



LICENCE FONDAMENTAL
SMP ELECTRONIQUE
ANNEE UNIVERSITAIRE : 2012-2013



Projet de fin d'études

ASCENSEUR COMMANDÉ EN NUMERIQUE



Réalisé par :

HIDA Yassine

JAHJOUH Sabah

IMRANI Maryam

JALLOULI Fatima Zahra

Encadré par :

Mr A. DERKAOUI

Dédicace

*Nous dédions ce travail à nos chers parents, source
inépuisable de soutien et d'affection inconditionnels,*

*À tous nos professeurs sans qui, sa réalisation n'aurait pu
être possible,*

*À tous les étudiants du département de physique, branche
électronique*

À nos amis

*Et à tous ceux qui y ont contribué d'une manière ou d'une
autre.*

Remerciements

Nous tenons à remercier, en premier lieu, notre encadrant Mr A.DERKAOUI pour son encadrement et tous les efforts qu'il a fournis, pour son aide précieux, sa disponibilité, son écoute, ses remarques qui nous aidaient à avancer et pour le temps qu'il a bien voulu nous accorder.

Nous remercions également les membres du jury d'avoir accepté évaluer notre humble travail.

Merci.

Sommaire:

Introduction	6
Parite1 : Théorique	7
Problèmes à résoudre :	7
Solutions proposées :	7
Schéma des commandes :	8
Schéma bloc de la commande pour l'étage désiré :	9
Généralités sur les ascenseurs :	10
1. Historique	10
2. Définition	10
3. Catégories	11
4. Principe de fonctionnement d'un ascenseur à traction :	12
Les interfaces : capteurs, codeur, compteur, comparateur	13
1. Les capteurs :	13
1.1 Définition et principe de fonctionnement :	13
1.2 Catégories :	14
1.3 Types :	14

2. Codeur :	16
2.1 Définition :	16
2.2 câblage:	16
2.3 Table de vérité:	17
2.4 Fonctions logiques :	17
2.5 Logigramme :	18
3. Compteur asynchrone à bascule D :	19
3.1 Définition :	19
3.2 fonctionnement :	20
3.3 Logigramme :	21
3.4 Chronogramme :	22
3.5 Simulation :	22
4. Les comparateurs :	23
4.1 Définition :	23
4.2 Demi-soustracteur :	23
4.3 Soustracteur complet :	24
4.4. Comparateur avec les soustracteurs :	26
Partie2 : Simulation Proteus ISIS	31
Conclusion	34
Bibliographie	35

Introduction

Le projet présenté dans ce rapport a été déjà traité par nos camarades l'année précédente...

Donc, le but de ce projet se résume en deux grandes parties :

- *Résoudre les problèmes que nos collègues n'ont pas pu résoudre.*
- *le passage de la théorie à la pratique en partageant les tâches entre les membres du groupe et en gérant notre progression en fonction du temps qui nous a été accordé, tout cela en gardant l'autonomie dans notre approche.*

Parmi les sujets qui nous ont été proposés, Celui que nous avons sélectionné porte sur l'asservissement numérique d'un ascenseur.

Le sujet est particulièrement intéressant car il nous permet de mettre en œuvre tous les cours et les travaux pratiques d'électronique numérique de la 3ème année.

Parite1 : Théorique

Problèmes à résoudre :

Comme on vient de le citer dans l'introduction de notre projet, le but majeur porte à résoudre quelques problèmes que nos camarades n'ont pas pu solutionner. Et parmi ces contraintes :

- Le système ne peut pas gérer l'appui sur plusieurs boutons en même temps.*
- La circuiterie n'est pas conçues pour faire appel de la cabine vers l'étage où se trouve la personne.*

Solutions proposées :

Afin de solutionner le premier problème, on s'est proposé d'utiliser des boutons indépendants, pour permettre l'appui sur plusieurs boutons, ainsi que des codeurs pour chaque bouton et un compteur à l'aide des bascules D pour gérer le passage d'un étage à un autre.

Ce qui concerne le deuxième problème, on a eu l'idée de créer une deuxième commande à l'extérieur de la cabine dans chaque étage, afin de faire appel de la cabine à l'étage où se trouve la personne.

Le schéma suivant explique les différentes commandes qu'on va traiter :

Schéma des commandes :

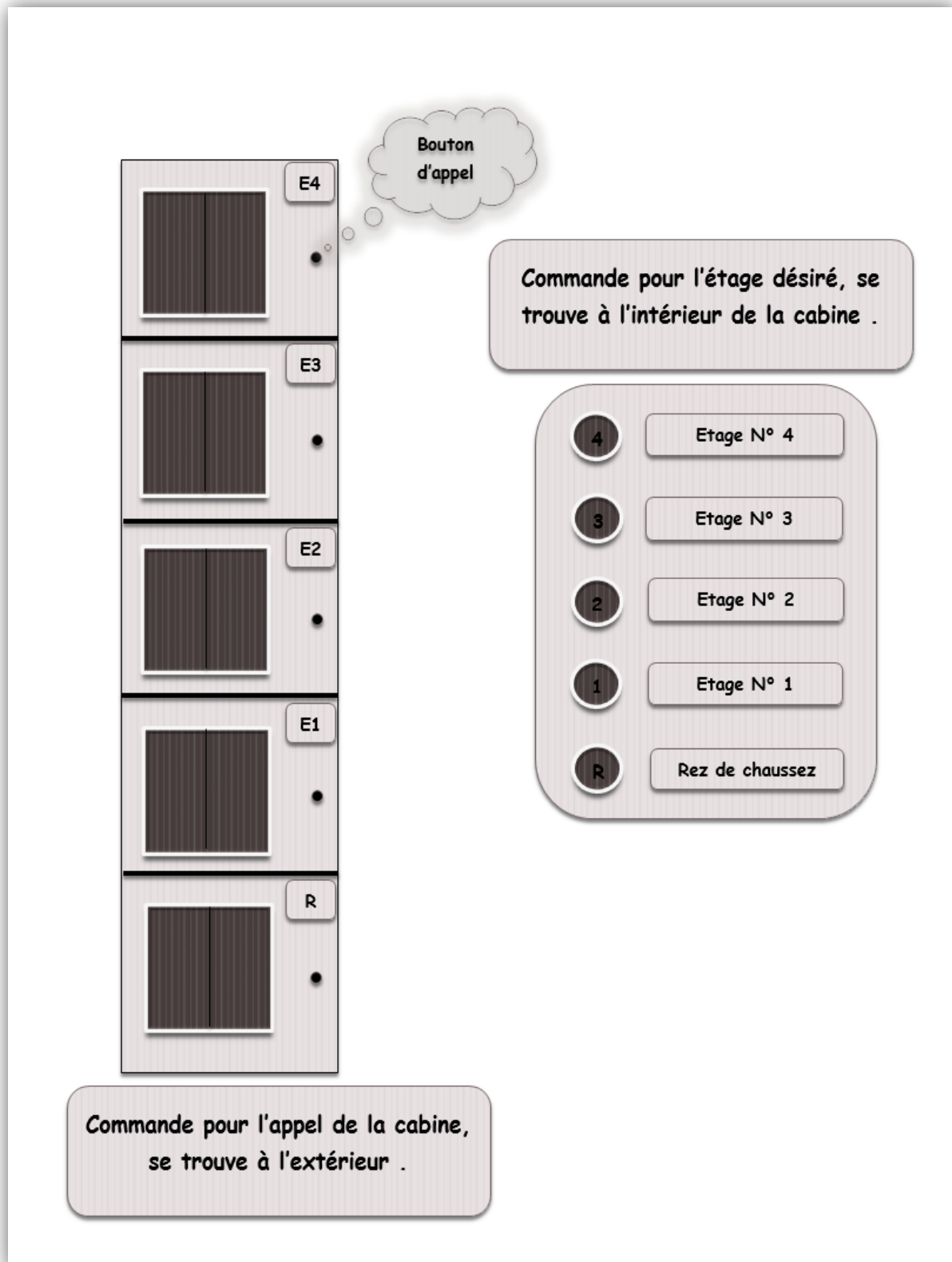
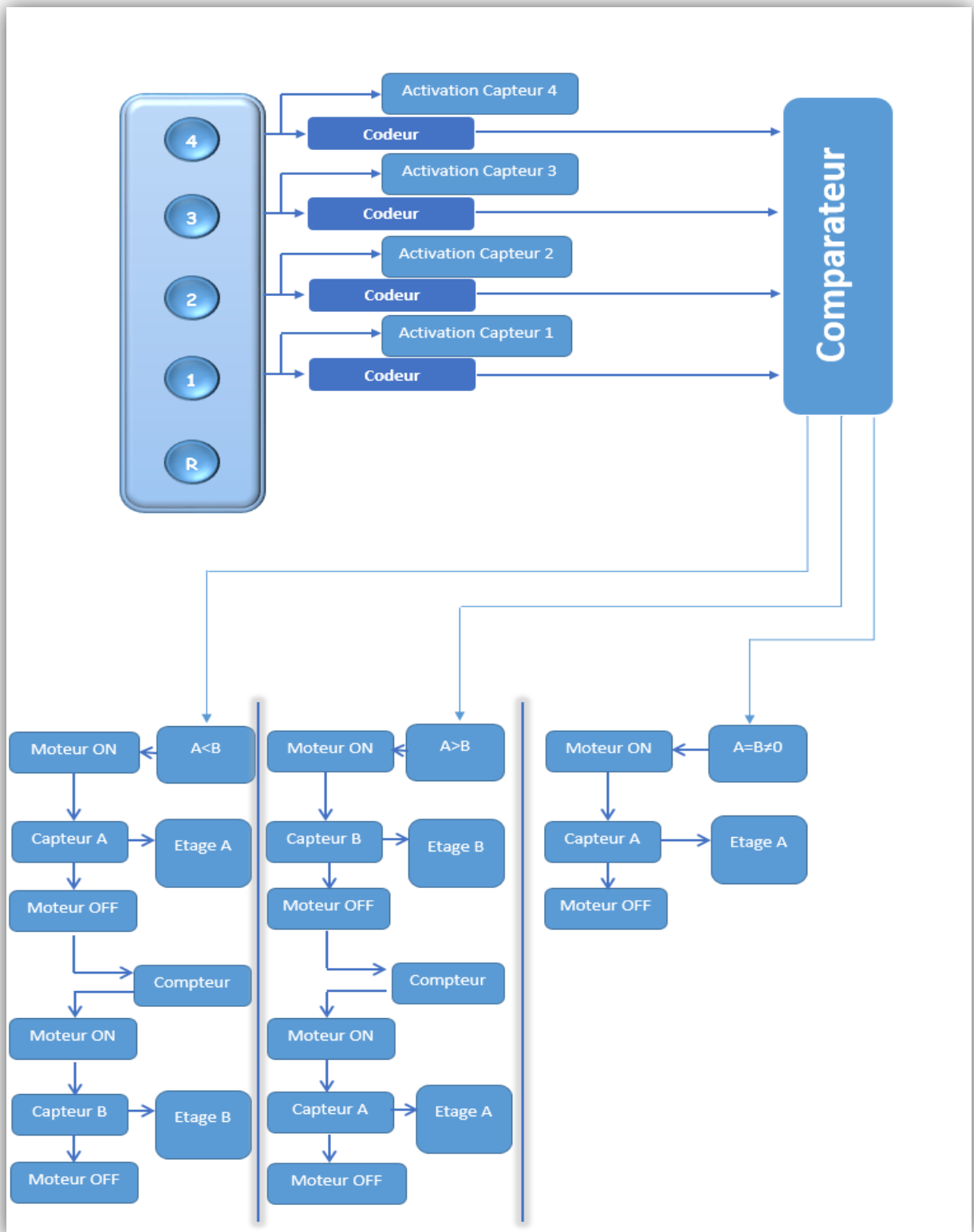


