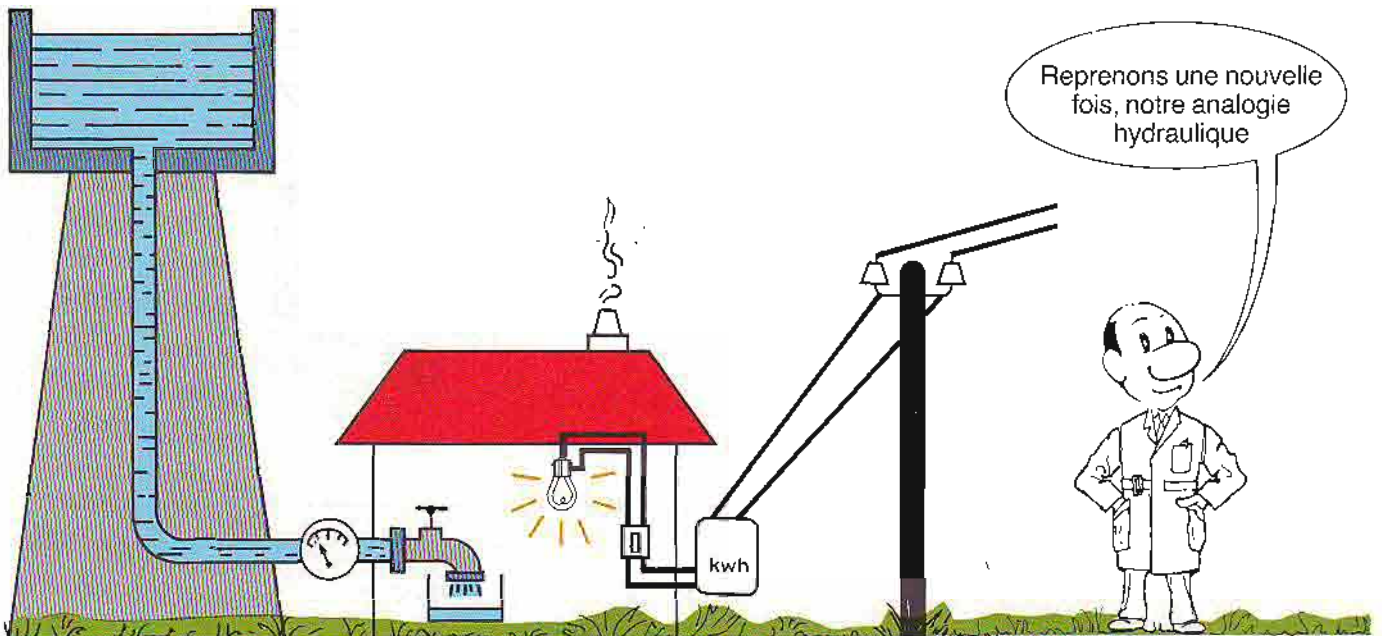
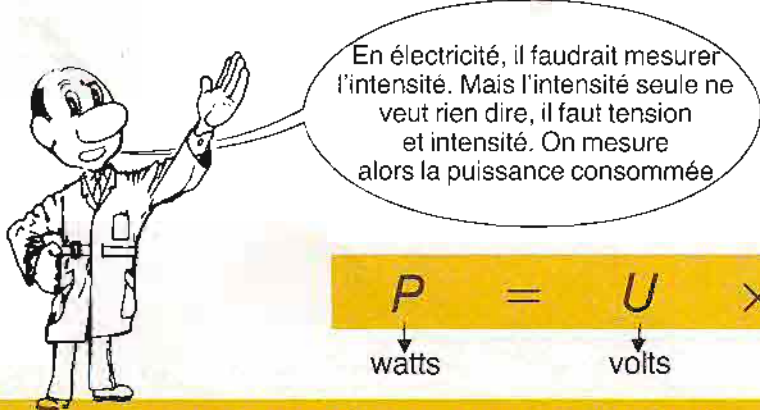


XVI - LA PUISSANCE

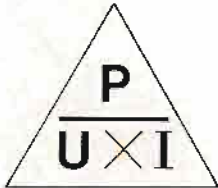


Pour connaître la quantité d'eau consommée, on utilise un compteur d'eau qui est en fait un débitmètre. On mesure le nombre de litres consommés.



$$P = U \times I$$

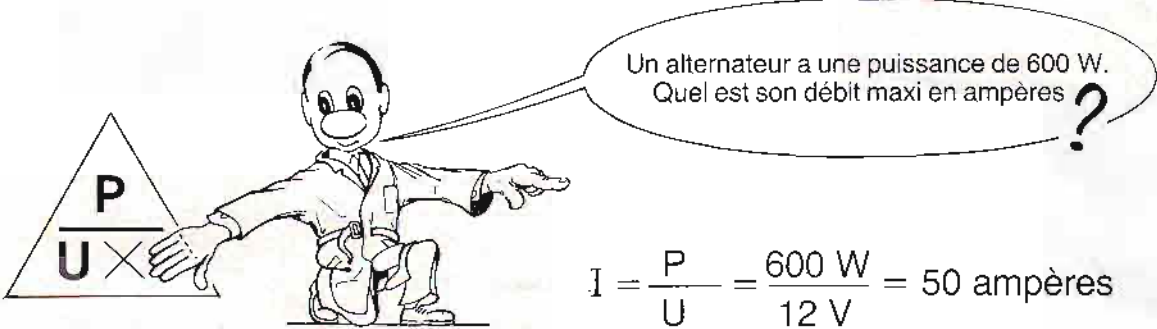
↓ watts ↓ volts ↓ ampères



L'unité de puissance est : LE WATT, symbole W*
 On utilise généralement un multiple : LE KILOWATT (= 1000 W), symbole kW.

Pour la consommation électrique, on utilise le kilowatt heure (kWh). C'est la puissance consommée multipliée par le temps pendant lequel elle a été consommée.

PRENONS UN EXEMPLE EN AUTOMOBILE



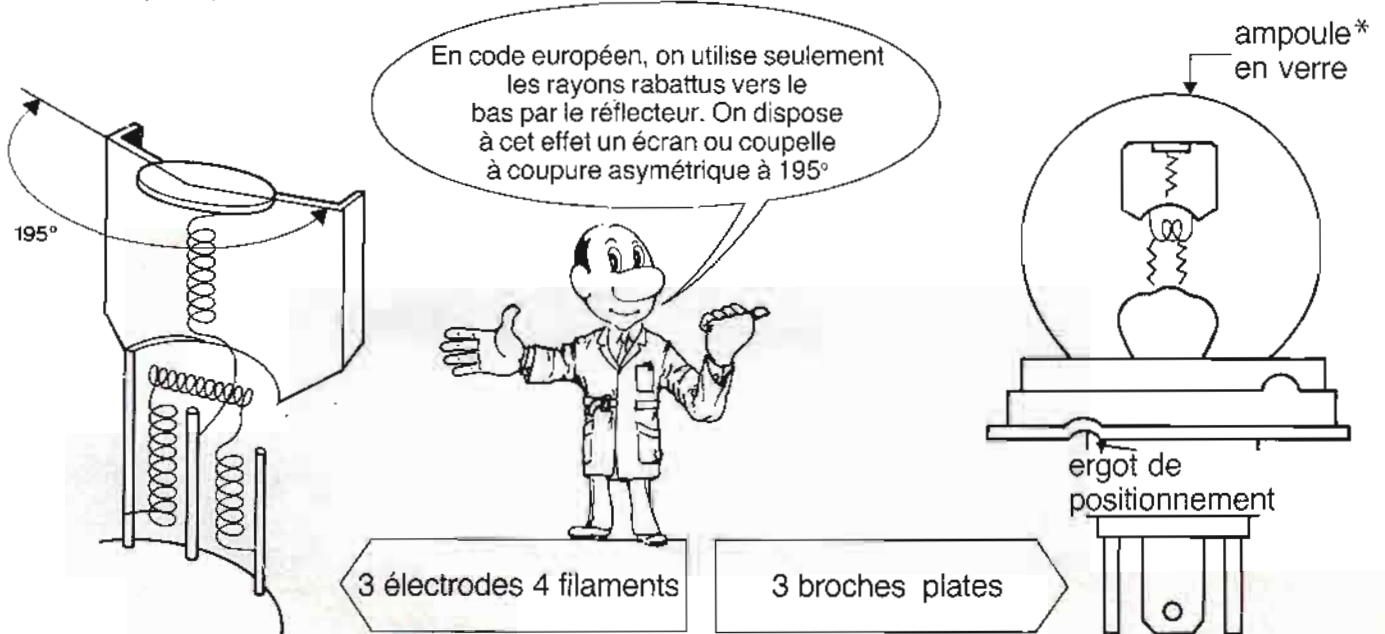
*1 cheval = 736 watts.

