

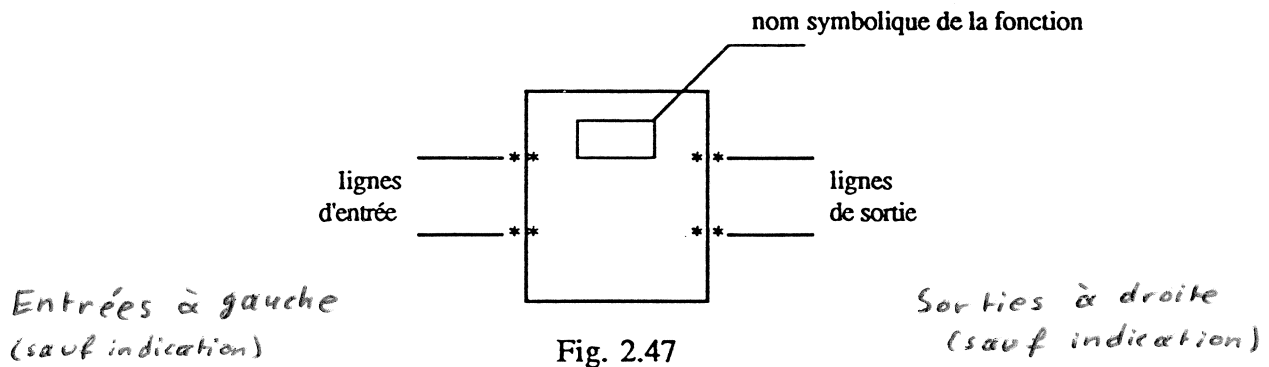
## 2.3 LES SYMBOLES CEI

### 2.3.1 Introduction

La prolifération de circuits MSI et LSI pose un problème de compréhension lors de lectures de schémas. En effet il faut que chaque circuit soit pourvu d'un symbole graphique qui le décrit de façon complète, succincte et claire. La commission électrotechnique internationale CEI propose une norme qui tente de répondre aux exigences précitées. La documentation sur la norme CEI-617 est facilement accessible, puisqu'elle existe sous une forme assez claire et complète dans les catalogues de Texas Instrument. Sans entrer dans les détails, nous présentons ici les règles fondamentales régissant cette norme.

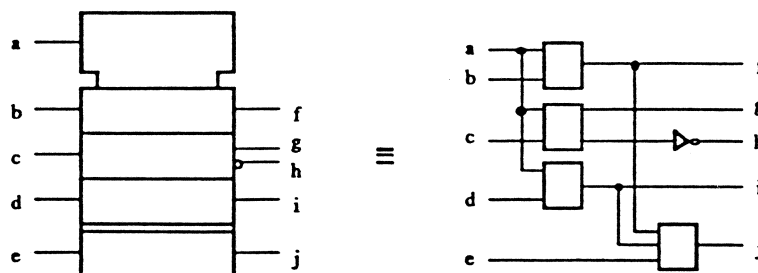
### 2.3.2 Composition du symbole

Une fonction est représentée par un rectangle (fig. 2.47).



Aux positions marquées d'un astérisque, on peut placer des qualificatifs relationnels pour les entrées et les sorties.

Si un circuit possède une ou plusieurs entrées en commun avec plus d'un élément de sortie, le bloc de contrôle commun doit être utilisé (fig. 2.48).



A la figure 2.48, on distingue le bloc de contrôle caractérisé par son décrochement. Il y a autant d'éléments que de séparations. Si un des éléments n'est pas commandé par le bloc de contrôle, une double séparation nous l'indique.

### 2.3.3 Symboles qualificatifs

La figure 2.49 présente une liste des noms symboliques qualifiant les fonctions logiques combinatoires. Ces noms se placent au centre et en haut de l'élément.


