

DOCUMENTATION D'ATELIER ELECTRICITE

1. Les grandeurs électriques:	2
2. Les formules de base à connaître:	3
3. Les définitions:	4
4. Les éléments:	5
Les résistances:	5
Les lampes:	6
Les condensateurs:	6
Les bobines:	6
Les transistors:	7
Les diodes:	7
Les circuits intégrés:	8
5. Le champ magnétique:	8
L'électroaimant:	9
Le transformateur:	9
Le capteur:	10
La production de courant:	10
6. Le volant magnétique:	11
7. Le redressement du courant:	12
Le redressement par diodes:	12
Redressement simple alternance:	12
Redressement double alternances:	12
Redressement pour les circuits triphasés:	12
8. Le limiteur de tension:	13
9. Le démarreur:	13
10. La batterie:	14
11. Les schémas électriques des fonctions:	15
Le repérage des éléments des circuits:	15
Circuit d'alimentation en courant:	16
Circuit d'éclairage:	17
Circuit de starter:	18
Circuit de charge batterie:	19
Circuit d'avertisseur:	20
Circuit de témoin mini d'huile:	20
Circuit de pression d'huile:	21
Circuit des clignotants:	22
Circuit de jauge à carburant:	23
Circuit du feu stop:	24
Circuit du démarreur:	25
Circuit d'allumage:	26
Circuit actionneur de selle:	27
Circuit du combiné:	28
12. Les appareils de contrôle:	29
Le voltmètre:	29
L'ampèremètre:	29
L'ohmmètre:	30
Le multimètre:	30

1. Les grandeurs électriques:

Le courant (A). Unité l'Ampère (A) C'est la quantité d'électricité qui passe dans un conducteur par unité de temps.

La tension (U). Unité le Volt (V) c'est la différence de potentiel qui tend à augmenter ou diminuer la quantité de courant passant dans un conducteur.

La puissance (P). Unité le Watt (W) (1cv = 736 W) C'est le travail fourni par le courant par unité de temps.

La fréquence (F). Unité le Hertz (Hz) c'est le nombre de périodes par seconde d'un courant alternatif.

La résistance (R). Unité le Ohm (Ω) C'est la capacité de certains éléments à s'opposer au passage du courant

La capacité (C). Unité le Farad (F) Unité qui définit la possibilité d'accumuler du courant.

L'inductance (L). Unité le Henry (H) Unité qui définit les propriétés d'une bobine

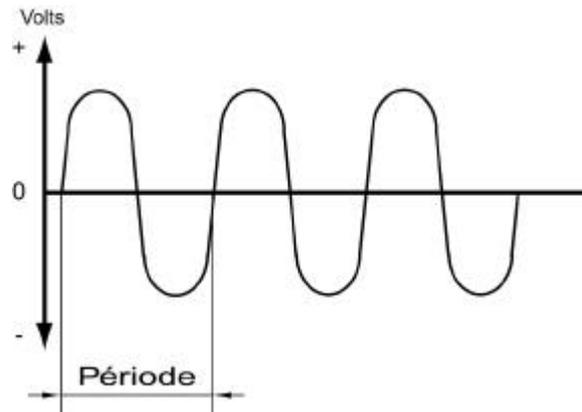
Le flux (Φ).Unité le Weber (Wb) ou le Maxwell (Mx) qui définit l'intensité du champ magnétique.

2. Les formules de base à connaître:

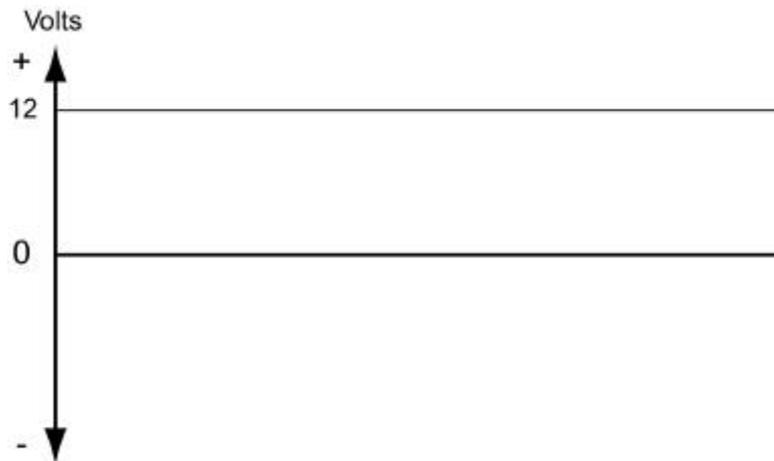
$U=RI$ où U est la tension, R la résistance, et I l'intensité

$P=UI$ où P est la puissance, U la tension, et I l'intensité

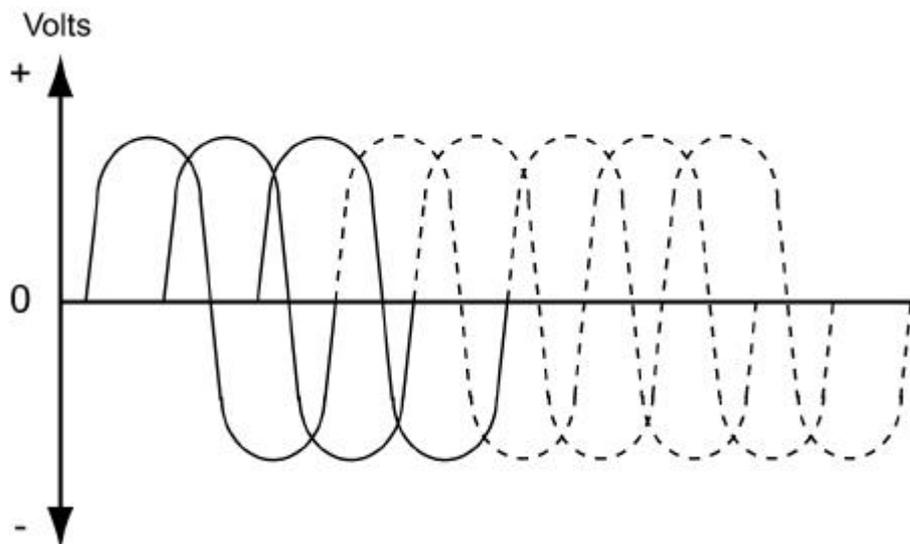
3. Les définitions:



Le courant alternatif sigle: ~ ou AC . Courant périodique dont la valeur moyenne dans le temps est nulle. (autant de périodes positives que de périodes négatives)



Le courant continu sigle: = ou DC. Courant constant dans le temps.

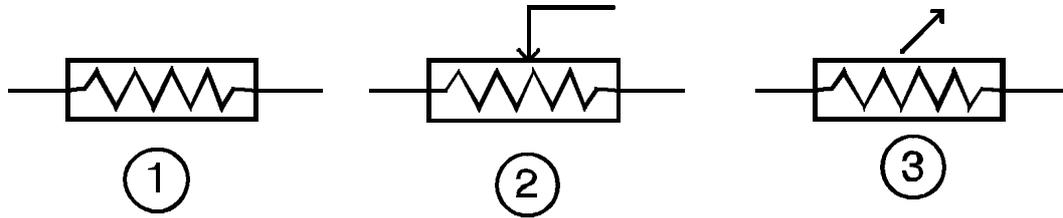


Le courant triphasé

Ce sont trois courants alternatifs décalés dans le temps

4. Les éléments:

Les résistances:



Une résistance est un limiteur d'intensité du courant. Le passage du courant dans la résistance provoque son échauffement.

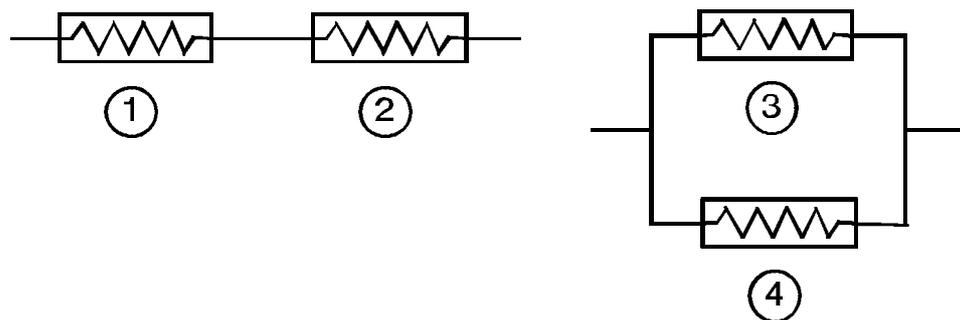
Les différents types sont:

(1) Résistance simple: pour la limitation du courant, les lampes sont des résistances etc...

(2) Potentiomètre ou résistance variable pour le niveau de carburant etc...

(3) Thermistances pour le réchauffage de carburateur, les sondes etc...

Association de résistances:



(1) Montage en série: dans ce cas les résistances s'ajoutent le courant sera limité par les deux résistances l'une après l'autre et en sera d'autant plus faible. La résistance totale sera:

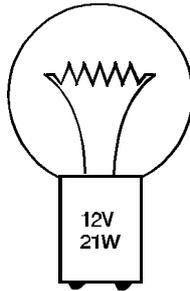
$$R = R1 + R2$$

(2) Montage en parallèle: dans ce cas le plus fort courant passe par la plus petite résistance. La résistance totale sera:

$$R = R3 \times R4 / R3 + R4$$

Ceci montre que le courant cherchera toujours le chemin le plus facile (le moins résistant) pour passer. Il faut donc veiller à ce que les contacts soient parfaits pour éviter tout incidents.

Les lampes:

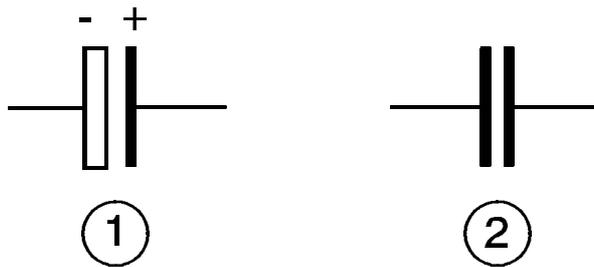


Le passage du courant dans le filament provoque son échauffement jusqu'à l'incandescence qui produit de la lumière.

Les caractéristiques de lampe sont: sa tension d'alimentation en Volts et sa puissance en Watts.

Si une lampe est alimentée par une tension trop forte (régulateur défectueux par exemple) l'intensité du courant sera trop forte et le filament va surchauffer et fondre. lampe sera grillée.