XVII - QUELQUES ACCESSOIRES DU VÉHICULE

1 - LES LAMPES DE PHARE

LA LAMPE « PHARE-CODE » TYPE E (Code européen)

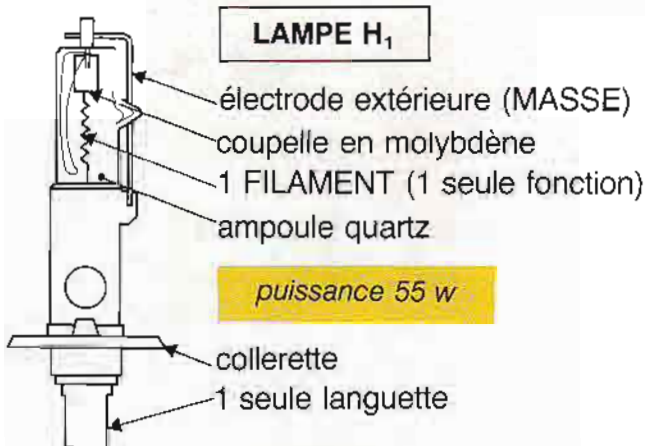
puissance 40/45 W



LES LAMPES A IODE (Type H₁, H₂, H₃, H₄)

L'ampoule est remplie d'un gaz rare et d'iode; le filament est en tungstène.

Au lieu de se détruire dans le temps par vaporisation, le tungstène se combine chimiquement avec l'iode, et le filament se régénère.

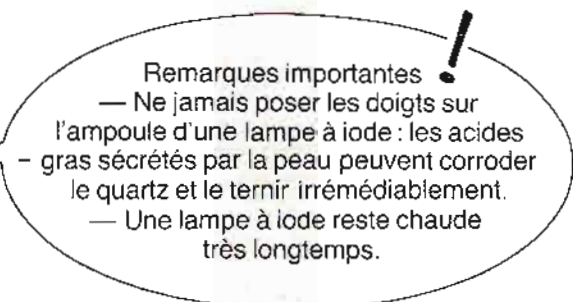
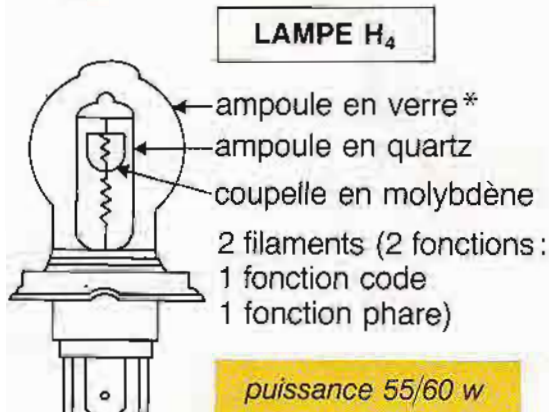
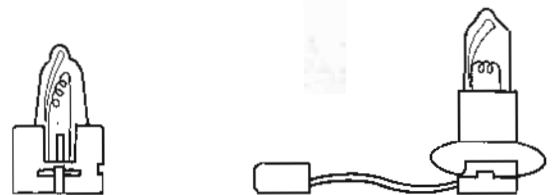


Elle représente une amélioration considérable du pouvoir éclairant

LAMPE H₂

LAMPE H₃

(pour projecteurs de complément)



* Ampoule en verre jaune pour certains pays dont la France.

CODES = FEUX DE CROISEMENT
PHARES = FEUX DE ROUTE

2 - L'INDICATEUR DE NIVEAU DE CARBURANT

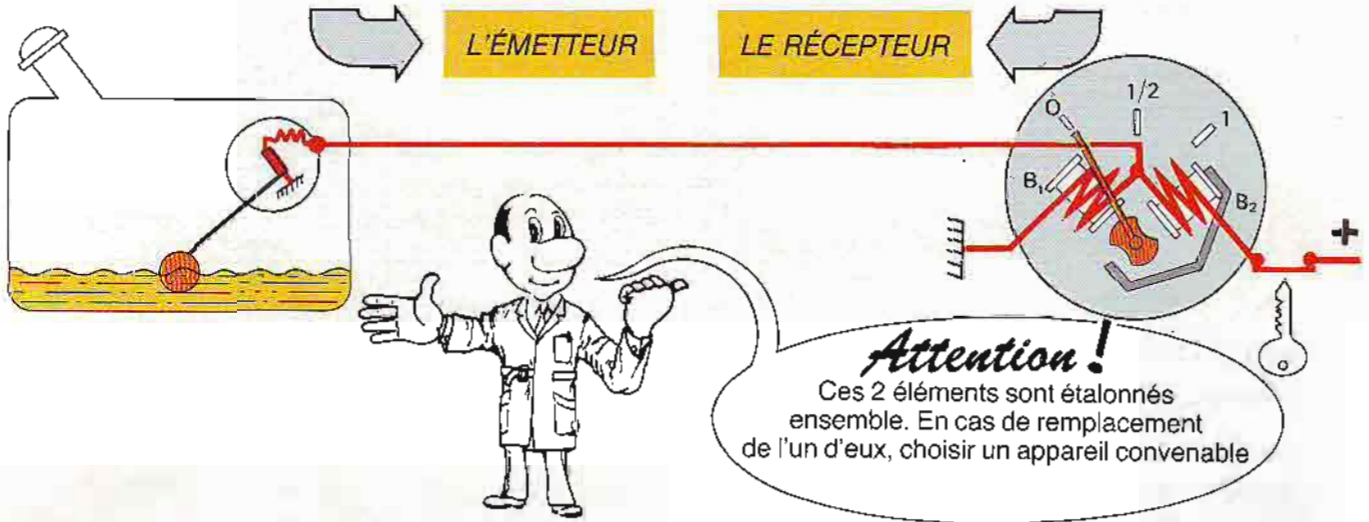
Il se compose de 2 éléments distincts mais solidaires

La jauge montée sur le réservoir

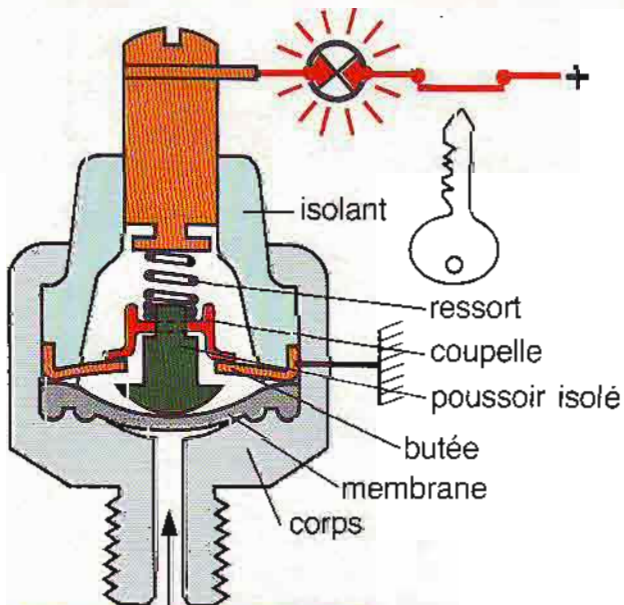
C'est un flotteur placé dans le réservoir qui commande un potentiomètre ou « rhéostat de jauge ». La résistance variable offerte par ce potentiomètre modifie l'intensité du courant traversant les bobinages B1 et B2 de l'indicateur.

L'indicateur au tableau de bord

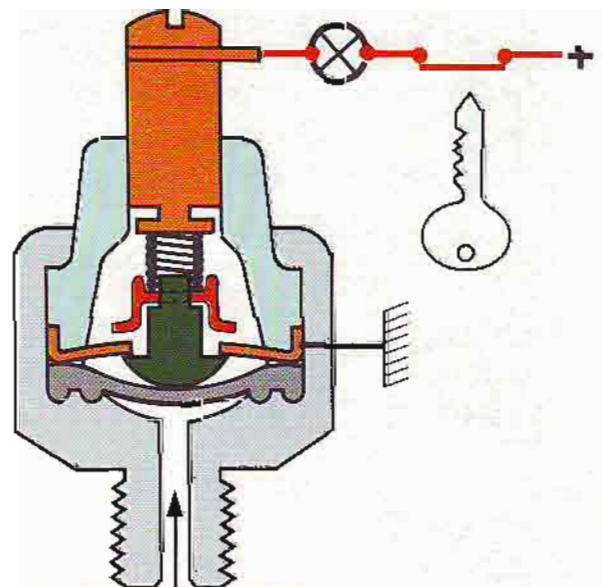
Selon la position du curseur du rhéostat, l'intensité augmente par exemple dans le bobinage B1 et diminue donc dans le bobinage B2. Le champ de B1 devient supérieur à celui de B2. Le noyau de fer doux solidaire de l'aiguille se met dans la direction du champ résultant.



