$ . Il en résulte que la tension sur le collecteur de ce transistor est très faible, d'où  $X = 0$ .

Quant au fonctionnement du transistor d'entrée, il faut d'abord se souvenir qu'en fonctionnement normal, les deux jonctions d'un transistor peuvent être comparées à deux diodes, l'une étant passante (jonction émetteur-base) et l'autre bloquée (jonction base-collecteur). Ainsi le transis-

tor d'entrée  $T_1$  peut être représenté comme sur la figure 17. Ce schéma nous rappelle le montage DTL donné le mois dernier sur la figure 13.

Ici nous fonctionnons en commutation ( $D_B$  peut être passant). Si l'entrée (A) est à la masse (zéro logique) un courant traverse la 4 k $\Omega$  et  $D_A$ . La tension au point Y à l'intersection des deux diodes, est de l'ordre de 0,6 V, elle est insuffisante pour rendre passant le transistor  $T_2$ . Il faudrait, pour que  $T_2$  soit saturé, que cette tension Y soit supérieure à la somme des tensions directes de  $D_B$  et base émetteur de  $T_2$ .

Il n'en est évidemment pas de même lorsque l'entrée est à l'état haut. Dans

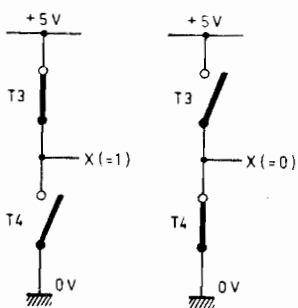


Fig. 16. — Le totem pole est équivalent à 2 interrupteurs en série.

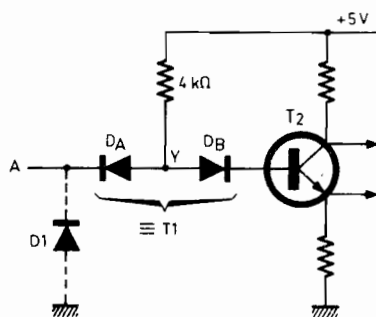


Fig. 17. — Le transistor  $T_1$  se compose de deux jonctions représentées par  $D_A$  et  $D_B$ .

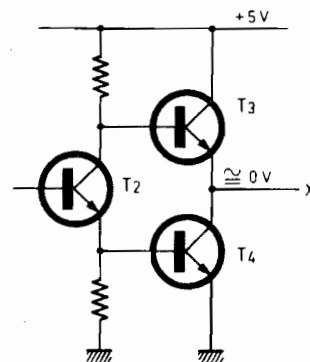


Fig. 18. — La tension sur le collecteur de  $T_2$  doit être assez basse pour bloquer  $T_3$ .

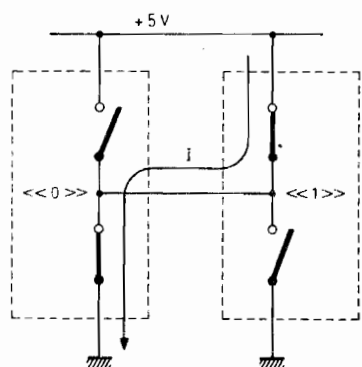


Fig. 19. — Si deux sorties (Totem pole) sont reliées ensemble, l'alimentation se trouvera vite en court-circuit entraînant la destruction des circuits intégrés.

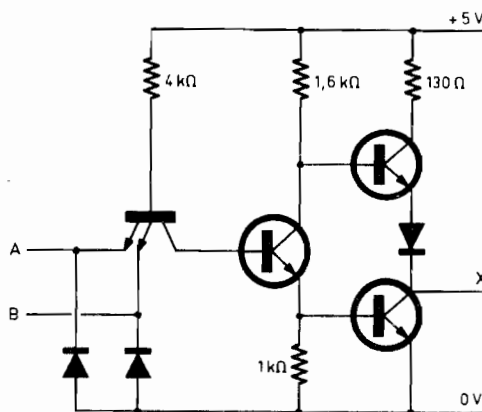


Fig. 20. — Schéma d'une porte NAND à deux entrées (7400).

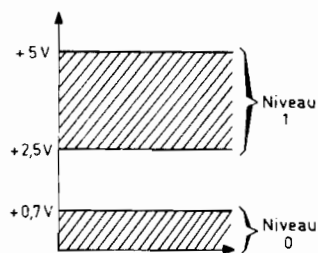


Fig. 21. — Niveaux logiques TTL.

ce cas, la diode  $D_A$  est bloquée (sa cathode est au +5 V) mais  $D_B$  est passante et sature le transistor  $T_2$ .

