



Activités en atelier

Maintenance des Véhicules Option Voitures Particulières



Ressources DEMARREUR

Technologie du démarreur

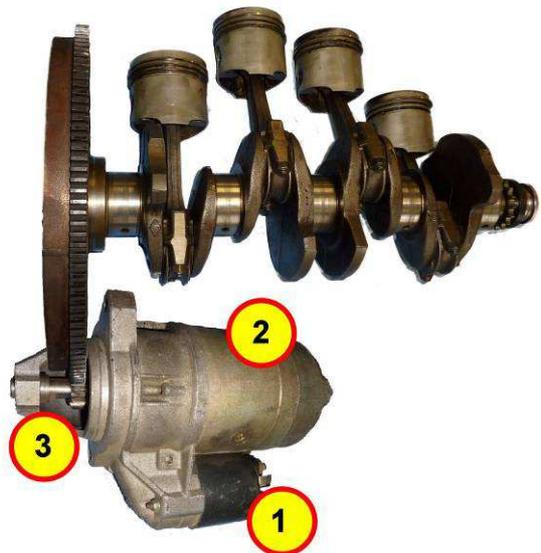
1) Frontière d'étude

Les moteurs à combustion interne ne peuvent se mettre en marche par leurs propres moyens, contrairement aux machines à vapeur par exemple; il faut donc les lancer à l'aide d'une force extérieure, c'est-à-dire, selon l'expression courante, les faire démarrer. Pour ce démarrage (lancement) , il faut vaincre les résistances considérables opposées par la compression, le frottement des pistons et des coussinets des bielles et du vilebrequin. Ces résistances varient suivant le type du moteur et le nombre de cylindres, et dépendent en outre des propriétés du lubrifiant utilisé ainsi que de la température du moteur. Les résistances de frottement sont maximales lorsque le moteur est très froid. Pour démarrer le moteur, il ne suffit pas simplement de le faire tourner. Il faut encore qu'il soit lancé à une vitesse minimale déterminée pour que le mélange inflammable air-carburant nécessaire au démarrage puisse se former et que, dans le cas des moteurs Diesel, la chambre de combustion des cylindres soit portée à la température requise. C'est là le rôle du démarreur.

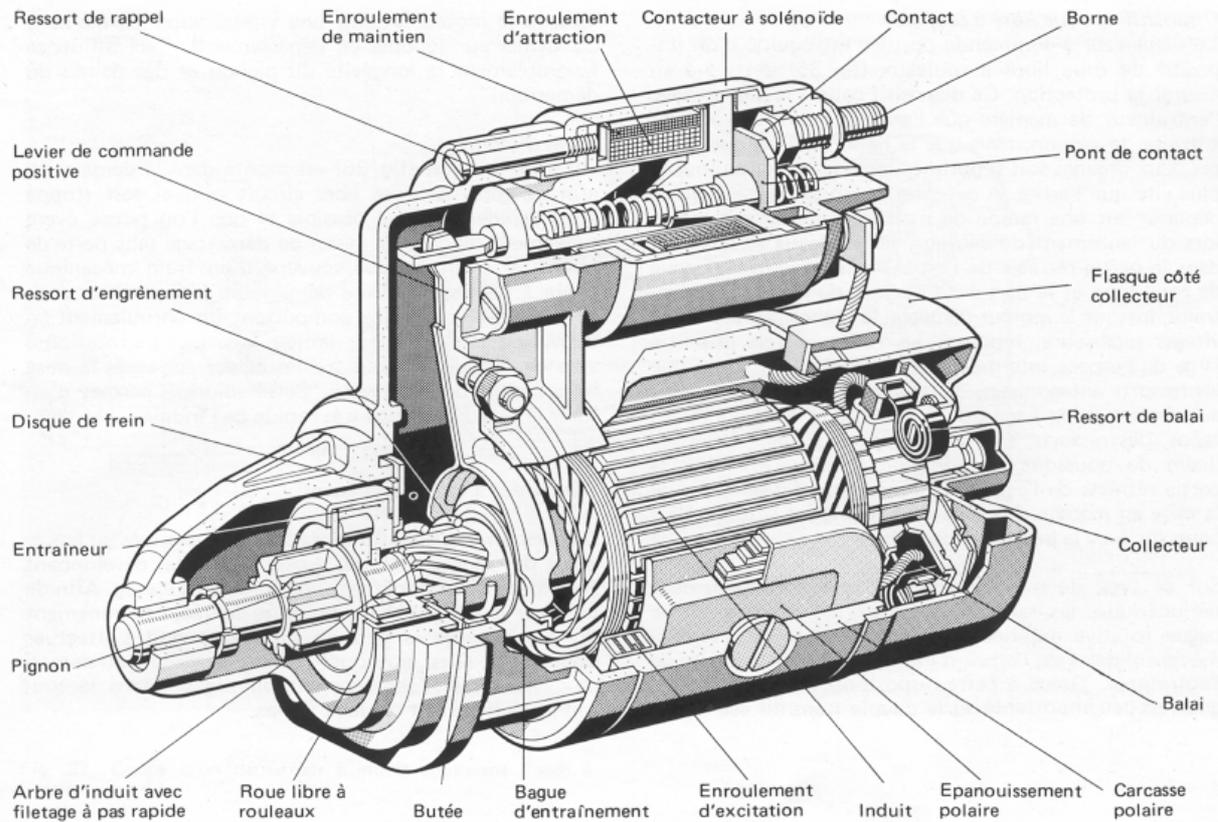


2) Description

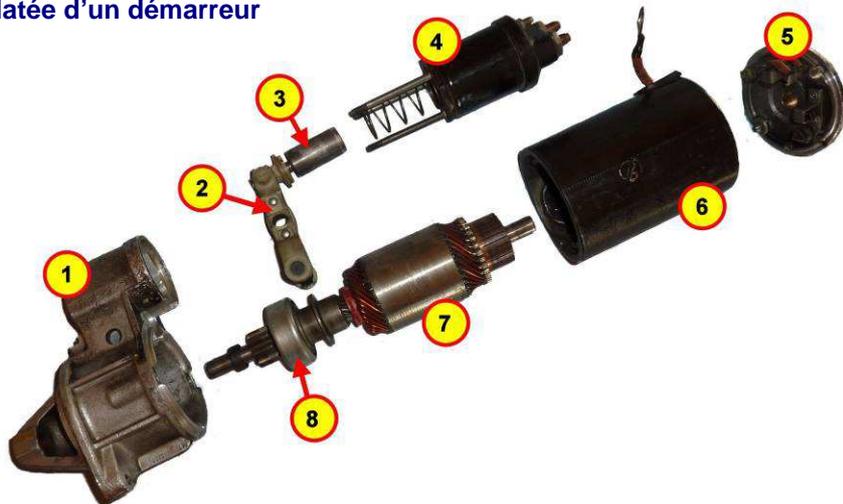
Un démarreur est constitué d'un moteur électrique « 2 », d'une liaison mécanique avec le moteur thermique « 3 » et d'une commande électromagnétique « 1 » .