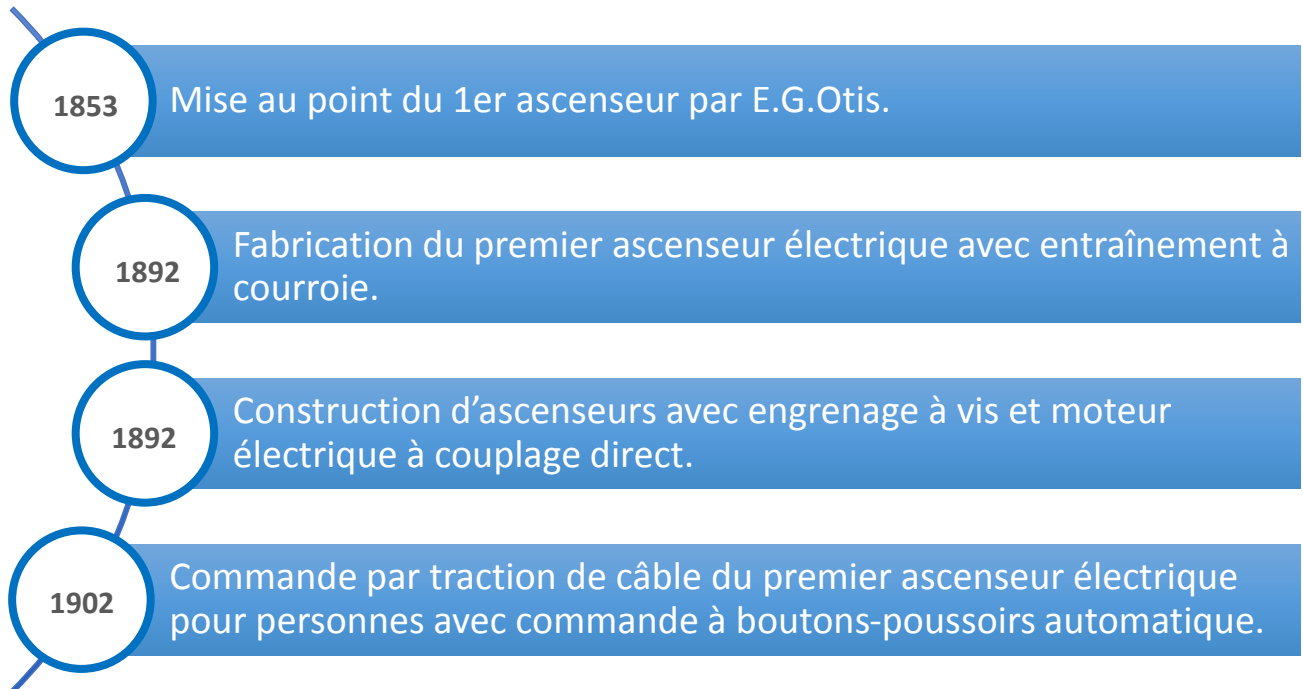
Schéma bloc de la commande pour l'étage désiré :



Généralités sur les ascenseurs :

1. Historique

Les ascenseurs ont plus de 150 ans ! Voici quelques dates :



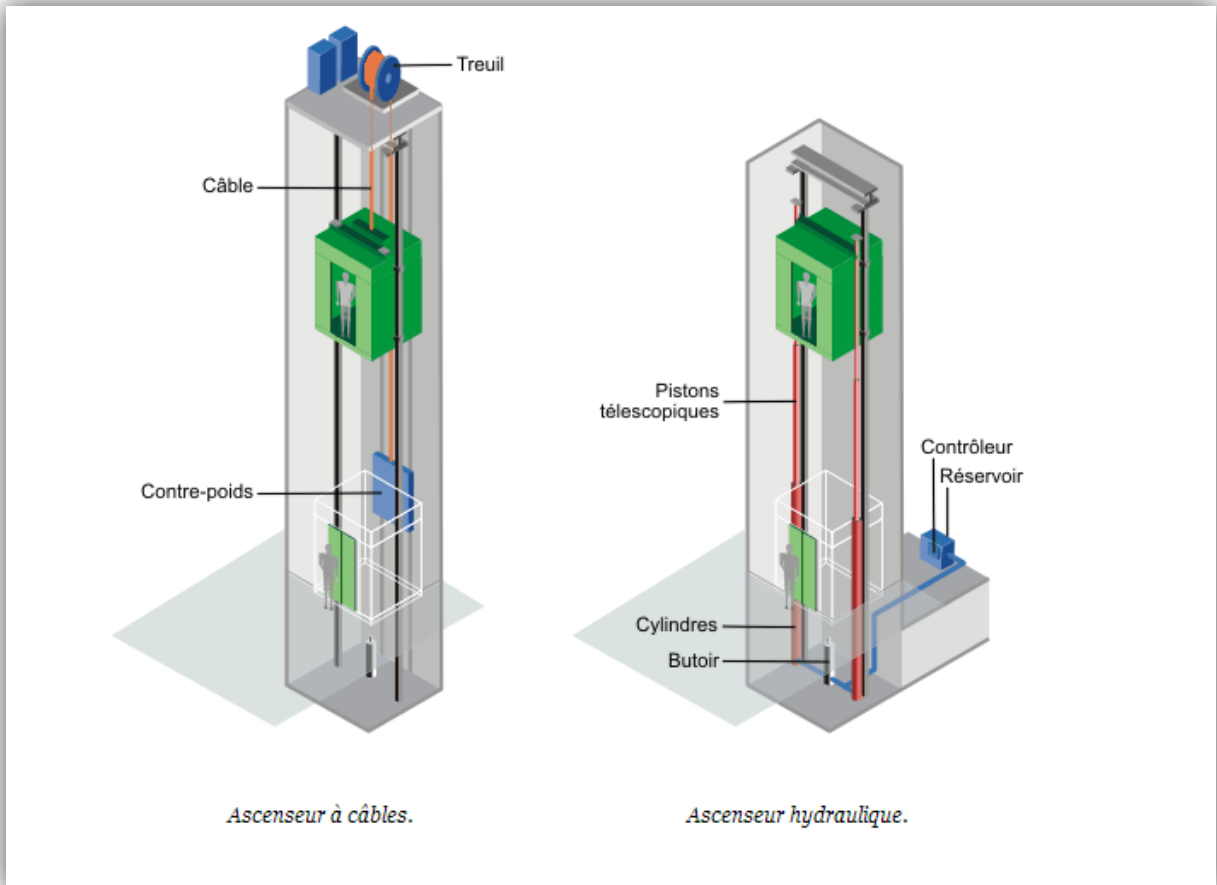
2. Définition

L'ascenseur est un dispositif mobile permettant le déplacement des personnes ou des objets dans une cabine sur un axe vertical prédéfini au sein d'une construction à plusieurs étages.

3. Catégories

On distingue deux grandes familles d'ascenseur :

- *Les ascenseurs à traction à câble*
- *Les ascenseurs hydrauliques*



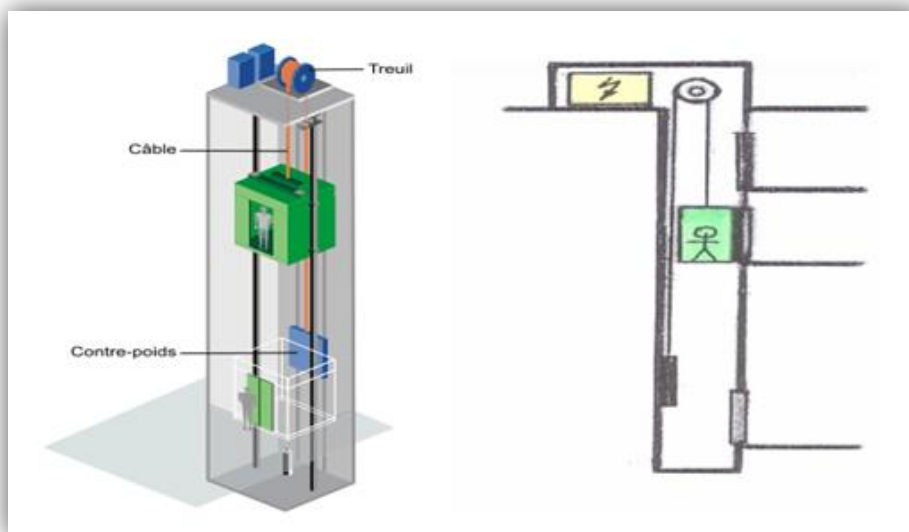
En général, ces deux types utilisent l'énergie électrique pour déplacer verticalement la cabine d'ascenseur, cependant, les ascenseurs hydrauliques sont nettement moins utilisés que les ascenseurs à treuil.