3 - LE MANOCONTACT DE PRESSION D'HUILE



Pas de pression d'huile ou pression trop faible



Pression d'huile correcte

Si la pression est trop faible le ressort repousse le poussoir vers le bas et la coupelle vient en appui sur la butée. Ainsi le témoin trouve sa masse par le ressort, la coupelle, la butée et le corps de l'appareil.

Dès que la pression est suffisante, celle-ci déplace la membrane et le poussoir. Le ressort s'écrase. La coupelle n'est plus en contact avec la butée.

Ainsi la mise à la masse du témoin est coupée, et ce dernier s'éteint.

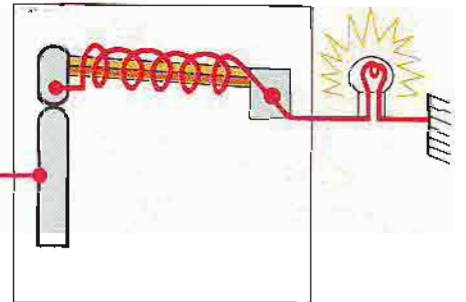
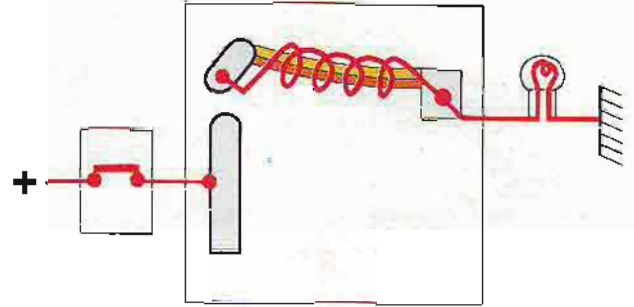
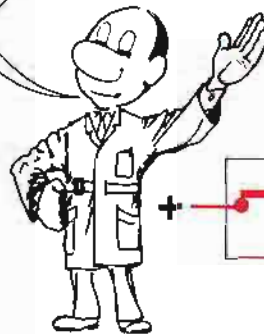
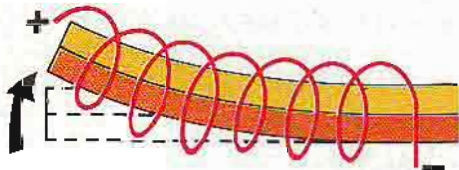
4 - LE BILAME ET LE TÉMOIN DE TEMPÉRATURE D'EAU

BILAME (principe simplifié)

Deux lamelles métalliques accolées et élastiques prises dans deux métaux à coefficient de dilatation différent se déforiment sous l'effet de l'échauffement provoqué par la résistance électrique qui les entoure : celle des deux lamelles qui se dilate le plus oblige le bilame à s'incurver du côté de la lamelle la moins dilatée.

Par exemple, le montage ci-contre présente un clignotant simplifié :

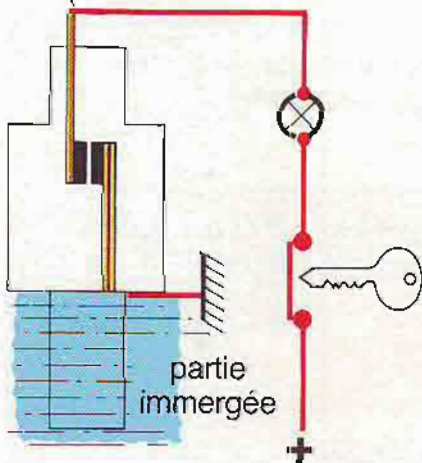
Nous obtenons une succession d'allumages et d'extinctions de la lampe qui est branchée sur l'appareil.



Application : thermocontact, disjoncteur thermique etc.

THERMOCONTACT POUR L'EAU

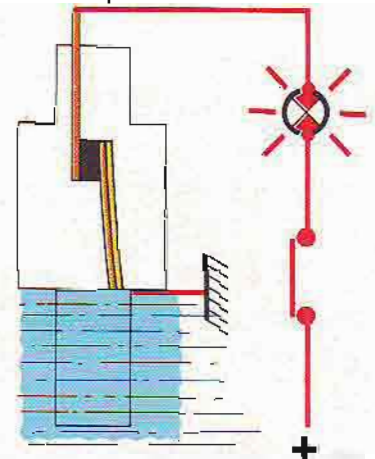
Température normale



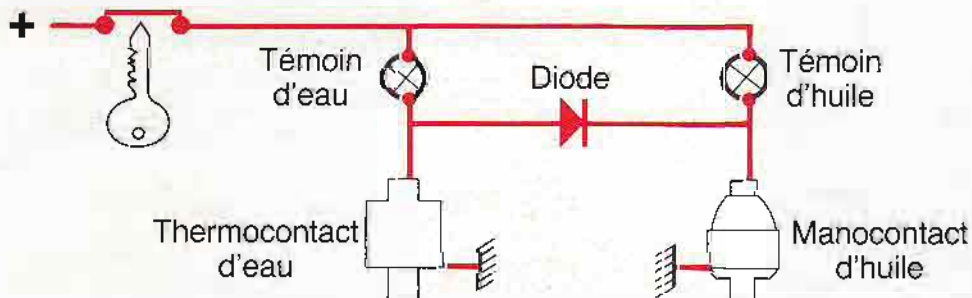
Il est monté sur la culasse du moteur (équipement d'origine) ou sur une embase soudée sur le radiateur ou bien encore une prise spéciale sur durit (adaptation)

le thermocontact renferme un bilame dont les déplacements angulaires, sous l'effet de la chaleur, ouvrent ou ferment le circuit à une température prédéterminée

Température anormale



COUPLAGE DES TÉMOINS DE TEMPÉRATURE D'EAU ET DE PRESSIION D'HUILE



Sur certains véhicules, les 2 témoins sont couplés, comme ci-dessus, avec une diode. Ainsi :

- en cas de défaut de pression d'huile les 2 témoins d'huile et d'eau s'allument
- en cas de défaut de température d'eau, seul le témoin d'eau s'allume.

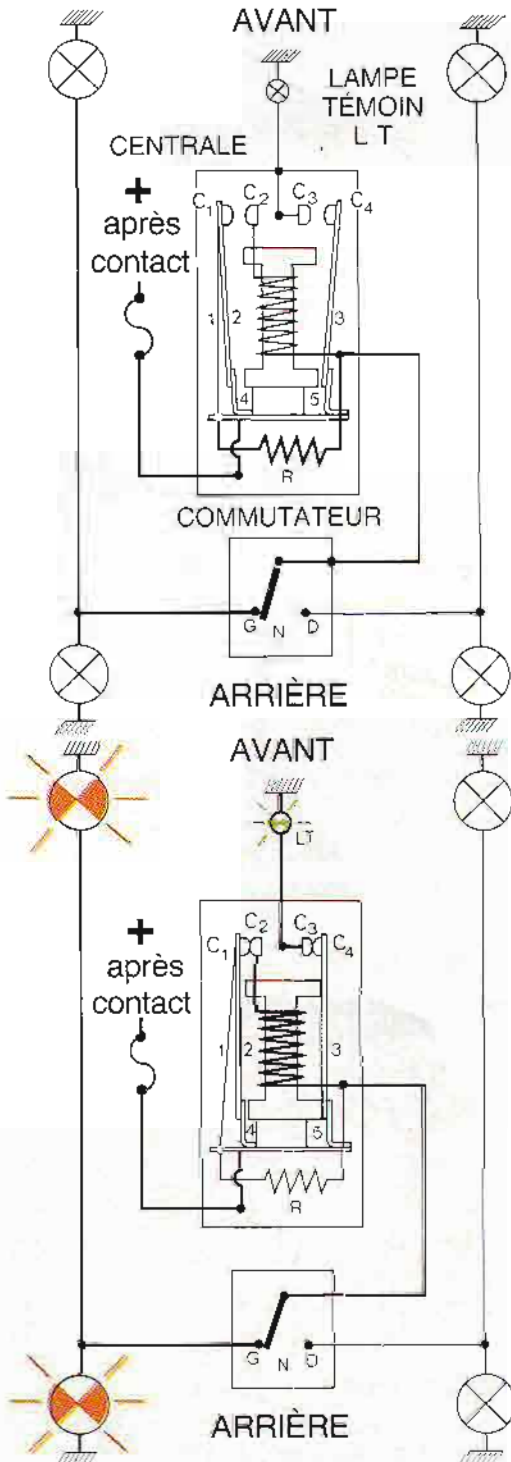
5 - LE SYSTÈME DE CLIGNOTANTS



Les feux indicateurs de changement de direction doivent clignoter entre 60 et 120 fois par minute.

