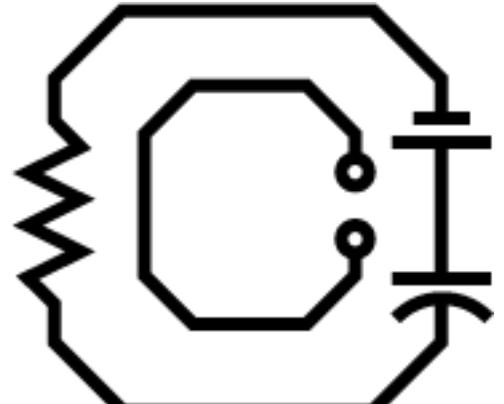


Compétition de conception de circuits imprimés



Introduction à l'électronique

Par où commencer ?

Groupe technique C3I

Présentation par : Miriam Caisse

Objectifs de la présentation

- Initier ceux qui sont nouveau au domaine de l'électronique
- Présenter différents types de composants et leur contexte d'utilisation
- Offrir des outils qu'il est possible d'utiliser pour en apprendre plus
- Présenter les activités C3I

Déroulement de la présentation

1
Les PCBs, c'est quoi?

2
Les composants passifs et actifs de base

3
Les circuits intégrés et systèmes de contrôle

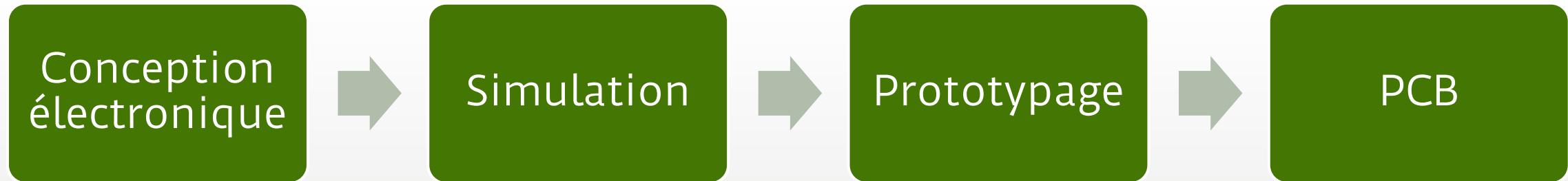
4
Capteurs, actionneurs et interfaces

5
Outils et ressources

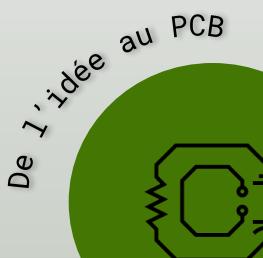
6
Activités C3I

7
Période de questions

Les PCBs, c'est quoi?

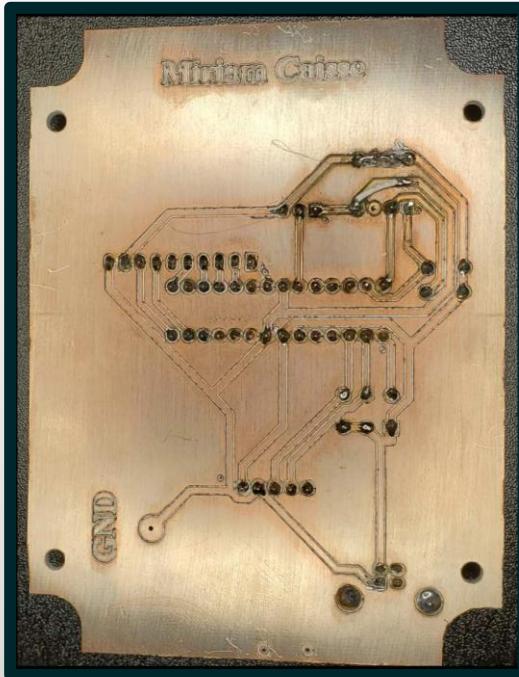


- Choisir les composants pour faire une action donnée
- Faire le schéma électrique préliminaire
- Valider le fonctionnement théorique du schéma électrique
 - Ex. Logique numérique, consommation de courant, signaux
- Valider le fonctionnement réel (ou le plus proche possible) du système
- Faire la version finale du design, qui peut être assemblé dans un boitier



Types de circuits imprimés

PCB « in-house »,
avec une CNC

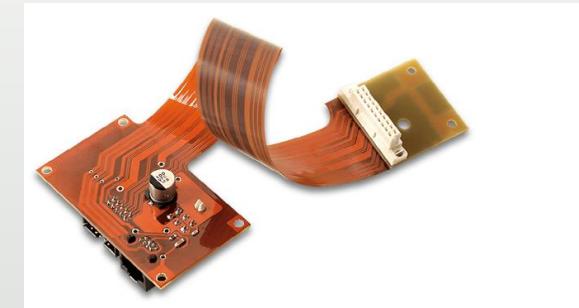
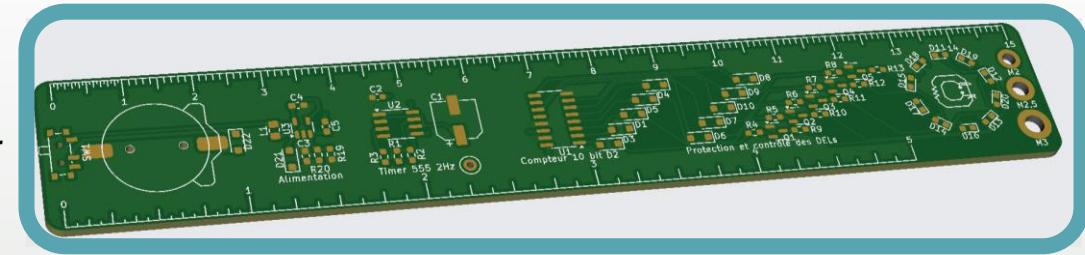


