



## Electricité appliqué à l'automobile

### DÉFINITION :

Un circuit électrique comporte un générateur et un ou plusieurs consommateurs, les liaisons entre ces éléments sont réalisées par un conducteur.

Le générateur est la source de tension, le conducteur permet la circulation du courant électrique et le consommateur transforme cette énergie reçue.

### ( RAPPEL ) : GRANDEURS ÉLECTRIQUES :

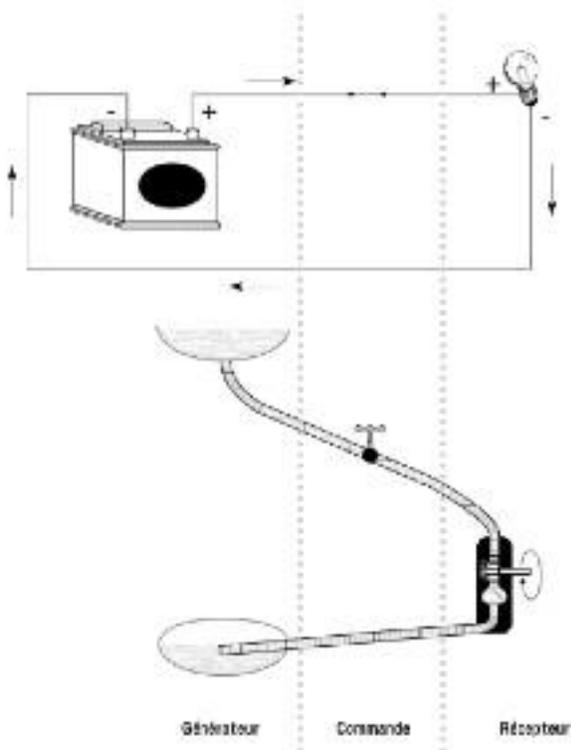
La tension correspond à une force (électrique) elle est due à la différence de charge électrique entre deux bornes (différence de potentiel).

La tension s'exprime en volt et est symbolisée par la lettre (V).

L'intensité (le courant) correspondre à la quantité d'électricité (électrons) qui circule dans le circuit.

Le courant circule toujours du + vers le -.

L'intensité s'exprime en Ampère et est symbolisée par la lettre (A).



Analogie entre l'électricité et l'hydraulique :

S'il n'y a plus de tension/pression, il n'y a plus de courant/débit

Comparaison électrique / hydraulique

Circuit électrique	Circuit hydraulique
A l'extérieur d'un générateur, le courant circule d'un point où le potentiel est le plus élevé vers un point où le potentiel est le plus bas.	A l'extérieur du chateau d'eau, l'eau circule d'un point où la pression est la plus élevée vers un point où la pression est la plus basse.
<b>Le générateur</b> : ne fabrique pas d'électricité. Il assure la circulation des électrons. Le courant sort au pôle positif à un potentiel plus élevé vers un potentiel plus bas.	Le chateau d'eau ne fabrique pas d'eau. Il assure la circulation de celle-ci. L'eau sort de l'endroit où la pression est la plus élevée vers une basse pression.
<b>L'intensité</b> : c'est la quantité d'électricité qui passe par seconde dans une section du circuit.	<b>Le débit</b> : c'est la quantité d'eau qui passe par seconde dans une section du circuit..
Dans tous les conducteurs il y a des pertes d'énergie sous forme de chaleur (effet Joule).	Dans les canalisations, parce qu'il y a des <b>frottements</b> (et parce que le liquide est visqueux), il y a des pertes d'énergie sous forme de <b>chaleur</b> .

Le circuit électrique d'un véhicule :

Un circuit électrique automobile est constitué:

**De générateur:**

Batterie  
Alternateur

**De consommateur:**

Démarrreur  
Système éclairage/signalisation  
Système électronique (calculateur)

**De conducteur :**

Faisceau (fil électrique)

**La batterie :**

Elle fournit l'énergie électrique nécessaire au véhicule à l'arrêt et au démarrage.

Elle transforme l'énergie chimique qu'elle contient en énergie électrique.

**L'alternateur :**

Il fournit l'énergie électrique nécessaire au véhicule et permet la charge de la batterie moteur tournant.