Les lampes situées d'un même côté de la voiture à l'avant et à l'arrière doivent clignoter ensemble.

LA CENTRALE CLIGNOTANTE* :



Nous n'étudierons ici que la centrale clignotante électromécanique basée sur le phénomène de dilatation et de rétraction d'un fil métallique très fin, chauffé puis refroidi par le passage ou non d'un courant.

Commutateur en fonctionnement sur les feux gauches

Le circuit électrique est établi par la masse des lampes AV G et AR G

CHEMINEMENT DU COURANT :

- ① L'alimentation (+) traverse la palette (2) le fil chaud (1) la résistance (R) et le filament des lampes, mais la chute de tension provoquée par la résistance R ne permet pas l'allumage de celles-ci.
- ② Très rapidement le fil (1) en chauffant se dilate et libère la palette de saturation (2) qui sous l'action de son ressort (4) vient fermer le circuit de l'électro-aimant.

Le contact C₁ C₂ est établi

- ③ L'alimentation des lampes AV G et AR G est établie. Au même instant l'excitation de l'électro-aimant attire la palette de répétition (3).

Le contact C₃ C₄ est établi

- ④ La lampe témoin LT s'allume. Pendant cette période la résistance et le fil chaud sont court-circuités et ce dernier se refroidissant, il se rétracte et sollicite la palette (2).

Le contact C₁ C₂ est coupé

- ⑤ Au même instant l'excitation de l'électroaimant cesse libérant la palette 3 qui revient sous l'action de son ressort (5).

Le contact C₃ C₄ est coupé

- ⑥ Le circuit des feux de direction AV G et AR G est coupé, la lampe témoin s'éteint également.

et... LE CYCLE RECOMMENCE.

* Il existe également des centrales clignotantes électroniques



Quelques remarques :

- Si une lampe grille : l'intensité diminue, l'électro-aimant n'attire plus la palette (3) et la lampe témoin reste éteinte.
- la puissance des lampes doit être en rapport avec la résistance R de la centrale
 - une lampe trop puissante provoquera des battements lents
 - une lampe trop faible provoquera des battements rapides.

LE SIGNAL DE DÉTRESSE

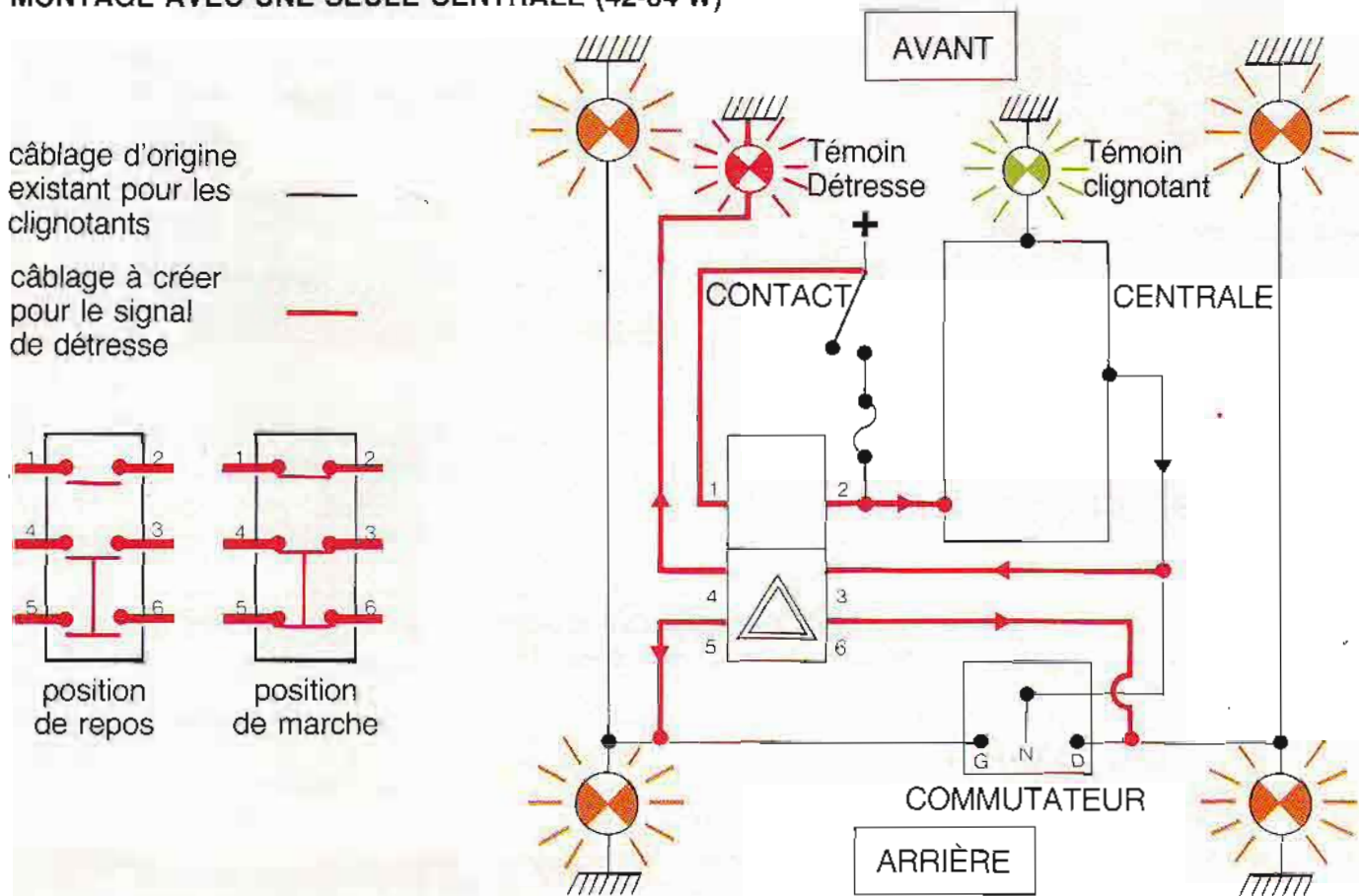
Dispositif de présignalisation adopté pour tous les véhicules sortis de fabrication depuis 1975 (pour véhicules antérieurs: adaptation de ce système agréé* ou à défaut «triangle réflectorisé»).



Le signal de détresse est constitué par le clignotement simultané des indicateurs de changement de direction à l'avant et à l'arrière du véhicule.

- La mise en action de ce dispositif doit être réalisée par une commande distincte de celle des indicateurs de changement de direction.
- Un témoin d'enclenchement optique de couleur rouge est obligatoire. Il doit fonctionner avec le témoin vert des indicateurs de changement de direction (clignotements simultanés).

MONTAGE AVEC UNE SEULE CENTRALE (42-84 W)



En position «détresse» le contacteur détresse met en communication les plots 1 et 2 d'une part ainsi que les plots 3, 4, 5, 6 d'autre part. Ainsi la centrale est alimentée directement et le courant «haché» qu'elle fournit est distribué vers le plot 3 qui permettra grâce aux plots 4, 5, 6 l'allumage simultané du témoin de détresse des feux gauches et des feux droits.

* Dans ce cas le véhicule était alors équipé de 2 centrales clignotantes.

6 - CONDAMNATION DE PORTES ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM)

Elle permet le verrouillage et le déverrouillage simultanément sur les 4 portes* à partir d'une des 2 serrures de portes avant ou encore, de l'intérieur à l'aide d'un contacteur



LE SYSTÈME COMPREND :

4 serrures de porte*
4 actionneurs électromagnétiques (bobinages repoussant une ferrite)
4 voyants rouges



2 barillets (classiques)
2 inverseurs (commutateurs)

aux portes avant seulement

auxquels s'ajoutent . . .

...

1 contacteur au tableau de bord

1 contacteur à inertie
1 disjoncteur thermique



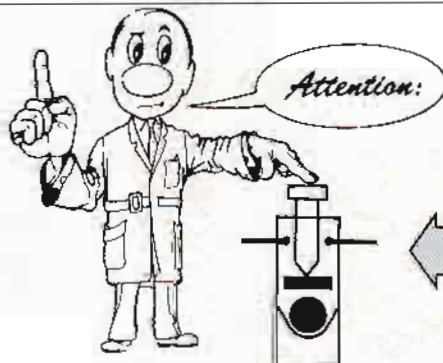
Sur les modèles les plus récents ces 2 éléments sont regroupés dans le même boîtier, avec un seul bouton de réarmement.