2.1) Coupe d'un démarreur

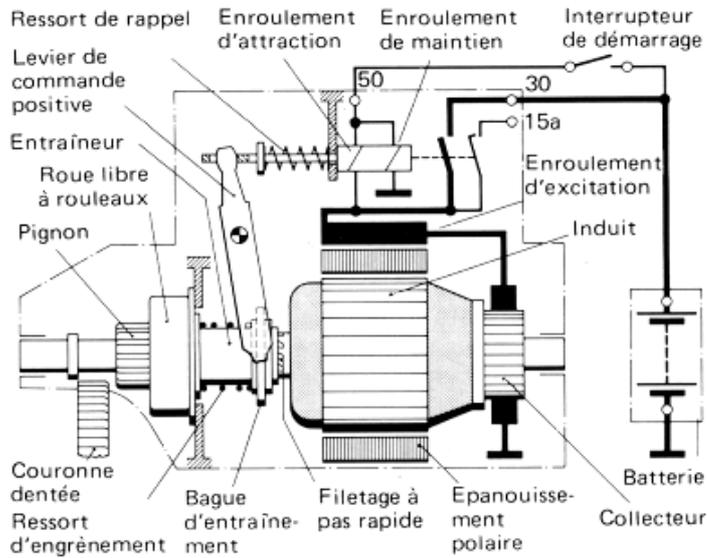


2.2) Vue éclatée d'un démarreur



1	Nez	5	Palier porte balais
2	Fourchette	6	Carcasse
3	Noyau plongeur	7	Induit
4	Solénoïde	8	Lanceur

2.3) Représentation schématique d'un démarreur

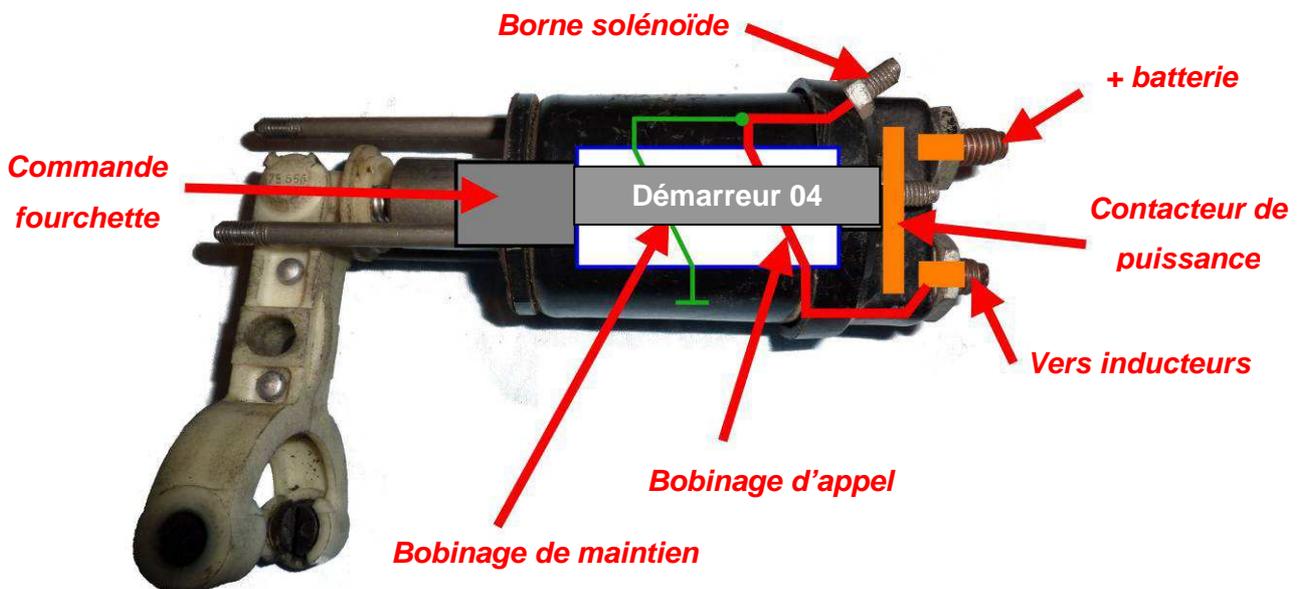


3) Solénoïde

Le solénoïde est un relais, il a une première fonction qui est de commander le circuit de puissance du démarreur grâce à un courant de commande faible.

C'est aussi un électro-aimant qui a pour fonction d'engager le pignon de démarreur sur la roue dentée du volant moteur. Il comporte deux enroulements qui fonctionnent ensemble uniquement en phase d'appel, et dont seul celui de maintien sera actif pendant le démarrage.

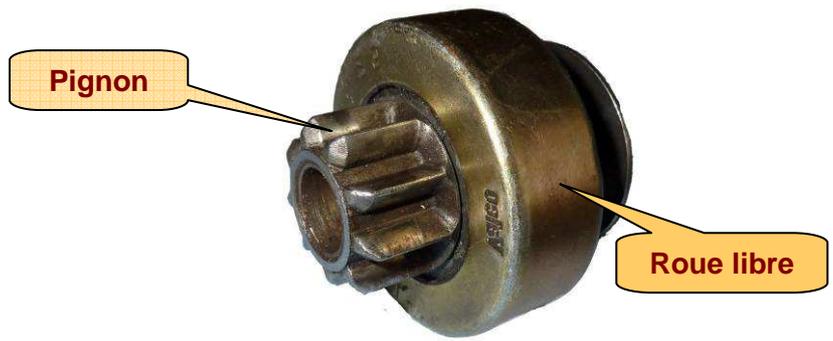
Cette solution a pour but de laisser un maximum des capacités de la batterie au moteur du démarreur (tous les systèmes électriques à l'exception de l'injection et de l'allumage sont aussi coupés).



