

Notions liées à l'informatique

J.D. Nicoud Janvier 2020

Bases électroniques

Courant-tension-résistance-puissance-énergie

Expérimenter, mesurer, vérifier les lois.

Le matériel dans les labos de physique est-il adéquat ?

C'est l'occasion d'être en contact avec des composants miniatures, breadboards, kits à souder.

Il y a des condensateurs parasites partout qui limitent les performances.

Self, électromagnétisme, transfos. Impédance.

Condensateurs pour lisser la tension, supercap.

Accus : tension, capacité, résistance interne. Recyclage.

Non-linéarité

Notion de diode. Il faut aller au-delà de la notion simple et mettre en évidence le seuil de fonctionnement, la variation de résistance interne en mode conducteur, le "breakdown" en mode inverse.

C'est l'occasion de parler de l'importance de spécifications claires pour garantir la fiabilité d'un composant ou système.

Comment spécifier une diode ? – modèle linéaire, tolérances qui garantissent que les composants utilisés sont "identiques".

Transistor bipolaire

Modèle physique du transistor bipolaire – bien expliqué dans le wiki. Conduction par électrons et trous.

Hierarchie des modèles.

Notion de gain

Comportement **linéaire et saturé**

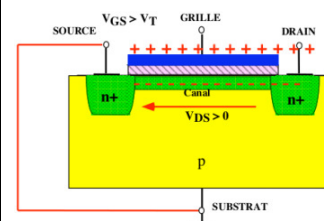
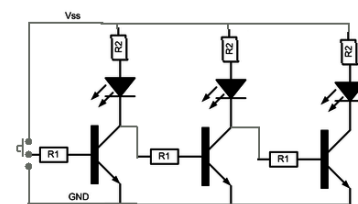
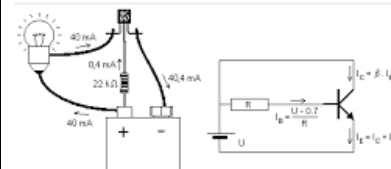
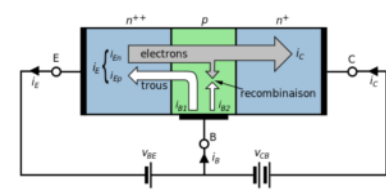
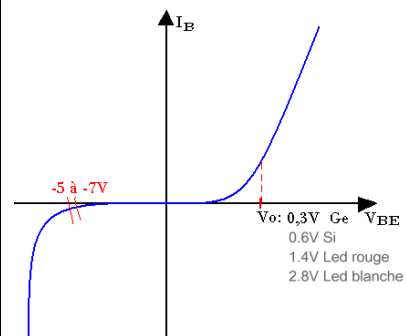
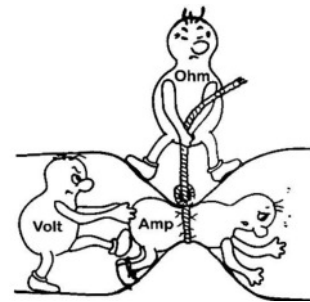
Cascade de transistors en série – conservation des niveaux de tension, mais temps de propagation.

Garantie de bon fonctionnement.

Transistor MOS

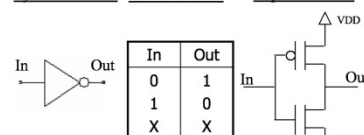
Principe.

Simplicité de l'inverseur. Pas de courant statique, seulement dynamique (charge, décharge des condensateurs parasites)



Symbole IEEE : Table de vérité

Implémentation



Portes logiques

On oublie leur construction et néglige les temps de propagation pour se concentrer sur la conception logique.

Ampli NOP

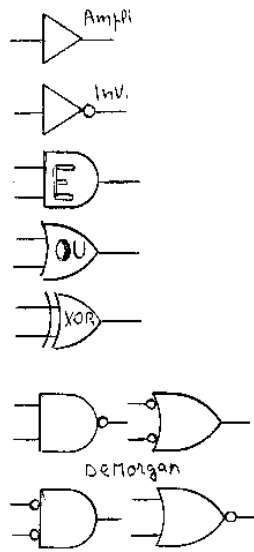
Inv ! ~

And &

Or |

Xor ^

DeMorgan , mentionner son pendant dans le langage (loi de dualité)



Addition binaire

Dépassement de capacité, multi-précision

Additionneur 2 portes pour demi-add.

