

TP ELECTRONIQUE NUMERIQUE (60 PERIODES)

OBJECTIFS

Au terme de cette série de T.P. l'étudiant sera capable de :

- Sélectionner, implanter et vérifier expérimentalement l'opération des divers circuits intégrés, de l'électronique numérique
- Réaliser et tester des circuits d'application sur :
 - Les portes logiques
 - Les codeurs et décodeurs
 - Les Multiplexeurs et Démultiplexeur
 - Les additionneurs, soustracteurs et U.A.L.
 - Les bascules
 - Les registres
 - Les compteurs
 - Les mémoires.

CONTENU

TP1 : Initiation aux portes logiques

Pré-requis

Portes logiques : symboles et tables de vérité

- La porte OU (OR)
- La porte ET (AND)
- La porte Non (Not)
- La porte Non – OU (NOR)
- La porte Non -ET (NAND)
- La porte OU exclusive (XOR)
- La porte NON-OU exclusive (XNOR)

Travaux Pratiques :

Applications sur la logique combinatoire :

- 1.1 Test et identification des différents types de portes logiques.
- 1.2 Réalisation de circuits à portes logiques : simplification, implantation, utilisation des catalogues et data book des constructeurs, vérification de la table de vérité.

TP2 : Application combinatoire

Pré-requis

- Le demi-additionneur, l'additionneur complet et l'additionneur à plusieurs bits.
- Le demi-soustracteur, le soustracteur complet et soustracteur à plusieurs bits.
- L'unité arithmétique et logique. UAL 74181.

Travaux pratiques :

- 2.1 Câbler et vérifier expérimentalement le circuit logique d'un demi-additionneur.
- 2.2 Câbler et vérifier expérimentalement le circuit logique d'un demi-soustracteur.
- 2.3 Câbler et vérifier expérimentalement le circuit logique d'un additionneur.
- 2.4 Câbler et vérifier expérimentalement le circuit logique d'un soustracteur.

2.5 Tester et vérifier expérimentalement la table de vérité du circuit 74181.**TP3 : Les codeurs et décodeurs****Pré-requis**

- Les codes binaires (8 à 3 par exemple).
- Codeur de priorité.
- Les décodeurs (3 à 8 par exemple).
- L'afficheur à 7 segments.
- Les décodeurs BCD / 7 segments.

Travaux pratiques :

- 3.1 Construire expérimentalement la table de vérité du circuit intégrés 74148 (codeur de priorité 8 à 3) "*Réalisation d'un clavier*".
- 3.2 Tester expérimentalement l'opération des décodeurs 7445 ou 74145.
- 3.3 Monter un circuit d'affichage comprenant les décodeurs 7448 ou 7447 avec l'afficheur correspondant (notion du collecteur ouvert pour le 7447).
- 3.4 Réaliser un circuit complet avec le 74148 et 7447 pour afficher quelques chiffres.

TP4 : Les Multiplexeurs et Démultiplexeurs**Pré-requis**

- Les multiplexeurs : principe, table de vérité.
- Le circuit intégré 74151 ou équivalent CMOS.
- Le dé multiplexeurs : principe, table de vérité.
- Le circuit intégré 74155 ou équivalent.

Travaux pratiques

- 4.1 Monter le circuit d'un multiplexeur 4 à 1 en utilisant les portes logiques.
- 4.2 Tester et vérifier expérimentalement la table de vérité du circuit 74151.
- 4.3 Monter le circuit d'un dé multiplexeur 1 à 4 en utilisant les portes logiques.
- 4.4 Tester et vérifier expérimentalement la table de vérité du circuit 74155.
- 4.5 Câbler et analyser un circuit utilisant les deux circuits intégrés 74151 et 74155 ensemble.

TP 5 : Les Bascules**Pré-requis**

- Bascules RS, D, et JK
- Structure Maître-esclave
- Les circuits intégrés 7474 et 7476 (ou leurs équivalents)

Travaux pratiques

- 5.1 Câbler, à l'aide des portes NAND, une bascule RS et construire expérimentalement sa table de vérité.
- 5.2 Tester expérimentalement les tables de vérité des bascules D et JK en utilisant le 7474 et 7476 puis le 74574.
- 5.3 Réaliser un diviseur de fréquence par 2 puis par 4 en utilisant les 7474 et 7476.

TP6 : Les compteurs**Pré-requis**

- Les compteurs binaires.
- Asynchrones complets et incomplets plusieurs bits.
- Synchrones complets et incomplets plusieurs bits.
- Compteurs réversibles.
- 7490 et 74193.

Travaux pratiques

- 6.1 A l'aide de bascules JK, réaliser les montages des compteurs asynchrones et synchrones modulo 5, 6 et 8, monter le circuit, visualiser les sorties à travers des Leds pour les faibles fréquences, puis à l'oscilloscope pour des fréquences élevées.
- 6.2 Les circuits 7490 et 74193.
- 6.3 Fiches signalétiques du constructeur.
- 6.4 Tester expérimentalement leurs fonctionnements.

TP7 : Les registres à décalage**Pré-requis**

- Types de registres à décalage
- Le circuit 7496.

Travaux pratiques

- 7.1 Construire à l'aide de bascule JK un registre à décalage 4 bits. Connecter les sorties à des diodes LED. Vérifier la table de vérité expérimentalement. Dessiner le diagramme de temps.
- 7.2 Utiliser le circuit intégré 7496 pour câbler les quatre types de registres à décalage; connecter les sorties à cinq diodes LED; construire la table de vérité expérimentale.

TP8 : Les Mémoires**Pré-requis**

- Les différents genres des mémoires
- La méthode de programmation d'une RAM 6164 puis d'une EPROM 2764

Travaux pratiques

- 8.1 Réalisation d'une application très simple pour programmer une RAM.
 - 8.2 Réalisation d'un mini projet utilisant : un compteur, leds et RAM ou EPROM.
-