

# Électricité



# PLAN

- Introduction
- Définition de l'électricité
- Circuits, énergie et alimentation
- Importance des connaissances en électricité
- Exemples des principes de l'électricité dans des projets
- Motivation finale

# INTRODUCTION

L'électricité est le socle de presque toutes les branches de l'ingénierie moderne : électronique, informatique, robotique, domotique, télécommunications, aéronautique, etc. Sans une base en électricité, on ne peut ni concevoir ni maintenir, ni comprendre le fonctionnement des systèmes modernes.

Cette présentation nous introduira les éléments essentiels pour explorer ce langage fondamental de la technologie.

# ***DÉFINITION DE L'ELECTRICITE***

L'électricité, c'est le déplacement des **charges électriques**, notamment les électrons, dans un **conducteur**, sous l'effet d'une différence de potentiel appelée **tension**.

Nous avons donc trois paramètres résultant: la tension (U), l'intensité du courant (I) et la résistance (R).

# ***DÉFINITION DE L'ELECTRICITÉ***

La **loi fondamentale** qui en résulte :  $U = R.I$  avec  $U$  la tension,  $I$  l'intensité du courant et  $R$  la résistance. C'est la **loi d'ohm**. Elle régit tous les circuits simples.

# CIRCUIT, ENERGIE ET ALIMENTATION

- Un **circuit électrique** est un chemin fermé par lequel le courant circule. Il contient :
  - une source d'énergie : batterie, secteur
  - des conducteurs : fils électriques
  - des récepteurs ou composants: résistances, moteurs, LED, ...
  - des éléments de contrôle : interrupteur, transistor, ...

# CIRCUIT, ENERGIE ET ALIMENTATION

- **L'énergie électrique** : C'est la quantité d'électricité consommée par un appareil par unité de temps. Elle s'exprime en Joules (J) ou en kilowattheures (kWh).

$$\text{Énergie} = \text{Puissance} \times \text{Temps}$$

- **Alimentation électrique**: L'alimentation électrique est un ensemble permettant de fournir de l'énergie électrique à un appareil ou un système.

# CIRCUIT, ENERGIE ET ALIMENTATION

On distingue généralement deux types d'alimentation dont l'une alternative (*Alternative Current AC*) obtenue directement à partir du secteur et l'autre continue. Nous parlerons le plus ici de l'alimentation continue.

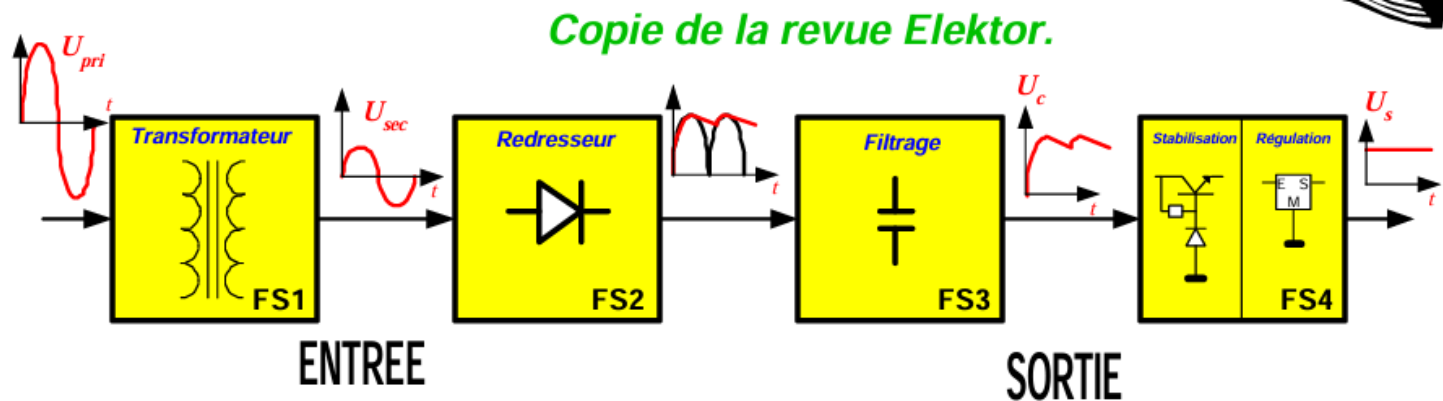
Les principales sources d'alimentation continue sont :

- **Piles et batteries** : Produisent une tension continue;
- **Alimentations linéaires** : Convertissent une tension alternative en continue à l'aide d'un **transformateur, redresseur, filtre** et **régulateur**.