...et éventuellement

« LE PLIP » qui est un système à rayons infrarouges permettant UNE COMMANDE A DISTANCE du verrouillage ou du déverrouillage des portes. Il se compose essentiellement d'un émetteur fonctionnant sur piles, faisant office de porte-clés, et d'un récepteur situé au tableau de bord.

EN CAS D'INCIDENT ÉLECTRIQUE, le **disjoncteur thermique** coupe le circuit d'alimentation du système après une mise sous tension de 10 à 60 secondes. En effet, il suffit d'une impulsion sur les actionneurs pour déplacer les ferrites.

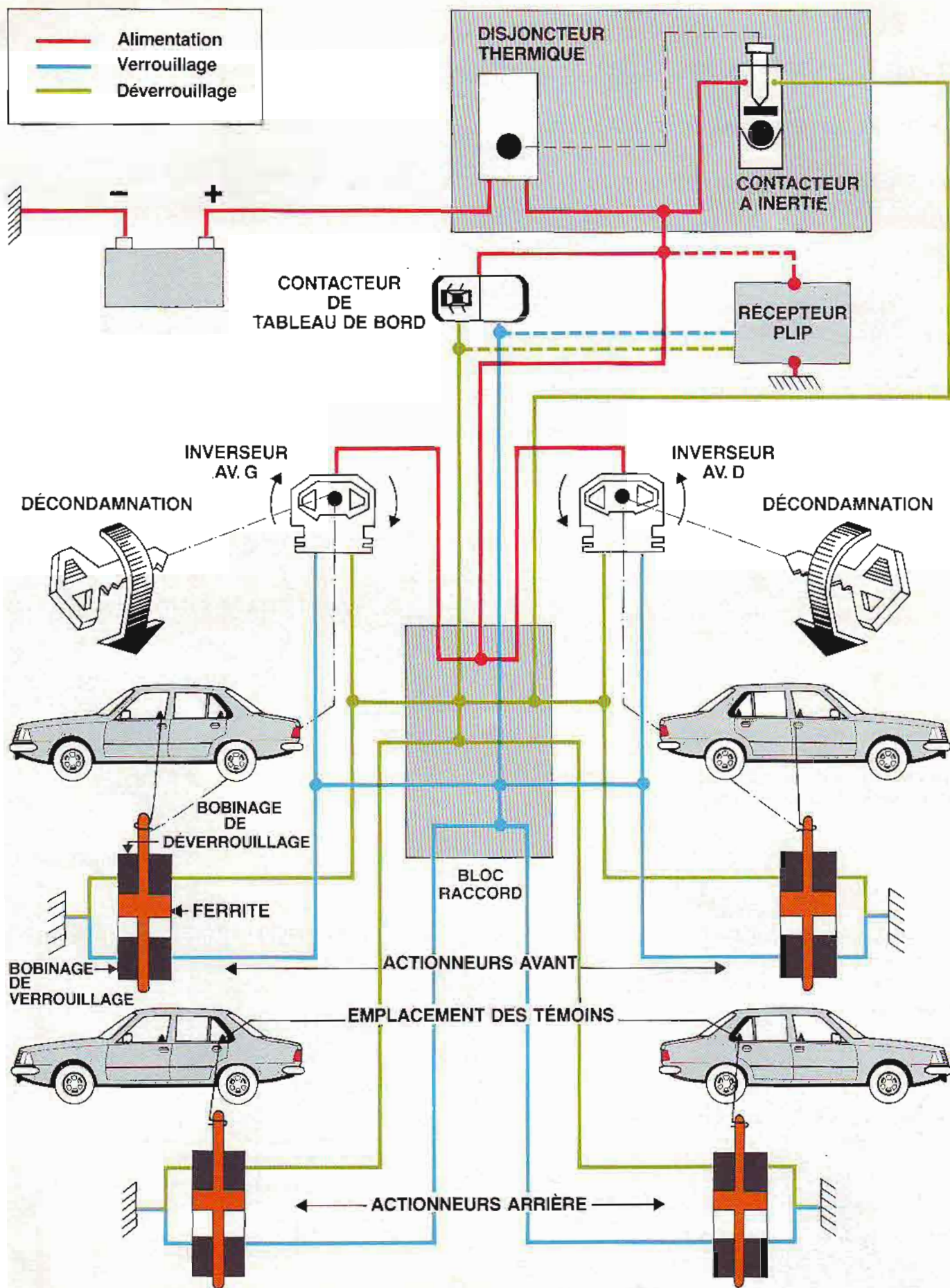
EN CAS D'ACCIDENT, le **contacteur à inertie** (bille d'acier, sur un siège aimanté, dans un boîtier en plastique) met en fonction le circuit de déverrouillage : les 4 portes sont déverrouillées lors d'un choc supérieur à 15 km/h.



DANS LES 2 CAS :

- Il ne faut pas oublier réarmer le système après qu'il ait fonctionné (boutons de commande sous la planche de bord ou dans la boîte à gants).
- Réarmer le contacteur à inertie avant le disjoncteur thermique s'ils sont indépendants.

* Sur certains modèles de haut de gamme la condamnation joue également sur la serrure de coffre arrière et sur la trappe à combustible.



7 - LE COMPTE-TOURS ÉLECTRONIQUE

Quel est son principe de fonctionnement ?

Aux bornes de la bobine d'allumage apparaissent des signaux électriques dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur.

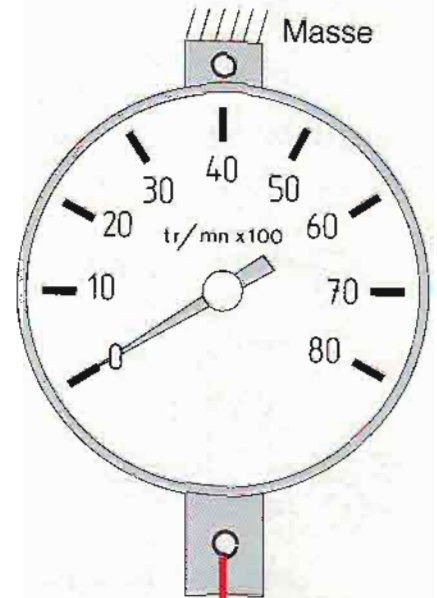


impulsions électriques qui sont prélevées à la borne « RUPTEUR » de la bobine



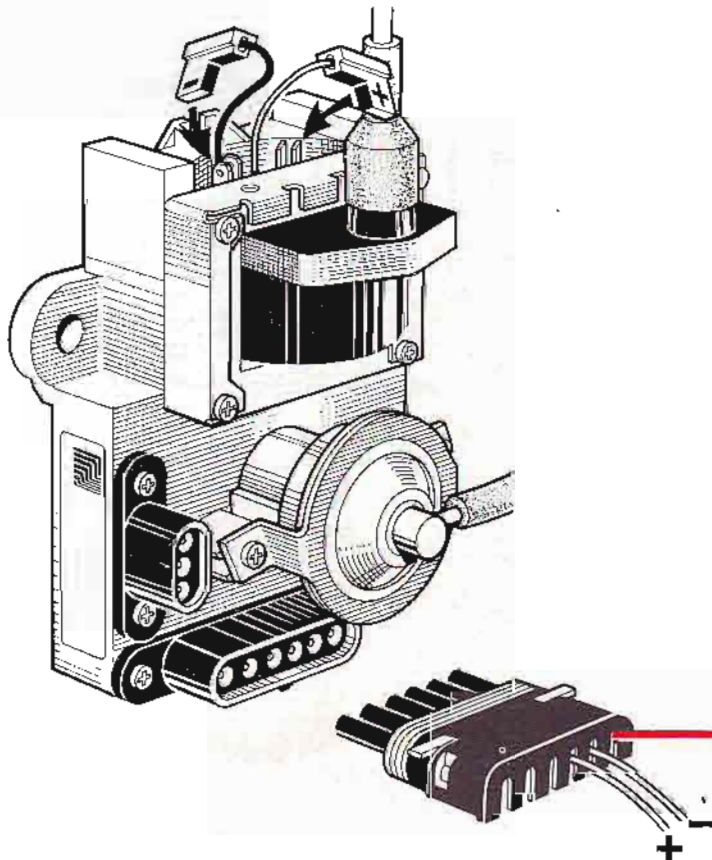
excitation d'un galvanomètre de lecture gradué en tours par minute (t/mn)

Les informations électriques sont interprétées et modifiées dans la partie électronique de l'appareil et l'aiguille dévie plus ou moins suivant la tension moyenne venant du transistor final, tension qui est elle-même proportionnelle au nombre d'impulsions du rupteur.