Les condensateurs:



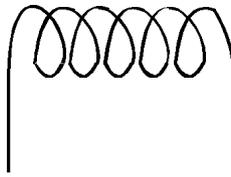
Ce sont de petits accumulateurs de courant, ils se chargent et se déchargent en fonction des besoins.

Les différents modèles sont:

(1) Condensateur polarisé.

(2) Condensateur non polarisé.

Applications: filtrage d'alimentations, absorption des courants parasites.

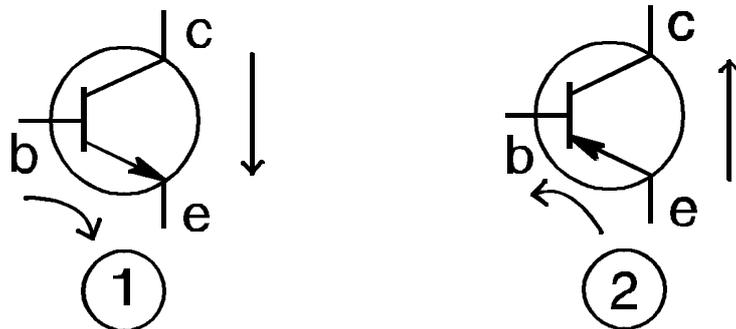


Les bobines:

Elles servent à produire du courant, à créer des champs magnétiques, à filtrer.

Application: volant magnétique, relais, démarreur.

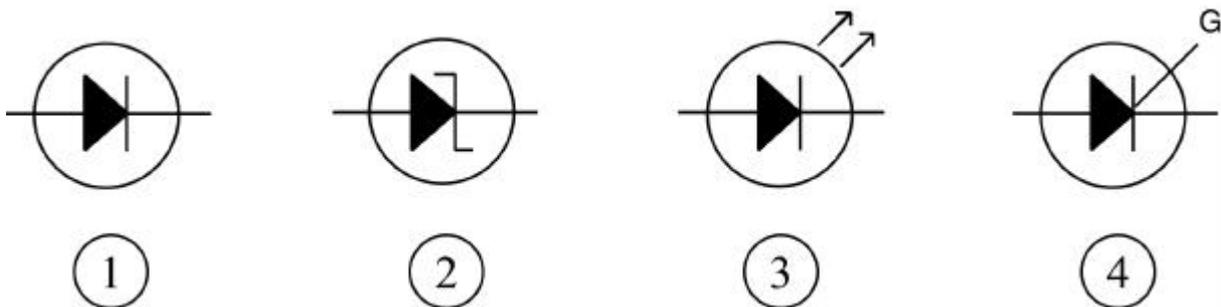
Les transistors:



Ce sont des semi-conducteurs employés dans les circuits électroniques de toutes sortes.

Il en existe plusieurs types dont le NPN (1) et le PNP (2) ceux-ci fonctionnent comme un relais, quand un courant dit de base existe entre la base (b) et l'émetteur (e) celui-ci déclenche le passage d'un courant principal entre le collecteur (c) et l'émetteur (e). Application: les calculateurs, centrale clignotante.

Les diodes:



Ce sont des semi-conducteurs employés dans les circuits électroniques de toutes sortes.

Application: redressement du courant, limitation de tension, voyants.

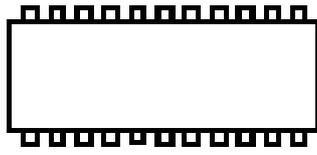
Il en existe plusieurs types:

(1)- Diode simple: ne permet au courant de passer que dans un seul sens (c'est un redresseur)

(2)- Diode zener: laisse passer le courant dans un sens, et dans l'autre ne le laisse passer que si la tension est supérieure à une valeur prédéterminée (c'est un régulateur de tension)

(3)- Diode électroluminescente (LED) elle laisse passer le courant que dans un seul sens, et quand le courant passe la diode produit de la lumière.

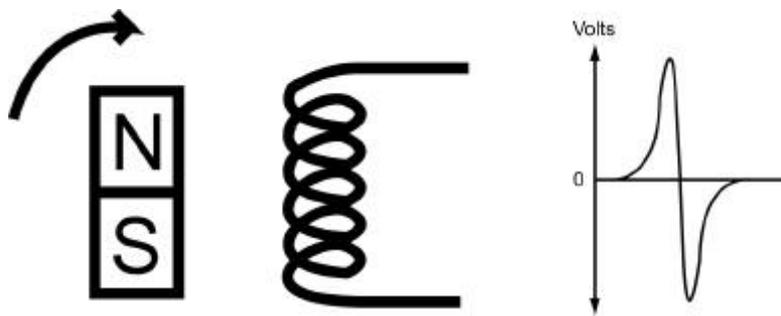
Les circuits intégrés:



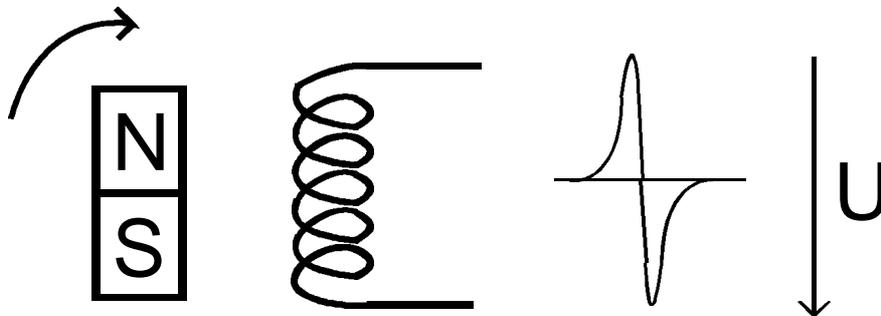
Ce sont des composants qui contiennent un ou des circuits complets fabriqués à partir de composants miniaturisés. Il en existe de multiples sortes avec des fonctions très variées.

Applications: tous circuits électroniques.

5. Le champ magnétique:



Un aimant produit un champ magnétique orienté du nord vers le sud de l'aimant, si l'on approche de ce champ magnétique une bobine, il apparaît dans cette bobine une tension induite U .

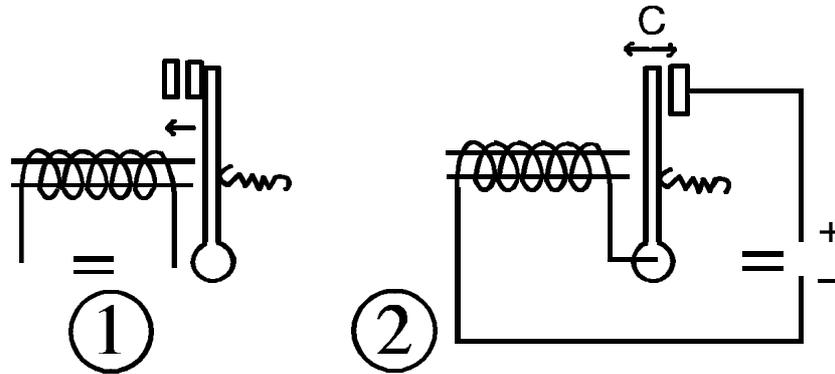


Si on fait tourner un aimant près d'une bobine, il se crée dans cette bobine une tension alternative induite dont la valeur dépend de l'intensité du champ magnétique, et dont la fréquence dépend de la vitesse de rotation de l'aimant.

Plus la vitesse de rotation de l'aimant augmente plus la tension électrique dans la bobine augmente

L'électroaimant:

Le passage de courant dans la bobine crée un champ magnétique dans un noyau de fer doux. Ce champ magnétique peut être utilisé pour déplacer une pièce en acier. Cette possibilité est utilisée dans le fonctionnement des relais, avertisseur sonore, etc.

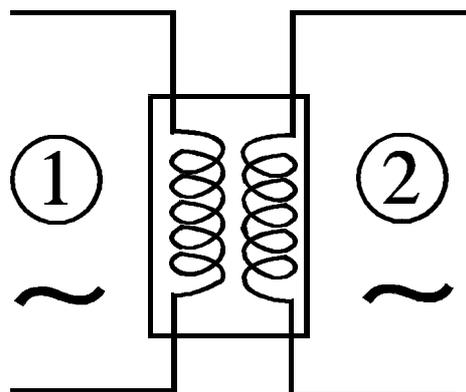


① Le relais: en faisant passer un courant continu dans la bobine du relais, le champ magnétique ainsi créé attire la palette du relais qui entre en contact avec la borne de sortie.

② L'avertisseur: en faisant passer un courant continu dans la bobine du relais, le champ magnétique ainsi créé attire la lamelle de l'avertisseur et ouvre le contact (C) ce qui coupe le champ magnétique ainsi de suite provoquant la vibration de la lamelle.

Le transformateur:

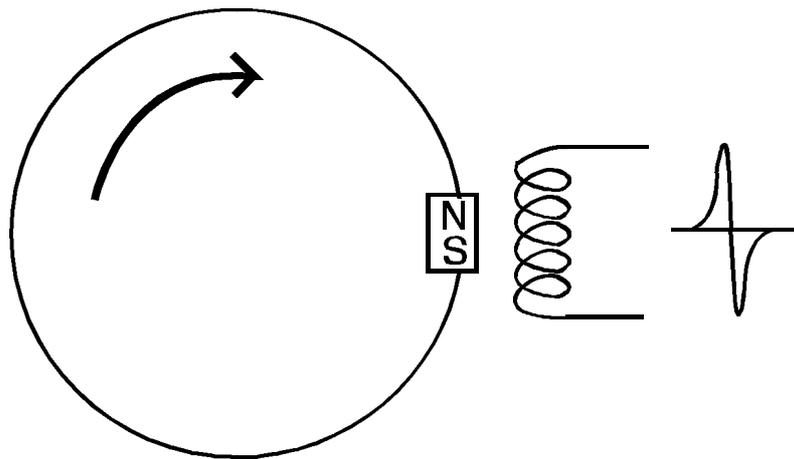
Une association de deux bobines permet de créer un transformateur de courant.



Le courant passant dans la bobine 1 crée un champ magnétique qui agissant sur la bobine 2 crée un courant électrique induit dans celle-ci.