# CIRCUIT, ENERGIE ET ALIMENTATION

Voici le synoptique d'une alimentation linéaire:

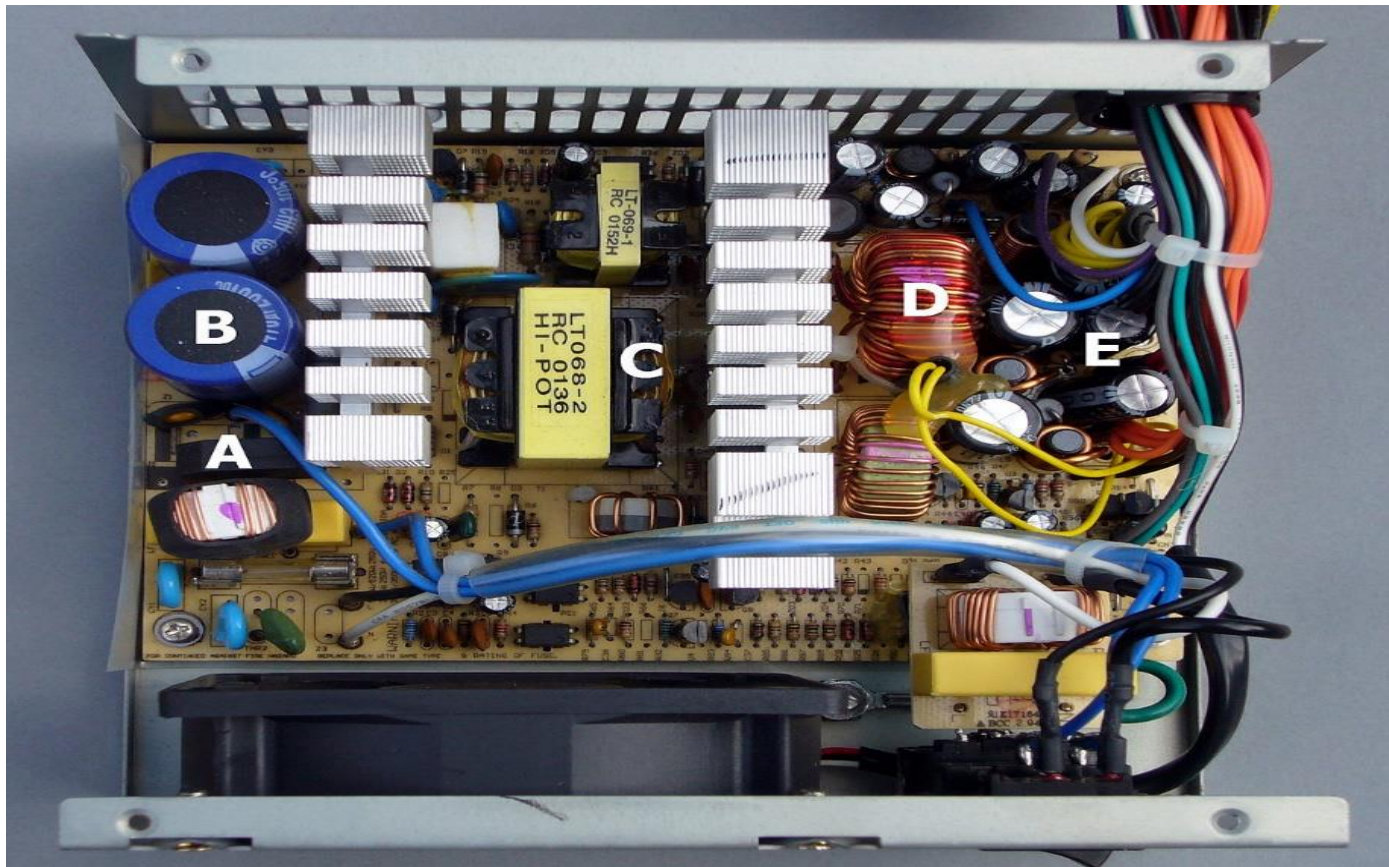


# CIRCUIT, ENERGIE ET ALIMENTATION

**-Alimentations à découpage :** Elles sont plus efficaces que les alimentations linéaires. Ce sont des convertisseurs de puissance qui transforme une tension alternative en une tension continue, à l'aide de **composants de commutation (transistors)** fonctionnant à **haute fréquence**.

# CIRCUIT, ENERGIE ET ALIMENTATION

Voici une alimentation à découpage:



# CIRCUIT, ENERGIE ET ALIMENTATION

**Bloc A : Filtrage d'entrée et protection.** Ce bloc est constitué de bobines, fusible afin de protéger contre les surtensions et réduire les interférences provenant du réseau électrique;

**Bloc B : Redressement et filtrage primaire.** Il est constitué de pont de diodes et de gros condensateurs électrolytiques. Il convertit la tension 230V AC en tension continue haute (environ 300V DC) et le lisser avec les condensateurs.

**Bloc C : Étage de découpage.** Ce bloc st constitué de transistors de puissance (MOSFETs), des commandes via PWM et des dissipateurs thermiques. Il découpe la haute tension continue en impulsions rapides (fréquences élevées), envoyées au transformateur.

**Bloc D : Transformateur haute fréquence.** Ce bloc est constitué d'un transformateur en ferrite qui permet d'abaisser la tension et d'isoler l'entrée de la sortie.

**Bloc E : Redressement et filtrage secondaire.** Il est constitué de diodes rapides (souvent Schottky), des selfs de filtrage et des condensateurs. Ce bloc permet de redresser et de filtrer les tensions pour alimenter les circuits en sortie (5V, 12V DC, etc. )

# IMPORTANCE DES CONNAISSANCES EN ELECTRICITE

- **Optimisation énergétique** : Conception d'installations efficaces, réduction de pertes (par choix de sections de câbles, moteurs adaptés...) dans les installations;
- **Contrôle des circuits de puissance** : Utilisation de relais, contacteurs, variateurs de vitesse (dans les lits motorisés) des transistors de puissance;
- **Sécurité** : Prévention des risques d'électrocution, détection des fuites de courant (un courant de 30mA peut être mortel s'il traverse le cœur);
- **Diagnostic efficace** : Tester une alimentation, identifier une surchauffe ou une surtension, etc.