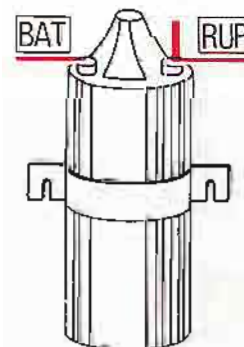


Quel en est le branchement ?

Allumage électronique intégral

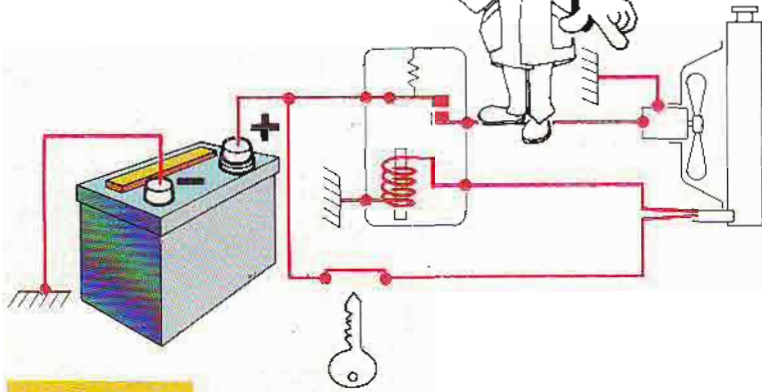


Allumage classique

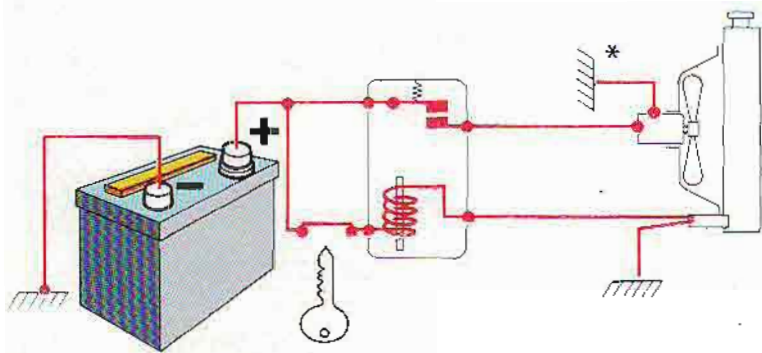


8 - LE GROUPE MOTOVENTILATEUR (GMV)

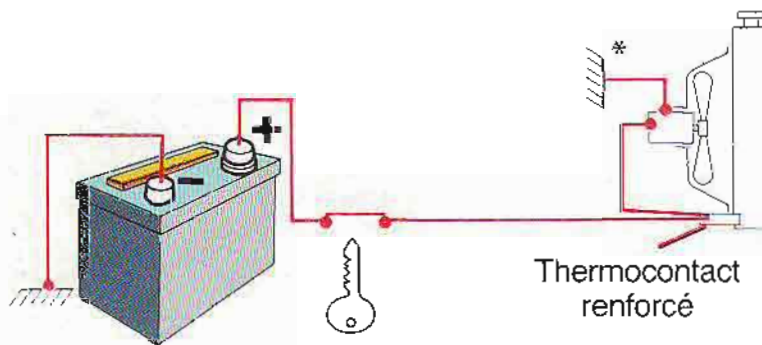
C'est un moteur électrique ne tournant qu'en fonction de la température du liquide de refroidissement, par l'intermédiaire d'un thermocontact



1^{er} Montage avec relais



2^e Montage avec relais



3^e Montage sans relais

BRASSAGE DE L'AIR



Consommation de courant importante



INTÉRÊT DU RELAIS sinon THERMOCONTACT RENFORCÉ (thermo-relais).

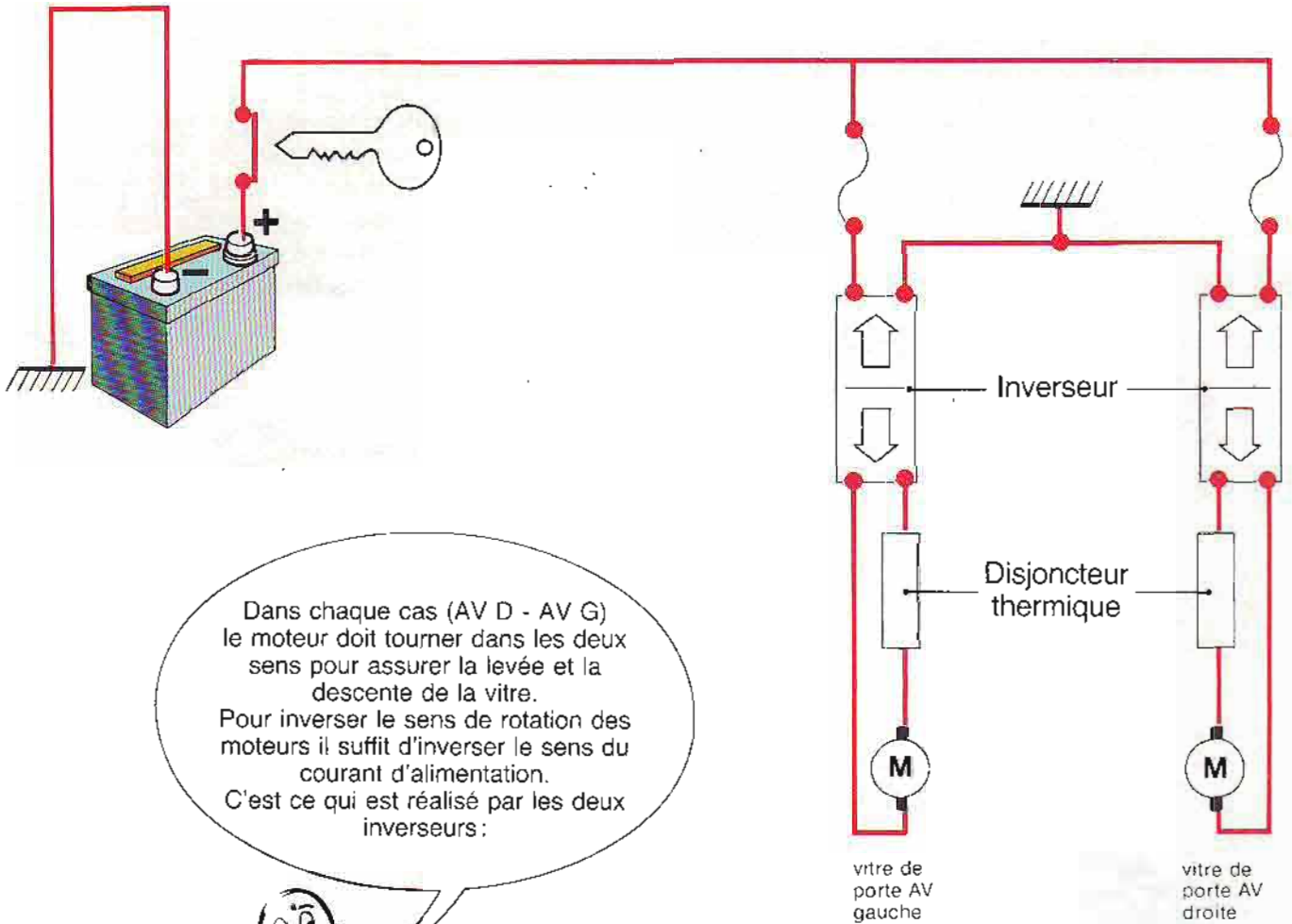
Le contrôle de fonctionnement se fait en shuntant** le thermocontact ; attention au sens de rotation du moteur donc au sens de branchement !



* Prise de masse extérieure à cause du support moteur en plastique.