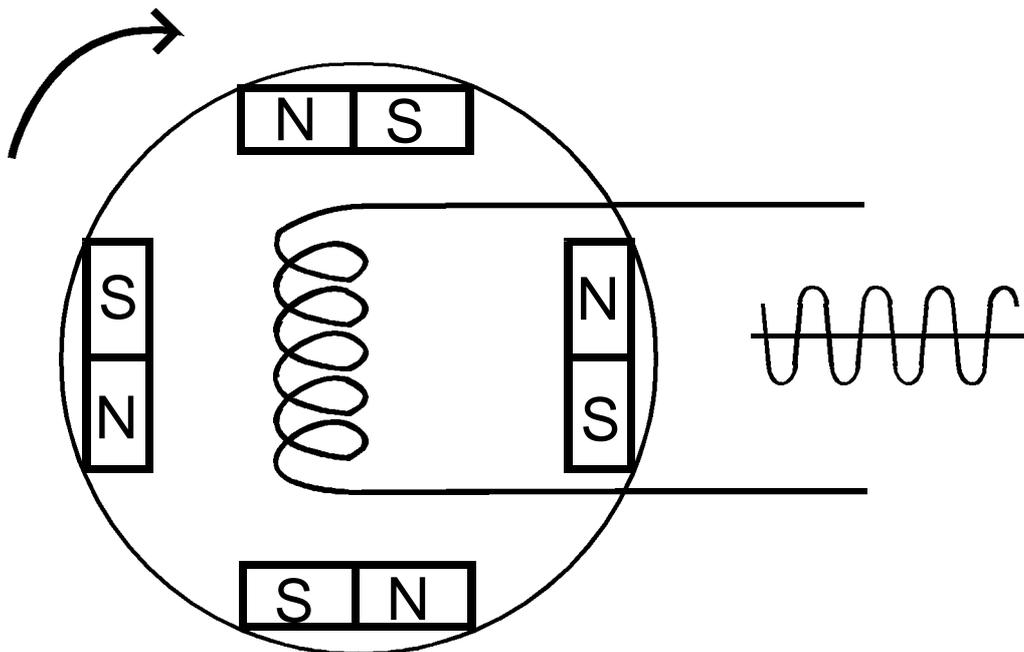
Le rapport de tension entre la bobine 1 et la bobine 2 est proportionnel au nombre de spires de chacune des bobines. (Exemple: 220 spires au primaire (1) et 6 spires au secondaire (2) forment un transformateur 220V/6V)

Le capteur:



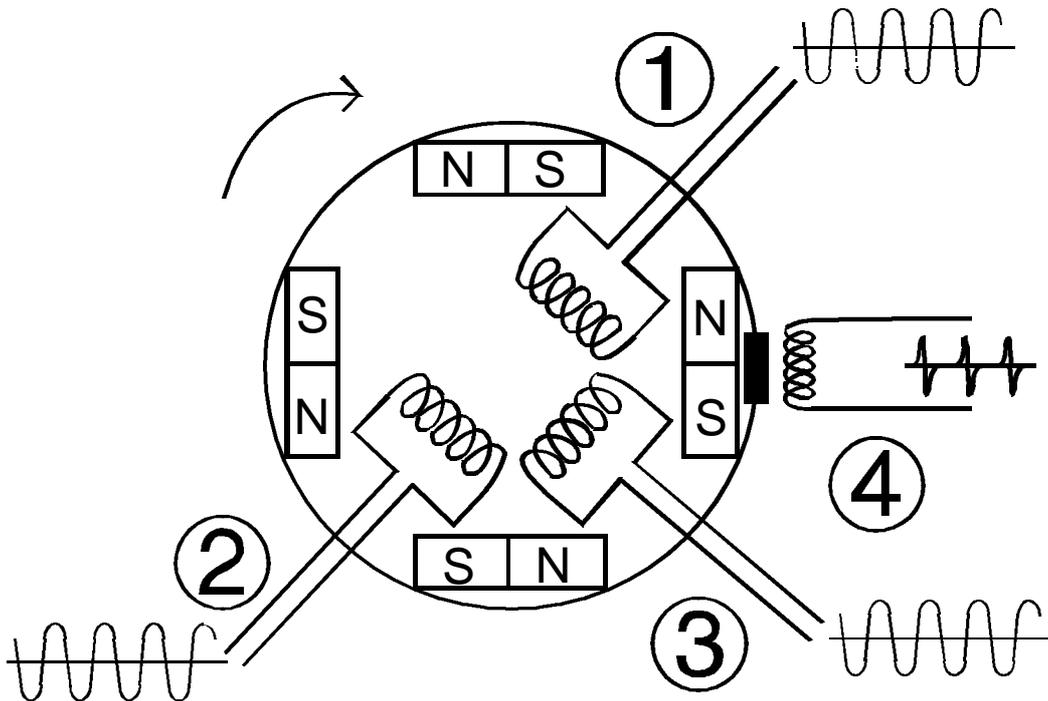
Le passage du repère aimanté devant la bobine du capteur crée un courant induit dans celle-ci qui est utilisé par le système comme information de position de l'aimant.

La production de courant:



Les aimants en rotation autour de la bobine créent dans celle-ci un courant induit. Ce courant peut-être utilisé pour alimenter un circuit électrique.

6. Le volant magnétique:



Le volant magnétique est composé d'un rotor (ensemble d'aimants montés sur une cloche tournante) et d'un stator (ensemble de bobines). Le rotor en tournant au tour des bobines produit dans celles-ci du courant alternatif.

Suivant les volants magnétiques, nous pouvons trouver des utilisations différentes des bobines

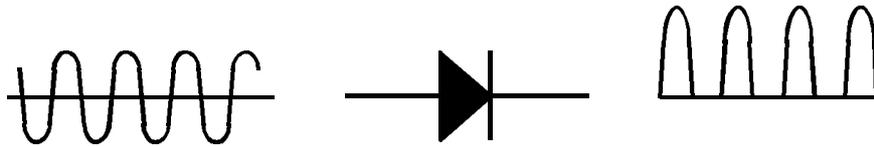
- (1) le circuit d'allumage
- (2) Le circuit d'éclairage
- (3) Le circuit de charge de la batterie
- (4) Le circuit du capteur d'allumage

Tous ces circuits fonctionnent sur le même principe, des bobines plus ou moins grosses se trouvant dans un champ magnétique variable produisent un courant alternatif.

7. Le redressement du courant:

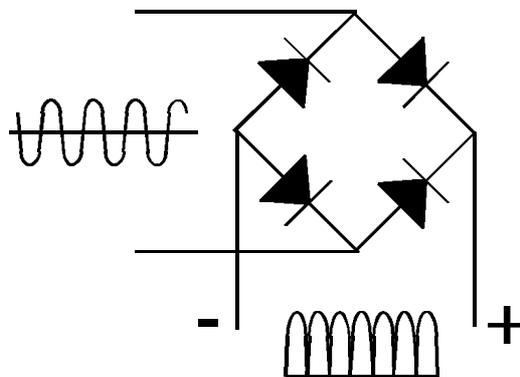
Certains circuits comme, la charge de la batterie, l'alimentation des circuits électronique ont besoin d'un courant redressé pour fonctionner. D'autres nécessitent seulement une limitation de la tension par exemple, l'alimentation de l'éclairage

Le redressement par diodes:



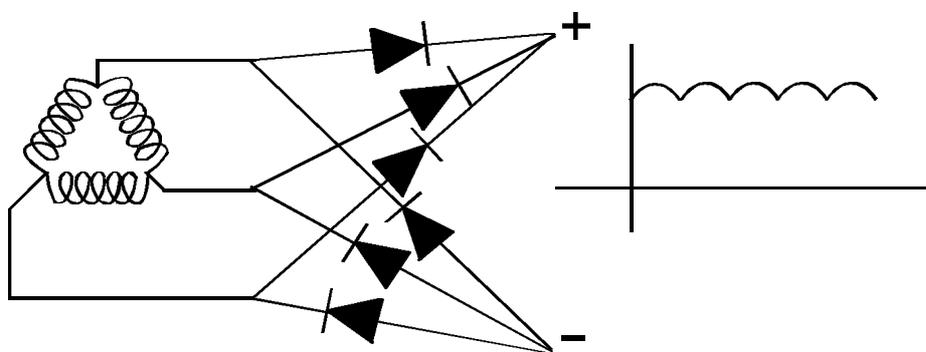
Redressement simple alternance:

Par le montage d'une diode, les alternances négatives sont supprimées



Redressement double alternances:

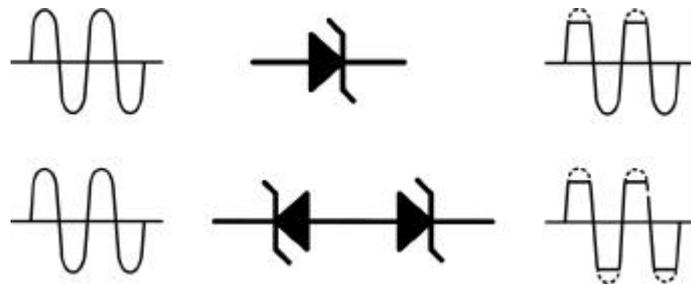
Par le montage de quatre diodes en pont, les alternances négatives sont transformées en alternances positives. Cette méthode permet avec la même taille de bobine d'avoir deux fois plus de puissance.



Redressement pour les circuits triphasés:

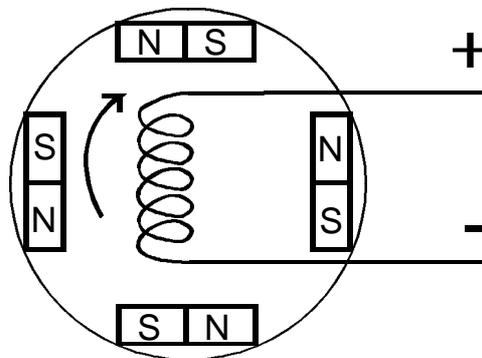
Par le montage de six diodes, on obtient un redressement double alternances sur les trois bobines ce qui nous donne une tension presque continue.

8. Le limiteur de tension:



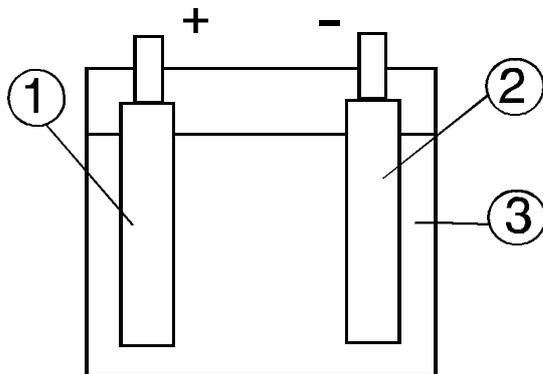
Pour limiter la tension maxi, par exemple sur un circuit d'éclairage, on utilise une diode zener. Ce système peut être utilisé soit en courant alternatif soit redressé.

9. Le démarreur:



Le passage du courant continu dans la bobine crée un champ magnétique qui s'oppose au champ des aimants et donc provoque la rotation de la bobine.