Il reste à voir à quoi servent les diodes  $D_1$  et  $D_2$ . La présence de la première protège l'entrée du circuit au cas où une tension négative serait appliquée par inadvertance à l'entrée. La résistance de  $130 \Omega$  dans le collecteur de  $T_3$  est présente également pour protéger le totem pole (ou plus précisément  $T_3$ ) si, la porte étant à l'état haut, la sortie  $X$  était connectée par erreur à la masse.

On peut aussi se demander ce que vient faire la diode  $D_2$  dans le totem pole. Son rôle est d'aider au blocage du transistor  $T_3$  (sortie à l'état zéro). Le transistor  $T_2$  est alors passant, la tension collecteur de celui-ci doit être assez basse pour bloquer  $T_3$ . On voit (fig. 18) que si la sortie  $X$  est pratiquement à zéro volt, il faudrait pour bloquer  $T_3$  que ce transistor reçoive une tension négative, ou tout au moins une tension

inférieure à + 0,6 V. Le fait de placer  $D_2$  permet à  $T_2$  de mieux bloquer le transistor en question, la base de celui-ci devant être alors inférieure à 1,2 V.

### Recommandations importantes

Un détail pratique très important concerne le branchement de la sortie de ce totem pole. Si la synchronisation n'est pas rigoureuse entre l'ouverture et la fermeture de  $T_3$  et  $T_4$ , ces commutateurs peuvent se trouver ensemble, pendant un très court instant, dans l'état passant. Il en découle qu'un fort courant est demandé à l'alimentation. Cet appel de courant peut provoquer des changements d'état dans les autres circuits alimentés par la même source continue. Pour pallier ce défaut, un condensateur électrochimique d'une valeur confortable ( $2\ 000 \mu F / 6 V$ ) doit être placé aux bornes de la tension d'alimentation au cas où plusieurs étages se-

raient utilisés en même temps.

Il est interdit (sous peine de mort des circuits intégrés) de relier ensemble deux sorties de totem pole. Si l'un est au niveau haut, et l'autre au niveau bas, l'alimentation se trouve en court-circuit. Il s'ensuit un courant intense dans les transistors de sortie ( $T_3$  et  $T_4$ ) qui ne résisteront pas longtemps à ce régime (fig. 19).

### Transistor multi-émetteur

Pour continuer notre exploration à l'intérieur des circuits TTL, nous donnons

sur la figure 20, le schéma interne d'une porte NAND (7400). On remarque que le transistor d'entrée possède deux émetteurs. Il suffit que l'une des entrées soit reliée à zéro volt pour que  $X = 1$ . Si A et B sont au niveau haut,  $X = 0$ .

### Niveaux logiques

En technique TTL le niveau logique 1 est situé entre +2,5 et +5 V. En aucune façon l'entrée d'une porte ne doit dépasser +5,5 V. Le niveau zéro est compris entre 0 et 0,7 V (fig. 21).

Il faut également savoir que si on laisse en l'air

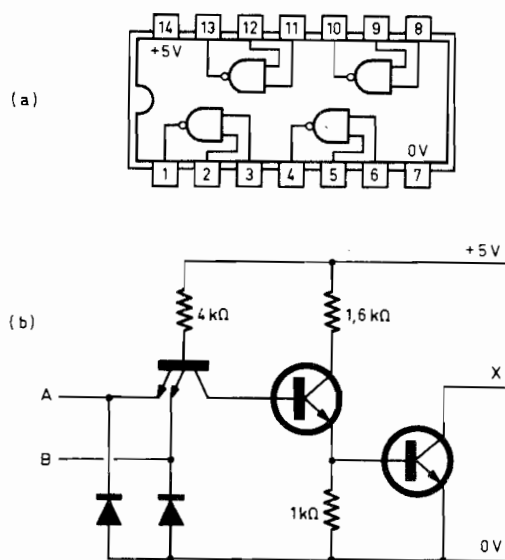
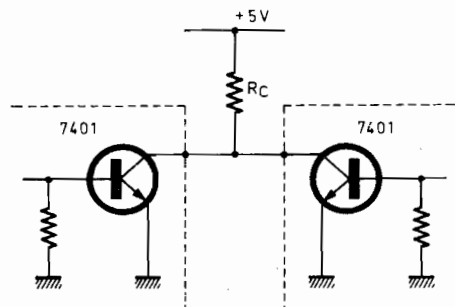
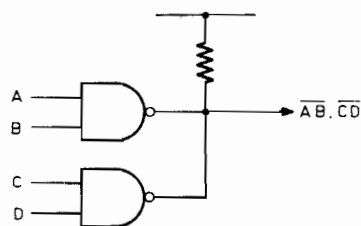