** Shunter = action consistant à éliminer une portion de circuit en reliant directement ses extrémités par un fil.

9 - LES LÈVE-VITRES ÉLECTRIQUES (LVE)

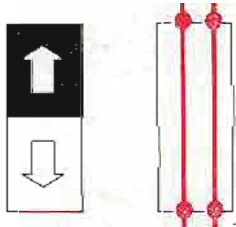


Dans chaque cas (AV D - AV G) le moteur doit tourner dans les deux sens pour assurer la levée et la descente de la vitre. Pour inverser le sens de rotation des moteurs il suffit d'inverser le sens du courant d'alimentation. C'est ce qui est réalisé par les deux inverseurs :

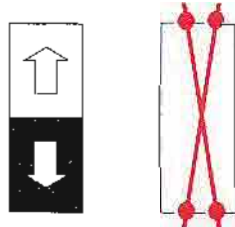


DANS UN SENS	Alimentation directe
DANS L'AUTRE	Alimentation croisée

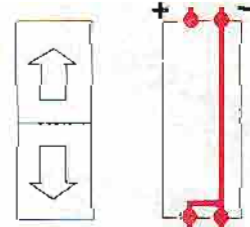
Position « LEVÉE »



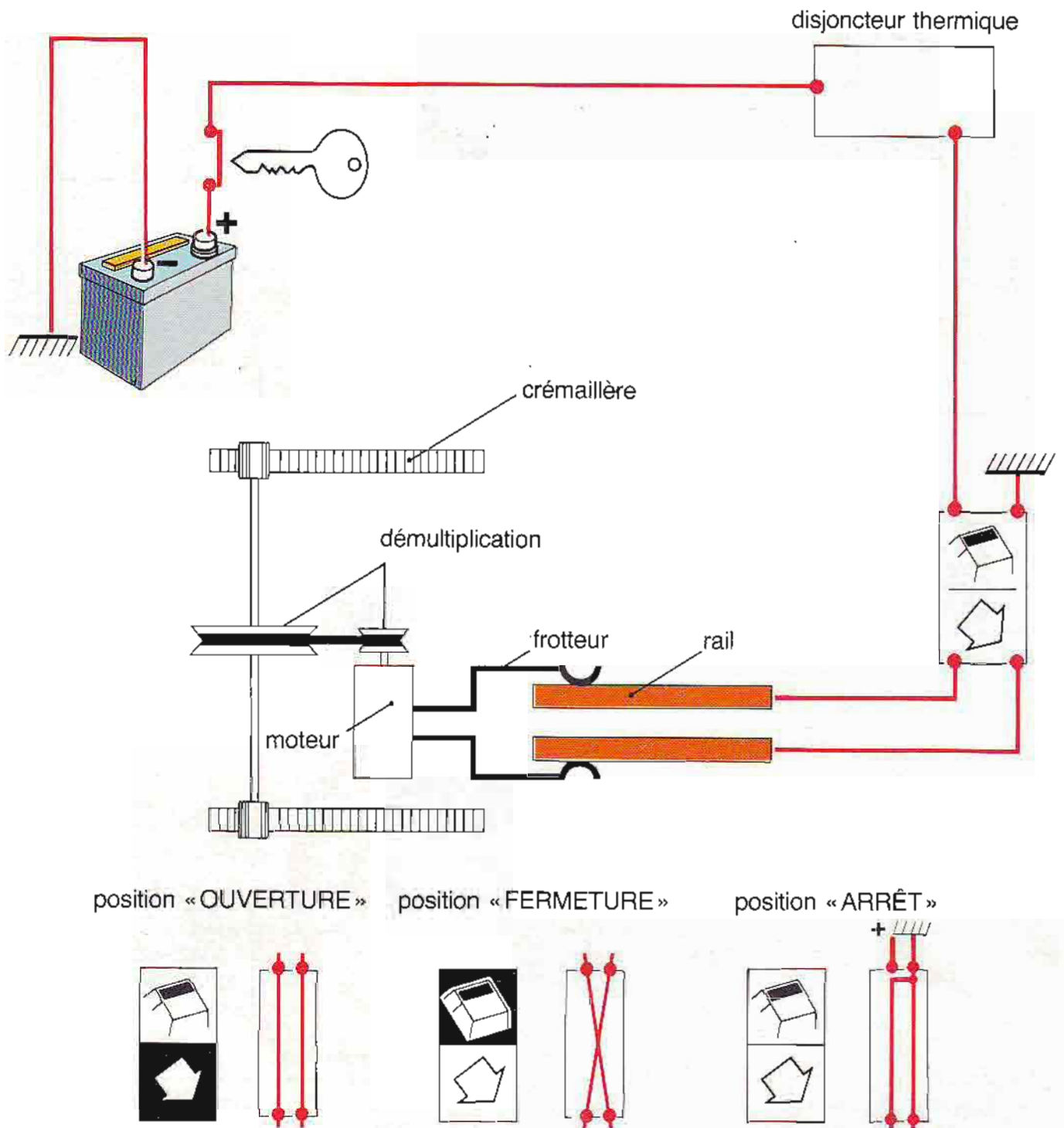
Position « DESCENTE »



Position « ARRÊT »



10 - LE TOIT OUVRANT ÉLECTRIQUE



Le système est commandé par un inverseur au tableau de bord et est protégé par un disjoncteur thermique.

Pour les toits métalliques, l'alimentation du moteur est réalisée par des rails et des frotteurs.

Pour les toits en toile, l'alimentation est assurée uniquement par des fils placés dans la doublure de la toile.

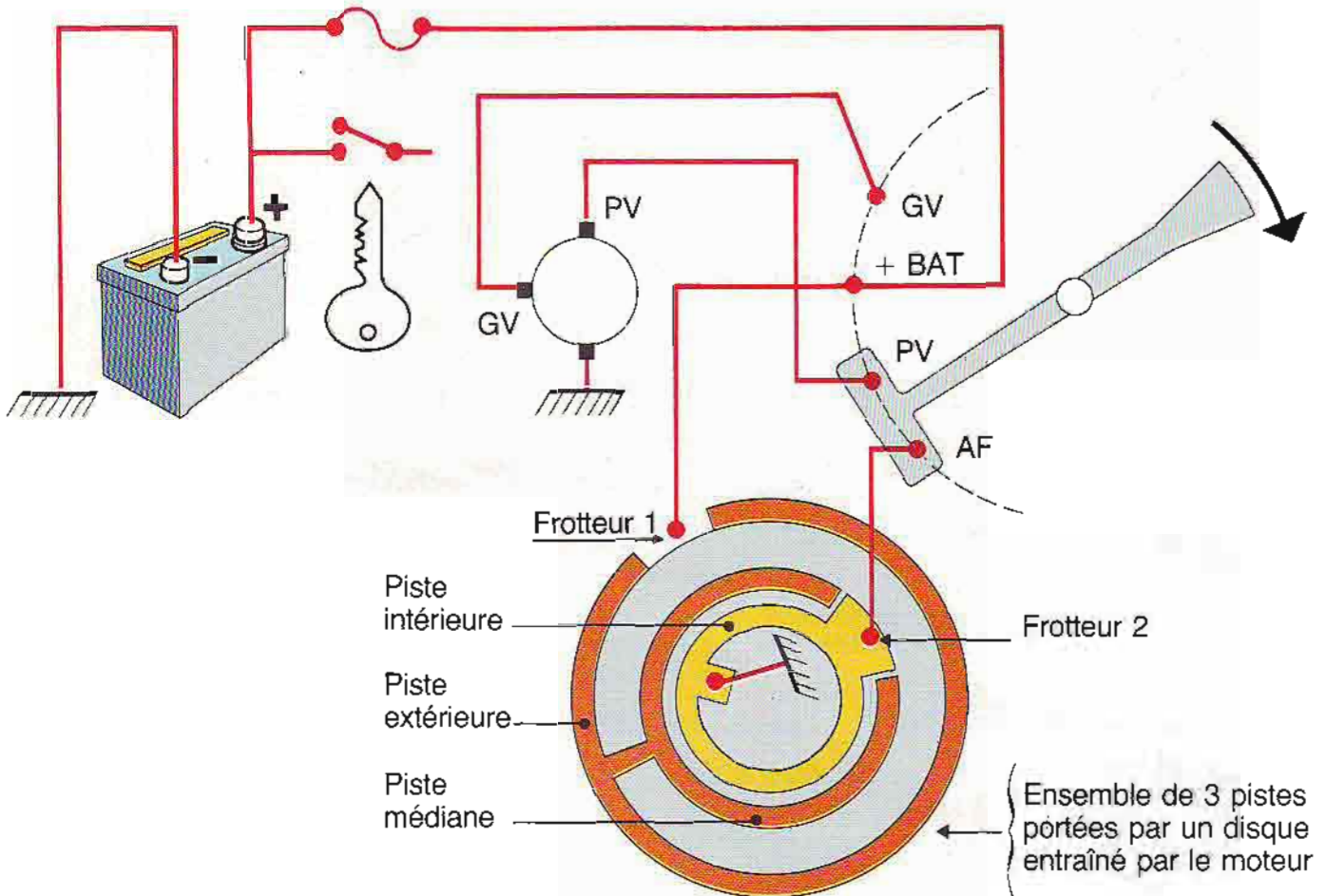
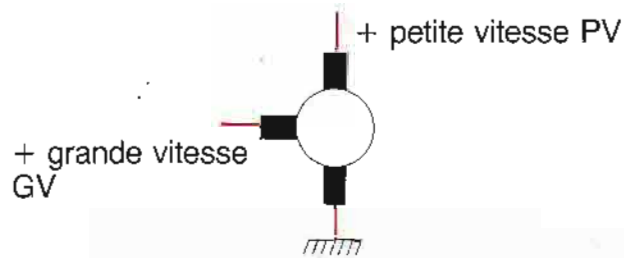
Pour freiner le moteur en position arrêt, ses 2 balais sont mis à la masse par l'inverseur.