10. La batterie:



Pb = plomb
PbO² = oxyde de plomb
H₂SO⁴ = acide sulfurique
PbSO⁴ = sulfate de plomb
H² = hydrogène
O² = oxygène

Réaction chimique: $PbO^2 + H_2SO^4 + Pb = H^2 + O^2 + PbSO^4$

La batterie est composée d'éléments composés eux-mêmes de plaques en plomb et oxyde de plomb (une plaque plus (1) et une plaque moins (2)) qui trempent dans un bain d'acide sulfurique dilué (électrolyte (3)) l'association de ces composants produit une réaction chimique qui a pour conséquence la production d'une tension électrique aux bornes de la batterie.

La tension électrique délivrée par un élément de batterie au plomb est de 2,2 Volts

Cette réaction chimique est dite réversible, dans un sens, a neuf, elle produit du courant électrique, dans l'autre sens, quand on lui envoi du courant, elle permet de reconstituer les plaques et l'électrolyte.

Précautions: lorsque l'on recharge une batterie, la réaction chimique qui se produit fait qu'il y a production de deux gaz, de l'oxygène et de l'hydrogène, ces deux gaz mélangés et en présence d'une flamme explosent pour produire de l'eau. Il faut donc veiller à charger les batteries dans un local bien ventilé et avec un chargeur adapté. La batterie est caractérisée par deux grandeurs:

La tension (V): elle dépend du nombre d'éléments mis en œuvre, 3 éléments pour une batterie de 6 Volts soit une tension réelle de 6,6V et 6 éléments pour une batterie de 12 Volts soit une tension réelle de 13,2V.

La capacité (Ah): Qui caractérise la quantité de courant que peut délivrer la batterie en une heure. Ex: une batterie de 4Ah peut délivrer 4A en 1 heure ou 8A en ½ heure.

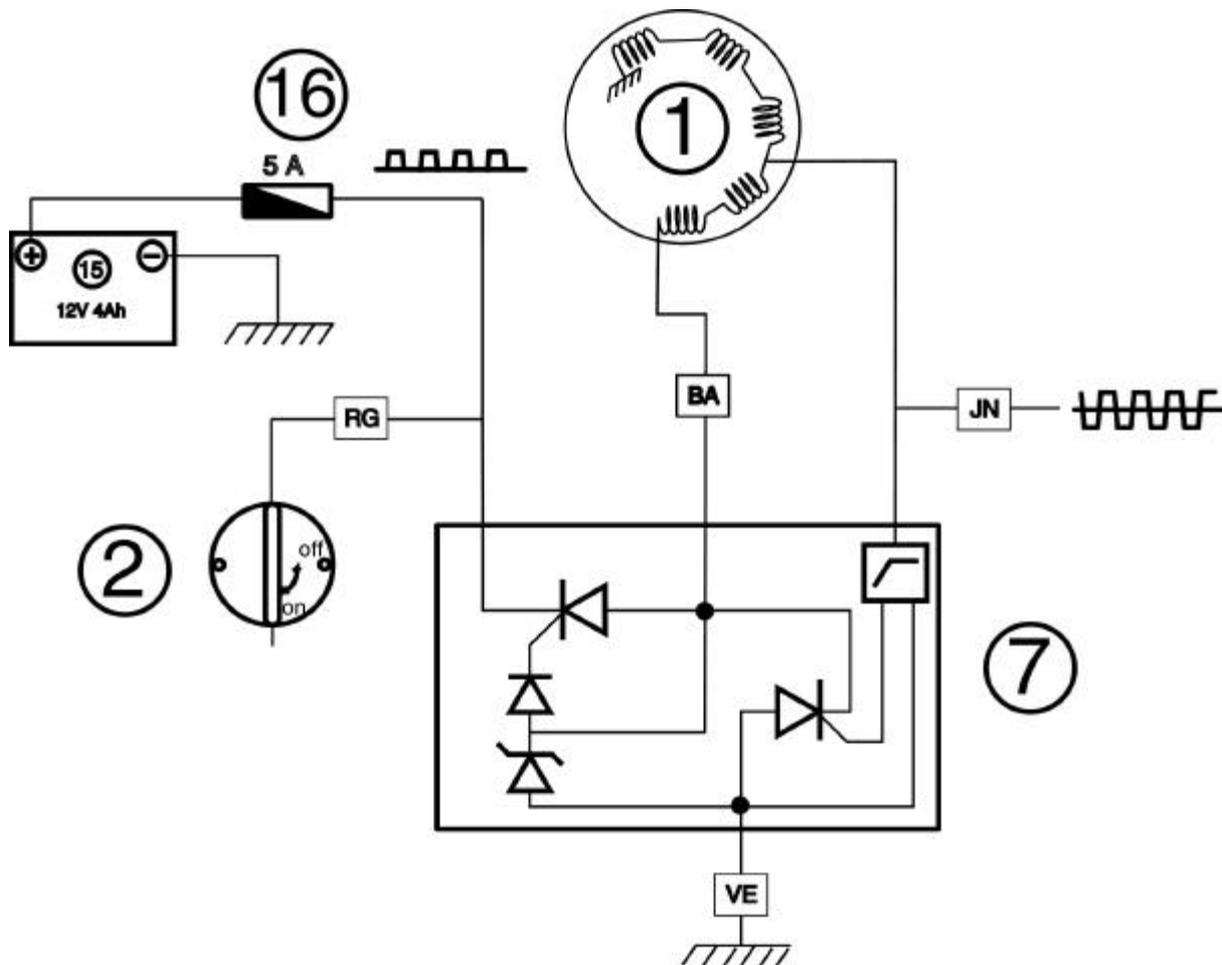
La charge normale de la batterie se fait avec un courant de 1/10 de la capacité, par exemple pour une batterie de 4Ah l'intensité de charge sera de 0,4A et la charge durera 10 heures d'où l'utilisation de chargeurs adaptés à la capacité de la batterie. Nota: les chargeurs à régulation électronique permettent de charger plus rapidement les batteries en gérant au mieux les besoins de courant. (plus de courant au début de la charge et moins en fin de charge)

11. Les schémas électriques des fonctions:

Le repérage des éléments des circuits

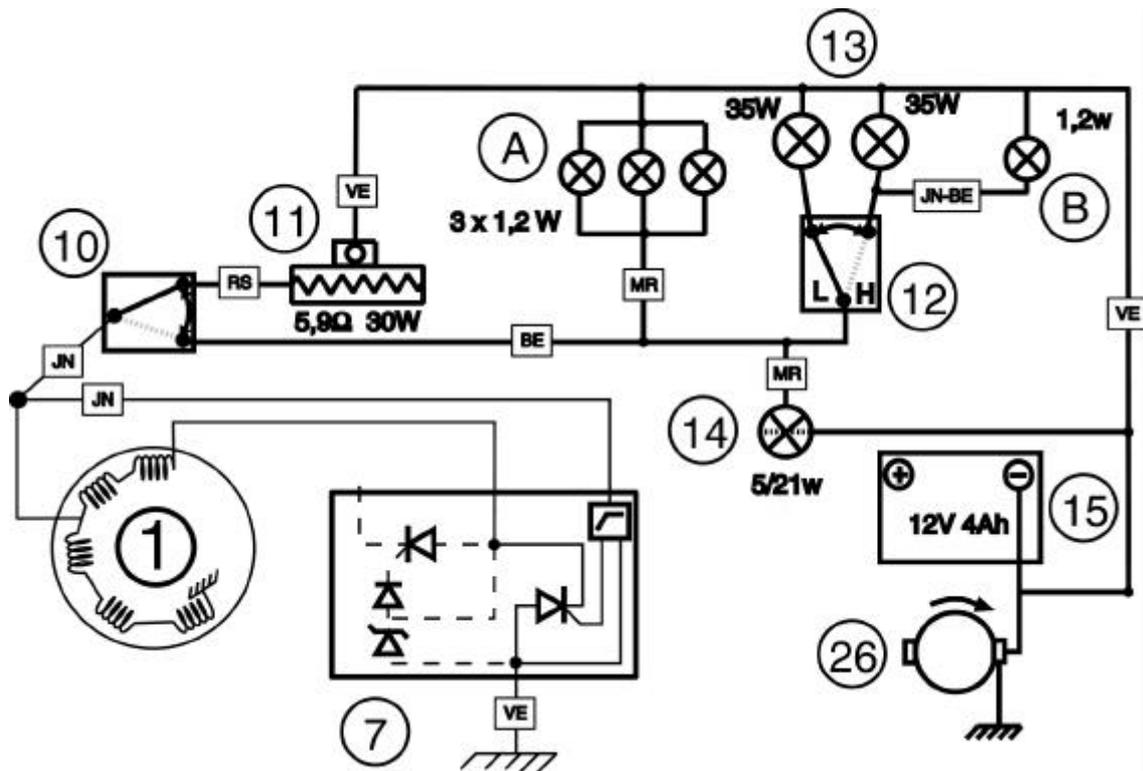
VE	Vert	A Eclairage tableau de bord	19 Centrale clignotante
BA	Blanc	B Témoin de phare	20 Commande clignotante
BC	Bleu Clair	C Témoin mini huile	21 Lampe de clignotants
JN	Jaune	D Témoin clignotants	22 Jauge à carburant
RG	Rouge	E Récepteur de jauge	23 Contacteur de stop
BE	Bleu	F Témoin d'allumage	24 Relais de démarreur
VI	Violet	G Indicateur de température	25 Commande de démarreur
MR	Marron	H Témoin réserve carburant	26 Démarreur
GR	Gris	J Témoin pression huile	27 Limiteur de courant feu stop
OR	Orange	K Témoin de température	28 Contacteur mini huile
NO	Noir	1 Volant magnétique	29 Capteur température eau
JN-VE	Jaune Vert	a : allumage	30 Bloc immobilisateur
NO-BE	Noir Bleu	b : capteur	31 Antenne transpondeur
JN-MR	Jaune Marron	c : courant alternatif	32 Veilleuses
JN-BE	Jaune Bleu	d : courant charge batterie	33 Eclairage de plaque
JN-BA	Jaune Blanc	2 contacteur antivol	34 Contacteur de béquille
VE-NO	Vert Noir	3 Bloc d'allumage	35 Arrêt d'urgence
JN-NO	Jaune Noir	4 Bobine haute tension	36 Contacteur de point mort
BA-BE	Blanc Bleu	5 Antiparasite de bougie 5K Ω	37 Contacteur de pression d'huile
		6 Bougie résistive 5K Ω	38 Moto ventilateur
		7 Régulateur redresseur	39 Thermocontact ventilateur
		(A) : régulateur AC	40 Réchauffage carburateur
		(B) : régulateur redresseur DC	41 Bloc alimentation carburateur
		8 starter	42 Contact réserve carburant
		9 Résistance 6,7 Ω - 5W	43 Capteur de vitesse
		10 Commande d'éclairage	44 Actionneur de selle
		11 Résistance 6,9 Ω - 30W	
		12 Commande de projecteur	
		13 Lampe de phare	
		14 Lampe de feu AR et stop	
		15 Batterie	
		16 Fusible	
		17 Avertisseur	
		18 Bouton avertisseur	

Circuit d'alimentation en courant:



On trouve deux circuits d'alimentation: un circuit avec du courant alternatif limité en tension pour, l'éclairage, le starter, etc... et un circuit avec du courant redressé et régulé pour, la charge de la batterie, et l'allumage, etc...