PCB
« typique », FR4

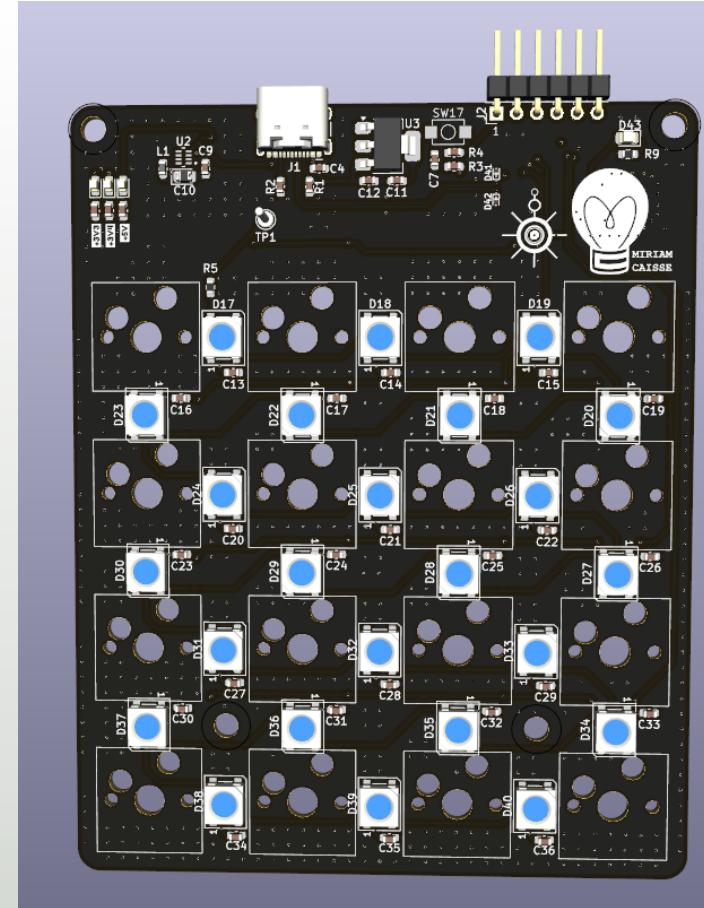
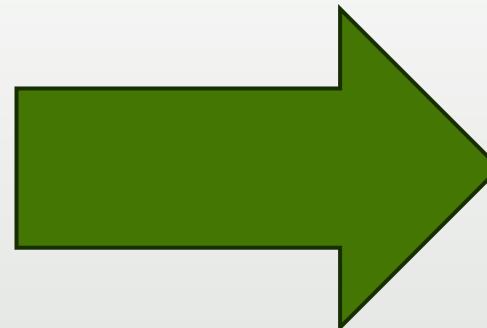
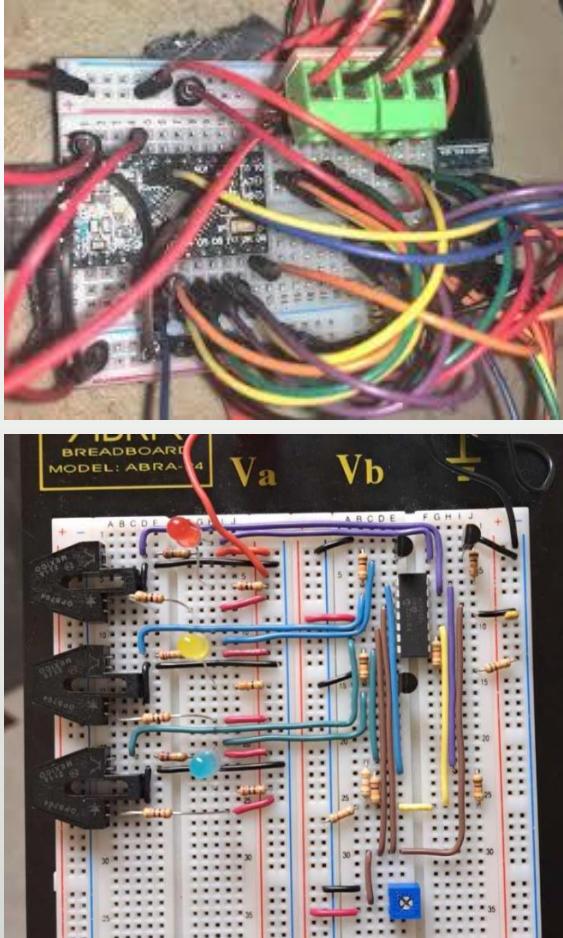
PCB flexible

PCB en aluminium,
PCB avec centre en cuivre,
ETC.