Dans notre projet, on est intéressé par l'ascenseur à traction, car il est très utilisé et il permet d'emmener un maximum de monde en toute sécurité et avec un maximum de confort.

4. Principe de fonctionnement d'un ascenseur à traction :

L'ascenseur à traction à câbles est le type d'ascenseur le plus fréquemment utilisé, notamment dans les bâtiments tertiaires.

Il se compose essentiellement d'une cabine, d'un contre-poids, des câbles reliant la cabine au contre-poids, des guides, et d'un système de traction au-dessus de la cage de l'ascenseur.



Le contrepoids est un peu plus lourd que la cabine : il sert à contrebalancer le poids de la cabine. Celle-ci est suspendue par des câbles grâce à des poulies, l'effort du moteur pour élever la cabine est réduit. Poids effectif = contrepoids moins poids de la cabine et de sa charge.

Les interfaces : capteurs, codeur, compteur, comparateur

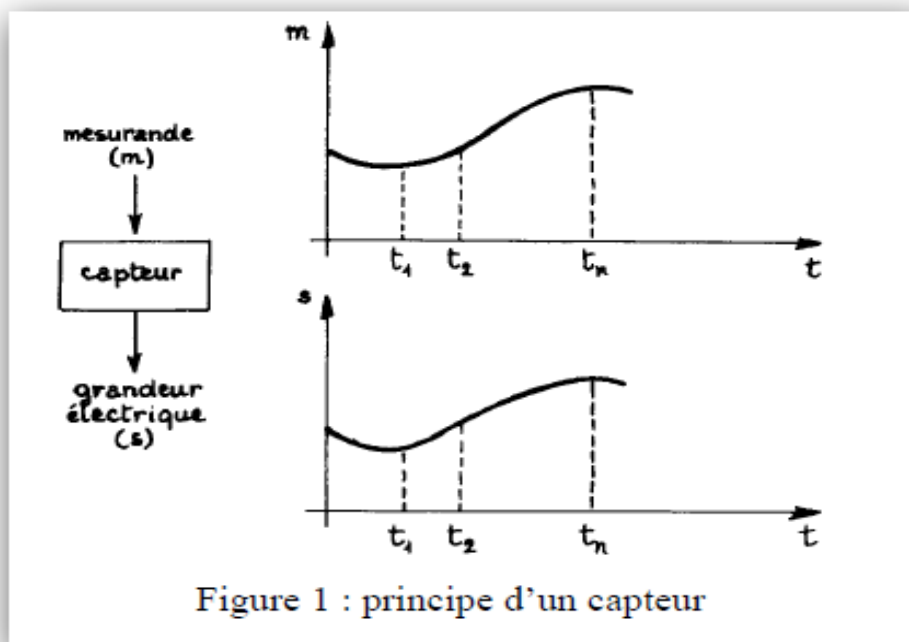
1. Les capteurs :

1.1 Définition et principe de fonctionnement :

C'est l'élément qui va permettre sous l'effet d'une grandeur physique d'en délivrer une image exploitable (signal électrique par exemple). On parle aussi de transducteur, la grandeur physique d'entrée étant transformée en une autre grandeur physique de sortie ou en un signal électrique.

Les capteurs de positions sont les capteurs les plus répandus dans les automatismes. Ils sont utilisés pour détecter:

- la position précise d'un objet
- la présence d'un objet
- le niveau d'un fluide
- l'épaisseur d'une pièce



1.2 Catégories :

On peut distinguer entre deux types de capteur :

Actifs : des capteurs constitués à l'aide des éléments actifs tels que les amplificateurs et les transistors.

Passifs : constitués seulement par des éléments passifs comme les résistances, les capacités et les inductances.




1.3 Types :

- *Les capteurs pneumatiques*
- *Les capteurs mécaniques*
- *Les capteurs résistifs*
- *Les capteurs inductifs*
- *Capteur à effet Hall*
- *Les capteurs capacitifs*
- *Les capteurs à ultrasons*

Et parmi ces types : il existe un autre qui s'appelle Capteur Optique et c'est lui qu'on est intéressé à utiliser dans notre projet.

Ces capteurs reposent sur l'émission et la réception d'un faisceau lumineux.

Trois modes d'utilisation se côtoient:

-  *Système reflex*
-  *Système de proximité*
-  *Système barrage*

Celui qui nous a intéressé parmi ces trois est le système barrage qui se caractérise par :

Emetteur et récepteur sont séparés, Particulièrement adapté pour :

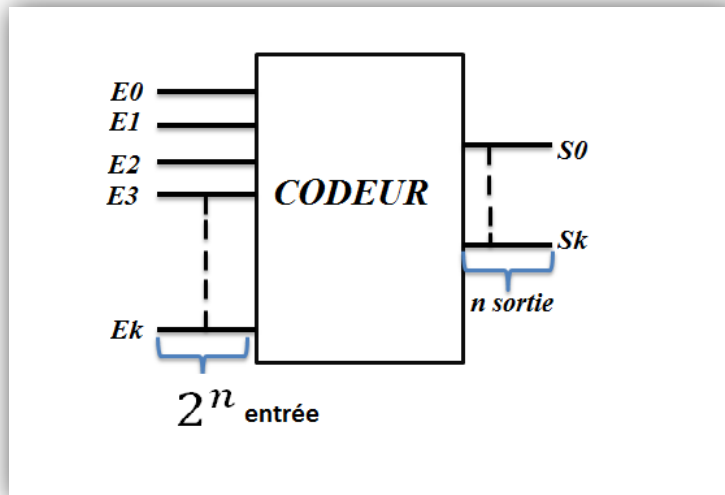
- *la détection des matériaux opaques*
 - *les environnements pollués (pluie, poussière...)*
 - *les longues distances*
- *Contrainte :*
- *détection de matériaux non transparents*
 - *nécessite un alignement rigoureux*

2. Codeur :

2.1. Définition :

Le codeur fait correspondre à l'activation d'une entrée particulière une combinaison de bits en sortie. C'est un circuit à 2^n entrées et n sorties.

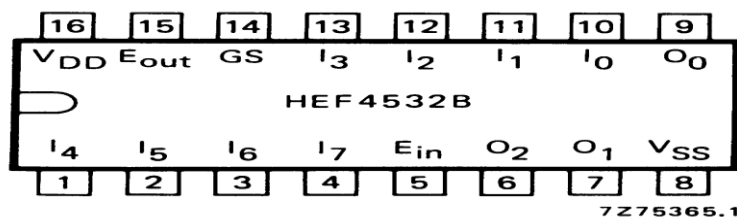
- Convertissent une parmi 2^n entrées en une sortie de n -bit.
- Utiles pour les applications de compression de données.
- Peuvent être implémentées avec les portes AND/OR/XOR/NAND/NOR.



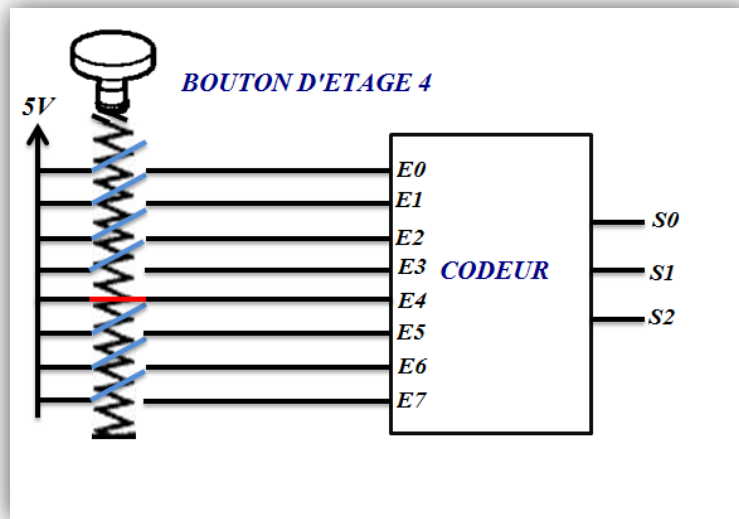
Dans notre projet on s'intéresse de la partie commande de l'ascenseur, donc pour transmettre une information (le numéro d'étage) de la meilleure façon vers le comparateur il faut utiliser des codes binaires.

Alors pour cela le codeur a le rôle de convertir les chiffres décimaux en code binaire.

2.2 câblage:



- Schéma du bouton 4 de la commande avec le codeur :



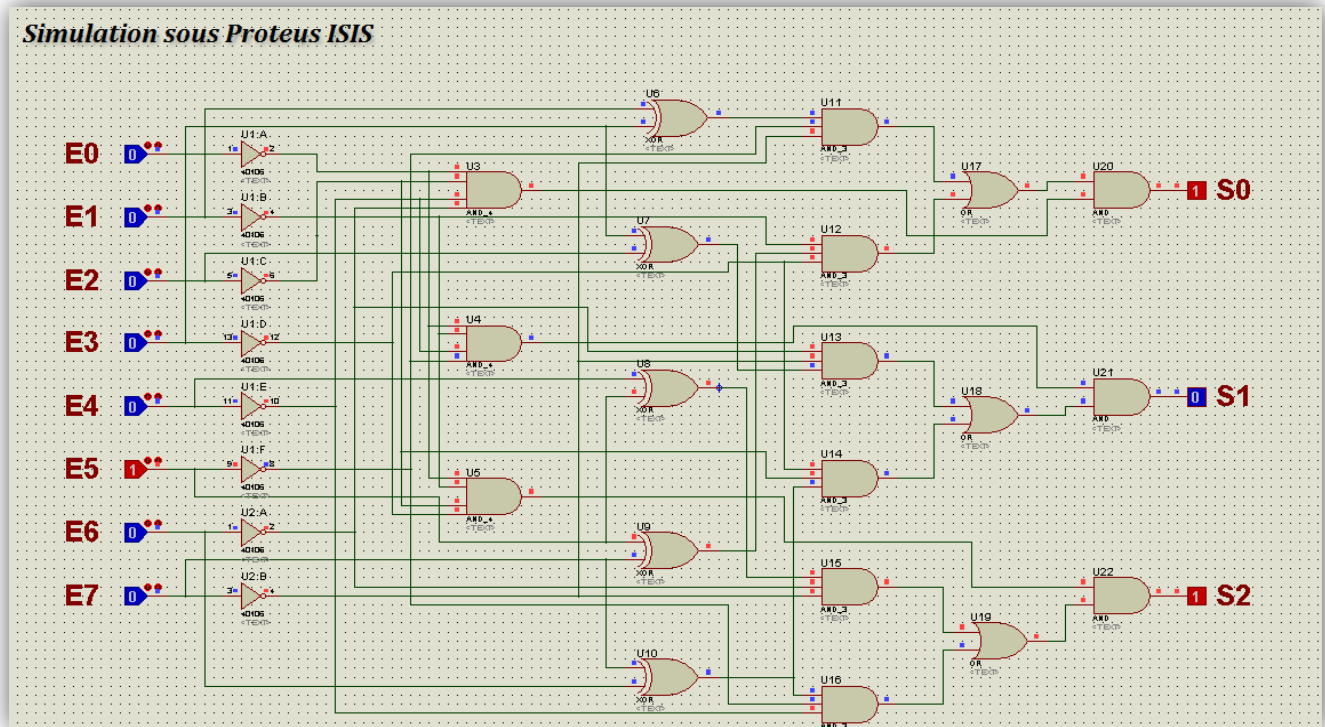
2.3 Table de vérité:

Entrées								Sorties		
E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	S0	S1	S2
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

2.4 Fonctions logiques :

$$\begin{aligned}
 S0 &= (\overline{E1}.\overline{E2}.\overline{E4}.\overline{E6}).(\overline{E1}.\overline{E3}.(E5 \oplus E7) + \overline{E5}.\overline{E7}.(E1 \oplus E3)) \\
 S1 &= (\overline{E0}.\overline{E1}.\overline{E4}.\overline{E5}).(\overline{E6}.\overline{E7}.(E2 \oplus E3) + \overline{E2}.\overline{E3}.(E6 \oplus E7)) \\
 S2 &= (\overline{E0}.\overline{E1}.\overline{E2}.\overline{E3}).(\overline{E6}.\overline{E7}.(E5 \oplus E4) + \overline{E5}.\overline{E4}.(E6 \oplus E7))
 \end{aligned}$$

2.5 Logigramme :



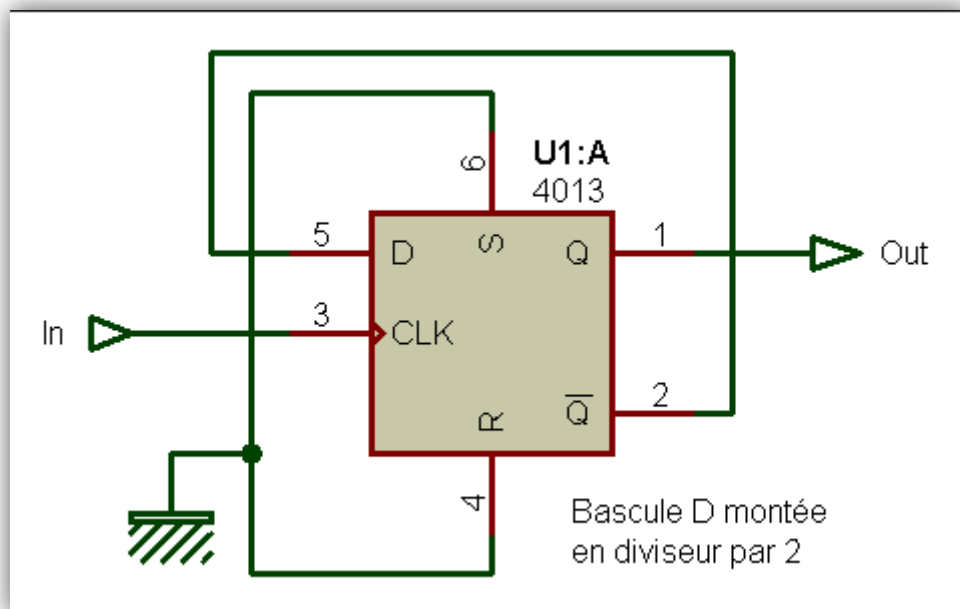
3. Compteur asynchrone à bascule D :

3.1 Définition :

Le compteur binaire est un circuit logique construit à l'aide des bascules D asynchrone avec une horloge front montant, qui permet d'effectuer le comptage binaire d'un modulo qui dépend du nombre des bascules utilisées.

Pour réaliser un compteur modulo 16 nous utilisons quatre bascules D asynchrones dont la sortie inverse \bar{Q} revient vers l'entrée D

Comme suit :



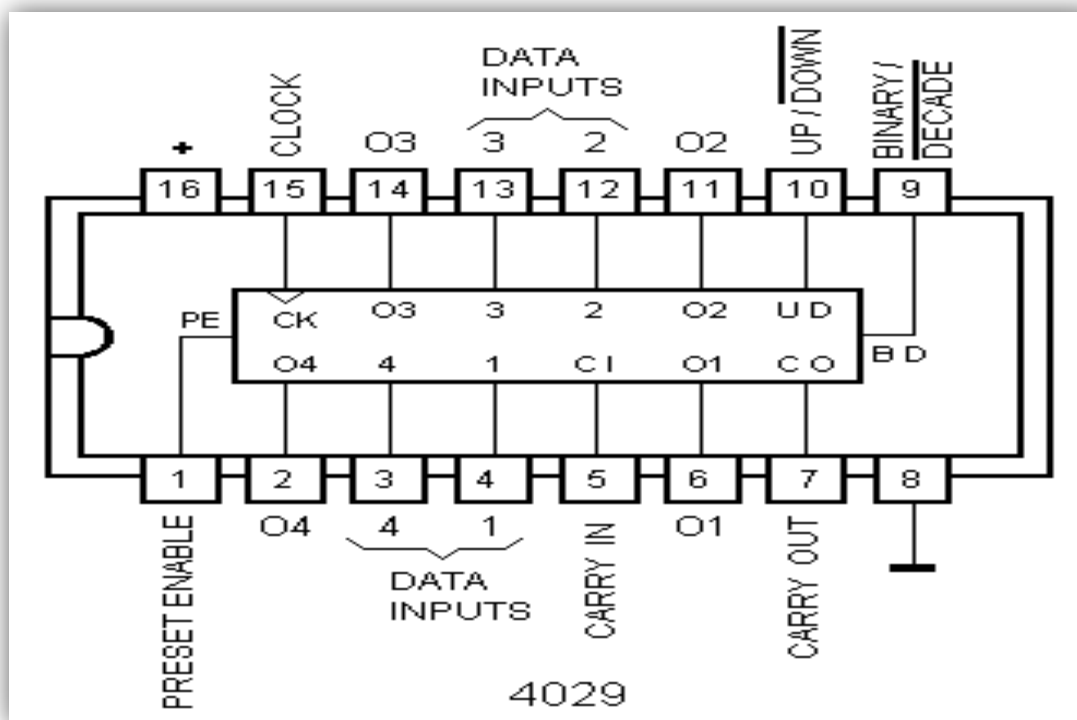
Nous avons utilisé la bascule D pour sa simplicité, elle mémorise l'entrée et la transmet vers la sortie, pour cela elle s'appelle la bascule transparente. Nous n'allons pas détailler le fonctionnement de la bascule, mais l'intérêt de cette partie est le choix de l'horloge qui sera dans notre cas l'impulsion du capteur.

fonctionnement :

Notre étage initial est par default le Rez de chaussez, donc la fonction de l'ascenseur se limite à monter. Et afin de résoudre le problème de deux boutons appuyé en même temps, on s'est proposé d'utiliser l'incrémentation.

Et pour effectuer cette procédure, nous avons deux options possibles :

- *Utiliser CD4029 : c'est un compteur/décompteur qui permet d'incrémenter ou décrétement une impulsion par 1 pas*
- *Construire notre propre compteur à l'aide des bascules D, car notre ascenseur va seulement monter.*



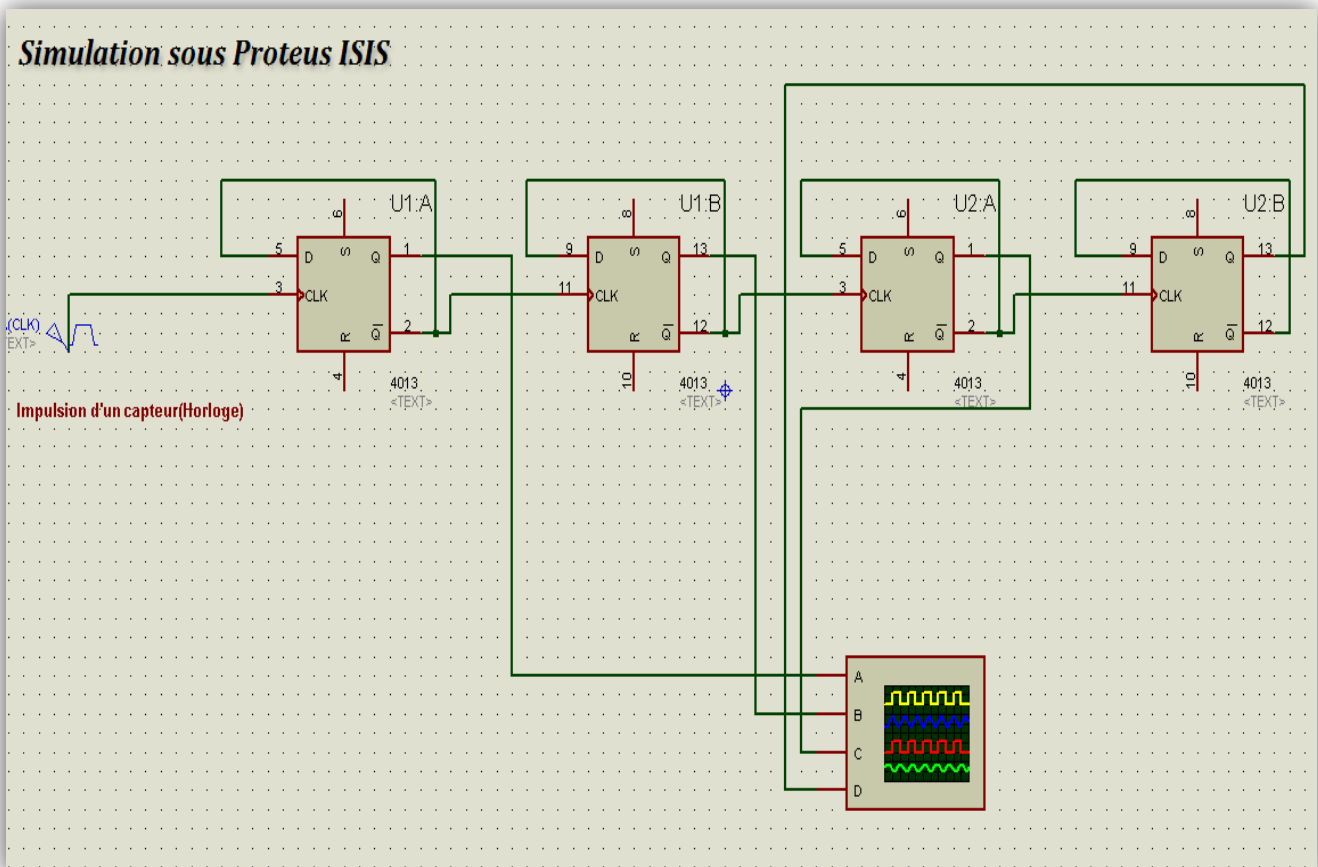
Brochage CD4029

3.2 Logigramme :

On a décidé de construire notre propre circuit dans Proteus ISIS, car ça fait partie de notre but. Et étant que future électroniciens, on doit avoir le caractère novateur et créatif.