4) Lanceur

Les démarreurs sont pourvus d'une roue libre entre l'arbre de sortie et le pignon d'entraînement en vue de ne pas détériorer son rotor lors du lancement du moteur. Effectivement, le régime de démarrage moteur est de l'ordre de 400 Tr/min, ceci correspond approximativement aux trois quarts du régime du démarreur. Lors de la montée en régime du moteur le désengrènement du démarreur n'est pas instantané, et on pourrait voir se centrifuger le rotor si aucun dispositif ne le débrayait automatiquement.

Pour faire face à ce problème, le pignon est monté sur l'axe du rotor par l'intermédiaire d'une roue libre dont le rôle est d'empêcher le moteur d'entraîner le démarreur.



5) Fonctionnement

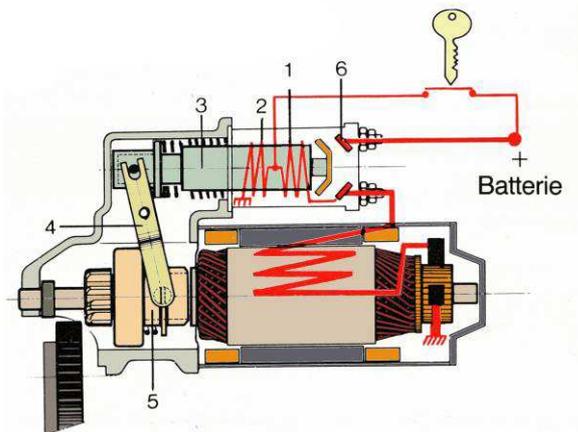
Clé de contact en position démarrage

Les 2 bobinages du solénoïde sont alimentés:

- L'enroulement d'appel (1) est à la masse à travers les inducteurs, l'induit et le balai de masse.
- L'enroulement de maintien (2) est directement à la masse.

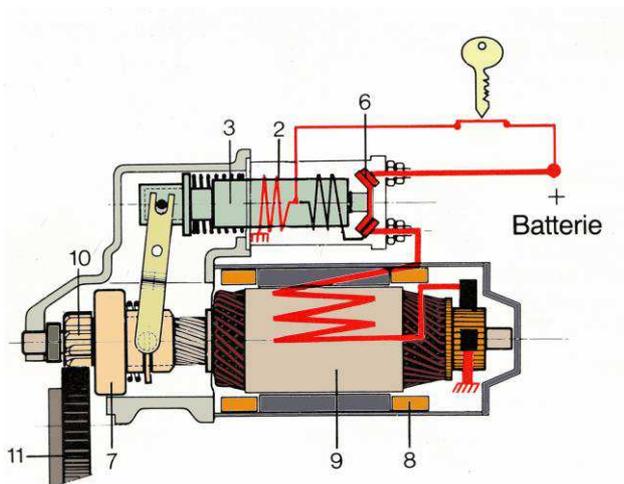
Le noyau plongeur (3) se déplace vers la droite :

- Il entraîne le lanceur (5) grâce à la fourchette (4)
- Il ferme l'interrupteur (6) d'alimentation du moteur électrique.



A la fermeture de l'interrupteur (6) le courant de la batterie alimente directement le démarreur.

Mise sous tension des inducteurs



et celui-ci démarre.

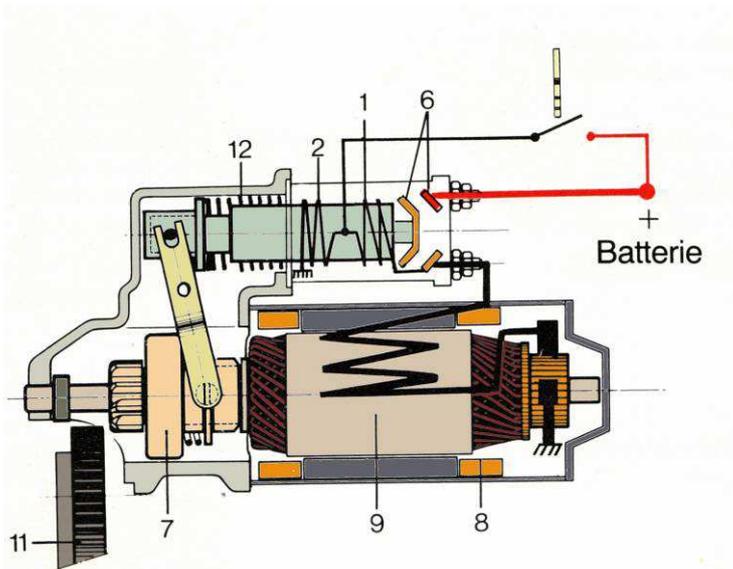
A la mise en contact toute la capacité de la batterie est à la disposition du démarreur car dès la mise sous tension de celui-ci le bobinage d'appel n'a plus d'action. (Ses deux extrémités étant reliées au + batterie sont sans différence de potentiel).

L'enroulement (2) assure seul le « maintien du noyau plongeur (3) dans sa position, d'où son nom .

Les 4 inducteurs (8) sont en série avec l'induit (9).

Le pignon (10) entraîne le moteur (11) du véhicule

Le moteur démarre

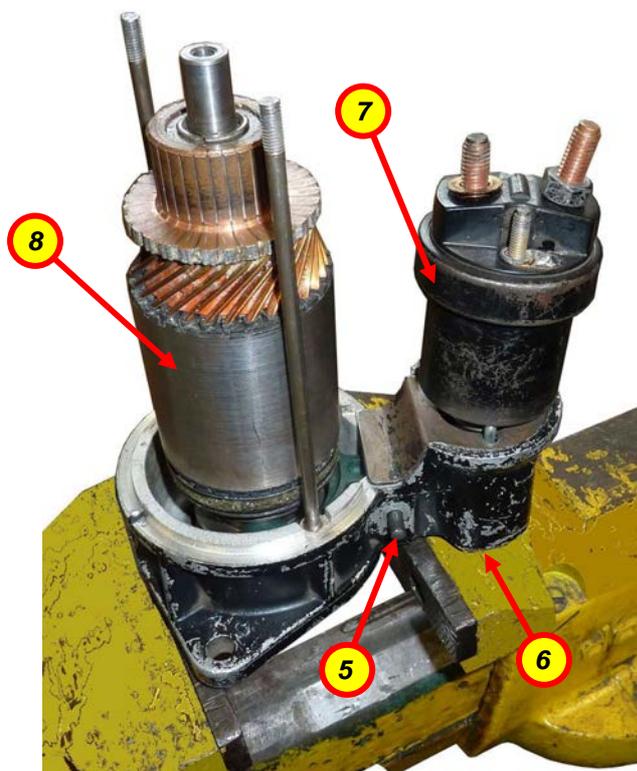
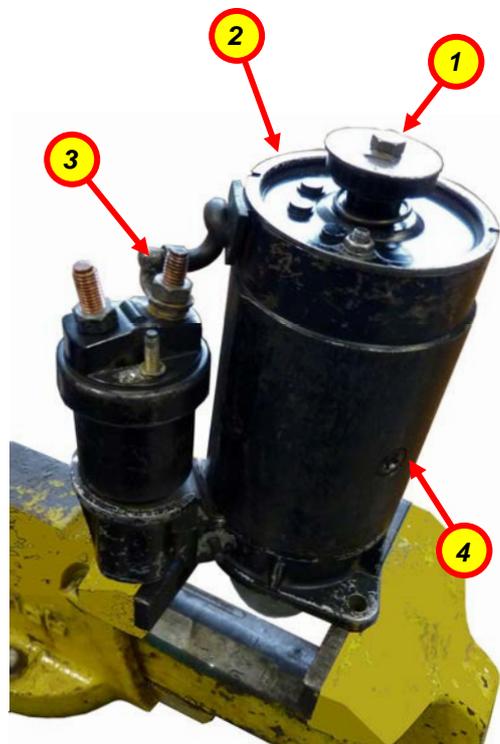