PCB manufacturés



Bref,



De l'idée au PCB



Déroulement de la présentation

1

Les PCBs, c'est quoi?

2

Les composants passifs et actifs de base

3

Les circuits intégrés et systèmes de contrôle

4

Capteurs,
actionneurs et
interfaces

5

Outils et
ressources

6

Activités C3I

7

Période de questions

Les composants passifs et actifs de base

- Résistances, condensateurs et inducteurs
- Diode, DELs, et autres types
- Interrupteurs

Absorption et dissipation d'énergie



Inductance

Accumule des charges dans son champ magnétique

Agit comme une roue d'inertie

Résiste au changement de courant (I)



Condensateur

Accumule des charges dans son champ électrique

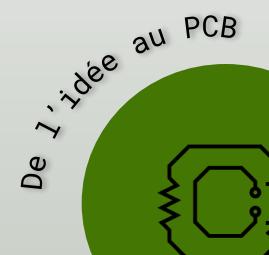
Agit comme un réservoir

Résiste au changement de tension (V)



Résistance

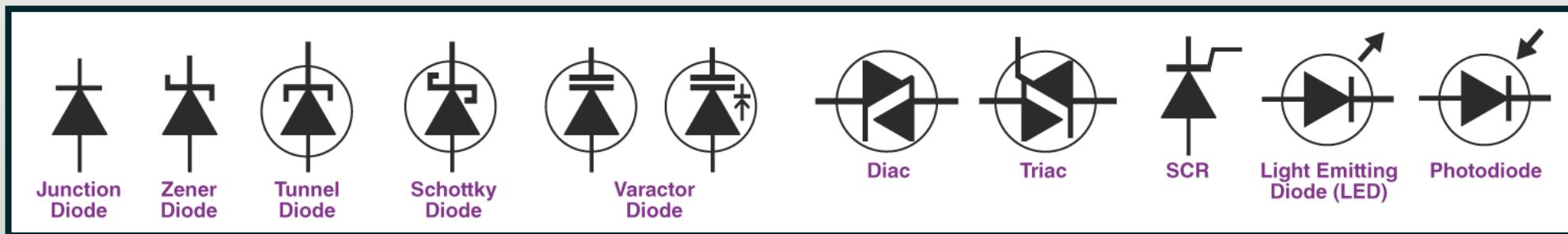
Limite le courant
($V = R \times I$)



