

Conception des circuits numériques

05/10/2023

Pr. Z. ALAOUI ISMAILI

1

Plan

➤ Architecture des circuits Intégrés

- ✓ Classification des circuits programmables
- ✓ Les PLD, FPGA
- ✓ Les mémoires mortes programmables

➤ Modélisation des Circuits Intégrés

- ✓ Méthodologie de conception
- ✓ Le langage VHDL
- ✓ VHDL pour la synthèse
- ✓ Modélisation des circuits numériques
- ✓ VerilogHDL

➤ Test & vérification des circuit numérique

- ✓ La synthèse en VHDL
- ✓ Logiciel de simulation de VHDL
- ✓ Test de modélisation

05/10/2023

Pr. Z. ALAOUI ISMAILI

2

I. INTRODUCTION

L'électronique moderne → numérique → nombreux avantages sur l'analogique

- grande insensibilité aux parasites et aux dérives diverses,
- modularité et (re)configurabilité,
- facilité de stockage de l'information etc...

par contre les circuits numériques

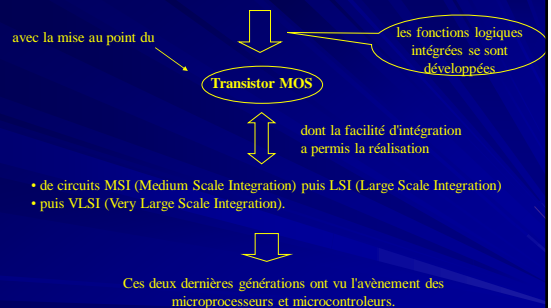
- nécessitent une architecture plus lourde « leur mode de traitement de l'information met en oeuvre plus de fonctions élémentaires que l'analogique » d'où découle des temps de traitement plus long.
- Aussi les fabricants de circuits intégrés numériques s'attachent-ils à fournir des circuits présentant des densités d'intégration toujours plus élevée, pour des vitesses de fonctionnement de plus en plus grandes.

05/10/2023

Pr. Z. ALAOUI ISMAILI

3

D'abord réalisées avec des circuits SSI (Small Scale Integration)



05/10/2023

Pr. Z. ALAOUI ISMAILI

4

Ces deux dernières générations
« microprocesseurs et microcontrôleurs »

révolutionné
l'électronique
numérique

la possibilité de réaliser n'importe quelle
fonction par programmation d'un composant
générique

Ils traitent l'information de manière
séquentielle (du moins dans les versions
classiques), ne répondant pas toujours aux
exigences de rapidité.

05/10/2023 Pr. Z. ALAOUI ISMAILI 5

Les cartes à base des circuits logiques

- Simple à réaliser
- Plateforme simple
- Traitement parallèle de l'information
- Jamais une porte ne se trouve seule
- Pas de notion de programmation

Changer le schéma →

05/10/2023 Pr. Z. ALAOUI ISMAILI 6

Les Systèmes à microprocesseurs

- Notions de programmation
- Plateforme importante
- Traitement séquentielle de l'information

Exemple

05/10/2023 Pr. Z. ALAOUI ISMAILI 7

Au début des années 70 sont apparus les premiers composants (en technologie bipolaire) entièrement configurable par programmation.

Nouveauté

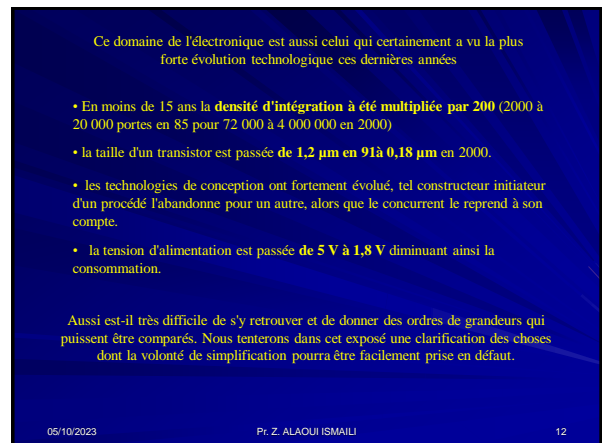
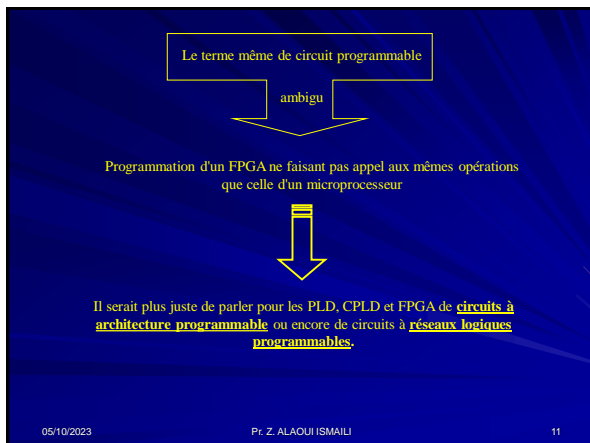
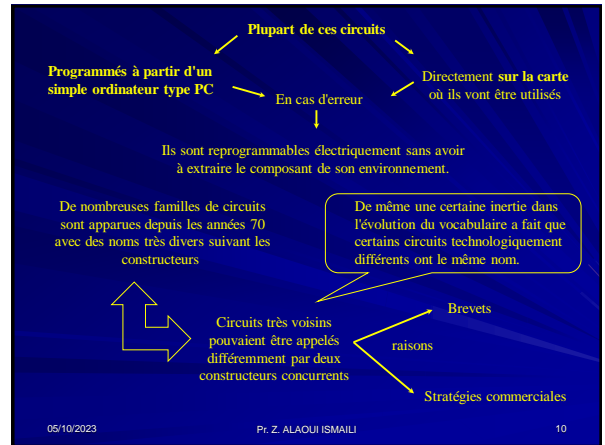
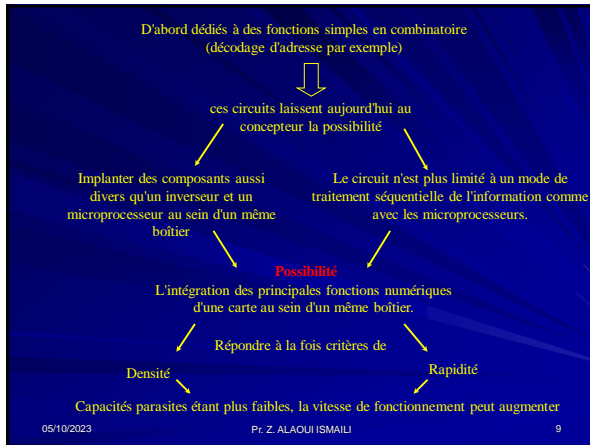
N'importe quelle fonction logique