Circuit d'éclairage:



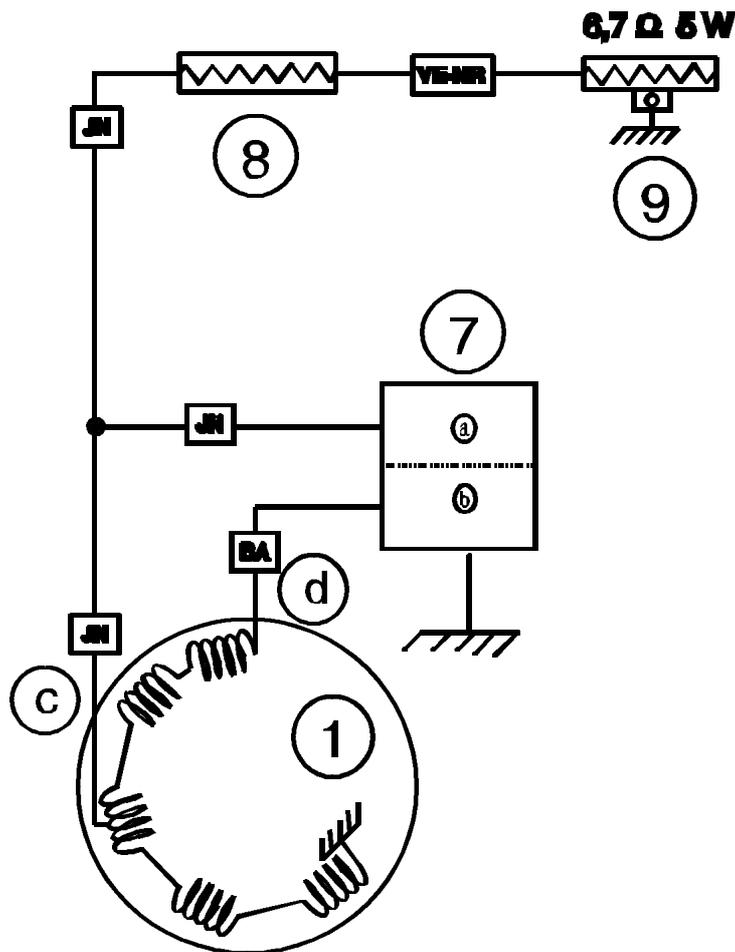
Le circuit d'éclairage est alimenté par le circuit de courant alternatif limité en tension. Dans le cas où l'éclairage n'est pas utilisé le courant produit par la bobine d'éclairage doit être détruit pour ne pas griller la bobine. Ce courant est donc orienté vers la résistance (11) pour être consommé.

Important:

Un incident sur le limiteur de tension (7) (surtension) a pour conséquence la destruction de toutes les lampes.

La masse du circuit d'éclairage passe par la masse du démarreur, il faut donc pour que l'éclairage fonctionne que le démarreur soit en place et le câble de masse branché.

Circuit de starter



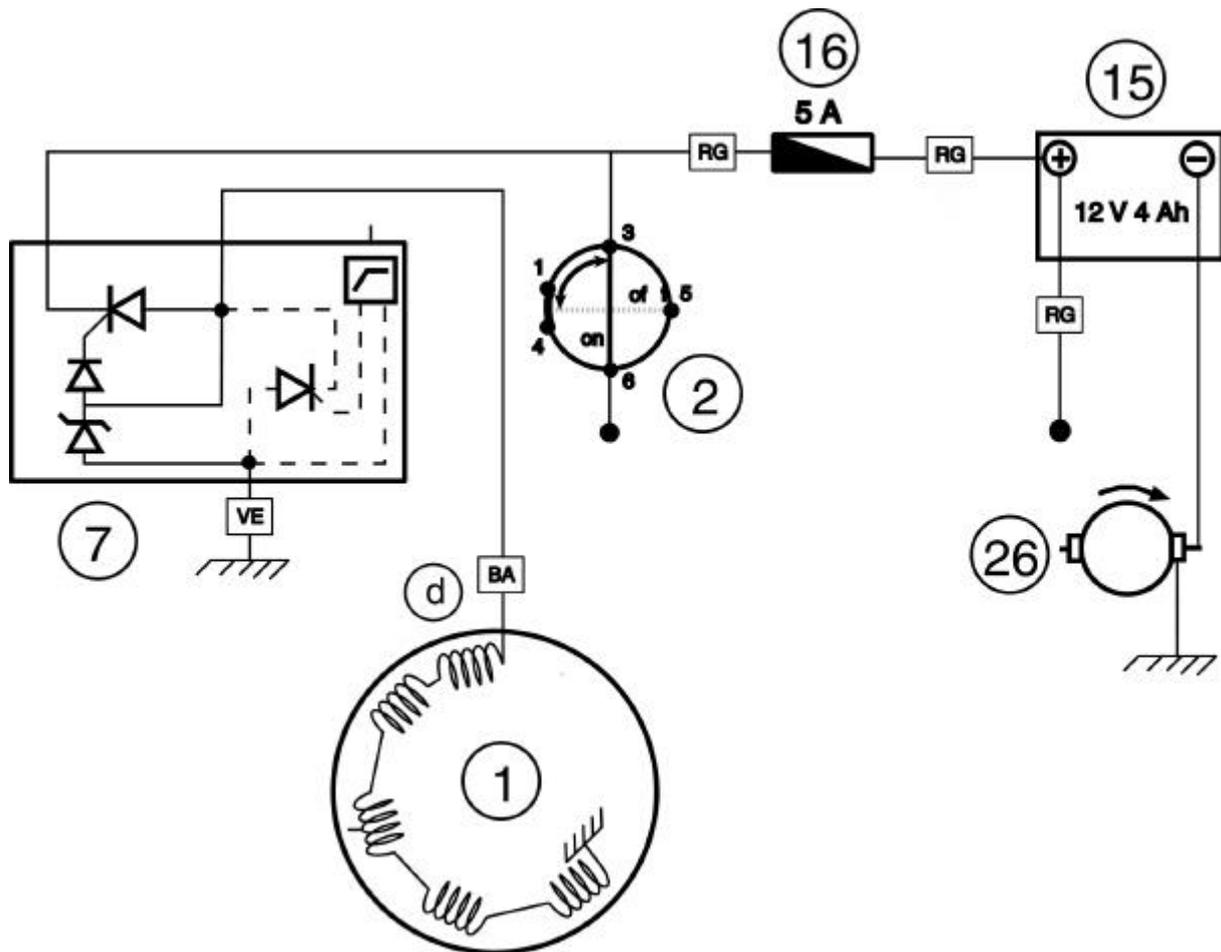
Le circuit de starter est alimenté par le circuit de courant alternatif limité en tension. L'élément thermodilatable (8) est donc alimenté seulement quand le moteur fonctionne. Celui-ci est alimenté à travers une résistance de limitation (9) dans ce cas de $6,7 \Omega$ $5W$ qui limite la quantité de courant qui passe dans la résistance thermodilatable.

L'élément thermodilatable (8) voit sa résistance augmenter en fonction de sa température ce qui à pour conséquence de limiter le courant dans l'élément jusqu'à ne plus passer quand celui-ci est chaud. C'est de cette façon que le temps de fonctionnement du starter est déterminé.

Important:

La masse du circuit de starter passe par la masse du démarreur, il faut donc pour que le circuit fonctionne que le démarreur soit en place et le câble de masse branché.

Circuit de charge batterie



Le courant redressé et régulé sortant du régulateur (7) est envoyé vers la batterie à travers le fusible de protection de 5A (16) dès que la tension en sortie du régulateur est supérieure à la tension de la batterie celle-ci se charge.

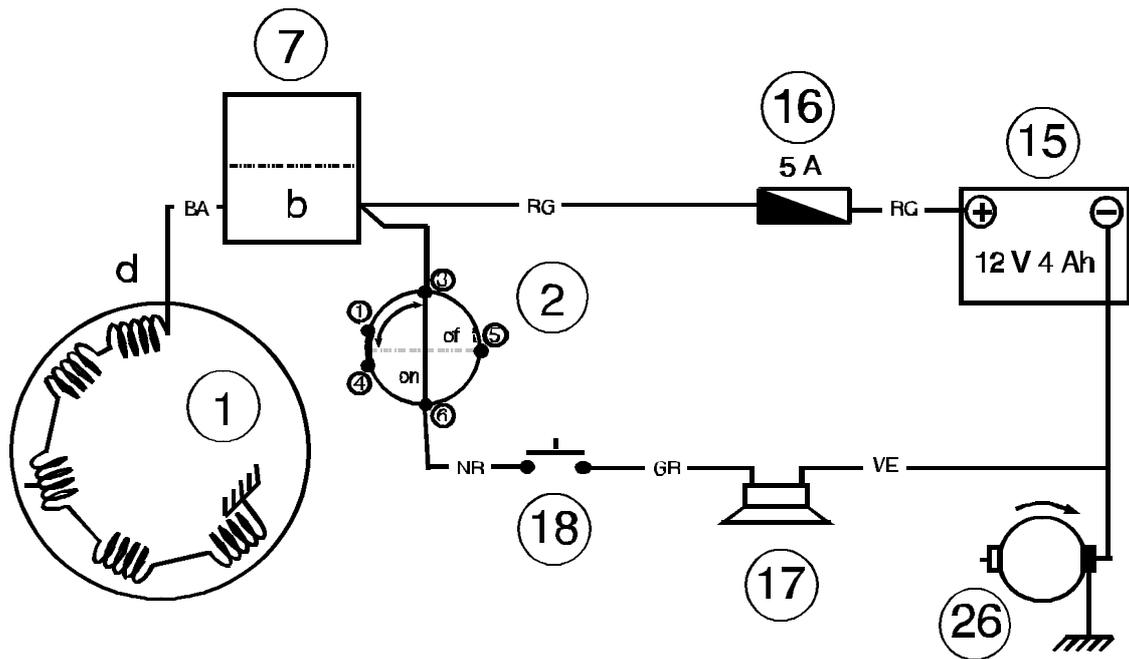
Un circuit de charge qui fonctionne bien est un circuit qui fourni une tension de 14 Volts mini moteur tournant.