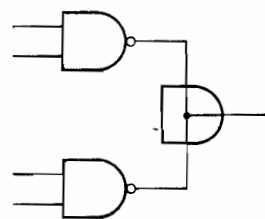
Fig. 22. - Schéma du 7401 (NAND à collecteur ouvert).



a) Couplage de 2 sorties à collecteur ouvert



b) Représentation schématique d'un ET-CABLÉ



c) Représentation symbolique d'un ET-CABLÉ

Fig. 23. - Fonction ET-CABLÉ.

**COMPTOIR OUTILLAGE-JARDINAGE**

94, quai de la Loire - Face au 41 bis - 75019 PARIS

Métro Crimée - Tél. 205.03.81 205.05.95 - Parking dans la cour

OUVERT TOUS LES JOURS de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h (sauf dimanche et jours fériés).

EXPOSITION PERMANENTE DE MATÉRIELS GRANDES MARQUES

(c'est-à-dire sans branchement) l'entrée d'une porte TTL, tout se passe comme si elle était au niveau 1. Ceci s'explique par le fait que le premier étage d'une TTL est un transistor multi-émetteur dont la base est alimentée par une tension de l'ordre de 5 V. La faible chute de tension dans la jonction émetteur-base fait que le potentiel à l'entrée de la porte est plus proche du niveau 1 (2,5 à 5 V) que du niveau 0.

**Fonction câblée**

Il existe aussi des circuits intégrés dits « à collecteur ouvert » pour lesquels l'étage de sortie est constitué, non pas par un totem pole, mais par un transistor dont le collecteur est « en l'air », comme dans le circuit NAND 7401 représenté figure 22.

Une résistance de charge doit être ajoutée à l'extérieur. Ceci permet le couplage de plusieurs sorties de portes, ce qui est interdit avec les totems poles. La valeur de la résistance extérieure dépend du nombre de sorties reliées entre elles.

Le type 7401 comporte quatre portes NAND à deux entrées et à sortie à collecteur ouvert. Si nous relient la sortie de deux de ces portes à une résistance commune (fig. 23), le point commun se trouve au niveau un seulement si les deux sorties sont à l'état 1. Dans ce cas les deux transistors sont bloqués.

Si une des sorties est au niveau zéro, ce qui signifie que le transistor correspondant est passant, le point commun de la résistance sera à l'état zéro. Une telle connexion est appelée « ET-CABLÉ », car la fonction ET a été obtenue par câblage.

J.-B. P.

**LES POMPES**

**POMPE «VIDE CAVE»**  
Type Baby 2000  
Pompe submersible. 220 V. 200 W. Débit 4800 l/h. Hauteur de refoulement 7 m maximum. Poids 3 kg. Livré avec raccord

Prix **540 F****POMPE ASPIRANTE «UR-35»**

220 V - 0,45 cv  
Débit 2200 l/h. Hauteur d'aspiration 7 m. Livré avec raccord et crépine à clapet

Prix **640 F****POMPE ASPIRANTE**

220 V - 0,37 CV - 4800 l/h  
Aspiration 5 à 8 m. Poids 6 kg env.

Prix Incroyable **380 F****POMPE IMMERGÉE ELECTROMAGNETIQUE**

Type 44 Inox

220 V 1100 W

Ht. de refoulement jusqu'à 40 m. Poids 8 kg.

Prix **850 F****TYPE 60 inox**

220 V 930 W

Ht. de refoulement 500 m. Ø 96 mm. Haut. 330 mm. Débit maxi 1800 l/h. Poids 7 kg.

Prix **980 F****TYPE 80**

220 V 1150 W

Ht. de refoulement 40 m. Ø 160 mm. Haut. 330 mm. Débit maxi 2500 l/h. Poids 6 kg.