&	ET
$\geq 1$	OU
=1	OU-exclusif
=	Toutes les entrées doivent être égales
2k	Un nb paire d'entrées doivent être actives
2k-1	idem mais impaire
1	Une entrée doit être active
▷ ou ◁	Direction du flux d'information
	Trigger de Schmitt
X/Y	Codeur, décodeur
MUX	Multiplexeur
DMUX	Démultiplexeur
$\Sigma$	Additionneur
P-Q	Soustracteur
$\pi$	Multiplicateur
COMP	Comparateur
ALU	Unité arithmétique et logique
ROM	Mémoire morte

Fig. 2.49

La figure 2.50 présente une liste des symboles qualifiant les entrées ou les sorties.









Entrée	Sortie	Commentaire
		Entrée / sortie active haute
		Entrée / sortie active basse
		Entrée / sortie interne
		Entrée / sortie analogique

Fig. 2.50

La figure 2.51 présente une liste des symboles qualifiant les entrées uniquement.

Entrée	Commentaire
	EN=1, toutes les sorties sont actives EN=0, open-collecteur et 3 états sont ouverts
	Entrée active sur un flanc
	Entrée avec hystérésis
	Entrée binaire regroupée

Fig. 2.51

La figure 2.52 présente une liste des symboles qualifiant les sorties uniquement.

Sortie	Commentaire
	Sortie 3 états
	Sortie collecteur ouvert / drain ouvert
	idem avec pull-up intégré
	Sortie émetteur ouvert / source ouverte
	idem avec pull-down

Fig. 2.52

### 2.3.4 Relation générale

Les notations à l'intérieur de l'élément suivent une syntaxe précise. Il existe pour chaque symbole qualificateur relationnel trois champs, dont seuls un ou deux peuvent être présents:

- Le premier nombre est un repère qui caractérise le rôle d'une ou plusieurs entrées.
- Les lettres suivantes caractérisent la fonction (dépendance fonctionnelle).
- Le dernier nombre associe la fonction avec les entrées qui l'influencent.

Si G (gate) représente la fonction ET, un exemple de notation est présenté à la figure 2.53.



Fig. 2.53

### 2.3.5 Dépendance fonctionnelle G

La lettre G indique une relation ET entre l'entrée correspondante et l'entrée donnée par le chiffre suivant la lettre G (fig 2.53). La dépendance fonctionnelle G peut aussi mettre en relation une sortie et une entrée. (fig. 2.54)

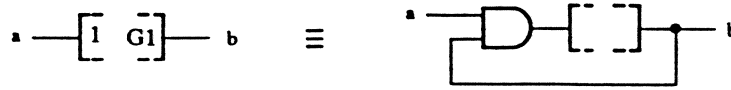


Fig. 2.54

### 2.3.6 Notations implicites

Lorsque deux entrées ou deux sorties ont la même dépendance fonctionnelle et le même chiffre suivant la lettre caractérisant la dépendance, nous sommes en présence d'un opérateur OU (fig 2.55).

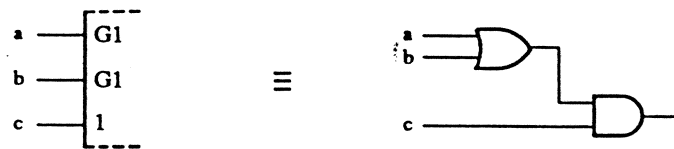


Fig. 2.55

Lorsque plusieurs chiffres séparés par des virgules sont placés avant le caractère de dépendance fonctionnelle, nous sommes en présence d'un opérateur ET (fig 2.56).

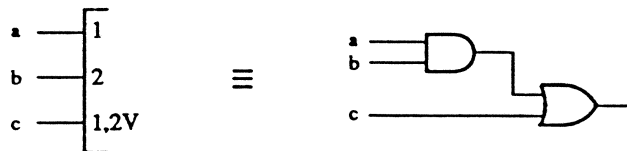


Fig. 2.56

### 2.3.7 Dépendance fonctionnelle V, N, Z

La lettre V indique une relation OU entre l'entrée correspondante et l'entrée (la sortie) donnée par le chiffre suivant la lettre V (fig 2.57). La lettre N indique une relation OU-exclusif. La lettre Z indique une simple interconnexion.



Fig. 2.57

### 2.3.8 Dépendance fonctionnelle EN

Les lettres EN indiquent une activation des sorties dont le nombre est indiqué à la suite de EN (fig 2.58). Si aucun nombre suit les lettres EN, l'entrée correspondante agit sur toutes les sorties du bloc correspondant.

