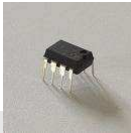




CARACTERISTIQUES DES CIRCUITS INTEGRES



I/ Les différentes familles logiques.

1/ Technologie T.T.L.

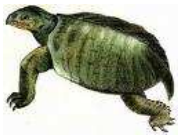
C'est la première technologie qui a été mise sur le marché. T.T.L. signifie Transistor Transistor Logique. Cette technologie a connu plusieurs évolutions qui ont donné plusieurs familles de circuit T.T.L.



- TTL : série 74 xxx.
- TTL : série 74 **L** xxx : TTL à faible consommation.
- TTL : série 74 **S** xxx : Vitesse accrue grâce aux diodes Schottky.
- TTL : série 74 **F** xxx : plus rapide.
- TTL : série 74 **LS** :
- TTL : série 74 **AS** xxx : Vitesse accrue grâce aux diodes Schottky
- TTL : série 74 **ALS** xxx : Vitesse accrue grâce aux diodes Schottky et à faible consommation.

2/ Technologie MOS:

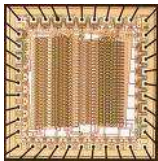
CMOS signifie Complémentary Métal Oxyde Semi-conducteur. Cette technologie a connu, elle aussi, plusieurs évolutions qui ont donné plusieurs familles de circuit CMOS.



- série **4000 et 4000 B** : Standard à très faible consommation et 74 **C** vitesse lente, et à sortie bufferisée.
- (série 74 **HC**) : Vitesse accrue comparable à la famille 74 **LS**.
- (série 74 **HCT**) : Entièrement compatible TTL et HCMOS.

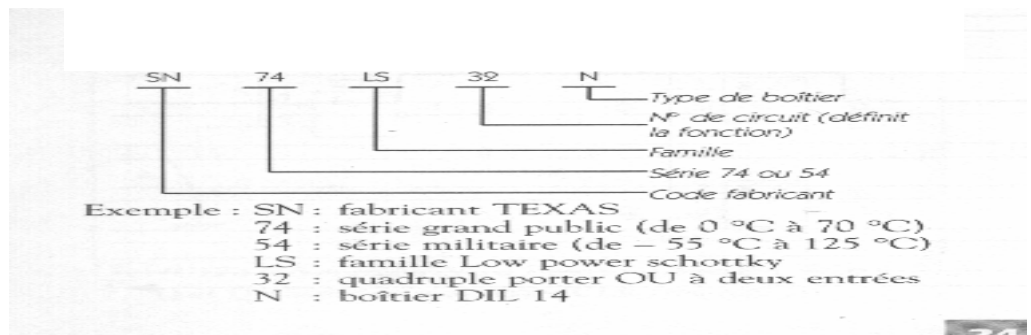
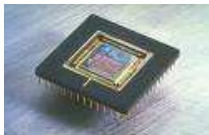
II/ Les intégrations.

Ces opérateurs logiques sont réalisés par une intégration plus ou moins grande de leurs éléments:



- SSI (Small Scale Integration)** ou
- MSI (Mean Scale Integration)** ou
- LSI (Large Scale Integration)** et **VLSI (Very Large Scale Integration)**

III/ Le code de désignation.



IV/ Les tensions d'alimentation.

- 74, 74 L, 74 S, 74 F, 74 LS :
- 74 ALS, 74 AS, 74 HCT :
- 74 HC :
- 74 C et série 4000 :

Remarque. Pour éviter les pointes de tension sur, l'alimentation en fonctionnement dynamique, il est nécessaire de découpler par des condensateurs 100nF à 1 microF.



VI/ Conclusion.

Pour une application donnée le choix de la famille dépend des caractéristiques :

Il est préférable d'utiliser ensemble des circuit de même technologie voir de même famille.

Sur chaque alimentation de composant il est souhaitable de placer un condensateur de découplage des alimentations de valeur $C = 100 \text{ nF}$.

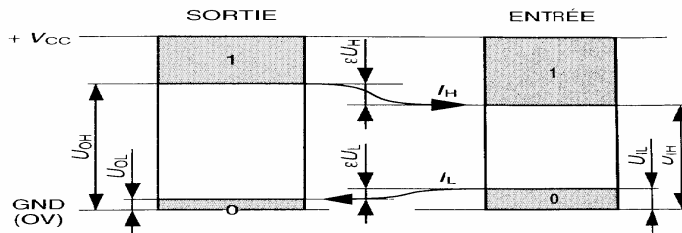
Bien faire attention à la sortance des circuits.

VII/ Principales caractéristiques électriques.

	T.T.L.			C.M.O.S.		
	74	74 LS	74 ALS	4000	74 HC	74 HCT
Tension d'alimentation	..... V	..... V	..... V	..... V	..... V	..... V
Dissipation par porte	10 mW	2 mW	1 mW	2.5 mW	2.5 mW	2.5 mW
Temps de propagation par porte	..... ns	..... ns	..... ns	..... ns	..... ns	..... ns

III° Seuils de tension et sens du courant (niveau logique).