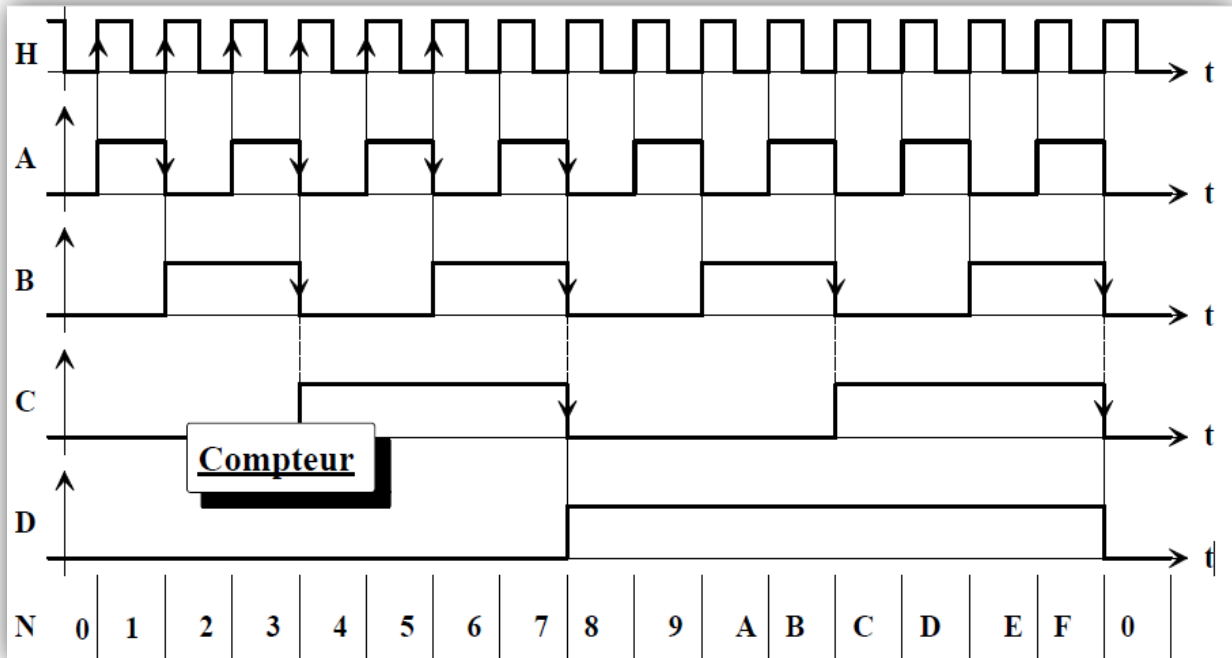
Pour réaliser le compteur, nous utiliserons 4 bascules D asynchrone avec une horloge (impulsion du capteur) front montant, et c'est la sortie inverse \bar{Q} qui revient vers l'entrée D de la bascule.

Le schéma est comme suit :

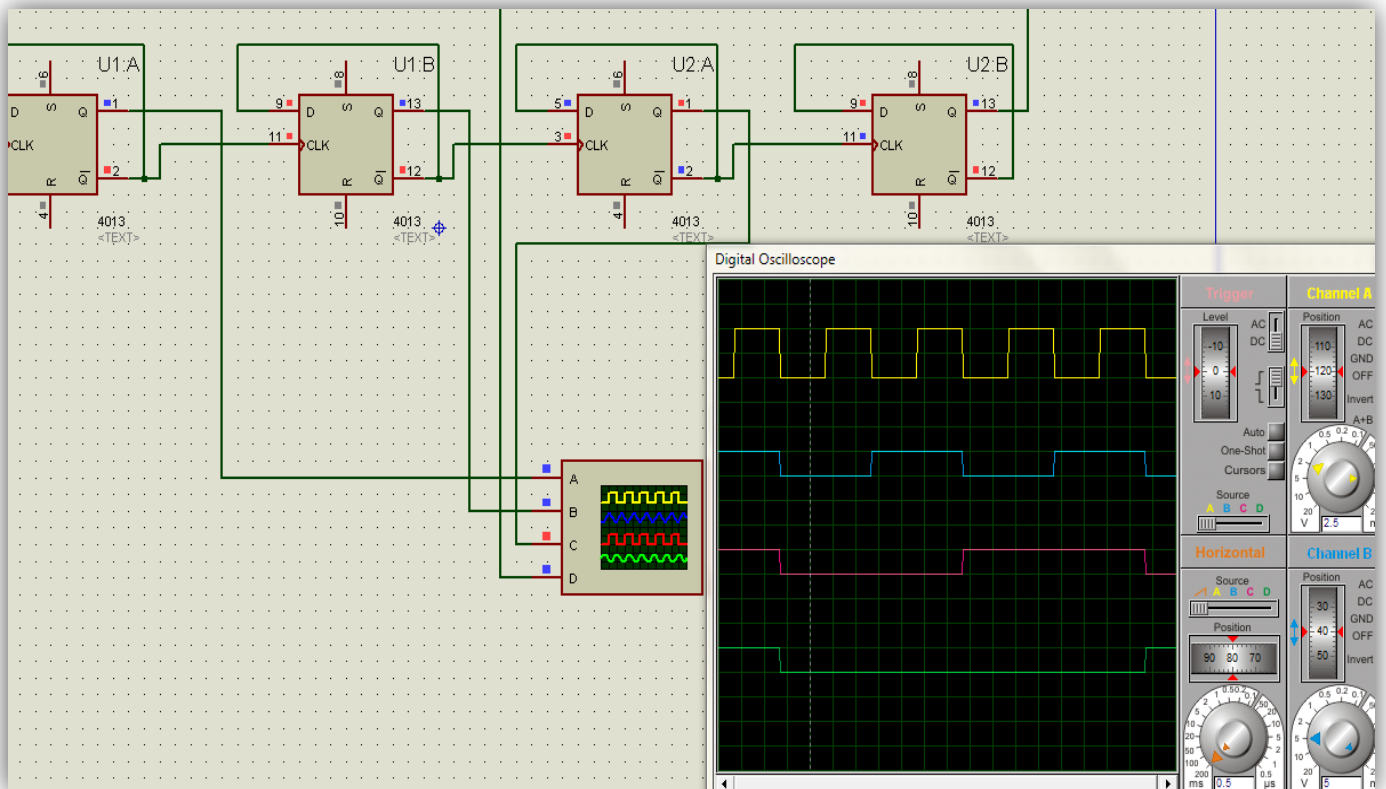


3.3 Chronogramme :

Et on obtient le comptage à l'aide de l'oscilloscope :



3.4 Simulation :



4. Les comparateurs :

4.1 Définition :

Un comparateur binaire est un circuit logique qui effectue la comparaison entre 2 nombres binaires généralement notés A et B.

Il possède 3 sorties notées $A = B$, $A > B$ et $A < B$ qui indiquent le résultat de la comparaison comme suit :

- Si le nombre A est égal au nombre B ($A = B$), la sortie $A = B$ passe à l'état 1 tandis que les sorties $A > B$ et $A < B$ passent à l'état 0.
- Si le nombre A est strictement supérieur au nombre B, seule la sortie $A > B$ passe à l'état 1.
- Si le nombre A est strictement inférieur au nombre B, seule la sortie $A < B$ passe à l'état 1.

Nous allons construire à l'aide des soustracteurs et des portes logiques, un comparateur de deux mots de 3 bits :

4.2 Demi-soustracteur :

- Table de vérité :

$$\begin{array}{r} _ \text{ A0} \\ \text{ B0} \\ \hline \text{R0 S0} \end{array}$$

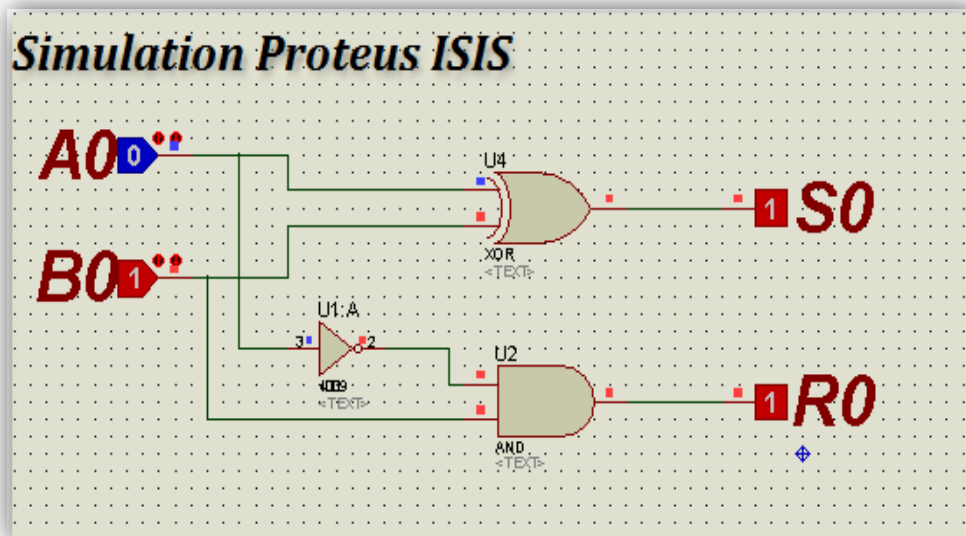
A0	B0	R0	S0
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	1	0	0