La roue libre (7) évite l'entraînement du démarreur par le moteur. Sinon, entraîné par le moteur, le démarreur éclaterait. A l'instant où la clé est relâchée, le contact (6) est encore fermé: les bobinages (1) et (2) sont alimentés en série, mais leurs flux sont en opposition et s'annulent. Dès lors le ressort (12) ramène le noyau plongeur en position de repos, le contact 6 s'ouvre et coupe l'alimentation du moteur; enfin la fourchette ramène également le lanceur en position de repos.

Révision d'un démarreur

1) Démontage

- Déposer le frein d'induit « 1 » (attention, le pas de vis peut être inversé).
- Placer le démarreur debout sur un étau.
- Déposer le palier porte balais « 2 ».
- Démontez la liaison électrique « 3 » et déposez la carcasse « 4 ».



- Enlever l'axe de fourchette « 5 ».
- Démontez les fixations « 6 » du solénoïde « 7 ».
- Déposer l'ensemble induit « 8 », solénoïde « 7 », fourchette.

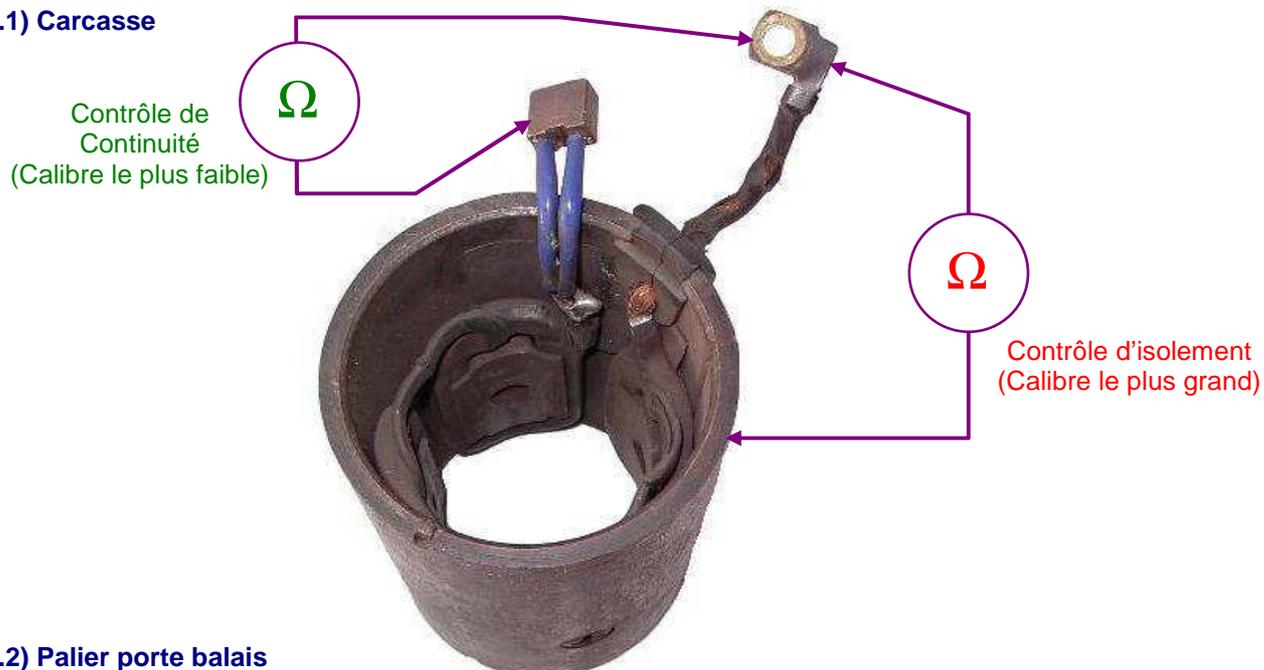
2) Contrôles mécaniques

Éléments	Contrôles
<p>Nez</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Cassure, fêlure... - Filetage (s'il y en a) - Jeu de la bague
<p>Carcasse</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Déformation
<p>Palier Porte balais</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Déformation, voilage... - Jeu de la bague
<p>Induit</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Usure collecteur (rectification possible) - Traces d'échauffement des bobinages, - Bobines dessoudées du collecteur. - Traces de frottement
<p>Lanceur</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Etat des dents du pignon. - Fonctionnement de la roue libre. - Coulissement sur l'induit.
<p>Fourchette</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Cassure, déformation... - Usure des patins.
<p>Solénoïde</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Cassure, déformation.. - Etat des bornes (filetage).

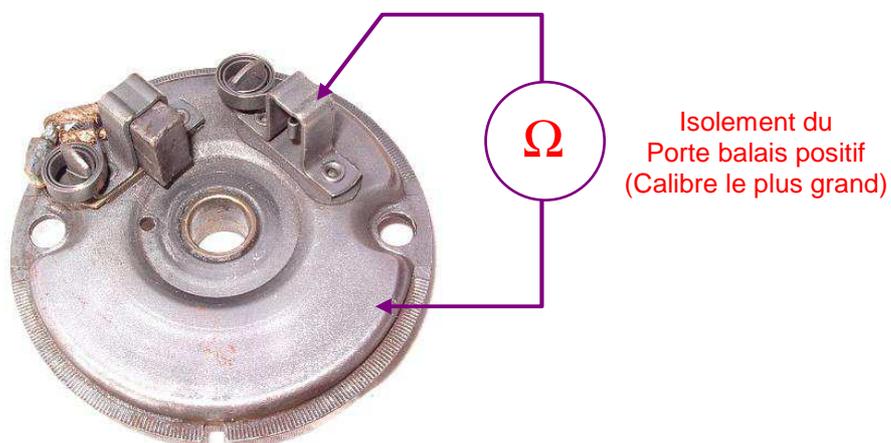
3) Contrôles électriques

Effectuer les contrôles électriques avant de nettoyer les pièces pour constater d'éventuelles fuites de courant.