Add avec Xor, Et, Ou ou Xor, Nand

Circuit intégré additionneur (1966)

Autre circuits à la base des mini-ordinateurs de 1968

Comparateurs ALU (Arith-Logic-Unit)

Multiplexeur/sélecteur, Démultiplexeur /décodeur

Bascule D = mémoire 1 bit

Echantillonnage

Condition de bon fonctionnement : stabilité autour du front actif de l'horloge. (set.up, hold time)

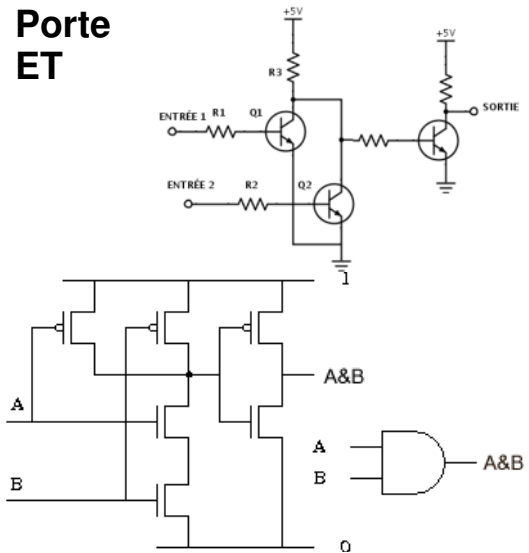
Temps de propagation.

"Worst case design"

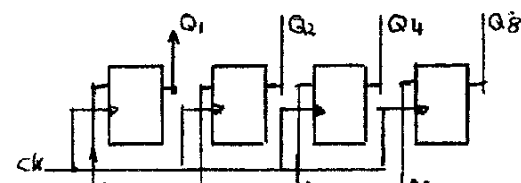
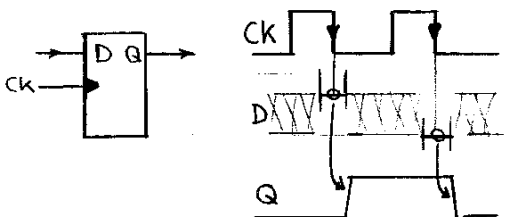
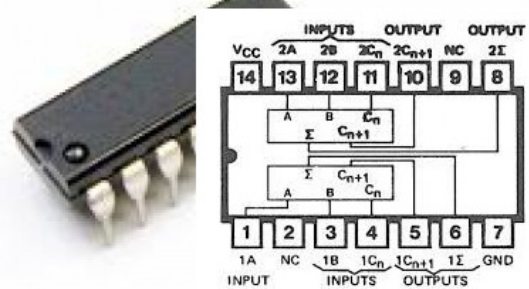
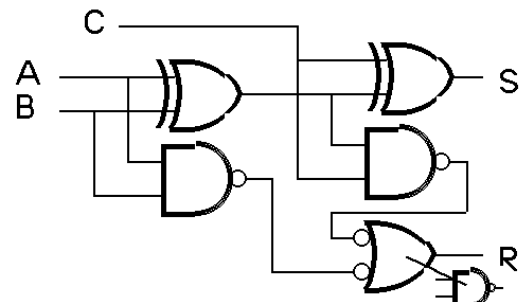
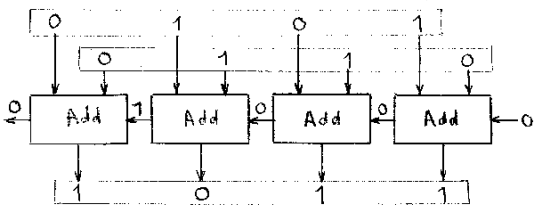
Métastables

Registre parallèle PIPO = mémoire élémentaire

Porte ET



$$\begin{array}{r} 34 \\ + 18 \\ \hline 52 \end{array} \quad \begin{array}{r} 01015 \\ + 01106 \\ \hline 10111 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1101D(13) \\ 0101S(5) \\ \hline 001012(16+2) \end{array}$$



Registre série

SiPo Paralell Out PiSo Parallel In

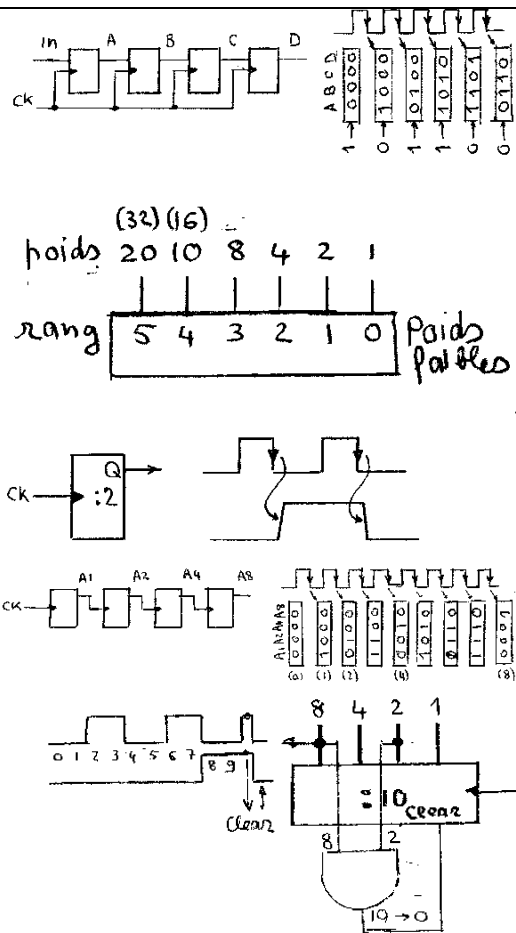
Mot binaire, Rang et Poids
Notations/calcul en décimal ou en binaire
Conversion