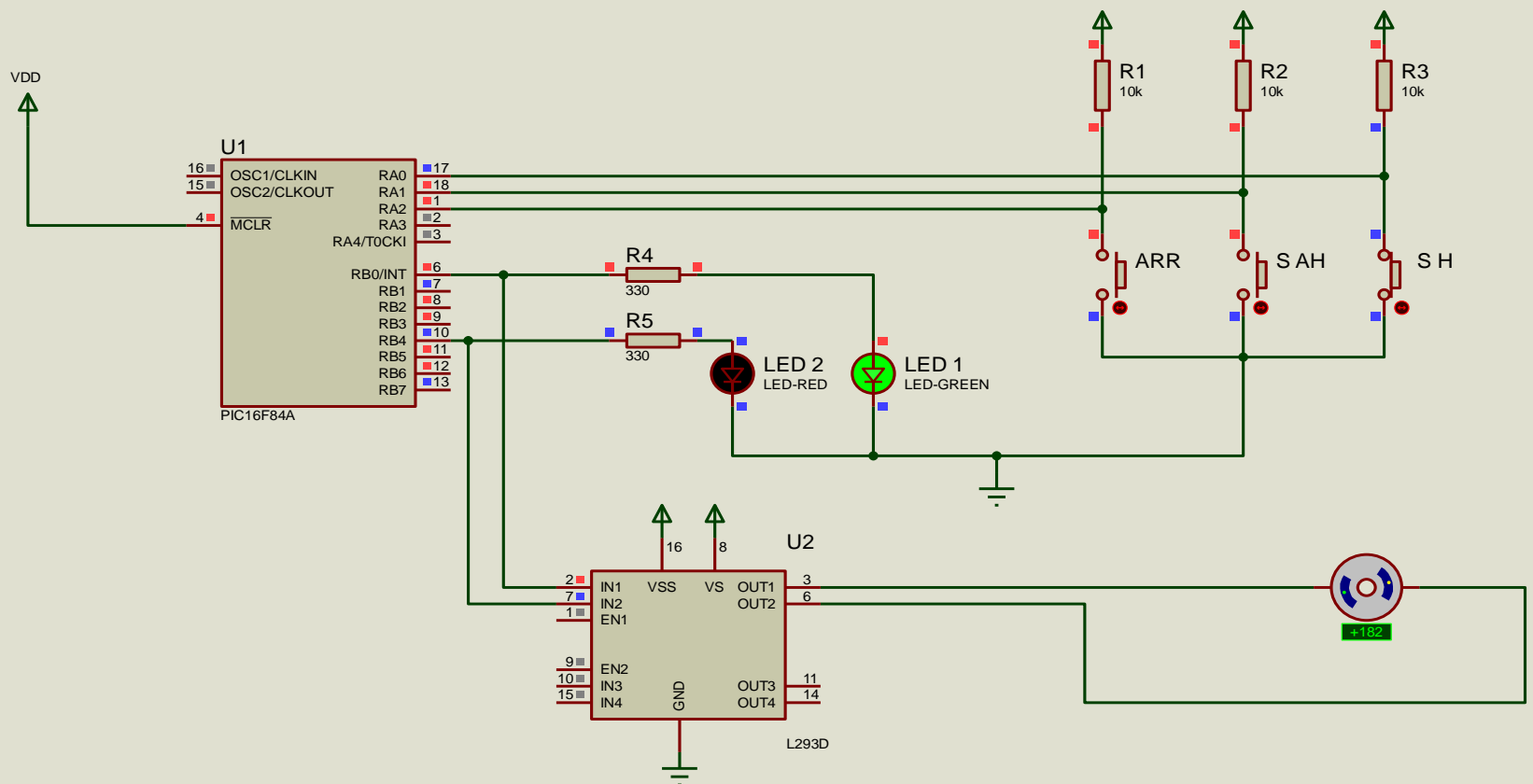
# EXEMPLES DES PRINCIPES D'ELECTRICITE DANS DES PROJETS

- **Contrôle d'un moteur (magnétisme et courant)**

- **Projet :** Contrôle du sens de rotation d'un moteur

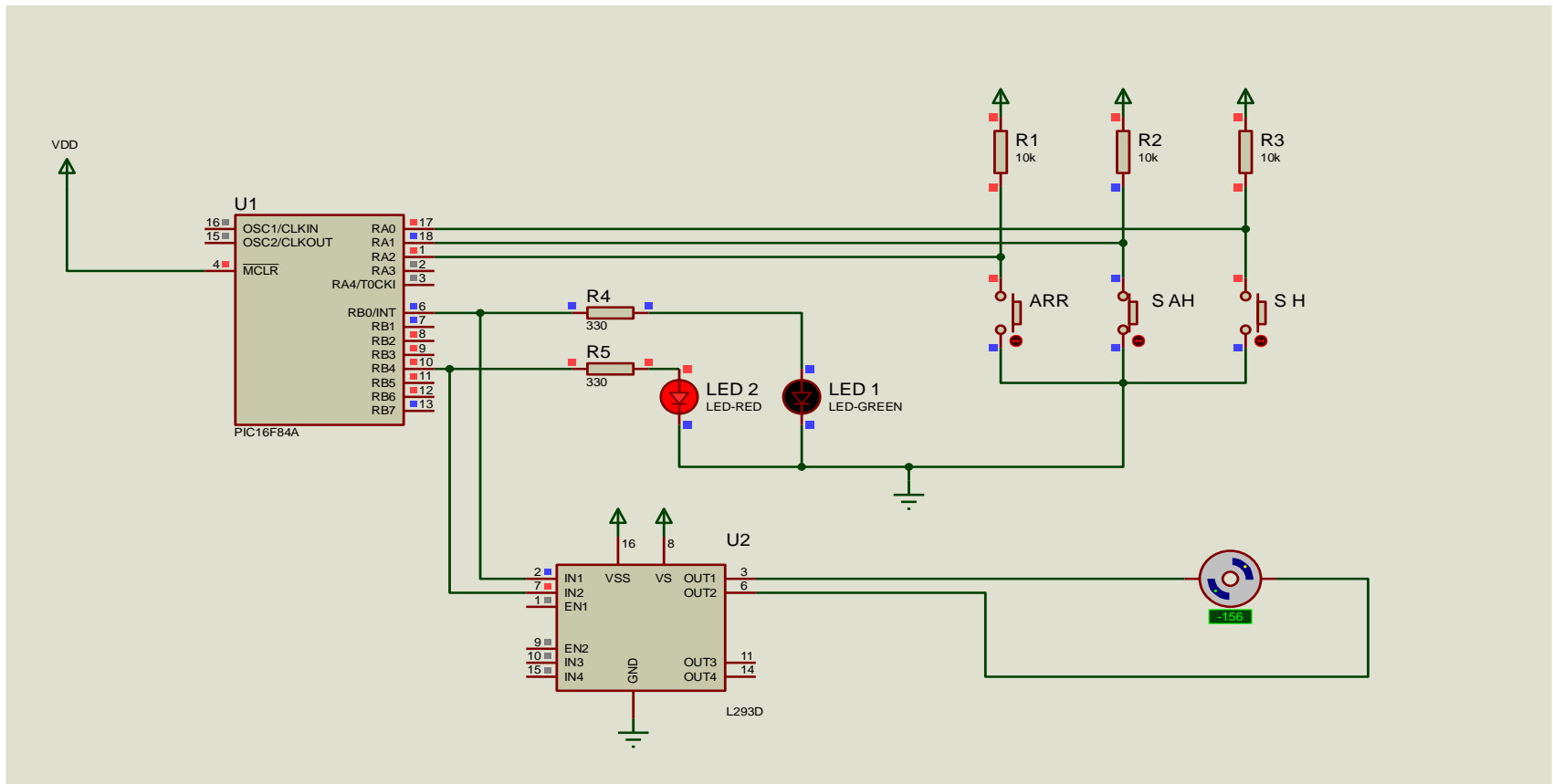
Quand on appuie sur un interrupteur SH, une LED verte s'allume et le moteur tourne dans le sens horaire.

# EXEMPLES DES PRINCIPES D'ELECTRICITE DANS DES PROJETS



# EXEMPLES DES PRINCIPES D'ELECTRICITE DANS DES PROJETS

Quand on appuie sur un interrupteur SAH, une LED rouge s'allume et le moteur tourne dans le sens antihoraire.





# EXEMPLES DES PRINCIPES D'ELECTRICITE DANS DES PROJETS

Ce projet utilise non seulement l'électricité comme base mais nécessite aussi une connaissance dans l'informatique pour le codage, dans l'électronique pour le rôle et le choix des composants adaptés et dans la conception assistée par ordinateur.

- **Détection de mouvement (capteurs et courant)**
- **Projet** : Système d'éclairage automatique pour une pièce; etc.

# MOTIVATION FINALE

Maîtriser l'électricité, ce n'est pas juste pour réparer, c'est pour **comprendre, analyser et proposer des solutions durables.**

Un bon ingénieur :

Lit et comprend un schéma électrique;

Évalue les risques dans une installation;

Résout une panne efficacement;

Proposer surtout des solutions intelligentes et économiques.

Donc, apprendre l'électricité comme un **langage fondamental** de l'ingénierie, c'est la base pour devenir **opérationnel, fiable et autonome.**

**THANK EVERY BODY-**



Akpé!