NOTA

Sur les voitures de la gamme Renault, un système mécanique permet, en agissant sur la crémaillère, de palier aux pannes éventuelles du circuit électrique.

11 - LES ESSUIE-VITRES

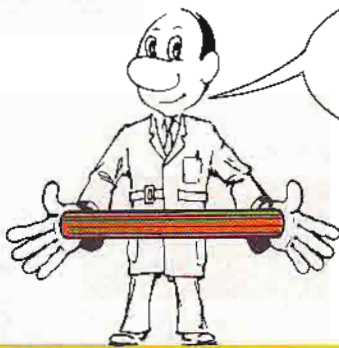
Pour obtenir les 2 vitesses de battement, on utilise un moteur à 3 balais.



- En position grande vitesse GV, la manette de commande assure la commutation entre la borne + BAT et la borne GV: le moteur est alimenté pour tourner en grande vitesse.
- En position petite vitesse PV, la manette de commande assure la commutation entre la borne + BAT et la borne PV: le moteur est alimenté pour tourner en petite vitesse.
- En position arrêt fixe AF :
 - Si le moteur n'est pas à la position d'arrêt fixe, il est alimenté en petite vitesse par l'intermédiaire du frotteur 1, de la piste extérieure, de la piste médiane, du frotteur 2 et des plots AF et PV commutés par la manette de commande.
 - Quand le moteur arrive en position arrêt fixe, d'une part l'alimentation est interrompue car le frotteur 1 est face à l'échancrure de la piste extérieure, d'autre part, il est freiné par la mise à la masse de son balai d'alimentation réalisée par le frotteur 2 et la piste intérieure.

- QUELQUES DONNÉES SUR LE CABLAGE DU VÉHICULE

1 - RÉSISTIVITÉ



La résistance d'un conducteur est...



... proportionnelle à sa longueur

et

inversement proportionnelle à sa section

La résistance d'un conducteur est variable selon sa nature...



La **RÉSISTIVITÉ** est la résistance spécifique d'un matériau conducteur

Son symbole : ρ^* (coefficient de résistivité); son unité : $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$



Afin de la connaître une bonne fois pour toutes, on a déterminé expérimentalement la résistance de ces matériaux, pris dans les mêmes conditions, et les résultats ont été résumés dans un tableau: !
voici quelques résultats importants.

LONGUEUR	1 mètre
SECTION	1 mm ²
TEMPÉRATURE	15°C



MÉTAUX	$\rho_{\Omega \text{ mm}^2/\text{m}}$
argent	0,0163
civre	0,0175
or	0,022
aluminium	0,029
laiton	0,08
étain	0,142



La résistance d'un conducteur est directement proportionnelle à sa longueur et à sa résistivité. Et inversement proportionnelle à sa section.

$$\Omega \leftarrow R = \rho \frac{L}{S} \begin{matrix} \rightarrow \text{m} \\ \rightarrow \text{mm}^2 \end{matrix}$$

$\rho \text{ mm}^2/\text{m}$

* ρ = Lettre grecque « Rho » équivalent de « r ».

2 - LE CHOIX DES CONDUCTEURS ET LEUR IDENTIFICATION



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

ρ → $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
 L → m
 R → Ω
 S → mm^2

Dans la pratique, on utilise du fil de cuivre et on se préoccupe surtout de l'intensité devant le traverser. Afin d'éviter les chutes de tension, on admet en général une intensité de 3 à 4 ampères par mm^2 de section sans échauffement appréciable des conducteurs. On choisit donc une section suffisante tout en ayant une longueur de fil la plus réduite possible. On prendra également garde d'éviter les chutes de tension dans les raccords.



CODE COULEUR DES FILS ET DES MANCHONS (propre à RENAULT) :

Be	Bc	B	C	G	J	N	S	R	V	M	Vi	Or
beige	blanc	bleu	cristal	gris	jaune	noir	saumon	rouge	vert	marron	violet	orange

CODE DIAMÈTRE DES CONDUCTEURS (propre à RENAULT) :

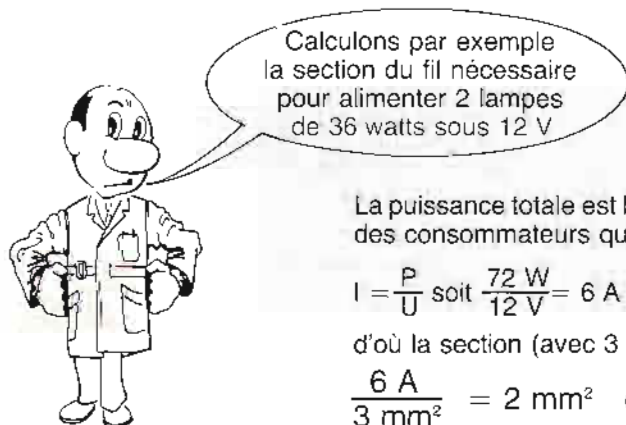
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7/10	9/10	10/10	12/10	16/10	20/10	25/10	30/10	45/10	51/10

CORRESPONDANCE AVEC SA SECTION APPROCHÉE EN mm^2 :

0,4	0,6	0,8	1,2	2	3	5	7	14	20
-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	----	----

INTENSITÉ ACCEPTABLE :

0,5 A	1 A	2,3 A	5 A	5-10 A	25 A	30-40 A	50-60 A	70-80 A	80-100 A
-------	-----	-------	-----	--------	------	---------	---------	---------	----------



La puissance totale est bien $36 \times 2 = 72$ watts et l'intensité étant fonction de la puissance des consommateurs que l'on alimente, nous aurons :

$$I = \frac{P}{U} \text{ soit } \frac{72 \text{ W}}{12 \text{ V}} = 6 \text{ A}$$

d'où la section (avec 3 A par mm^2).

$$\frac{6 \text{ A}}{3 \text{ mm}^2} = 2 \text{ mm}^2 \text{ c'est-à-dire un conducteur de } 16/10$$

3 - LA PROTECTION DES CIRCUITS

GAINÉ ISOLANTE

CISAILÉE
frottement sur tôle et
coincement avec
une articulation

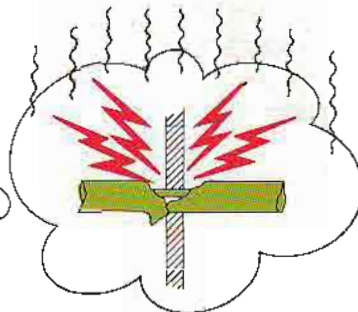
ou

BRÛLÉE
trop forte intensité
d'où échauffement
du conducteur

FIL DÉNUDÉ



Le conducteur est accidentellement réuni à la masse.



ANOMALIE DANS UN
APPAREIL OU SUR
SES CONNEXIONS



COURT-CIRCUIT



LES FUSIBLES

Contre des
suites éventuelles
néfastes, on intercale
sciemment sur le circuit
des points de coupure
pour protéger les
récepteurs.



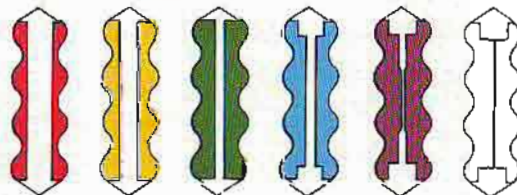
Ils sont calculés pour fondre
lorsqu'une intensité légèrement
supérieure à la consommation
demandée les traverse.
Ils sont de deux
sortes :



2 formes de fusible :



Petit tube de verre renfermant un fil très fin
en argent soudé aux deux extrémités à une
douille métallique.
Ce tube est ainsi monté et calé dans un
porte-fusible établissant le contact.
(Généralement avec AUTORADIO).



25A 16A 10A 8A 5A 1,5A

Petit cylindre en bakélite de couleur codée sur
lequel est serti un fil calibré.
(Alliage plomb (Pb) 60 % et étain (Sn) 40 %).

Sur les véhicules de
la gamme RENAULT, les
fusibles sont regroupés sur
un circuit imprimé :
LA PLATINE DE SERVITUDES