Important:

La masse du circuit de charge batterie passe par la masse du démarreur, il faut donc pour que le circuit fonctionne que le démarreur soit en place et le câble de masse branché.

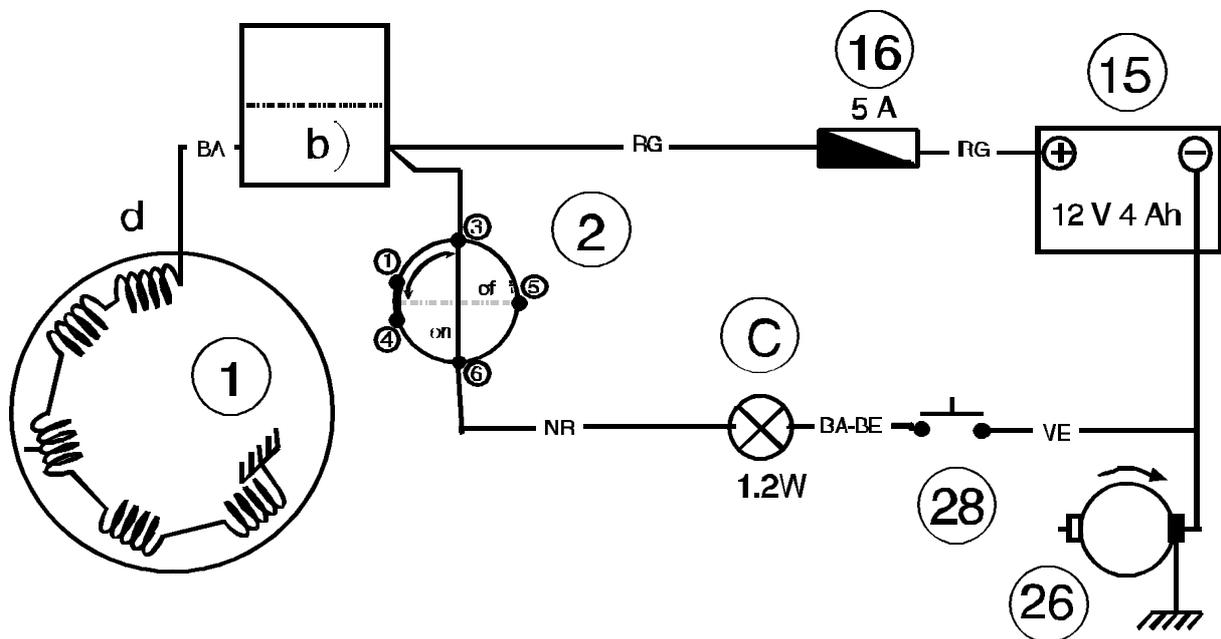
Si le fusible (16) est grillé, la batterie ne sera plus chargée et les fonctions nécessitant la batterie ne seront plus opérationnelles (démarreur, clignotants, stop, avertisseur,...)

Circuit d'avertisseur



Le circuit d'avertisseur est alimenté par une tension continue.

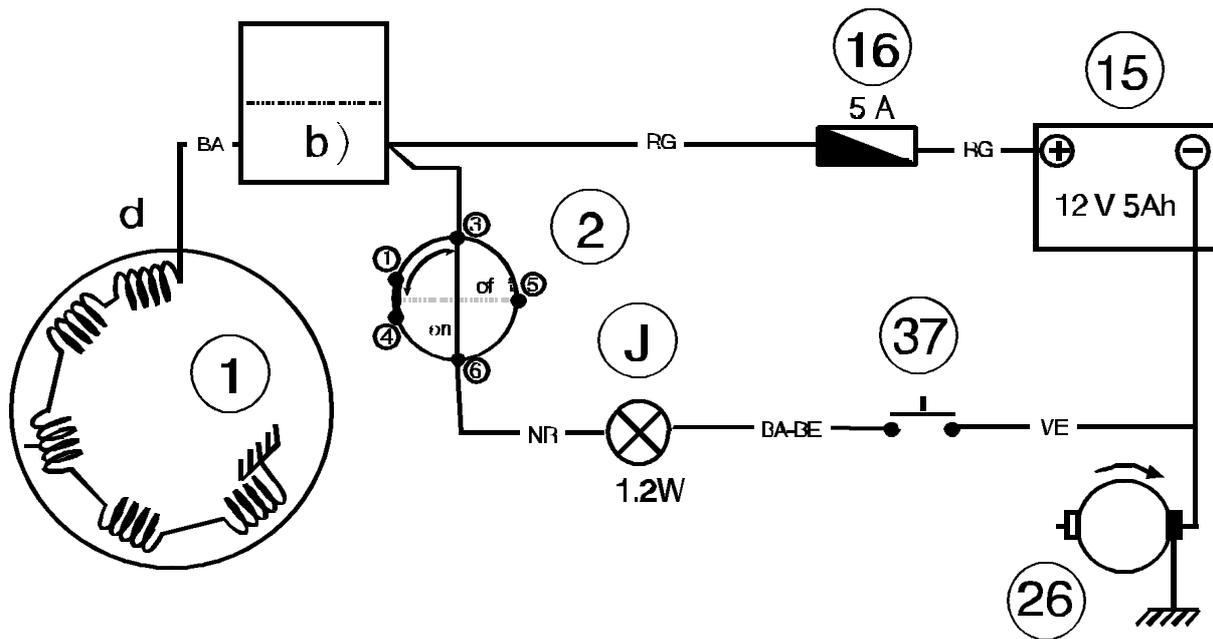
Circuit de témoin mini d'huile



Le circuit témoin mini d'huile est alimenté par une tension continue.

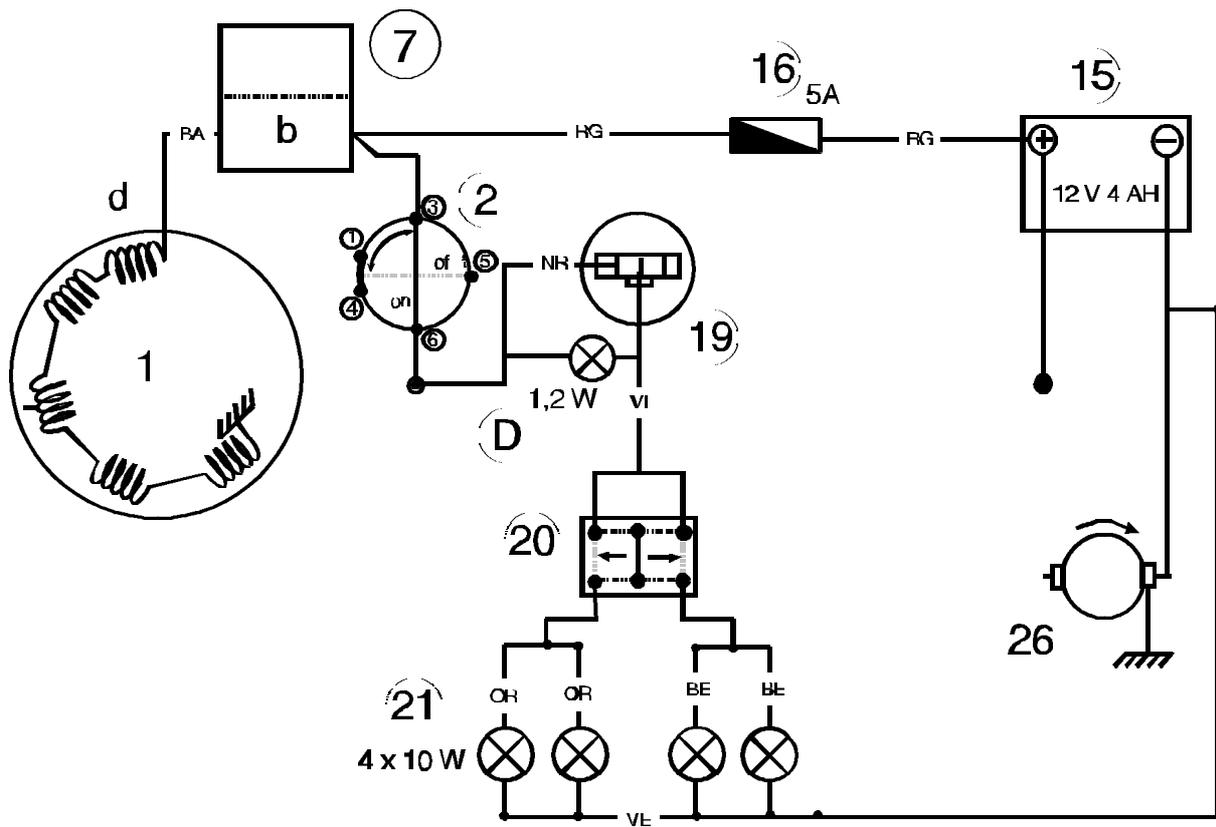
Le témoin mini d'huile, quand le niveau d'huile est insuffisant, est alimenté par un contact de niveau mini d'huile situé dans le bocal (28).