Prix **1190 F****POMPE UNIVERSELLE ETANCHE**

2400 l/h - 220 V - 100 W

Ht. de refoulement 5 m. Poids : 1,6 kg.

Prix **280 F****POMPE JET 80**

Avec réservoir 25 litres. Auto-amorçante jusqu'à 9 m.

Corps en fonte. Système venturi incorporé. Impulseur en bronze. Diffuseur en fonte. Système venturi en nylon. Garniture mécanique. Axe en acier. Pression d'utilisation max. 8 bars. 220 V. 600 W.

Prix **1800 F****MOTO-POMPE PORTATIVE**Pompe auto-amorçante portable 2 temps, refroidissement par air 27,2 cm<sup>3</sup>. 5500 tr/min. Pompe - débit 7 m<sup>3</sup>/h. Hauteur d'aspiration : 6 m. hauteur de refoulement : 30 m. Poids : 6,6 kg. Livré avec tuyau d'aspiration et crépine.Prix **1080 F****POMPES ASPIRANTES TYPE VIDA**• VIDA22 l/s 220 V Poids 19 kg ... **630 F**• VIDA43.5 l/s 220 V Poids 27 kg ... **780 F****HYDROSTAT Précablé**Adaptable sur toutes les pompes centrifuges. Permet un débit à pression constante (max 65 l/min). S'installe directement à la sortie de la pompe. Permet automatiquement la mise en service ou l'arrêt de la pompe dès l'ouverture ou la fermeture du circuit d'eau. Pression réglable. mini : 1 bar. maxi : 4,5 bars **500 F****CONTACTEUR A FLOTTEUR**Adaptable sur ces 3 types de pompes, pour mise en route et arrêt automatique. **190 F****ELECTRO-POMPE POUR FUEL**

Type GR22. Monophasé 220 V. Débit maximum 2200 l/h. Livré avec 3 m de tuyauterie spéciale, pistolet verseur et crépine à clapet.

Prix **940 F**Type PP 12-24. Tension 12 ou 24 V. Débit maximum 2000 l/h. Livré avec 3 m de tuyauterie spéciale et pistolet verseur. **1380 F****COMPRESSEUR D'AIR**

Moteur électrique monophasé 220 V/0,65 CV à protection thermique 1450 tr/min. Réservoir 10 l. Air aspiré 95 l/min. Pression maximum 8 bars. Livré avec 4 accessoires : 1 pistolet à peinture, 1 pistolet de soufflage, 1 pistolet de gonflage avec manomètre et 1 prolongateur.

Prix **1580 F****LAMPE PORTATIVE RECHARGEABLE**Autonomie 3 h 30 Accumulateurs 5 éléments. Poids 2 kg. Livrée dans une malette avec 1 chargeur pouvant se raccorder au secteur 220 V **490 F****PROMOTION NOUVEAUTE**• Moteurs-pompe pour machines à laver à partir de **100 F**• Plaques de cuisson. Ø 145 - Ø 180 - Ø 220 **430 F**• Poste de soudure avec Kit chalumeau réglable + 4 buses + allumeur + lunette + clé. **480 F**• Rabot électrique. 450 W. L 82 **320 F**• Scie sauteuse. 230 W **290 F**• Ponceuse vibrante. 180 W **390 F**• Perceuses Professionnels 2 vitesses 500 W à partir de **390 F**• Polisseuses d'établi. Professionnels. 200 mm. 220 V. 1 CV **940 F**• Polisseuses d'établi. Professionnels. 200 mm. 380 V. 3 CV **860 F**• Meuleuse droite. Professionnels. Ø 127. 220 V **1200 F**• Meuleuse d'angle Ø 230 2000 W **690 F**• Meuleuse d'angle Ø 115 550 W **460 F**• Brise béton pneumatique **2240 F**• Touret d'établi. Ø 125 **320 F**• Scie sauteuse. Professionnel. 2 vit **840 F**• Tondeuse à gazon à main **140 F**• Scie circulaire. Ø 160. 1200 W **830 F**• Etiau d'établi. 100 mm **200 F**• Etiau d'établi. 125 mm **280 F**

