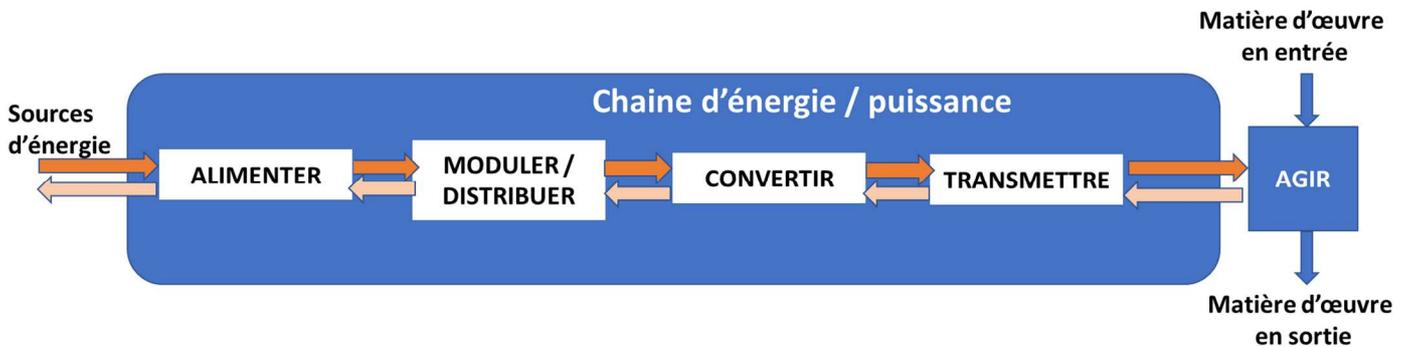


# Chaîne d'énergie électrique



## Contenu

<b>1</b>	<b>ENERGIE</b> .....	<b>1</b>
1.1	LE COURANT .....	1
1.2	LA TENSION .....	1
<b>2</b>	<b>CHAINE D'ENERGIE ELECTRIQUE DC</b> .....	<b>2</b>
2.1	ALIMENTER.....	2
2.2	MODULER .....	2
2.3	CONVERTIR.....	2
<b>3</b>	<b>CHAINE D'ENERGIE ELECTRIQUE AC</b> .....	<b>3</b>
3.1	ALIMENTER.....	3
3.2	MODULER .....	3
3.3	CONVERTIR.....	3

## 1 ENERGIE

L'énergie électrique est caractérisée par 2 grandeurs : le courant et la tension

### 1.1 Le courant

Noté  $I$ , il caractérise la quantité de charges électriques qui se déplacent.  
Le courant est une "**grandeur de flux**".

Unité SI : l'**Ampère (A)**

### 1.2 La tension

Notée  $U$  (pour la différence de potentiel) ou  $V$  (pour le potentiel), elle caractérise la capacité du courant à se déplacer. La tension est une grandeur de potentiel.

Unité SI : le **Volt (V)**

**La tension est une "grandeur de potentiel",**

Elle se mesure par rapport à une référence, d'où l'expression donnée à la tension  $U$  : différence de potentiels et pour être précis, la notation devrait faire apparaître les deux potentiels, par exemple  $U_{10}(= V_1 - V_0)$ .

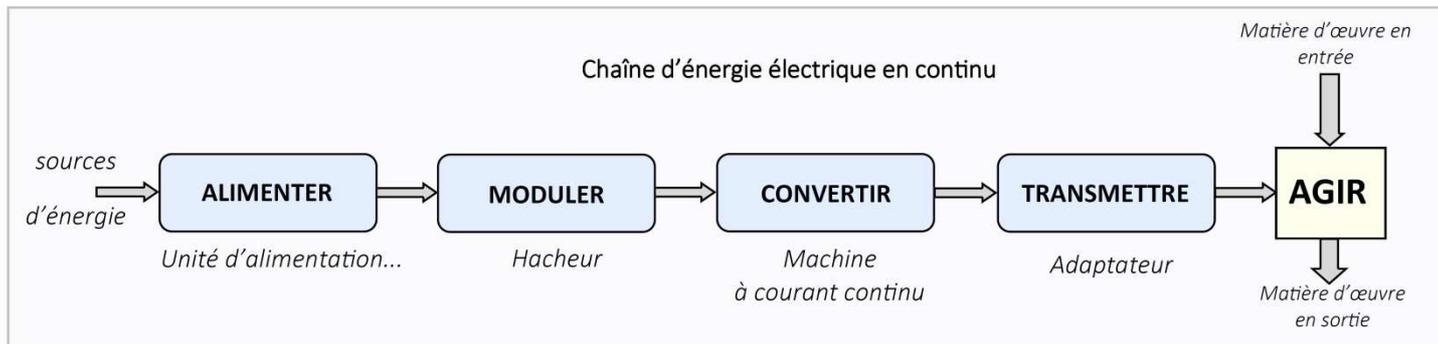
Si tous les potentiels sont exprimés par rapport à la même référence (la masse par exemple) on notera alors  $V$ , le potentiel au point considéré du circuit.

### 1.3 Chaîne d'énergie électrique AC ou DC

Dans les systèmes on trouve deux grands types de chaîne d'énergie électrique : DC (pour Continu) et AC (pour Alternatif).

De manière générale, c'est la nature fixe ou mobile du système qui fixe le choix AC ou DC, mais on trouve des chaînes mixtes comme par exemple une voiture électrique avec un stockage d'énergie sous forme DC (200 à 500 Volts) dans une batterie et un convertisseur électromécanique alternatif (machine synchrone) pour la propulsion.