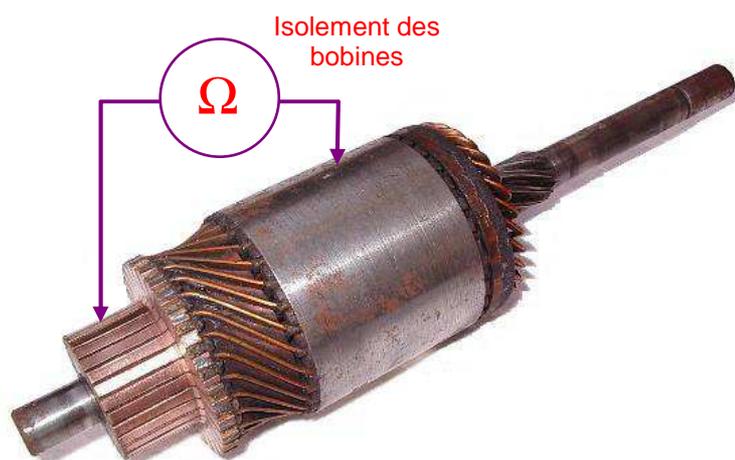
3.1) Carcasse

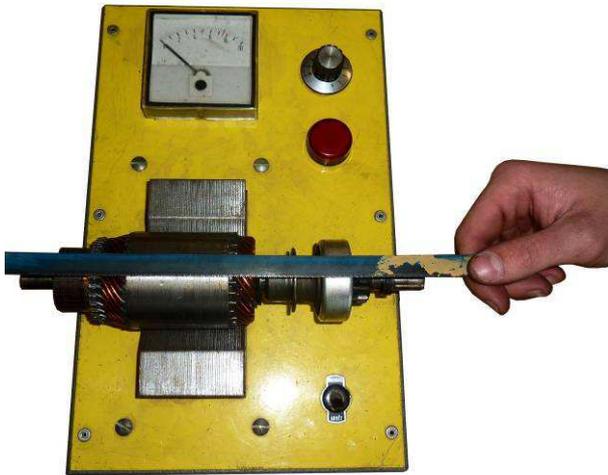


3.2) Palier porte balais



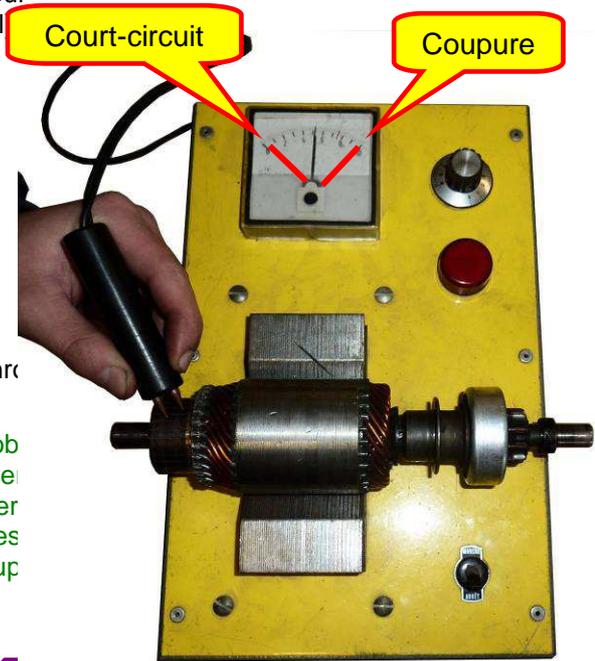
3.3) Induit





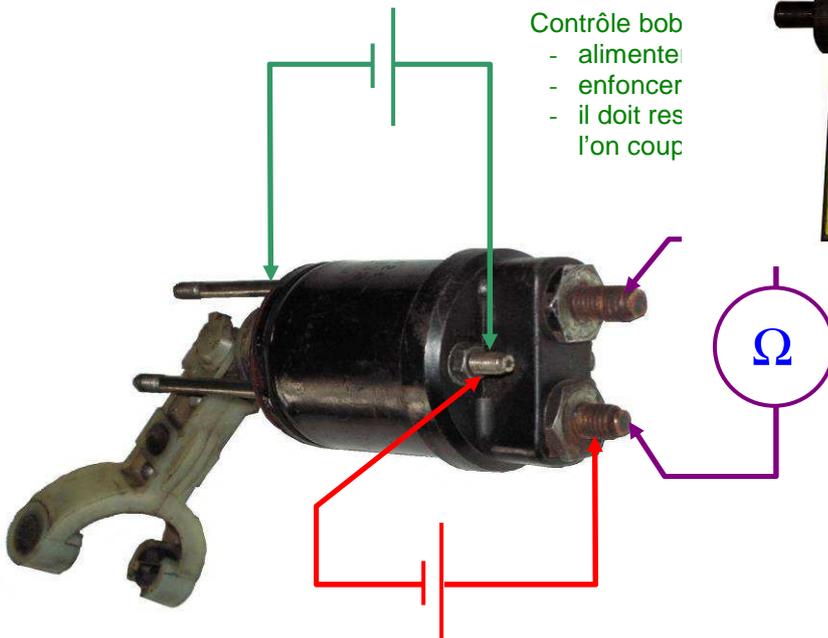
Recherche des court-circuit à l'aide du grognard (voir notice de l'appareil).