• Moteurs Electriques mono 220 V

1 CV. 1500 Tr/m **520 F**1 CV. 3000 Tr/m **480 F**1,5 CV. 3000 Tr/m **560 F**2 CV. 3000 Tr/m **780 F**

• Tri 220/380 V

2 CV 3000 Tr/m **420 F**3 CV. 1500 Tr/m **600 F**4 CV. 1500 Tr/m **700 F**• Chargeur démarreur 12 V, 20 à 150 Amp. Poids 14 kg. Livré complet **580 F**• Poste de soudure 220 V. 140 Amp. Poids 18 kg. Electrodes de 1,5 à 3,25. Complet avec équipement **580 F**• Poste de soudure 220 V/380 V. 150 Amp. Ventilé. Poids 21 kg. Electrodes de 1,5 à 3,25. Complet **740 F**• Fer à souder à gaz se branche sur bouteille normale **110 F**• Mini-perceuse de précision avec mandrin et clé, 9 à 12 V 1200 Tr/m **130 F**• Mini scie sauteuse de précision. 9 à 12 V avec 6 lames. **140 F**• Marteau électro-mécanique Type JE-30 - 220 V/450 W. Adaptateur rotation/percussion. Poids 5 kg. Livré avec 1 pointeur et 1 burin en malette métallique. Prix **980 F**• Marteau perforateur ELECTRO-PNEUMATIQUE «RYOBI» 220 V/550 W. Double isolation. Variateur électronique de 0 à 600 tr/min. Poids 7 kg. **1780 F**• Pince à riveter PROFESSIONNELLE Livrée avec 4 buses Ø 2,4 - 3,2 - 4 et 4,8 mm. 1 clef 10 rivets «POP» 2,4 et 10 rivets «POP» de 3,2 mm. **95,00 F**• Pistolet à souder 220 V/110 W. Double isolation. Temps de chauffage : 3 s. Eclairage. Livré avec 3 panaches et une clef de montage. Prix **76 F****POUR LE JARDIN****TRONÇONNEUSES ELECTRIQUES**Prix **780 F**

Ryobi 1250 W - 220 V Double isolation Longueur de coupe 360 mm. Poids 3,9 kg.

**DEBROUSSAILLEUSE**Nouveau modèle avec allumage électronique Moteur «KAWASAKI» 2 temps 24 cm<sup>3</sup>. Carburateur à diaphragme, fonctionnement en toutes positions totale (pour l'élagage), taille de haies, etc. Poids 5,5 kg. Prix **1590 F****TAILLE HAIES**

Longueur de coupe 270 mm. Double tranchant. Auto-affûtage. 220 V. Double isolation. Poids 2,350 kg.

Prix de lancement **320 F****COUPE BORDURE ELECTRIQUE**220 V. 175 W. Double isolation. Rotation : 10 000 l/min Ø de coupe 23 cm. Système automatique de sortie du fil nylon. Prix **275 F****SECATEUR HYDRAULIQUE**

Pour petits élagages

• Vignes • Fruitiers

Comprend 1 moteur 2 temps, refroidi par air 22,6 cm<sup>3</sup>, 1 pompe hydraulique entraînant par raccord flexible 1 sécateur court pour vignes et petits arbres fruitiers, ou 1 sécateur télescopique de 1,5 à 3 m maxi de coupe 45 mm. Très belle présentation. Avec harnais de portage à dos. Poids à vide 5 kg. Prix (valeur 4000 F) **1480 F****MOTOBINETTE DE JARDIN**

220 V 715 W Poids : 16 kg.

• BINE • BUTTE

• BECHE • MALAXE

etc. Prix **590 F**

Belle présentation

**CHARGEUR DE BATTERIES**Très grande-marque. Type ACS-7. 6 et 12 V. 2 allures (7 A auto-régulée) contrôle par ampèremètre. Protection totale et automatique. Equipé de pinces **240 F****CHARGEUR DE BATTERIES**• 12 V • 5 A. Ampèremètre. Disjoncteur automatique. Equipé de pinces de sécurité. Prix **98 F****LES COMMANDES SONT ENREGISTREES EN FONCTION DE LA DISPONIBILITE DE NOS STOCKS****EXPEDITIONS.** Règlement total à la commande. Port PTT, jusqu'à 5 kg. 35 F. Au-dessus de 5 kg, port payable à la livraison.

Règlements : comptant à la commande

Pour toutes demandes de renseignements, joindre 1 enveloppe timbrée portant nom et adresse.

Nos prix TTC s'entendent marchandises prises au magasin.

Règlements au nom de : **COMPTOIR OUTILLAGE-JARDINAGE**

CCP 11591-40R Paris