Les diodes



https://www.youtube.com/watch?v=Fwj_d3uO5g8

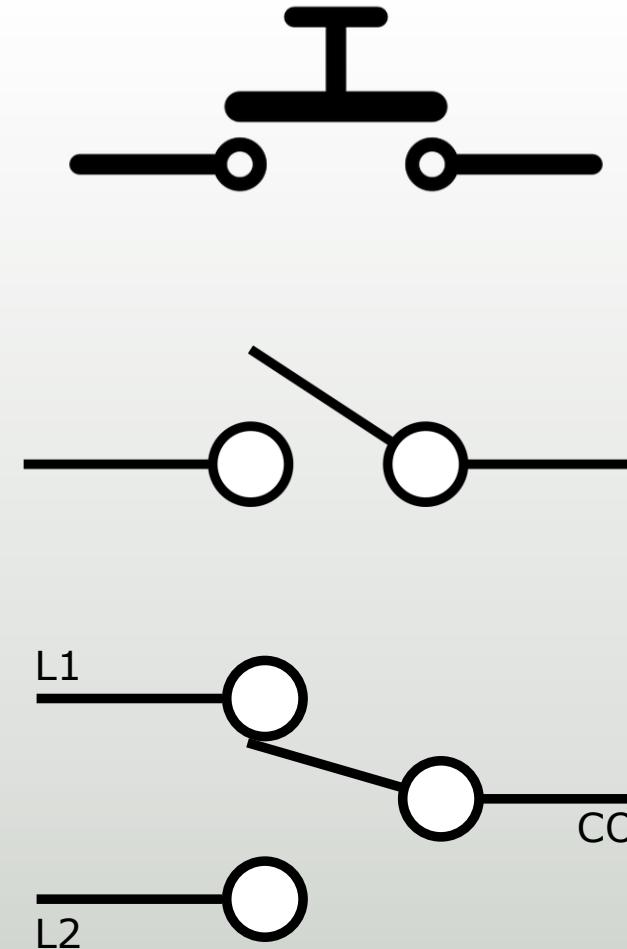


<https://byjus.com/physics/diodes/>

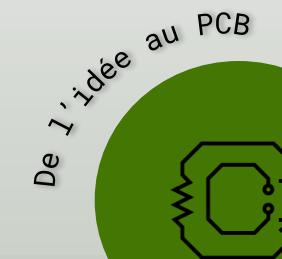
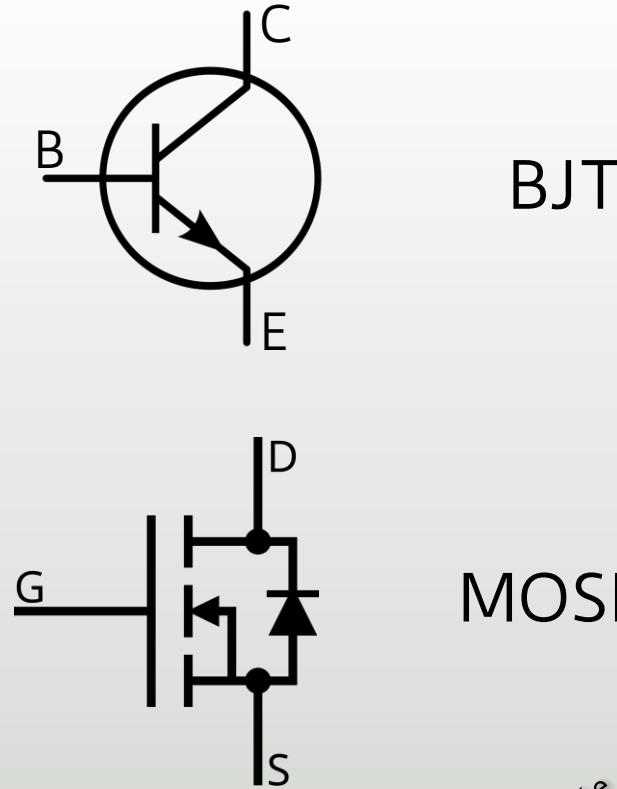
De l'idée au PCB



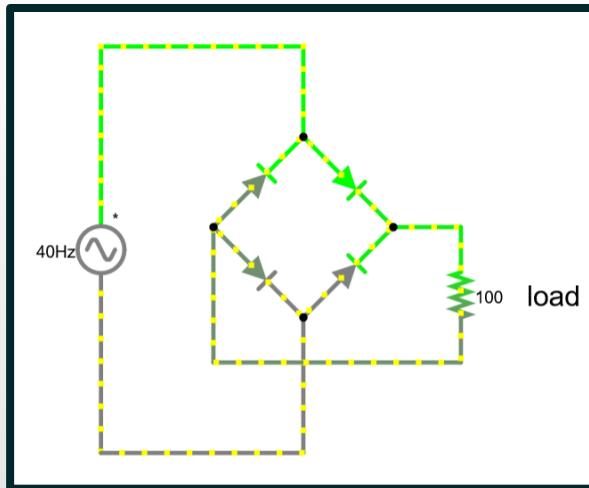
Les interrupteurs



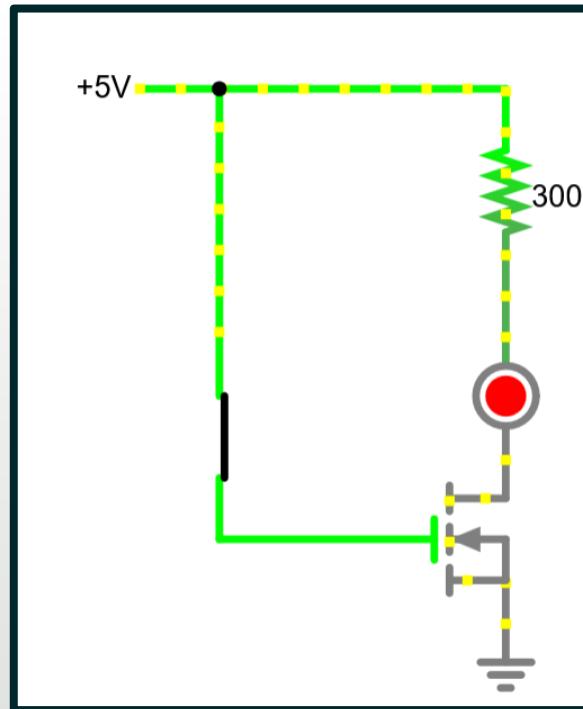
Les transistors



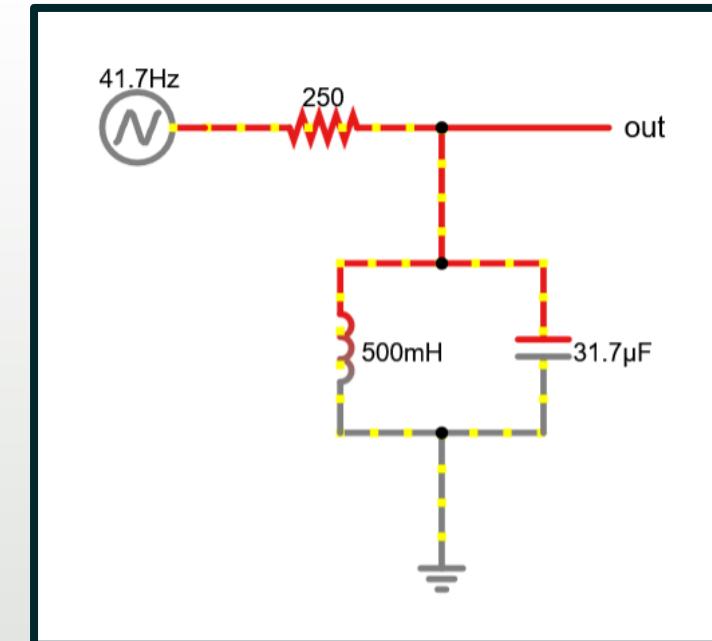
Exemple d'utilisation



Rectification



Contrôle de DEL



Filtres

Déroulement de la présentation

1

Les PCBs, c'est quoi?