Circuit de pression d'huile



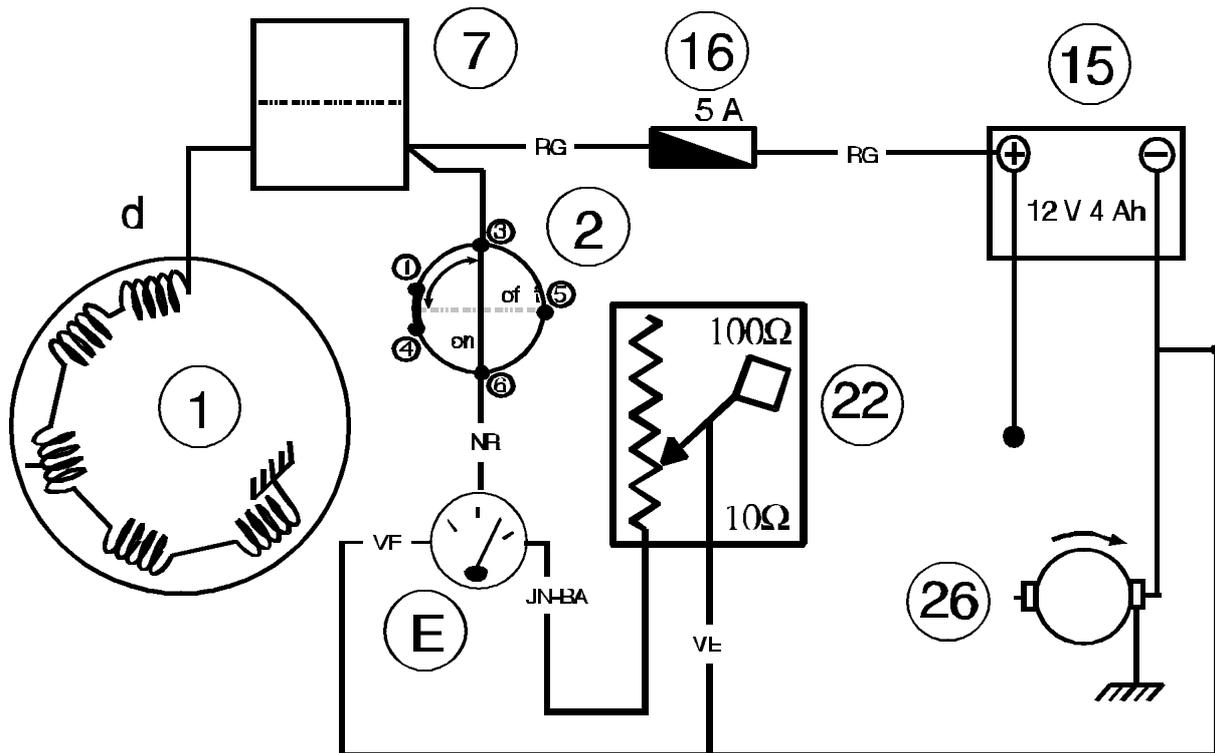
Le circuit témoin pression d'huile est alimenté par une tension continue.
 Le témoin pression d'huile, quand la pression d'huile est insuffisante ($< 0,4b$), est alimenté par un contacteur de pression mini d'huile situé sur le moteur (37).

Nota: à l'arrêt contact mis il n'y a pas de pression d'huile donc le voyant est allumé;



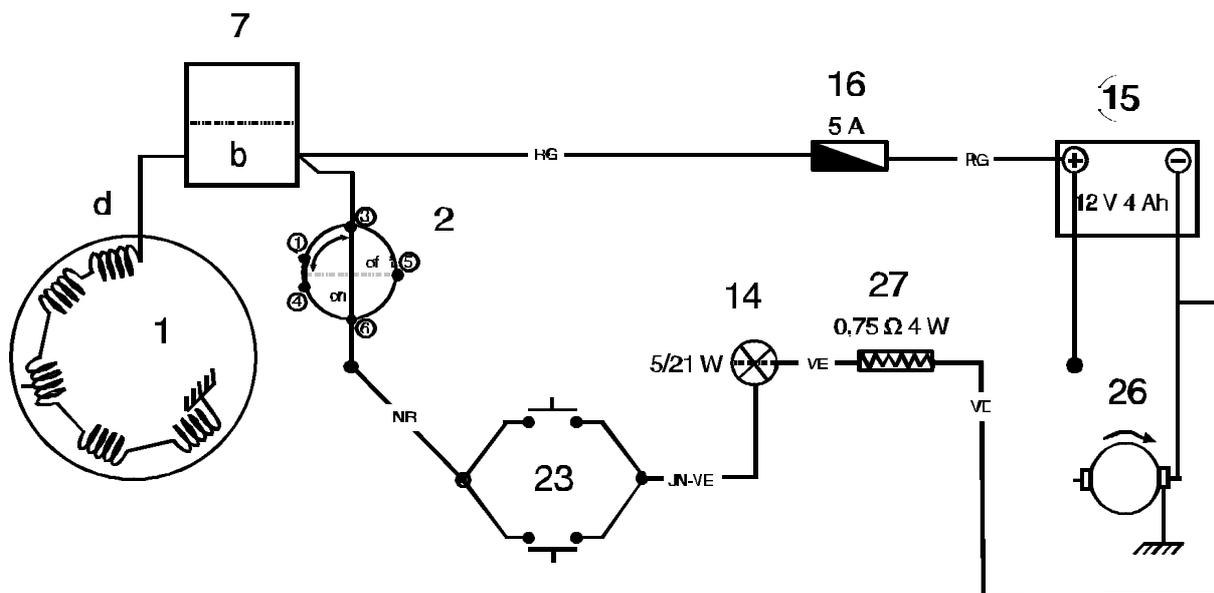
Après avoir sélectionné le coté de fonctionnement avec le bouton de commande (20), la centrale clignotante alimente les lampes (21) avec un courant intermittent.

Circuit de jauge à carburant



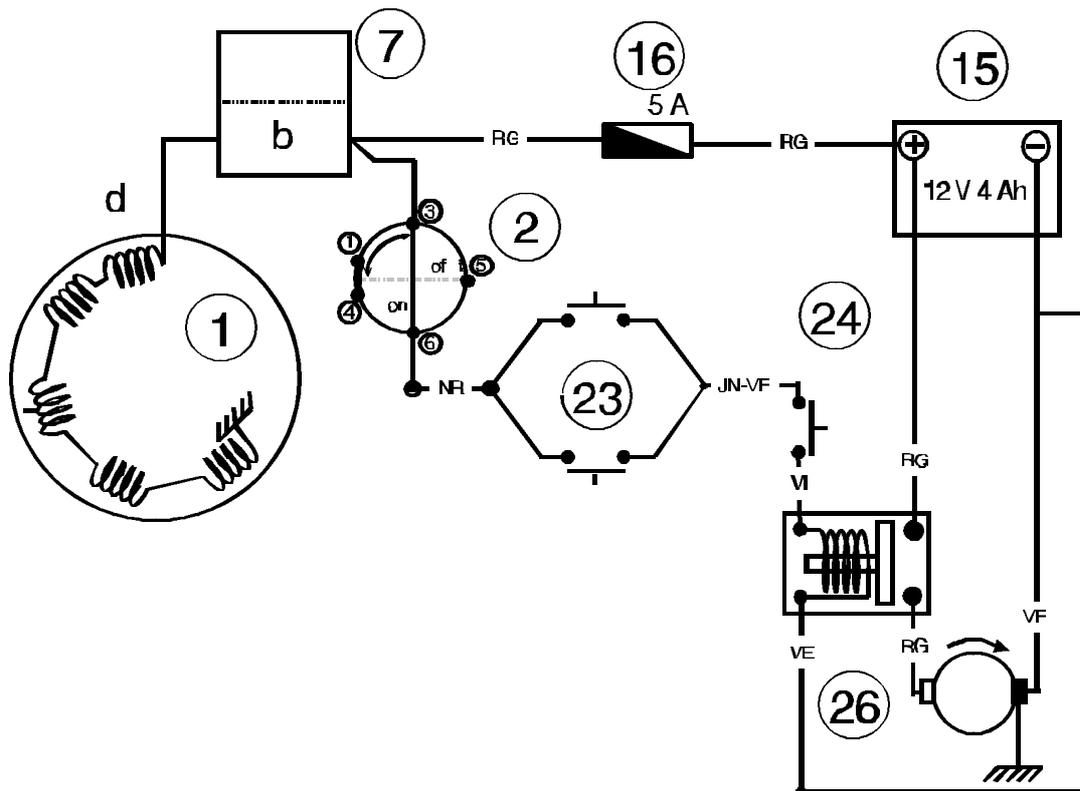
Le circuit jauge à carburant est alimenté par une tension continue. L'indicateur (E) analyse la variation d'intensité du courant qui passe dans la résistance variable reliée au flotteur de la jauge à carburant (22) et affiche cette valeur, proportionnelle au niveau de carburant, sur l'indicateur (E) plein résistance mini donc courant maxi, vide résistance maxi donc courant mini.

Nota: un court-circuit sur le fil qui relie l'indicateur à la jauge se traduit par une indication de niveau qui reste bloquée au maxi.. Dans le cas contraire, fil coupé, l'indicateur reste bloqué sur le vide



Le circuit feu stop est alimenté par une tension continue.
 Sur certains véhicules, pour éviter de détruire les contacts de feu stop (23) lors de l'allumage répété du feu stop (14), on limite le courant par la résistance (27)

Circuit du démarreur

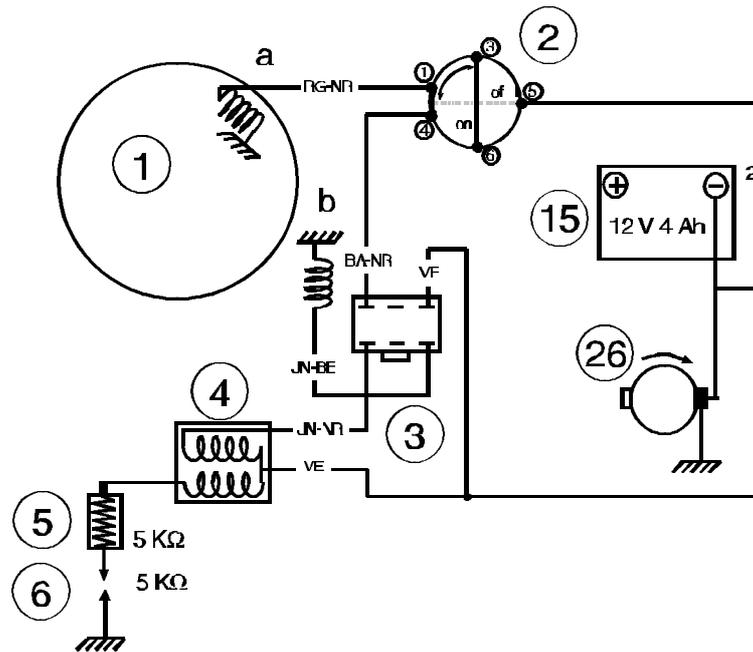


Le démarreur est alimenté par la batterie, celle-ci doit être suffisamment chargée pour l'actionner. Le démarreur est le consommateur le plus important du véhicule. De même une utilisation fréquente du démarreur sur un véhicule qui ne roule pas beaucoup provoque rapidement la décharge complète de la batterie.

Pour démarrer, il faut actionner un des contacteurs de frein (23) en même temps que le contacteur de démarrage (26) pour alimenter le relais de démarreur (24)

Nota: si le fusible de batterie (16) est claqué, le démarreur ne pourra pas fonctionner.