Bascule T = div par 2

Compteur par 16 Hexa

Compteur par 10, 6, 24

Bascule pour laisser passer n impulsions



Importance de la mémoire, exemples de technologies historiques

RAM ROM Eeprom=flash

Schéma bloc mémoire

Format des instructions

Schéma-bloc processeur

Fetch – lit instr suivante

Execute –

Opération arith/logique

Transferts mém, E/S

Test ALU, E/S

Sauts conditionnels

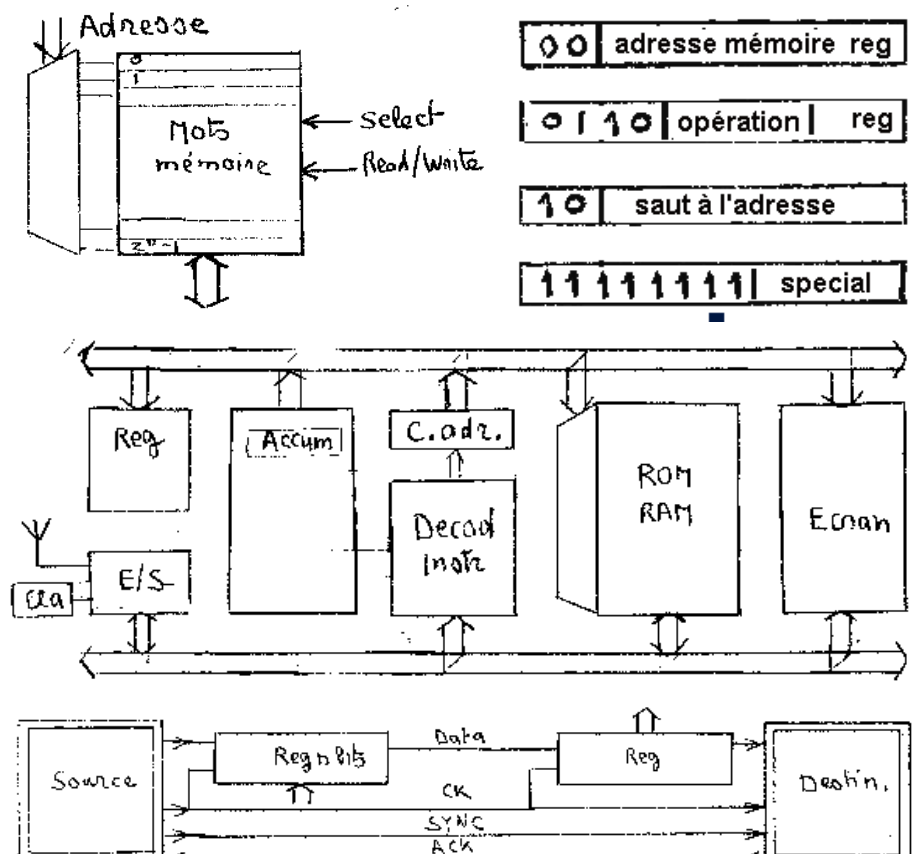
Transferts série

Data+Clock suite de bits

Sync mot, message

Ack acceptation

Protocoles



Notions non citées

Poussoir On Off , Toggle mécanique.

Toggle soft avec bascule ou mémorisation d'état précédent.

Clavier sélection en x-y avec mux/demux et balayage. Touches fantômes.

Ecran bit-map, correspondance pixels couleur → mots mémoires.

Dessin des caractères . Algo Besenham pour le tracé d'une oblique.

Ou exclusif pour reconstruire ce que la souris efface.

Accélérateur graphique.

Logiciel bit map et vectoriel. Pixelliser. Numériser.

Fifo=silo=tampon=buffer LiFo=pile=stack

Booléen et mots mémoires de différents types.

Opérations logiques sur des booleens et sur des mots.

Complément à 2 et à 1.

Nombres négatifs, extension du signe.

Virgule flottante.

Code Gray Encodeur/moteur pas-à-pas.

Ascii, extension ISO.

Architecture : vonNeuman, Harward, Risc.

Bus mémoire, DMA.

Set-up, déverminage, point d'arrêt (breakpoint).

Communiquer, couches ISO.

Instructions non bloquantes (if, machine d'état) et bloquantes (while).

Polling polling synchrone,, interruption, multitâche, temps réel.

Timeout=foreclos. Récursivité.

Test mémoire, Ramassage de miettes.

Fiabilité. Contrôle de parité. CRC. Redondance.

Pseudo-aléatoire . Registres linéaires. Cryptage. Blockchain.

Types de langages informatique.

Réseaux de neurones, IA.

Ordinateurs quantiques.

jdn 200130