2

Les composants passifs et actifs de base

3

Les circuits intégrés et systèmes de contrôle

4

Capteurs,
actionneurs et
interfaces

5

Outils et
ressources

6

Activités C3I

7

Période de questions

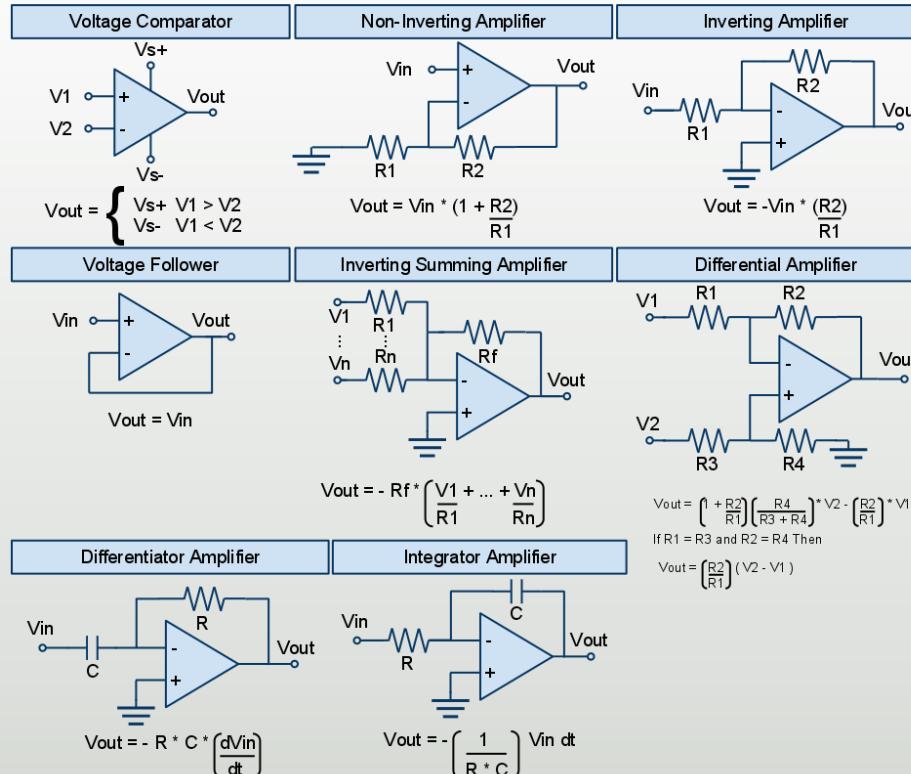
Les circuits intégrés (IC)

- Les IC analogiques
- Les IC numériques
- Les IC programmables
- Les IC de régulation

Analogique

Amplificateurs opérationnels

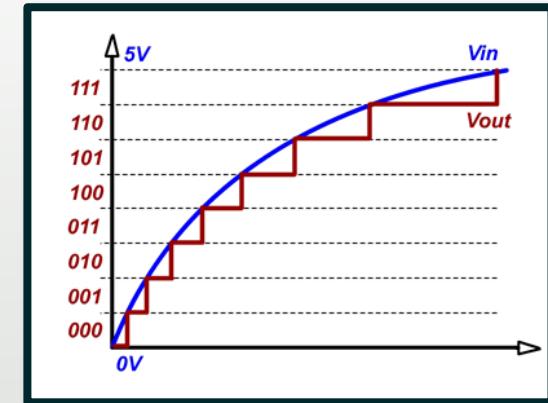
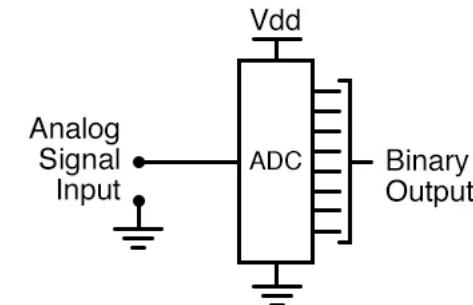
Basic Operational Amplifier Configurations



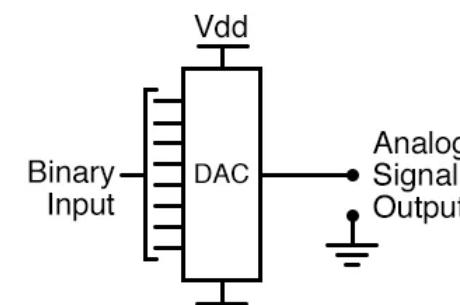
<https://blog.smowcode.com/op-amps-a-cool-device-for-great-design/>

2025-11-01

Convertisseurs analogiques-numériques (ADC)



Convertisseurs numériques-analogiques (DAC)



<https://www.allaboutcircuits.com/textbook/digital/chpt-13/digital-analog-conversion/>

Miriam C.