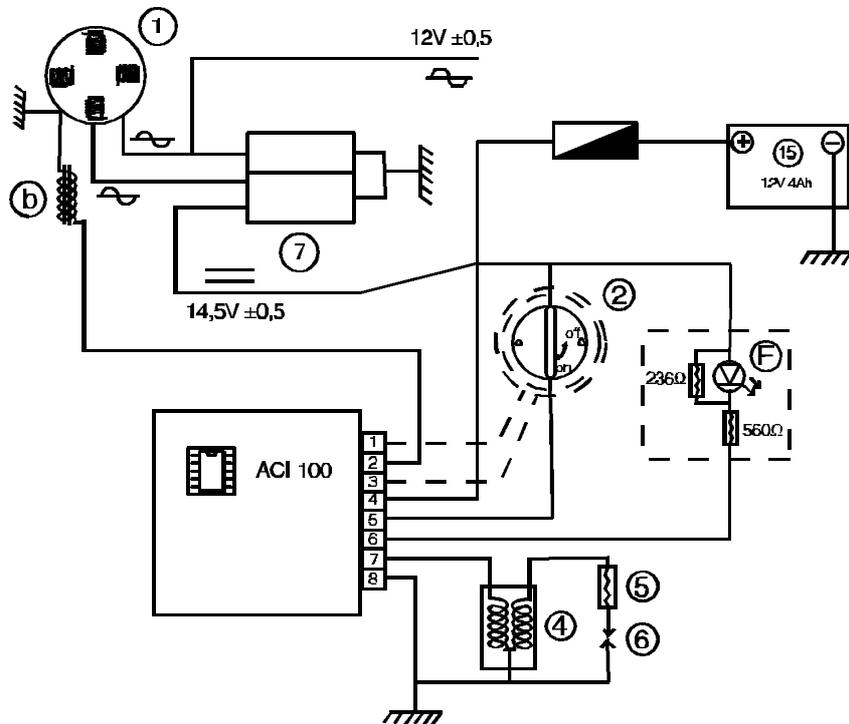
Circuit d'allumage



Allumage par CDI:

Le circuit d'allumage est alimenté par le volant magnétique.

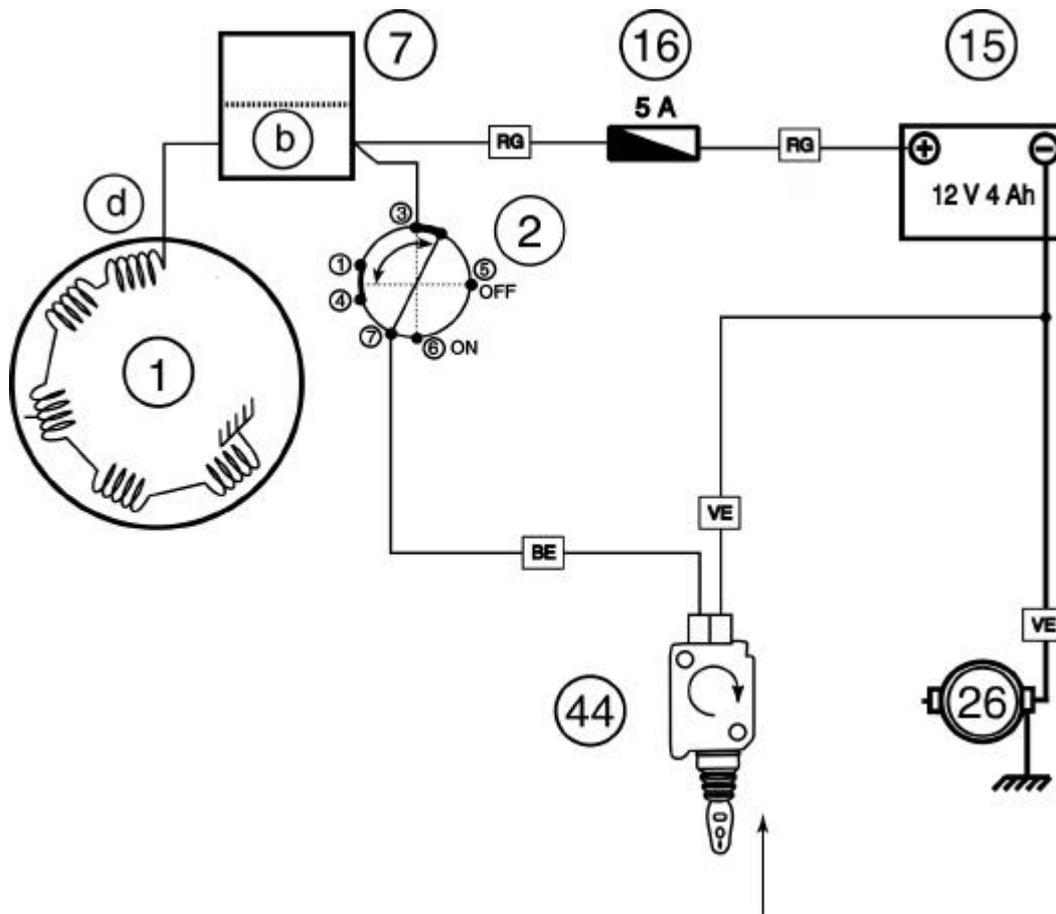
Un capteur de position (b) intégré au volant magnétique déclenche l'allumage (3) ce qui alimente la bobine (4) et provoque l'étincelle à la bougie (6)



Allumage ACI 100:

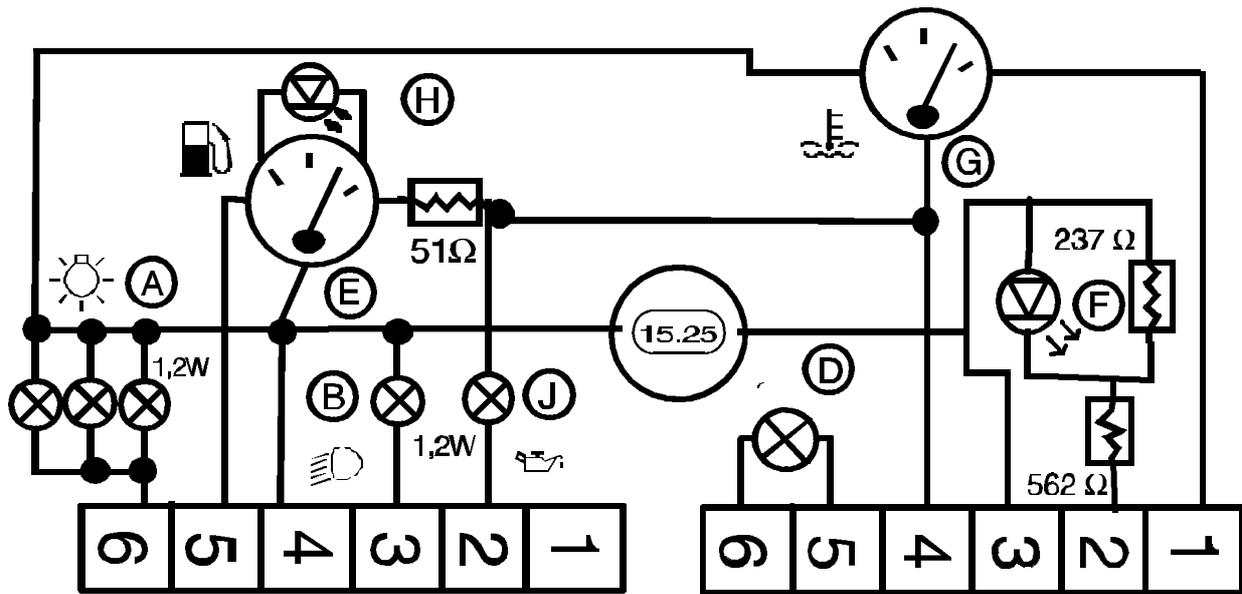
L'allumage est normalement alimenté par la batterie, mais il peut fonctionner directement sur le volant magnétique.

Circuit actionneur de selle



L'actionneur de selle est commandé par la clé de contact, le micro moteur déplace une bielle et assure le déverrouillage de la selle.
La fermeture de la selle est manuelle

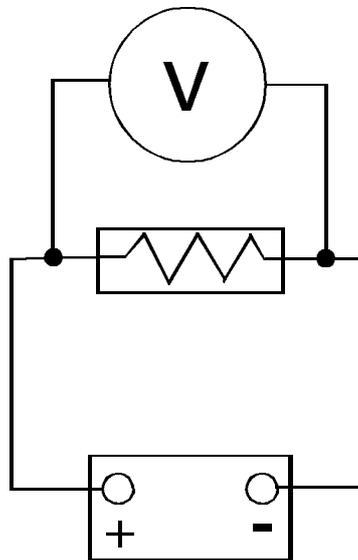
Circuit du combiné



Le combiné rassemble l'ensemble des indications nécessaire au conducteur, voyant de diagnostic, indicateurs, voyants de contrôle.

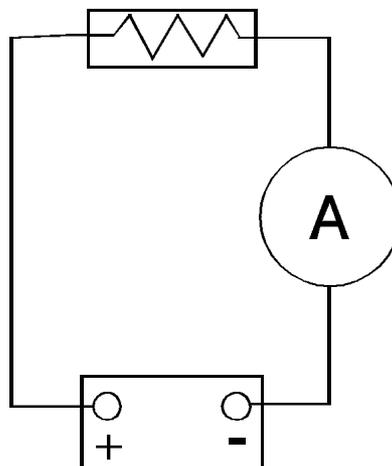
12. Les appareils de contrôle

Le voltmètre



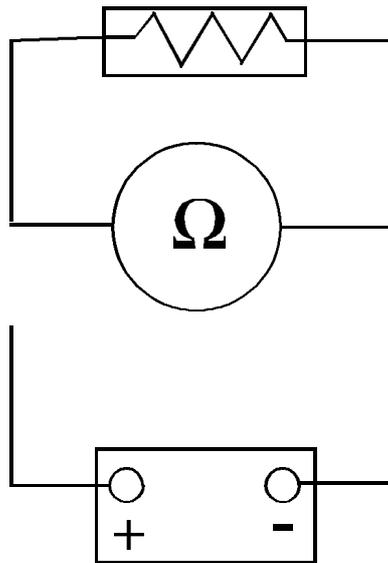
Il permet de contrôler la tension. Il se branche en parallèle sur l'élément à contrôler. Il en existe deux sortes, le voltmètre pour courant alternatif et le voltmètre pour courant continu.

L'ampèremètre



Il permet de mesurer l'intensité. Il se branche en série avec l'élément à contrôler.

L'ohmmètre



Il permet de mesurer la résistance.

Important: Pour faire le contrôle il faut que l'élément soit déconnecté de l'alimentation et du circuit. L'utilisation d'un ohmmètre sur un circuit sous tension peut provoquer la destruction de l'ohmmètre.

Il se branche en parallèle avec l'élément à contrôler.

Le multimètre

C'est un appareil qui peut regrouper l'ensemble des fonctions de contrôle, ampèremètre, voltmètre, ohmmètre, et d'autres comme le contrôle de diode, le contrôle de continuité, etc...