- Fonctions logiques :

$$S0 = A0 \oplus B0$$

$$R0 = \overline{A0} \cdot B0$$

- Logigramme :



4.3 Soustracteur complet :

La différence entre un demi-soustracteur et un soustracteur complet c'est que le premier ne tient pas en compte la retenue de l'opération précédente, alors que le soustracteur complet nous permet d'effectuer la soustraction binaire avec l'OVF (Over Flow) de ce qui précède.

$$\begin{array}{r}
 _ \quad A1 \\
 _ \quad B1 \\
 \quad R0 \\
 \hline
 R1 \quad S1
 \end{array}$$

- *Table de vérité :*

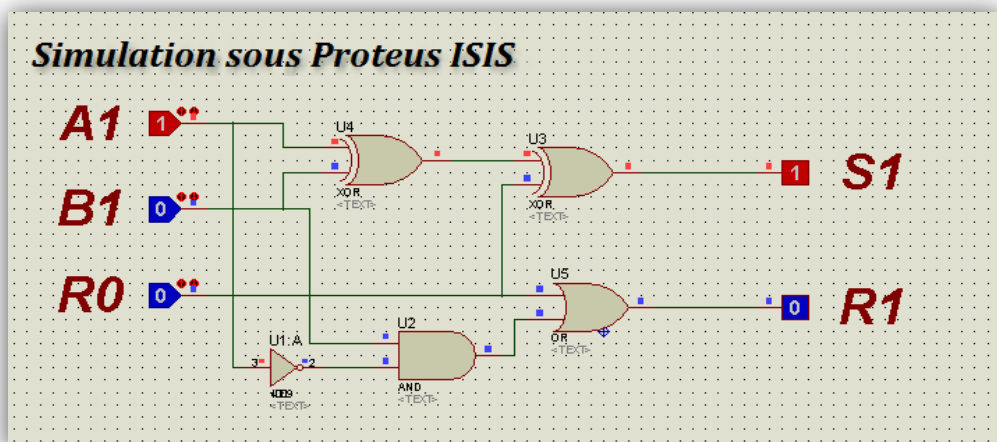
A1	B1	R0	S1	R1
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

- *Fonctions logiques :*

$$S1 = R0 \oplus (A1 \oplus B1)$$

$$R1 = \overline{A0} \cdot B0 + R0$$

- *Logigramme :*

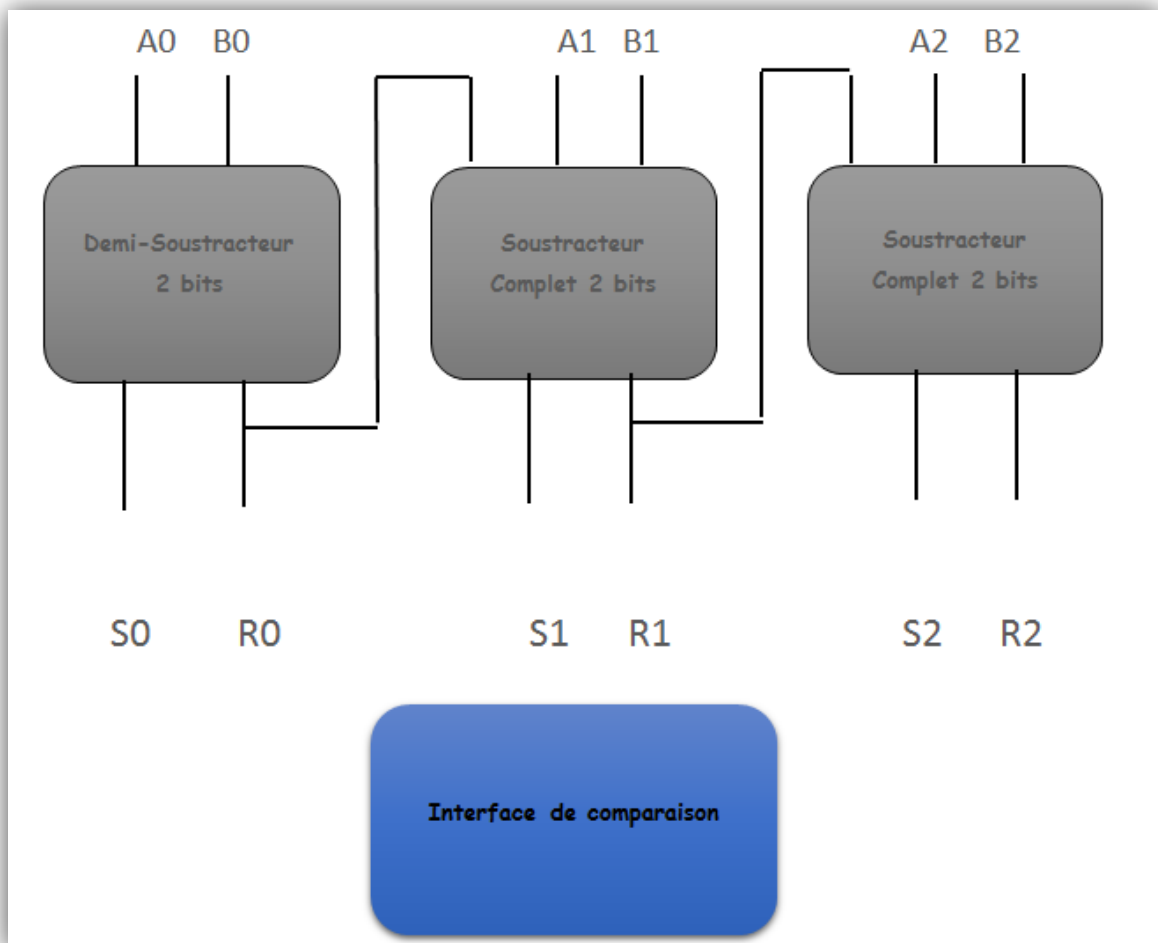


4.4. Compateur avec les soustracteurs :

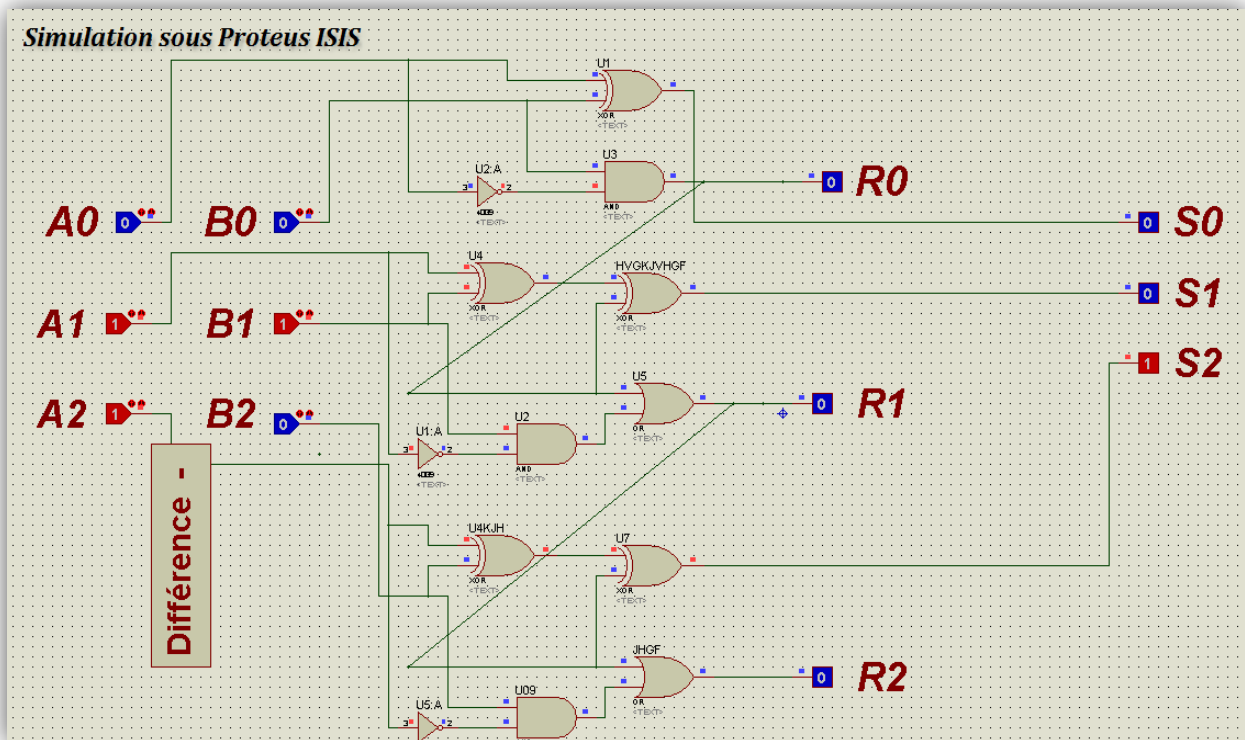
Nous désirons effectuer une comparaison (soustraction) entre deux mots : A (A0 A1 A2) et B (B0 B1 B2) de trois bits :

$$\begin{array}{r} _ \text{ A2 A1 A0} \\ _ \text{ B2 B1 B0} \\ \hline \text{R1 R0 0} \\ \hline \text{R2 S2 S1 S0} \end{array}$$

- Schéma du compateur avec les soustracteurs:



- Logigramme :



- L'interface de la comparaison :

Pour l'interface de la comparaison, on va se baser sur la sortie R2 :