15

De l'idée au PCB



Numérique

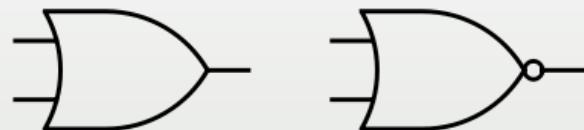
Portes logiques

AND



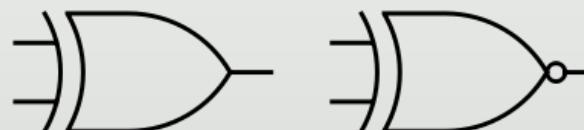
NAND

OR

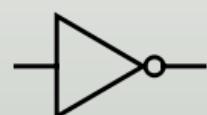


NOR

XOR

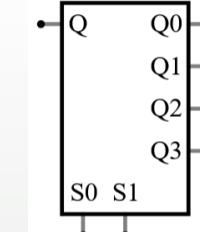
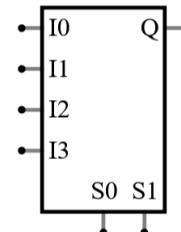


NXOR

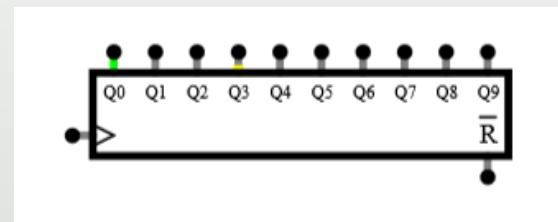
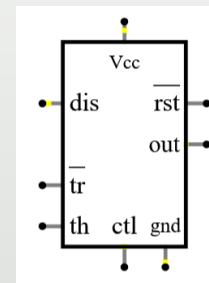


NOT

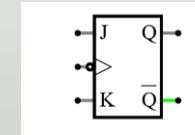
Multiplexeurs, démultiplexeurs



Compteurs et timers

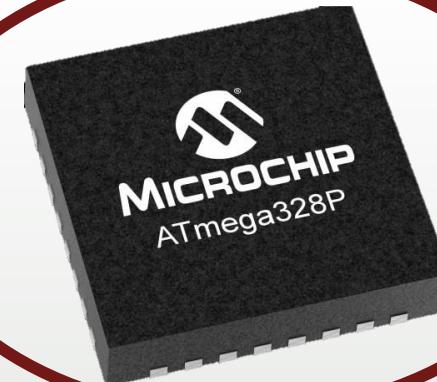
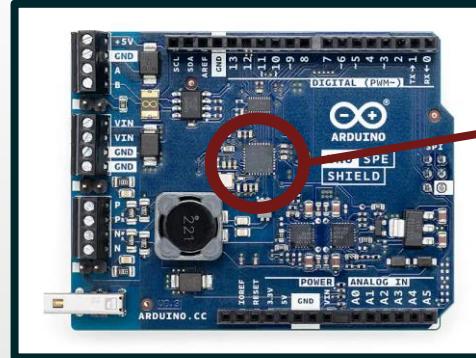


Registres J-K flip-flop

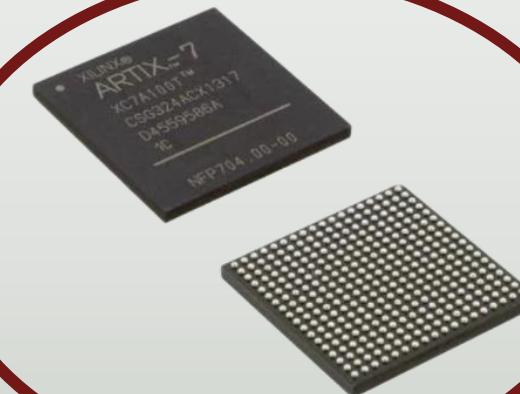
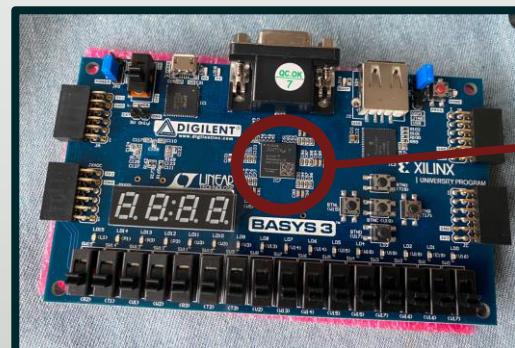


Programmable

- Microcontrôleurs (MCU)