Contrôle à l'aide du testeur (voir notice de l'appareil)



3.4) Solénoïde

A l'aide d'une batterie, contrôler les enroulements

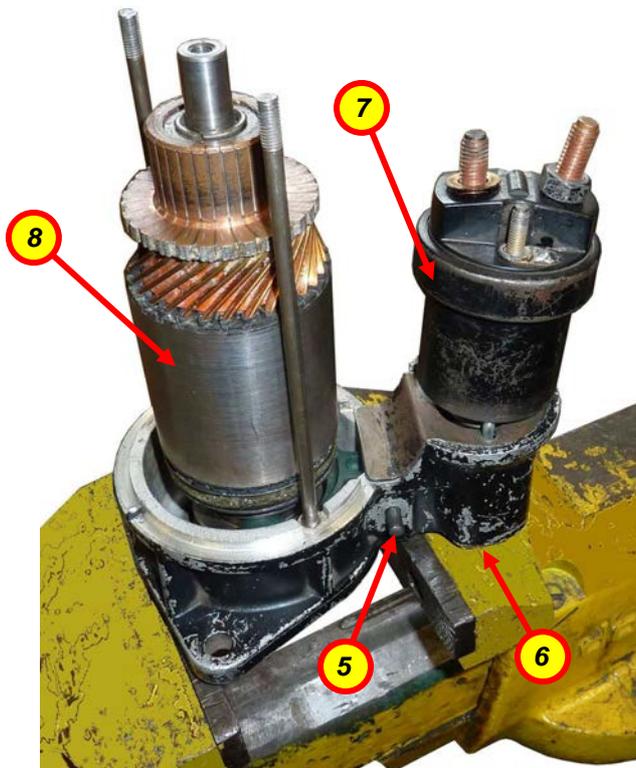


Contrôle bob
 - alimenté
 - enfoncer
 - il doit res
 l'on coup

Contrôle continuité du contact
 - brancher un ohmmètre,
 - sélectionner le plus petit calibre,
 - enfoncer le noyau, l'ohmmètre doit indiquer 0 Ω

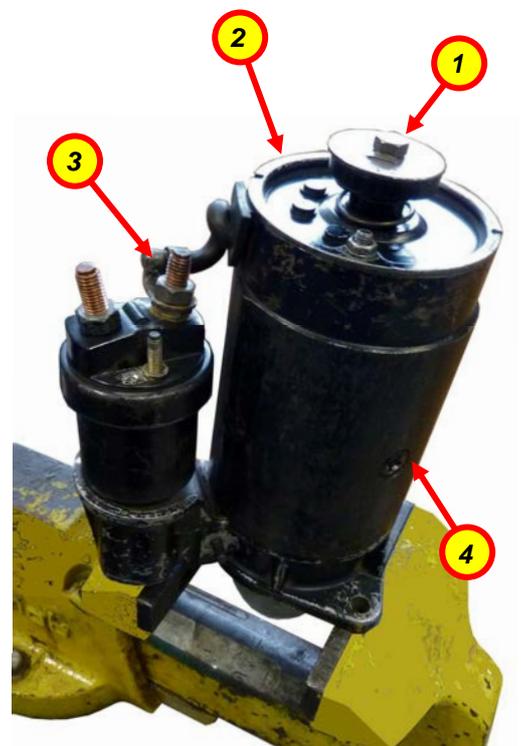
Contrôle bobinage d'appel
 - le noyau doit être attiré dans le solénoïde.

4) Remontage



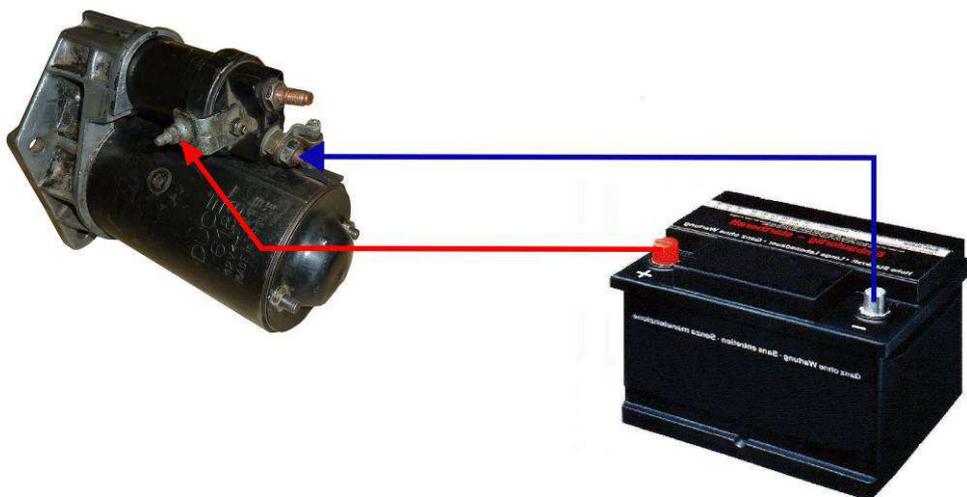
- Placer le nez du démarreur sur un étau.
- Remonter ensemble : induit, fourchette, solénoïde.
- Remettre la goupille « 5 ».

- Remonter la carcasse « 4 ».
- Remonter le palier porte balais « 2 » (attention de bien positionner les balais).
- Remonter le frein d'induit « 1 ».

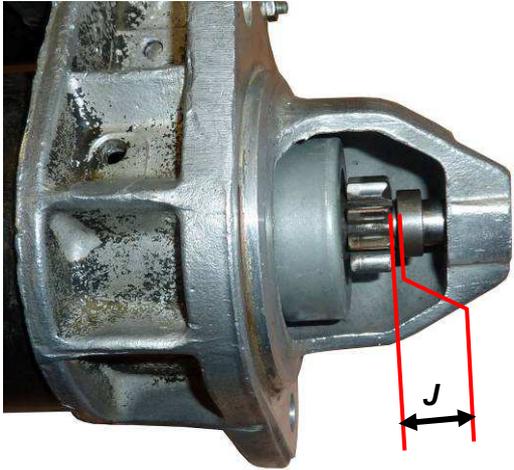


5) Réglage de l'avancement du lanceur.

Branchement



Réglage



En fonctionnement, il doit subsister un jeu « J » entre pignon et butée de 1 à 2 mm.