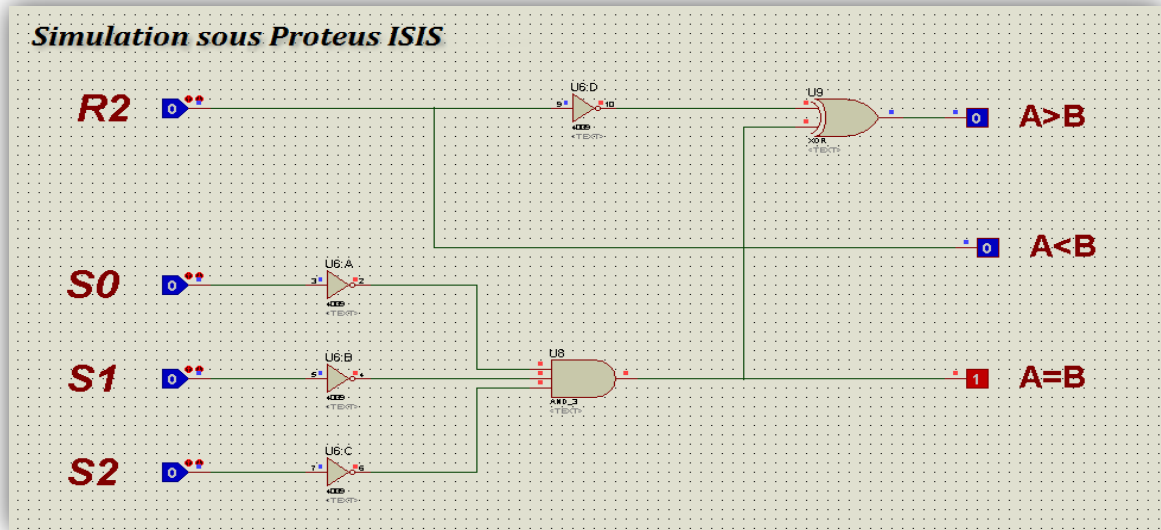
R2	A>B	A<B	A=B
0	1	0	X
1	0	1	0

$$A > B = \overline{R2} \quad ; \quad A = B = X$$

$$A < B = R2$$

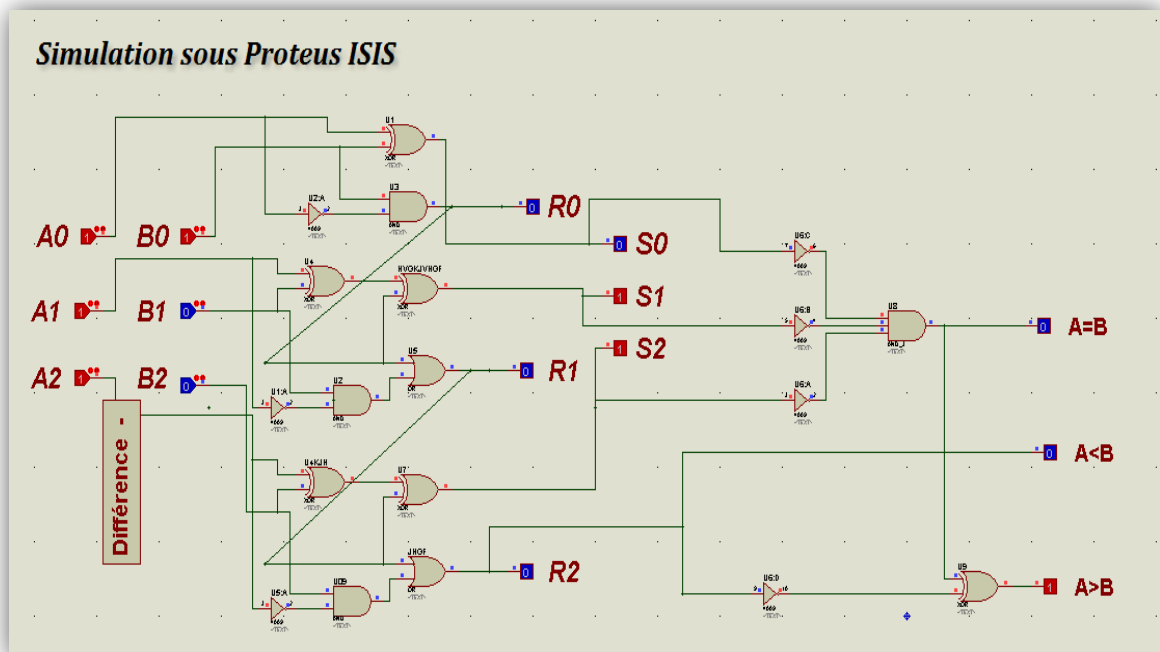
Pour déterminer une sortie convenable à $A=B$, on va utiliser les sortie S0 S1 S2, car $A=B$ si et seulement si $S0S1S2=0 0 0$, d'où on écrit : $A = B = \overline{S0} \overline{S1} \overline{S2}$ et pour éviter le conflit d'avoir en même temps deux sorties actives ($A=B$ et $A>B$) on écrit : $A > B = \overline{R2} \oplus \overline{S0} \overline{S1} \overline{S2}$

- Schéma de l'interface de la comparaison :



- Schéma du comparateur final :

Et le schéma de notre comparateur de deux mots de 3 bits est :



On a pris : $A=(111)_2=7$ et $B=(001)_2=1$, on a très bien effectué la comparaison car $A > B$: Rouge=1 logique ; Bleu : 0 logique

- *Commande du moteur*

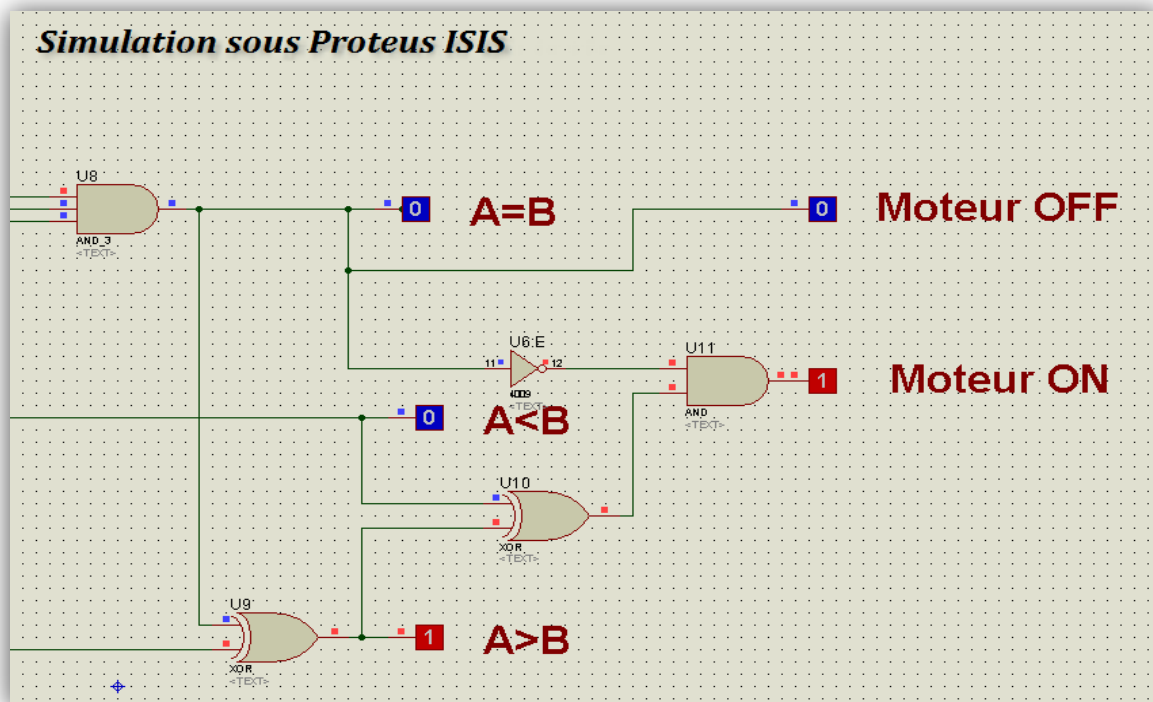
Et pour la commande du moteur à l'aide des sorties de notre comparateur, on utilisera des portes logique simple. Comme le montre le schéma :

A= A=B	B= A>B	C= A<B	Moteur ON	Moteur OFF
1	0	0	0	1
0	1	0	1	0
0	0	1	1	

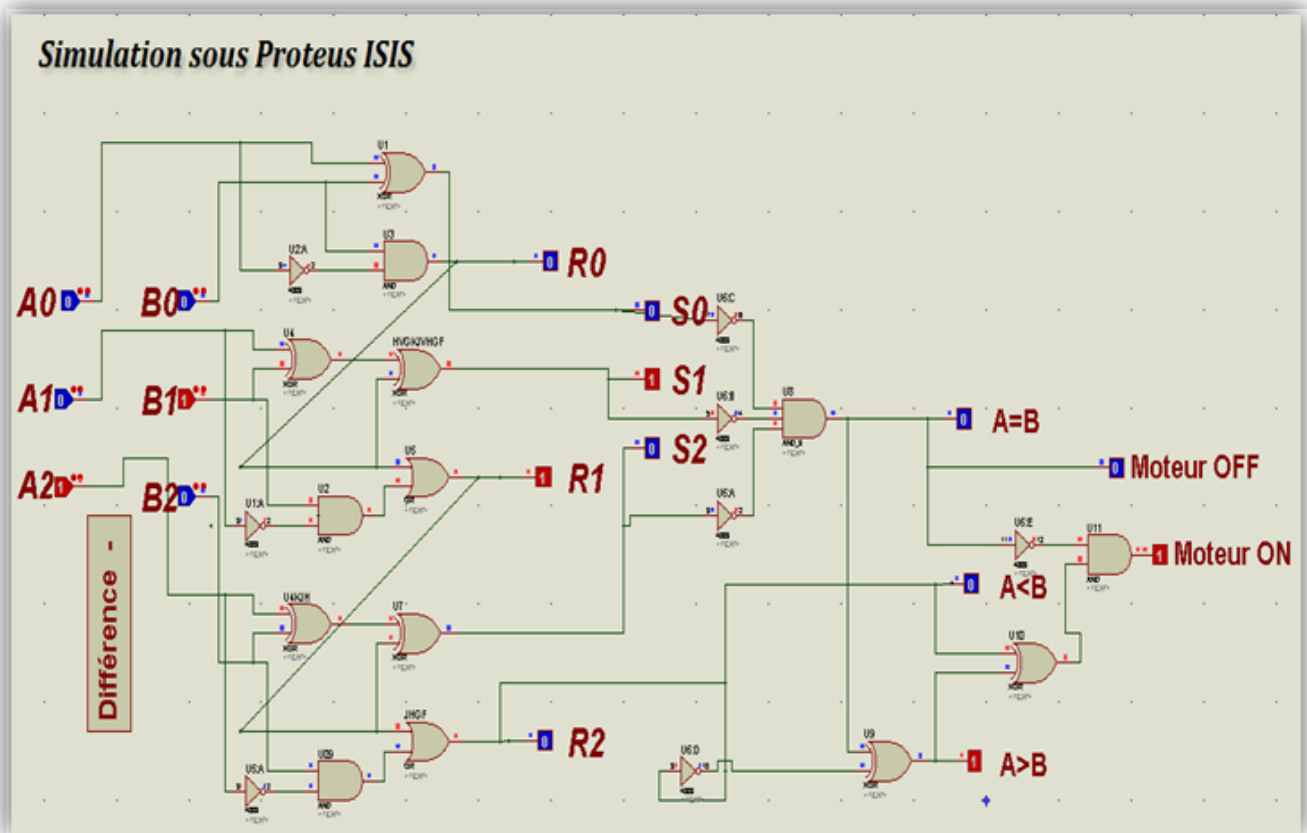
On a déjà réalisé le schéma du comparateur d'une tel manière de ne pas avoir deux sorties actives en même temps.