- FPGAs

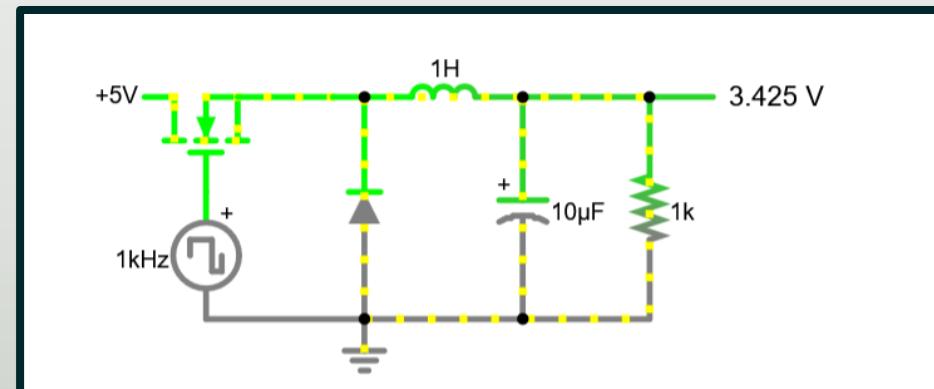


De l'idée au PCB

Régulation

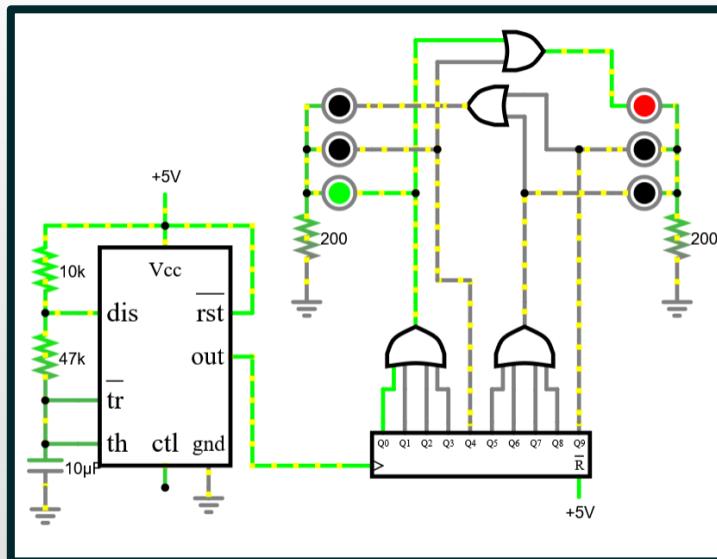
- Low Drop Out (LDO)
- Convertisseurs Buck
- Convertisseurs Boost
- Convertisseurs Buck-boost

Les régulateurs sont entièrement composés de composants passifs/actifs vu précédemment, mais les circuits intégrés permettent de les intégrer dans vos applications sans avoir à faire les calculs de composants ;)

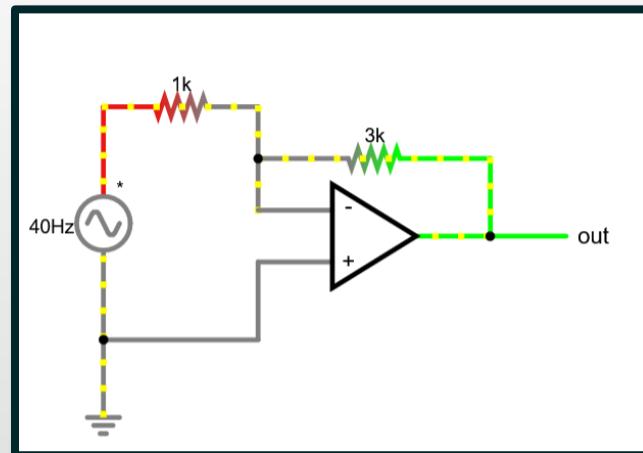


Exemples d'utilisation

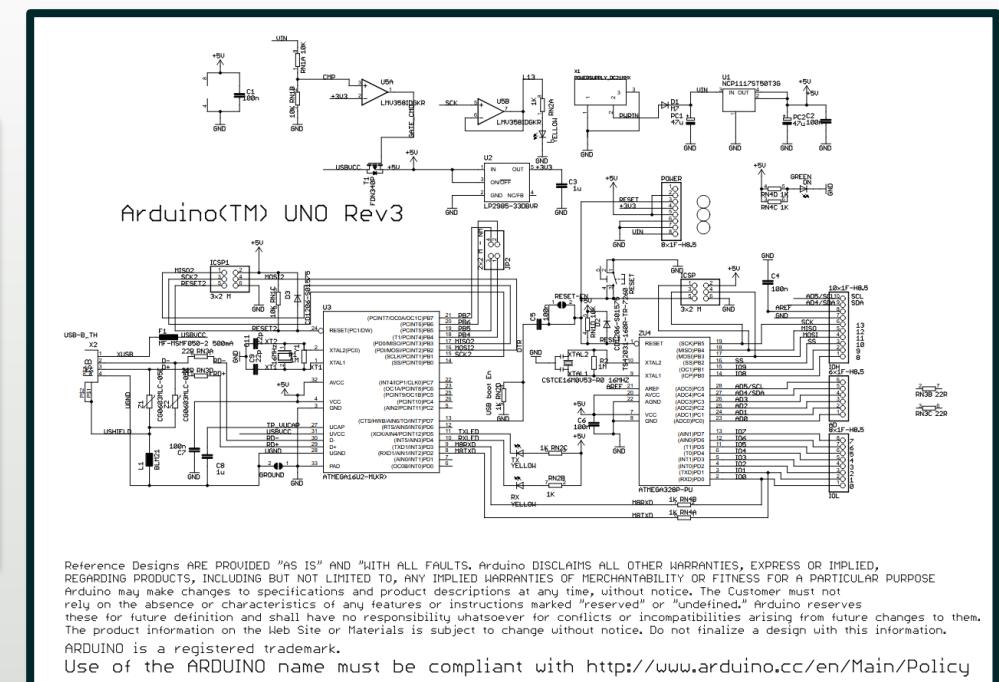
Système numérique: Feux de circulation



Système analogique: Inverseur avec un gain



DevBoard (Arduino Uno ici)



Déroulement de la présentation

1

Les PCBs, c'est quoi?