- U_{OH} : output high level (NL : 1) tension de sortie niveau haut
- U_{OL} : output low level (NL : 0) tension de sortie niveau bas
- U_{IH} : input high level (NL : 1) tension d'entrée niveau haut
- U_{IL} : input low level (NL : 0) tension d'entrée niveau bas
- V_{CC} : tension d'alimentation
- I_H : courant niveau haut
- I_L : courant niveau bas
- ϵ_{UH} : marge de bruit ou immunité au bruit niveau haut
- ϵ_{UL} : marge de bruit ou immunité au bruit niveau bas.



Le niveau logique 1 (high level) ou haut donne un courant I_H de la sortie vers l'entrée.
Le niveau logique 0 (low level) ou bas donne un courant I_L de l'entrée vers la sortie

VI° Sortance.

1 Définition.

La sortance d'un circuit à l'état haut correspond au nombre d'entrée max. qu'il peut alimenter sur un ou des autres circuits.

La sortance d'un circuit à l'état bas correspond au nombre d'entrée max. qu'il peut recevoir d'un circuit.

2 Caractéristiques essentielles des technologies les plus utilisées:

	HCMOS	TTL LS	TTL ALS	C MOS
V_{CC}/V_{DD}	3 à 6V	5 V ± 5%	5 V ± 10 %	3 à 15 V
plage de °C	-40 à 85	0 à 70	0 à 70	-40 à 85
V_{IL} à $V_{CC} = 5V$	1 V	0.8 V	0.8 V	1.5 V
V_{IH} à $V_{CC} = 5V$	3.5 V	2 V	2 V	3.5 V
I_{iL} à $V_{iL} = 0.4V$	1 μA	0.4 mA	0.2 mA	1 μA
I_{iH} à $V_{iH} = 2.7V$	1 μA	20 μA	20 μA	$V_{ih} \geq 3V$ 1 μA
I_{oL} à $V_{oL} = 0.4V$	4/6 mA	8/24 mA	8/24 mA	0.4 mA
I_{CC}/I_{DD}	40 μA	1.6/4.4 mA	0.85/3 mA	7.5 μA
Temps de propagation	9.5 ns	9.5 ns	5 ns	40 ns



I/ Les différentes familles logiques.

1/ Technologie T.T.L.

C'est la première technologie qui a été mise sur le marché. T.T.L. signifie Transistor Transistor Logique. Cette technologie a connu plusieurs évolutions qui ont donné plusieurs familles de circuit T.T.L.



TTL : Standard	série 74 xxx.	
TTL : Low power	série 74 L xxx	: TTL à faible consommation.
TTL : Schottky	série 74 S xxx	: Vitesse accrue grâce aux diodes Schottky.
TTL : Fast	série 74 F xxx	: plus rapide.
TTL : Low power Schottky	série 74 LS	:
TTL : Advanced schottky	série 74 AS xxx	: Vitesse accrue grâce aux diodes Schottky
TTL : Advanced schottky Low power	série 74 ALS xxx	: Vitesse accrue grâce aux diodes Schottky et à faible consommation.

2/ Technologie MOS:

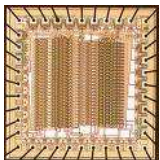
CMOS signifie Complémentary Métal Oxyde Semi-conducteur. Cette technologie a connu, elle aussi, plusieurs évolutions qui ont donné plusieurs familles de circuit CMOS.



- CMOS série **4000** et **4000 B** et **74 C** : Standard à très faible consommation vitesse lente, et à sortie bufferisée.
- HC MOS (série 74 HC) : Vitesse accrue comparable à la famille 74 LS.
- HCT MOS (série 74 HCT) : Entièrement compatible TTL et HCMOS.

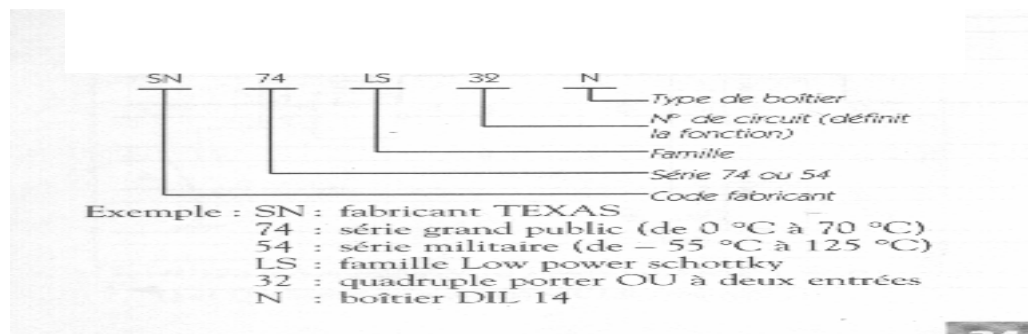
II/ Les intégrations.