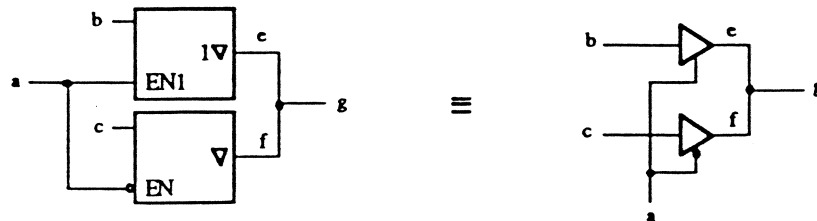


Fig. 2.58

### 2.3.9 Notation groupée

Si plusieurs entrées sont regroupées logiquement, une accolade est insérée entre le premier nombre et le caractère de dépendance fonctionnel. Dans ce cas, le dernier nombre devient une fraction avec au numérateur la borne inférieure et au dénominateur la borne supérieure (fig 2.59).

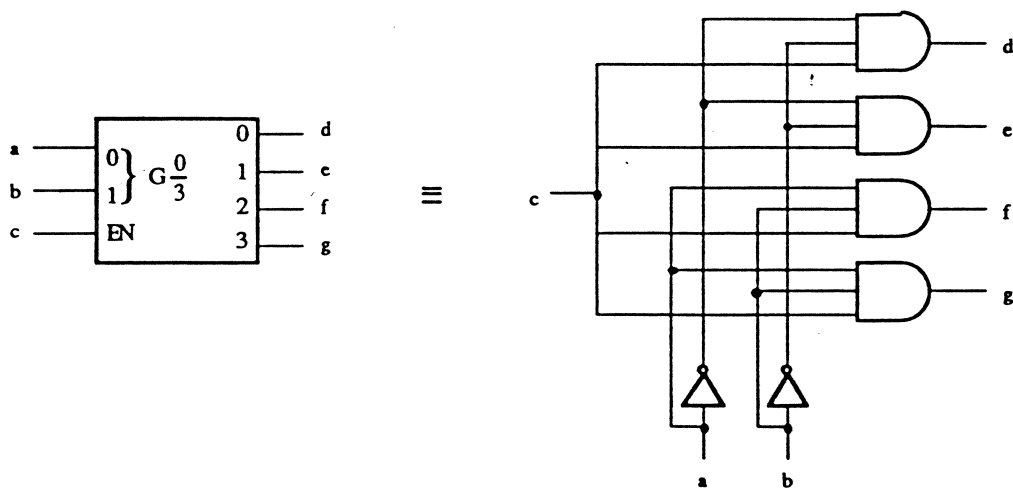


Fig. 2.59

### 2.3.10 Commentaire

L'intérêt de ces notations avec relation de dépendance alpha-numérique plutôt que graphique est discutable. Dans les catalogues, le schéma détaillé doit toujours être fourni pour expliquer exactement la fonction. Les logiciels de CAO (conception assistée par ordinateur) utilisent soit les symboles CEI, soit leurs propres symbolismes additionnés du numéro de fonction.

Dans ce cours nous admettrons de cas en cas le symbolisme CEI là où il développe pleinement son efficacité.

### 2.3.11 Exercice

Dessiner le logigramme en symbolisme MIL correspondant au logigramme CEI de la figure 2.60.

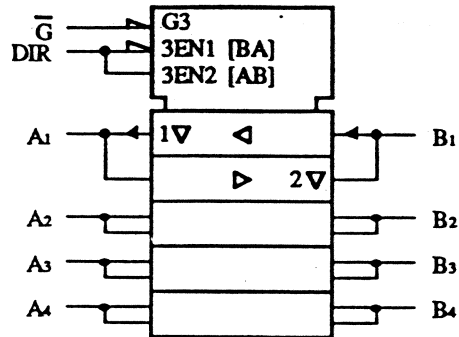


Fig. 2.60

### 2.3.12 Exercice

Dessiner le logigramme CEI correspondant au logigramme présenté à la figure 2.61.



Fig. 2.61