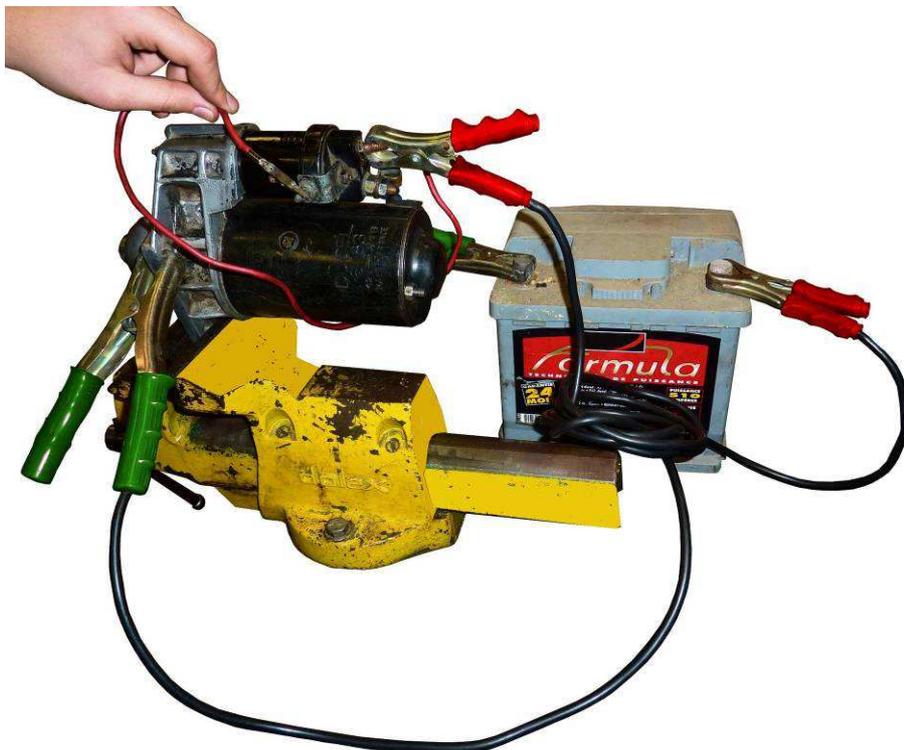


Démarrreur DUCÉLLIER



Démarrreur PARIS - RHONE

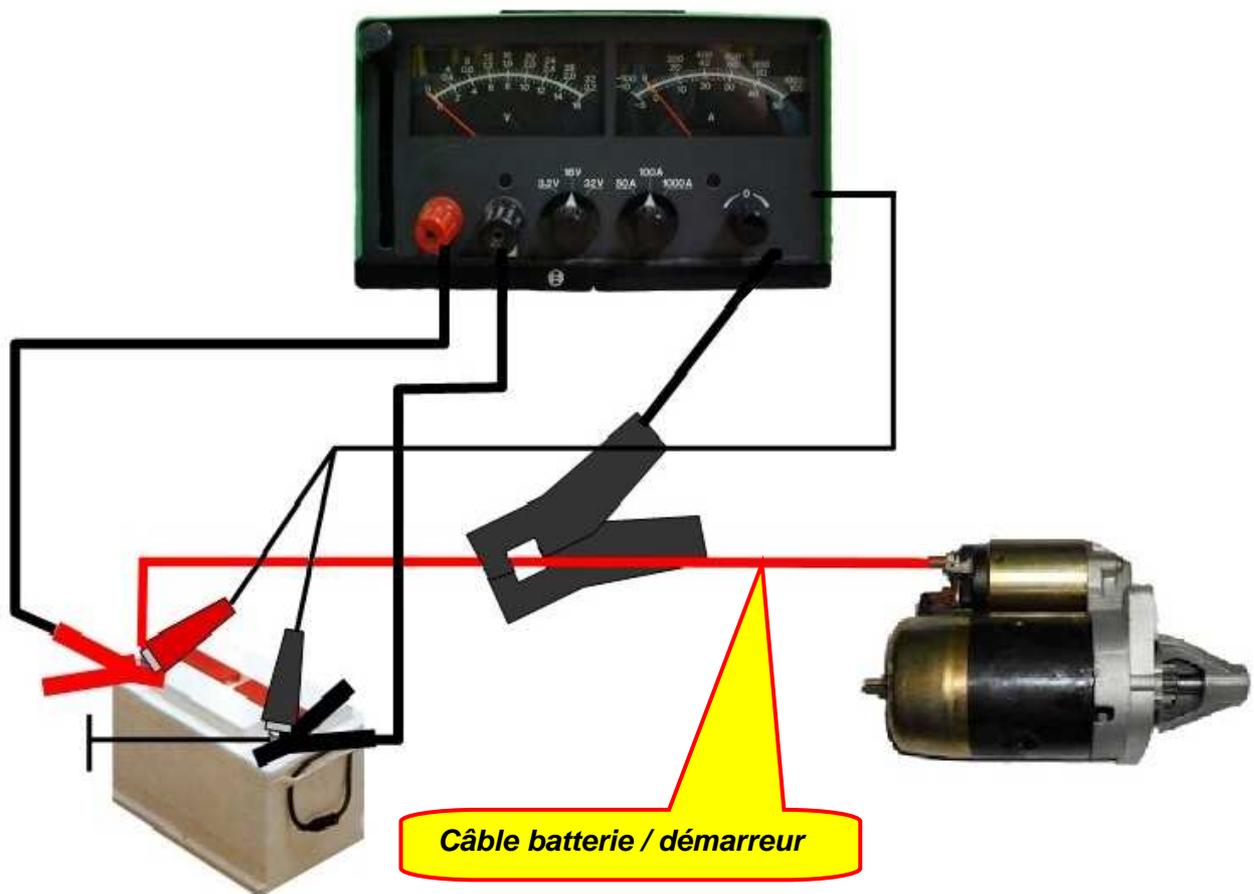
Essai de fonctionnement à l'établi



Contrôle circuit de démarrage

1) Contrôle de la consommation

- Débrancher le relais d'injection ou enlever le fusible de pompe à essence pour empêcher le démarrage du moteur.
- Brancher l'ampèremètre (voir notice appareil).