2

Les composants passifs et actifs de base

3

Les circuits intégrés et systèmes de contrôle

4

Capteurs,
actionneurs et
interfaces

5

Outils et
ressources

6

Activités C3I

7

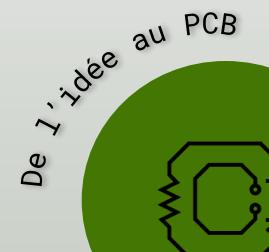
Période de questions

Les entrées et sorties (I/Os)

- Les capteurs
- Les actionneurs
- Les protocoles de communication

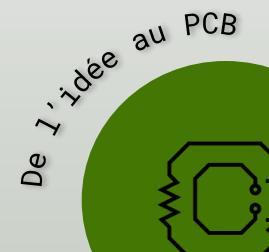
Capteurs

- Température
- Humidité
- Joystick (potentiomètres)
- Pression
- Mouvement
- Distance
- Lumière
- Microphone
- Etc.



Actionneurs

- Moteurs
 - Servo
 - Stepper
 - DC (brushed et brushless)
 - AC asynchrone (monophasé, triphasé)
 - AC synchrone
- Solénoïdes
- Haut-parleurs et buzzers
- Écrans et lumières



Protocoles de communication

- Unidirectionnel ou bidirectionnel?
- Synchrone ou asynchrone?
- Inter-système ou intra-système?
- Différentiel ou pas?
- Distance de communication
- Nombre de fils, ou avec antenne?

Exemples de protocoles communs :
USB, UART, RS232, I2C, SPI, CAN, Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth, LoRa

Déroulement de la présentation

1

Les PCBs, c'est quoi?

2

Les composants passifs et actifs de base

3

Les circuits intégrés et systèmes de contrôle

4

Capteurs,
actionneurs et
interfaces

5

Outils et
ressources

6

Activités C3I

7

Période de questions

Par où commencer?

- Outils de simulation gratuits
- EDA de conception électronique
- Projets guidés
- Vidéos explicatives

Simulation

- Falstad : simulateur en ligne
- Ltspice : logiciel gratuit de simulation
- KiCad : EDA gratuit, avec fonctionnalités de simulation

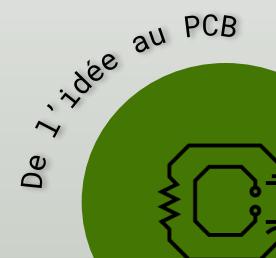
EDA de conception

GRATUIT

- [KiCad](#) : EDA open source (recommandé par C3I)
- [EasyEDA](#) : EDA avec beaucoup de pièces intégrées (LCSC), pas aussi complet
- [EAGLE](#) : Fonctionnalités gratuites limitées

PAYANT \$\$\$:

- Altium : Disponible à l'uni (et licences étudiantes en élec S2-S3), très complet, mais sinon très cher.
- Proteus : Plus très utilisé, cher en tata



Projets

Projets DIY guidés:

- [Instructables](#)
- [Electronicsforu](#)
- [Adafruit learning system](#)

En apprendre sur des circuits de base:

- [ElecCircuit](#)

Vidéos

Beginner-friendly

- The Engineering Mindset (Audio français disponible sur certaines vidéos)
- ElectroBOOM

Plus avancé, ou juste intéressant!

- Robert Feranec (Audio français disponible sur certaines vidéos)

Déroulement de la présentation

1

Les PCBs, c'est quoi?

2

Les composants passifs et actifs de base

3

Les circuits intégrés et systèmes de contrôle

4

Capteurs,
actionneurs et
interfaces

5

Outils et
ressources

6

Activités C3I

7

Période de questions

Séminaires offerts par C3I

- Séminaire d'introduction à l'électronique
- Séminaire sur les normes de schéma électronique
- Séminaire sur les normes de conception PCB
- Séminaire sur les protocoles de communication

Ateliers offerts par C3I

- Atelier de soudure THT
- Atelier de soudure SMD
- Atelier KiCad (en 2 parties : schéma + PCB)

Pour rester à jour

Vous voulez rester au courant? Rejoignez le [Discord](#), suivez notre [Facebook](#) ou ajoutez notre [calendrier](#) à votre Outlook!

Suggestions et commentaires

Si vous avez des idées d'activités que vous aimeriez avoir, des commentaires sur des ateliers donnés ou souhaitez vous-même partager certaines connaissances, communiquez à:

c3i@groupes.usherbrooke.ca ou directement à moi
(Miriam Caisse) par courriel ou sur Discord.

Déroulement de la présentation

1

Les PCBs, c'est quoi?

2

Les composants passifs et actifs de base

3

Les circuits intégrés et systèmes de contrôle

4

Capteurs,
actionneurs et
interfaces

5

Outils et
ressources

6

Activités C3I

7

Période de questions

Période de questions