Ces opérateurs logiques sont réalisés par une intégration plus ou moins grande de leurs éléments:



SSI (Small Scale Integration) ou petite intégration réservée aux opérateurs élémentaires et aux bascules;
MSI (Mean Scale Integration) ou moyenne intégration pour les compteurs et les registres;
LSI (Large Scale Integration) et **VLSI (Very Large Scale Integration)** qui sont appliquées aux circuits complexes tels que microprocesseurs.

III/ Le code de désignation.



IV/ Les tensions d'alimentation.

74, 74 L, 74 S, 74 F, 74 LS	: 5 V ± 5 %
74 ALS, 74 AS, 74 HCT	: 5 V ± 10 %
74 HC	: 2 V à 6 V
74 C et série 4000	: 3 V à 15 V



VI/ Conclusion.

Pour une application donnée le choix de la famille dépend des caractéristiques : de tension d'alimentation, de sortie, de consommation, de temps de propagation, d'immunité aux bruits.

Il est préférable d'utiliser ensemble des circuits de même technologie voir de même famille.

Toutes les entrées doivent être raccordées à un potentiel positif ou nul.

Sur chaque alimentation de composant il est souhaitable de placer un condensateur de découplage des alimentations de valeur $C = 100 \text{ nF}$.

Bien faire attention à la sortance des circuits.

VII/ Principales caractéristiques électriques.

	T.T.L.			C.M.O.S.		
	74	74 LS	74 ALS	4000	74 HC	74 HCT
Tension d'alimentation	5 V	5 V	5 V	3 à 18 V	2 à 6 V	5 V
Dissipation par porte	10 mW	2 mW	1 mW	2.5 mW	2.5 mW	2.5 mW
Temps de propagation par porte	10 ns	9.5 ns	4 ns	40 ns	10 ns	10 ns

III° Seuils de tension et sens du courant (niveau logique).

U_{OH} : output high level (NL : 1)
tension de sortie niveau haut

U_{OL} : output low level (NL : 0)
tension de sortie niveau bas

U_{IH} : input high level (NL : 1)
tension d'entrée niveau haut

U_{IL} : input low level (NL : 0)
tension d'entrée niveau bas

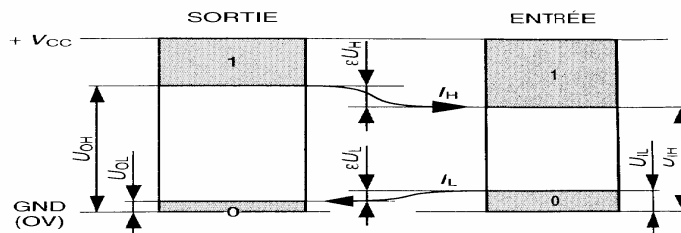
V_{CC} : tension d'alimentation

I_H : courant niveau haut

I_L : courant niveau bas

ϵ_{UH} : marge de bruit ou immunité au bruit niveau haut

ϵ_{UL} : marge de bruit ou immunité au bruit niveau bas.



Le niveau logique 1 (high level) ou haut donne un courant I_H de la sortie vers l'entrée.
Le niveau logique 0 (low level) ou bas donne un courant I_L de l'entrée vers la sortie

VI° Sortance.

1 Définition.

La sortance d'un circuit à l'état haut correspond au nombre d'entrée max. qu'il peut alimenter sur un ou des autres circuits.

$$H = I_{OH}/I_{IH}$$

La sortance d'un circuit à l'état bas correspond au nombre d'entrée max. qu'il peut recevoir d'un circuit.

$$L = I_{OL}/I_{IL}$$

2 Caractéristiques essentielles des technologies les plus utilisées:

	HCMOS	TTL LS	TTL ALS	C MOS
V_{CC}/V_{DD}	3 à 6V	5 V ± 5%	5 V ± 10 %	3 à 15 V
plage de °C	-40 à 85	0 à 70	0 à 70	-40 à 85
V_{IL} à $V_{CC} = 5V$	1 V	0.8 V	0.8 V	1.5 V
V_{IH} à $V_{CC} = 5V$	3.5 V	2 V	2 V	3.5 V
I_{IL} à $V_{IL} = 0.4V$	1 μA	0.4 mA	0.2 mA	1 μA
I_{IH} à $V_{IH} = 2.7V$	1 μA	20 μA	20 μA	$V_{IH} \geq 3V$ 1 μA
I_{OL} à $V_{OL} = 0.4V$	4/6 mA	8/24 mA	8/24 mA	0.4 mA
I_{CC}/I_{DD}	40 μA	1.6/4.4 mA	0.85/3 mA	7.5 μA
Temps de propagation	9.5 ns	9.5 ns	5 ns	40 ns