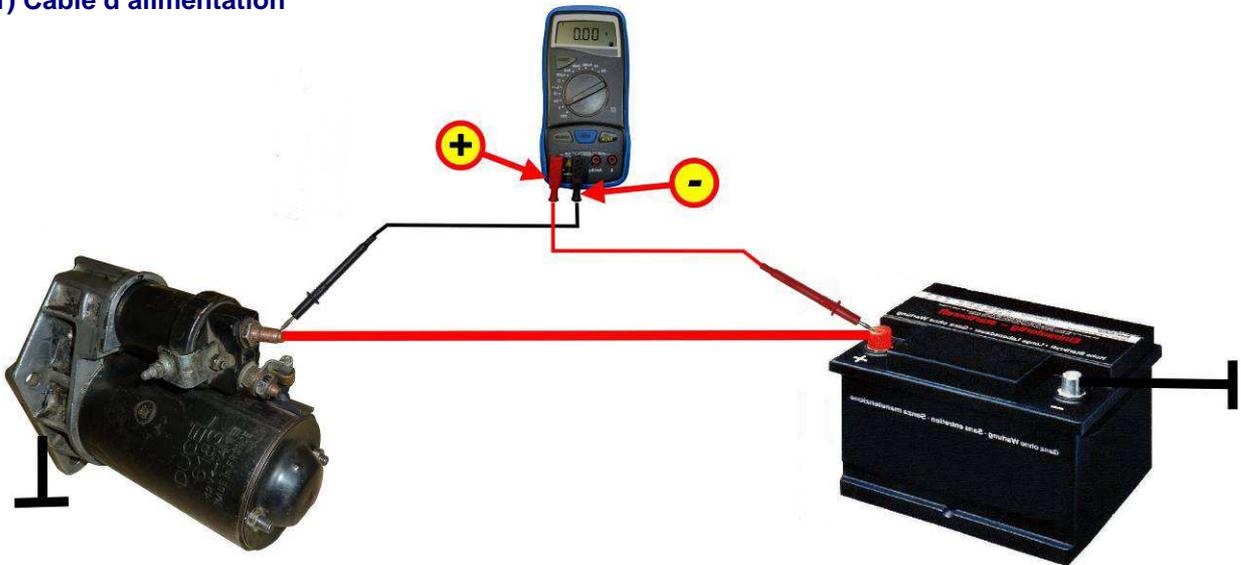


- Faire un essai de démarrage, relever la tension et l'intensité (l'essai doit être bref pour ne pas vider la batterie)
- Passer la quatrième vitesse, serrer le frein de secours.
- Faire un nouvel essai de démarrage, relever la tension et l'intensité (l'essai doit être très bref pour ne pas détériorer la batterie).
- Si la consommation est trop élevée, il faut déposer et réviser le démarreur.

2) contrôle des chutes de tension

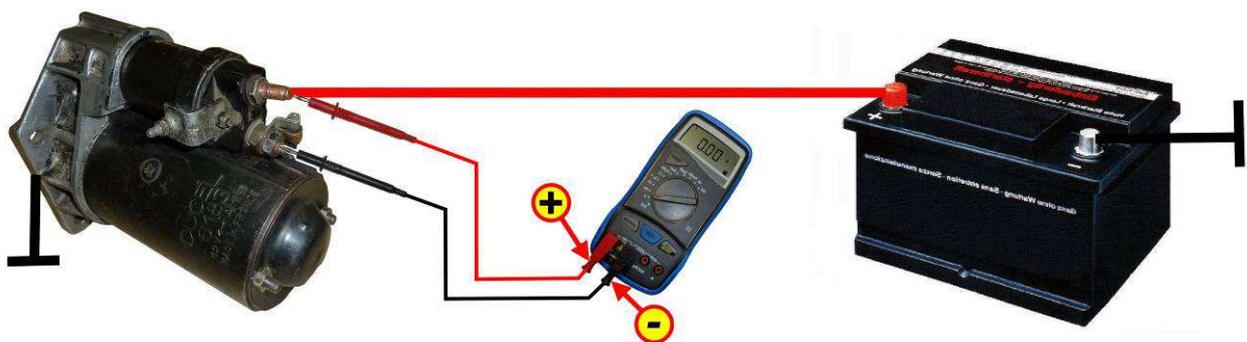
Le voltmètre se branche en parallèle sur la ligne à contrôler.

2.1) Câble d'alimentation



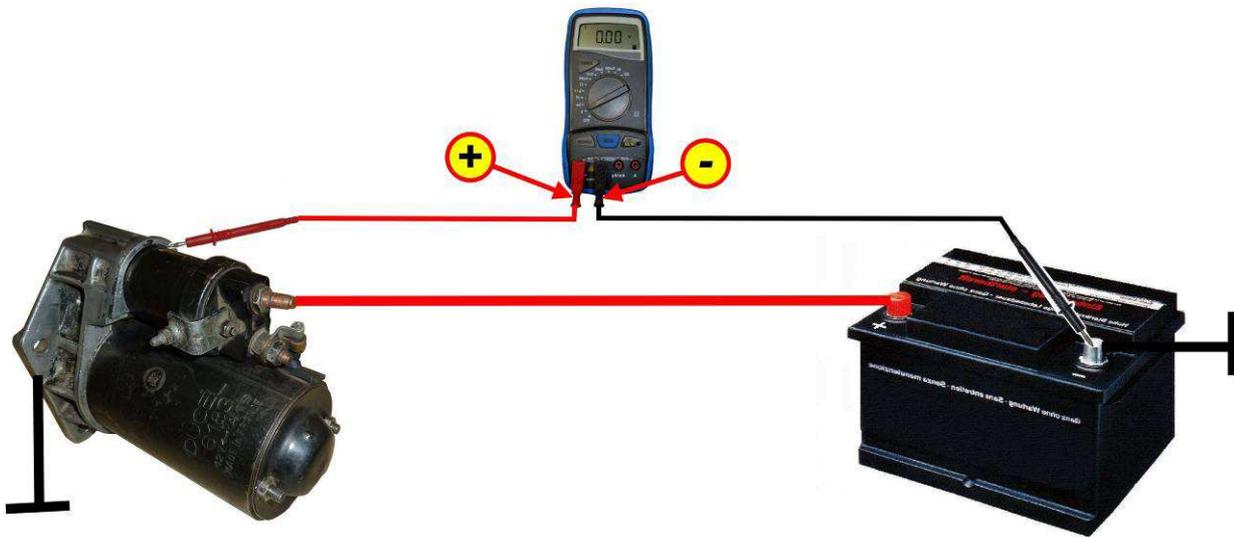
- Brancher le « + » du voltmètre sur la borne « + » de la batterie, le « - » sur la borne « + » du démarreur.
- Choisir un faible calibre de tension.
- Faire un essai de démarrage, relever la tension.
- Si la tension relevée est $>$ à $\sim 0,7$ v, rechercher la cause du mauvais contact (collier à batterie, sertissage câble d'alimentation..).

2.2) Solénoïde



- Brancher le « + » du voltmètre sur la borne « + » du démarreur, le « - » sur la borne d'alimentation des inducteurs.
- Faire un essai de démarrage. Pendant que le démarreur tourne, sélectionner un petit calibre, relever la tension, sélectionner un calibre $>$ à 12v, lâcher la clé de contact.
- Si la tension est $>$ à $\sim 0,1$ v, remplacer le solénoïde.

2.3) Câble de masse



- Brancher le « + » du voltmètre sur la carcasse du démarreur, le « - » sur la borne « - » de la batterie.
- Sélectionner un petit calibre, faire un essai de démarrage, relever la tension.
- Si la tension est $>$ à $\sim 0,7v$, vérifier la câble de masse, le collier à batterie...