Il transforme l'énergie mécanique en énergie électrique



**Le démarreur :** Il permet de lancer le moteur thermique en rotation, Il transforme l'énergie électrique reçue en énergie mécanique



**Le consommateur :** Il transforme l'énergie électrique reçue en énergie : lumineuse, calorifique, mécanique.



**Le calculateur :** Il transforme l'énergie électrique reçue en énergie électrique de précision (pilotage d'injecteur...) pour alimenter et faire fonctionner les éléments dont il a la charge.



**Les conducteurs :** Ils conduisent l'électricité entre les éléments.



**Calcul de la section d'un fil :**

La section d'un fil et la valeur d'un fusible doivent être déterminées en fonction de l'intensité qui les traverse. Un mauvais choix peut entraîner leur détérioration.

**Exemple :**

Le démarreur est un fort consommateur (100 à 300 A), son câble d'alimentation aura donc une section beaucoup plus importante que le fil d'alimentation d'une ampoule de phare (55 W).

La résistance électrique d'un conducteur dépend de ses dimensions: la longueur L et la section s.

La résistance s'exprime en Ohm ( $\Omega$ ) et est donnée par la formule :

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

Intensité en ampères	Longueur de câble						
	- de 1m	de 1 à 2m	de 2 à 3m	de 3 à 4m	de 4 à 5m	de 5 à 6m	de 6 à 7m
0 - 5	[Pattern 1]	[Pattern 1]	[Pattern 1]	[Pattern 1]	[Pattern 1]	[Pattern 1]	[Pattern 1]
5 - 10	[Pattern 1]	[Pattern 2]					
10 - 15	[Pattern 1]	[Pattern 2]	[Pattern 3]				
15 - 20	[Pattern 1]	[Pattern 2]	[Pattern 3]	[Pattern 4]	[Pattern 4]	[Pattern 4]	[Pattern 4]
20 - 25	[Pattern 1]	[Pattern 2]	[Pattern 3]	[Pattern 4]	[Pattern 5]	[Pattern 5]	[Pattern 5]
Sections en mm <sup>2</sup>							
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; background-color: #cccccc; margin-right: 5px;"></div> 1           <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; background-color: #999999; margin-right: 5px;"></div> 2           <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; background-color: #666666; margin-right: 5px;"></div> 3           <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; background-color: #333333; margin-right: 5px;"></div> 4           <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); margin-right: 5px;"></div> 5           <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(-45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); margin-right: 5px;"></div> 7           <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; background-color: #999999; margin-right: 5px;"></div> 10           <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); margin-right: 5px;"></div> 12         </div>							