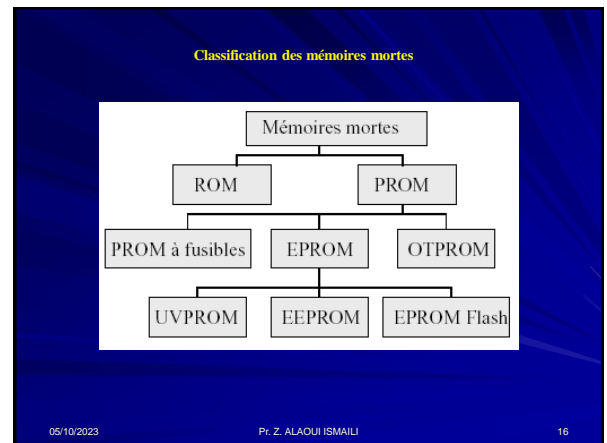
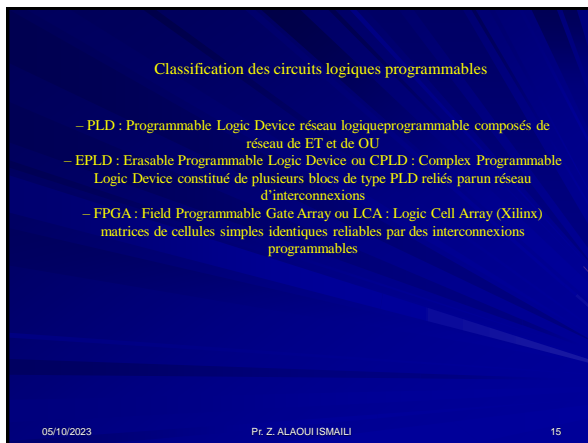
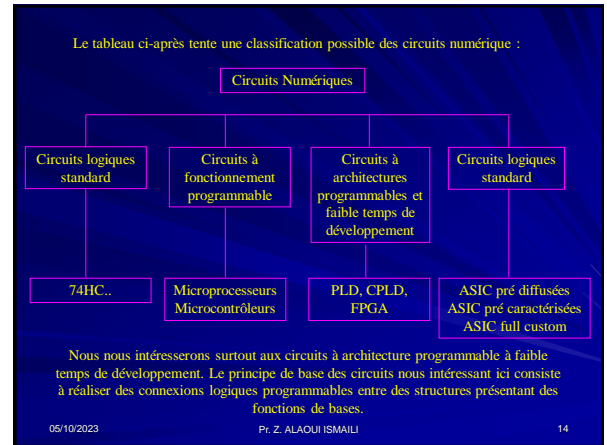
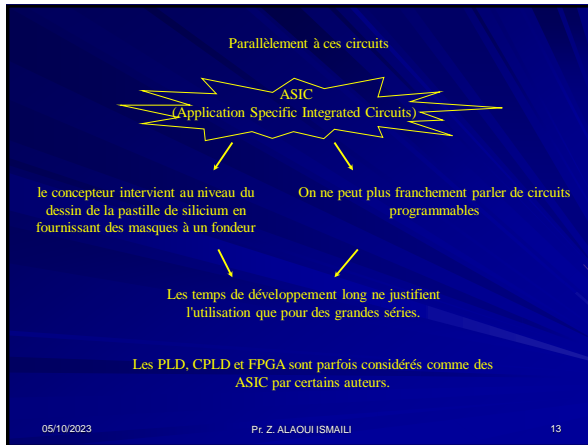
Il était maintenant possible
d'implanter physiquement par simple
programmation

au sein du circuit

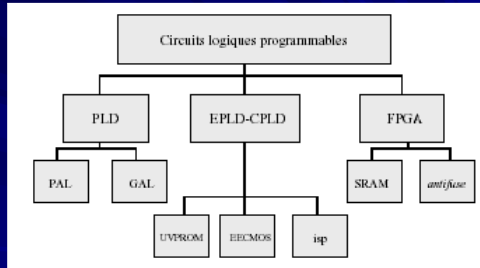
non plus de se contenter de faire réaliser une
opération logique par un microprocesseur dont
l'architecture est figée.

05/10/2023 Pr. Z. ALAOUI ISMAILI 8





ISP (In System Programmable) : Circuit que l'on peut programmer (et donc effacer) même lorsqu'il est en place sur l'application.



ISP (In System Programmable) : Circuit que l'on peut programmer (et donc effacer) même lorsqu'il est en place sur l'application