## 2 CHAÎNE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DC



Alimentation	Modulateur	Actionneur	Adaptateurs	
Source autonome	Carte Hacheur 2A	Mcc puissance 5W	Poulie-courroie	Vis-Ecrou
Alimentation continue	Variateur DC 400 A	Mcc puissance 400 W	Pignon-Crémaillère	Engrenages

### 2.1 Alimenter

Les chaînes d'énergie électrique DC sont essentiellement utilisées dans les systèmes embarqués (moyens de déplacement comme un scooter électrique ou un véhicule électrique, robot..) et l'énergie doit être stockée le plus souvent dans une batterie.

Une batterie est caractérisée par sa capacité en Ah (ou mAh ou kWh) et sa tension (exemple : 2280 mAh, 11,1V).

Des systèmes fixes utilisent le réseau alternatif comme source d'énergie. La structure nécessite alors une alimentation continue caractérisée par sa tension de sortie, sa puissance en watts ou l'intensité du courant de sortie en ampères qu'elle peut fournir (exemple : Entrée 230 VAC Sortie 24VDC 2A).

### 2.2 Moduler

Pour régler la vitesse (ou le couple) en sortie d'une machine à courant continu, on utilise un hacheur (appelé également Convertisseur Continu-Continu en électrotechnique, mais à ne pas confondre avec la fonction convertir d'une chaîne d'énergie). Le hacheur est alimenté par une source de tension continue fixe et délivre une tension réglable en sortie. Il nécessite une entrée de commande (en général 0-10V en analogique ou une grandeur numérique fixée par la chaîne d'information).

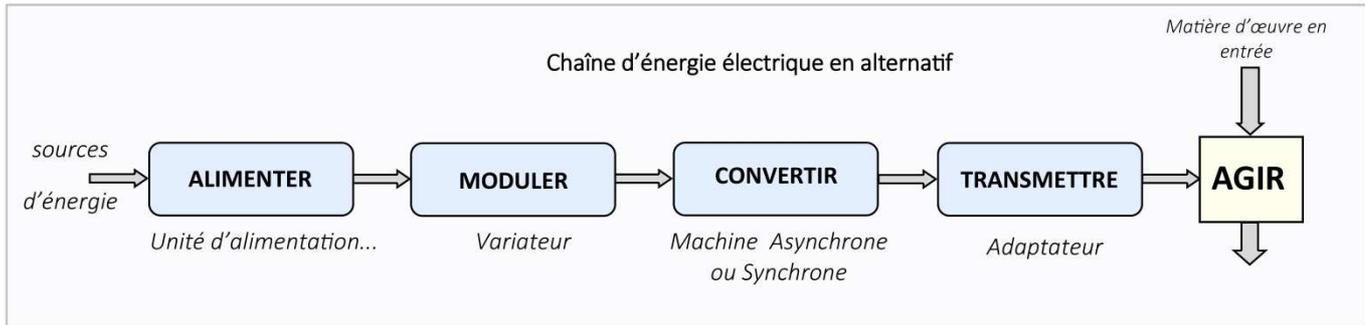
### 2.3 Convertir



La machine à courant continu est un actionneur très utilisé en petites puissances (on peut en trouver une centaine dans une automobile). Elle est le plus souvent à aimants permanents, qui fournissent le champ magnétique inducteur. En propulsion, elle tend à être remplacée par des machines alternatives de type synchrone, même si les sources d'alimentation restent des batteries).

(nota : les convertisseurs électromécaniques continus ou alternatifs sont réversibles. On utilisera le mot « machine » pour les désigner ; les termes Moteur et Générateur seront réservés au comportement de ces machines en fonction du sens du flux d'énergie. Par exemple la machine synchrone qui entraîne une automobile Tesla a un comportement générateur pendant les phases de freinage).

### 3 CHAÎNE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE AC



Alimentation	Modulateur	Actionneur	Adaptateurs	
Sectionneur	Variateur de vitesse	Machine Asynchrone	Poulie-courroie	Vis-Ecrou
Contacteur	Commande d'axe	Machine Synchrone	Pignon-Crémaillère	Engrenages

#### 3.1 Alimenter

Les chaînes d'énergie AC sont le plus souvent alimentées par un réseau électrique, monophasé ou triphasé. Le réseau est caractérisé par la tension et la fréquence. Typiquement 230 VAC entre phase et neutre en monophasé et 400 VAC entre deux phases en triphasé. La fréquence est de 50 Hz.

Le raccordement au réseau impose de l'appareillage (sectionneur, contacteurs) pour isoler et commander le système. On les place dans la fonction Alimenter.

#### 3.2 Moduler

Pour régler la vitesse (ou le couple) en sortie d'une machine alternative, on utilise un variateur. Il est caractérisé par les tensions en entrée et en sortie, de type monophasé ou triphasé, et sa puissance. A l'intérieur d'u variateur, on trouvera un redresseur (convertisseur Alternatif/Continu –au sens électrotechnique-), un filtre et un onduleur (convertisseur Continu/Alternatif).

#### 3.3 Convertir



La machine asynchrone est très répandue dans l'industrie. Elle est triphasée et caractérisée par deux niveaux de tension d'alimentation, sa vitesse de rotation et sa puissance de sortie (mécanique) en Watts.

La machine synchrone est présente en robotique et dans les systèmes de propulsion (vélo, automobile, trains...). Elle est triphasée et caractérisée par deux niveaux de tension d'alimentation, la vitesse maxi et le couple nominal.