## Le relais :

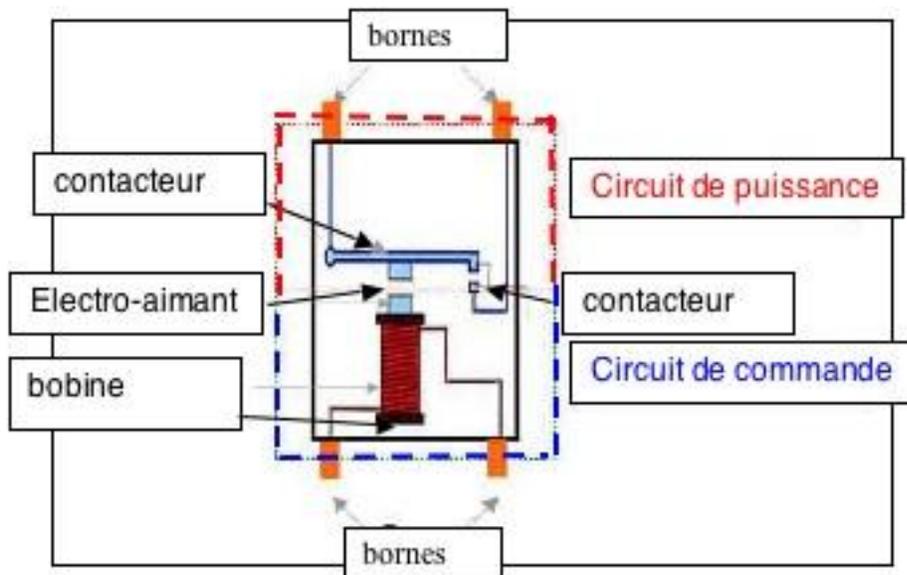
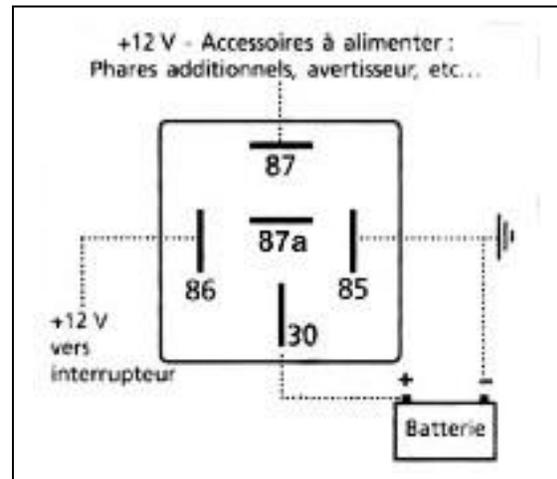
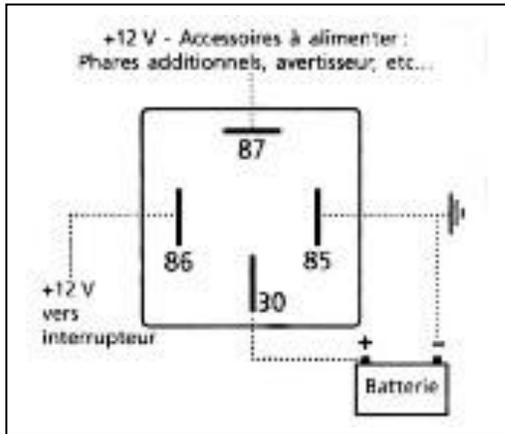
Il existe deux type de relais pour l'électricité auto : le **relais simple à 4 pôles** et **relais inverseur à 5 pôles**, dont voici les schémas (ils peuvent être aussi numérotés de 1 à 4 ou de 1 à 5)

### Définition :

Le relais n'est rien d'autre qu'un interrupteur.

Ce qui le différencie d'un interrupteur classique, c'est qu'il est commandé.

Au lieu de s'enclencher par la pression du doigt, il va fermer le circuit sur ordre d'un autre appareil (module, sonde...) ou interrupteur ( commodo ). Ces appareils étant eux mêmes des interrupteurs.



## Le relais (suite):

### La partie puissance:

C'est elle qui fait office d'interrupteur et c'est elle qui va alimenter l'appareil qui sera branché en sortie. (moteur de ventilation, phare, (pompe à essence....) Elle fournit la puissance électrique C'est un bras en acier sur lequel est placé un contacteur en acier spécial.

Il est très semblable aux rupteurs qui équipaient les voitures et qui commandaient les étincelles de bougies avant la venue des allumages électroniques.

Lorsque les contacts se touchent, le circuit est dit fermé, Le contact est établi entre l'entrée et la sortie puissance, et le courant peut alors circuler d'une borne à l'autre.

### La partie commande:

Elle est "le doigt" qui va presser sur l'interrupteur , elle se compose d'une petite bobine, et d'un axe qui se trouve en son centre.

Lorsque la bobine est parcourue par un courant, l'axe qui se trouve en son centre devient un aimant.

Cet aimant va pousser ou tirer sur le bras du contacteur. Ceci aura pour effet de fermer le circuit (relais classique).

### Intérêt et fonctionnalité :

Ils peuvent être commandés électriquement, et ne nécessitent pas forcément d'intervention extérieure mécanique.

Ils permettent la rupture ou la fermeture d'un circuit électrique dans lequel passe beaucoup de courant, en minimisant les risques de mauvais contact et/ou de contact permanent.

La quantité de courant qui passe lors de la mise en route de certains appareils est très importante, *il évite de sur-dimensionner* les sections de fils conducteurs.

### Sécurité :

Ils permettent de limiter les risques d'incendies en cas de dysfonctionnement, en limitant au minimum la longueur des câblages à fort ampérage.