$$\text{Moteur ON} = \bar{A} \cdot (B \oplus C); \quad \text{Moteur OFF} = A$$

- *Logigramme de la commande :*



- Schéma final du comparateur avec l'interface de comparaison :



Partie2 : Simulation Proteus ISIS

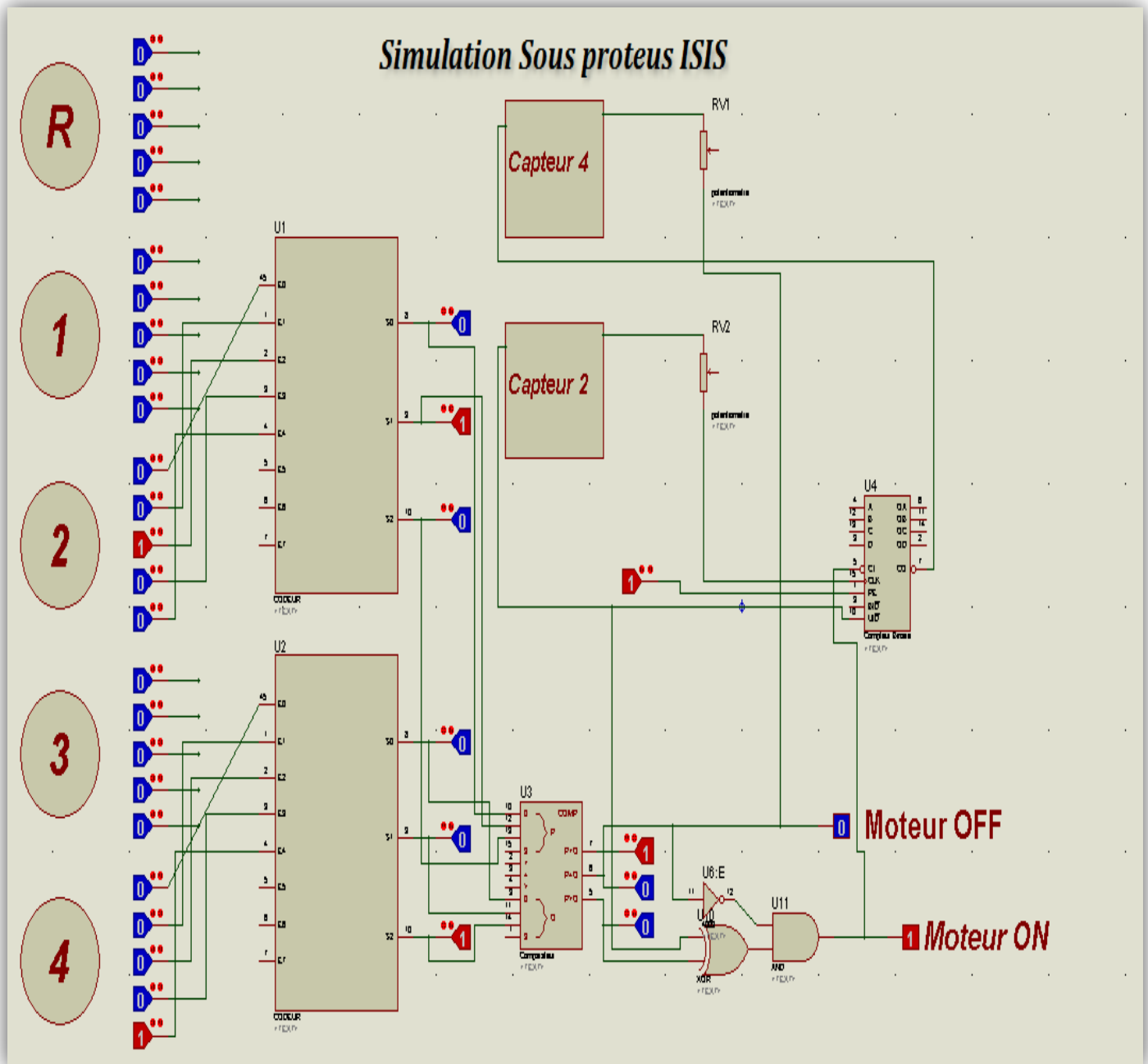
Nous avons déjà schématisé tous les circuits dont on a besoin pour notre projet, cette partie consiste à faire un schéma global en rassemblant toutes les parties qui précède afin de construire la commande qui nous permettrait de faire fonctionner notre ascenseur :

Puisque les circuits créés sont d'une taille très large, nous avons pensé de les minimiser à l'aide de Proteus ISIS, et les mettre dans des espace pareil à celui des circuits intégré.

Nous signalons aussi, que le circuit construis peut être utilisé en circuit imprimé par l'intermédiaire d'ARES.

Les Détails sur la procédure pour créer son propre circuit et l'intégrer dans la bibliothèque d'ISIS, ainsi sur la manière qui permet d'effectuer un circuit imprimé sur ARES seront expliqué dans une vidéo.

Pour simplifier le maximum possible le schéma, on a pris l'exemple si les boutons 4 et 2 sont appuyés en même temps :



Pour expliquer le fonctionnement :

On a deux boutons appuyés simultanément, 4 et 2, on va coder ces deux en Binaire naturelle pour que l'information soit exploitable, puis les sortie vont devenir les entrées de notre comparateur binaire, qui va comparer les deux mots de 3bits.

Une fois la comparaison est faites, on a le moteur qui est en marche : le moteur va tourner jusqu'au étage N°2, car c le mot le plus faible qui va activer le premier l'entrée de son capteur, ce qui est dans ce cas capteur 2.

Une fois le capteur détecte la cabine dans l'étage N°2 il va générer une impulsion dont on va manipuler à l'aide du potentiomètre (sortie niveau haut +5V, niveau bas 0V). Ce signal va vers le compteur binaire modulo 16 qu'on a construit par 4 bascules D. Dans ce cas, le moteur est OFF jusqu'à que l'incrémentation se termine, une fois le comptage recommence de 0 le moteur commence à tourner de nouveau. On va régler la fréquence de notre horloge d'une telle manier que le comptage se faite pendant exactement 16 s.

Le moteur est ON maintenant, et on a le capteur 4 active. Une fois il détecte la cabine dans l'étage N°4, il va générer une impulsion qui va arrêter le moteur.

Conclusion

En conclusion, ce projet de fin d'étude nous a permis de retrouver à peu près toutes les notions enseignées durant la préparation pour notre licence, surtout que l'ascenseur est un système automatisé intéressant et que sa réalisation fait appel à plusieurs domaines technologiques, de plus, c'est un moyen de déplacement très utilisé et de plus en plus répandu.

Avoir eu la possibilité d'étudier la commande d'un ascenseur a été très bénéfique, mais malheureusement on n'a pas eu le temps nécessaire pour faire une autre commande pour l'appel de l'ascenseur.

Nous avons beaucoup d'idées sur le projet, comme le fait d'ajouter une touche de validation pour le poids que peut supporter le moteur par un capteur dans la cabine, aussi le système de sécurité ou cas ou une incendie s'est propagé ou une panne de moteur.

Notre travail se résume dans 4 interfaces essentielles :

La première interface des capteurs, qui seront placer dans chaque étage pour détecter la présence de la cabine, et la deuxième interface qui à traiter les codeurs et leurs fonctionnement a fin de coder les étages en binaire naturelle qui est exploitable par les circuits logiques utilisés, ainsi que l'interface du comparateur qui est crucial pour comparer les étages désirés et commander le moteur, et en addition une dernière interface du compteur qui effectue la temporisation et permet le déplacement de la cabine d'un étage à un autre suivant un temps bien définie.

Nous conseillons tous étudiants de ne pas utiliser la numérique pour réaliser une tel commande (avec l'appel et le choix d'étage, calcule de poids, système de sécurité....) il est préférable d'utiliser soit les A.P.I : Automates Programmables Industriels, car il suffit d'apprendre le LADDER et le GRAFCET. OU bien d'utiliser les microcontrôleurs et commander l'ascenseur par un pic qui peut être programmé par le langage C qu'on manipule bien.

Bibliographie

➤ ***Livres :***

- ✓ *Circuits Electroniques d'EDWIN C. LOWENBERG*
- ✓ *Circuits numériques de Remy Letocha*
- ✓ *Mémotech électronique de J.C. Chauveau, G. Chevalier et B. Chevalier*
- ✓ *Electronique numérique*
- ✓ *Electronique digitale*

➤ ***Sites web :***

- ✓ http://fr.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Accueil_principal
- ✓ http://fr.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Accueil_principal
- ✓ <http://www.futura-sciences.com>
- ✓ thierryperisse.free.fr
- ✓ www.extpdf.com
- ✓ www.lextronic.fr
- ✓ <http://etronics.free.fr>
- ✓ <http://www.energieplus-lesite.be>

➤ ***Fichiers PDF et WORD :***

- ✓ *CD inclus contenant tous les détails*