

LES BATTERIES

Il existe de nombreux types de batteries sur le marché : Acide-Plomb, Lithium-Ion, Métal-Hybride, Cadmium-Nickel, etc. Actuellement, les batteries ACIDE-PLOMB équipent la plupart des voitures dotées d'un moteur à combustion interne (à l'exception des récentes voitures hybrides).

En règle générale, les ancêtres sont équipés de batteries Acide-Plomb. Ce petit mémo traite essentiellement de ce dernier modèle.

A. Une batterie, à quoi ça sert ?

Démarrer le moteur

Le démarreur est un petit moteur électrique à courant continu qui s'enclenche sur la couronne du volant moteur principal et qui lui fait faire entre un demi-tour et une demi-douzaine de tours. Un demi-tour signifie une bonne carburation, un bon allumage et un peu de chance..

Alimenter les accessoires

Phares, ventilateur, autoradio, instruments, pompe à carburant, éclairage intérieur, dégivrage, playstation, etc.

B. Quelques définitions

La Tension de Référence

- Exprimée en VOLTS (6V, 12V ou 24V).
- Cette valeur conditionne tous les accessoires électriques du véhicule : d'où la difficulté de convertir un véhicule 6V en un véhicule 12V.
- Elle conditionne également la section des fils électriques: pour une même puissance, le courant sera deux fois plus important en 6V qu'en 12V. Cela explique pourquoi les fils sont plus gros dans les véhicules 6V que sur les modèles 12V.

La Capacité

- Exprimée en Ah (Ampères x heures)
- En théorie, une batterie d'une capacité de 70Ah pourrait débiter 70 Ampères pendant 1 heure, ou 35 Ampères pendant 2 heures ou encore 7 ampères pendant 10 heures, etc.
- Toujours en théorie, une batterie 12V d'une capacité de 50Ah pourra stocker autant d'énergie et fournir autant de puissance électrique qu'une batterie 6V de 100Ah.

C. Fonctionnement des batteries Acide + Plomb

- Les batteries Acide-Plomb sont constituées de plusieurs éléments de 2V chacun, connectés en série pour atteindre la tension souhaitée. Ainsi, une batterie de 6V sera construite au moyen de 3 éléments de 2V raccordés en série. De même, on retrouvera 6 éléments de 2V mis en série dans une batterie de 12V.
- Dans certaines batteries, chaque élément est équipé d'un bouchon de visite permettant de compléter le niveau d'électrolyte. Cette possibilité a disparu lorsque les batteries "sans entretien" sont arrivées sur le marché.
- Parfois, les barrettes de plomb (jonctions entre les différents éléments) étaient visibles sur le dessus. Cela permettait de mesurer la tension de chaque élément. Cette possibilité a également disparu avec l'apparition des batteries "sans entretien".
- Chaque élément comprend des plaques de plomb empilées et isolées l'une de l'autre. La distance qui les sépare est parfois inférieure à 1mm.
- Le volume entre les plaques est rempli d'électrolyte (essentiellement de l'acide sulfurique : H_2SO_4).
- Une réaction chimique se fait entre l'électrolyte et 2 surfaces de plomb. Le résultat est une tension de 2 Volts entre 2 plaques successives. Il y a alternance de plaques positives et négatives.
- Les plaques positives sont reliées entre elles et les plaques négatives reliées également entre elles.

D. Types de batteries Acide + Plomb

Démarrage

Elles doivent débiter un courant important pendant quelques secondes pour démarrer le moteur. Le démarrage du moteur les décharge assez peu (1 à 5%). Ensuite, elles sont rechargées par la dynamo ou par l'alternateur dès que le moteur tourne.

Accessoires

On les trouve surtout dans les camping-cars, mobil-homes et camions.

Elles doivent fournir un courant faible à moyen pendant de nombreuses heures (réfrigérateur, radio, chauffage, éclairage, climatisation, générateur 220V) et peuvent donc être fortement déchargées avant d'être rechargées.

Double usage (dual-purpose en anglais)

Permet à la fois les démarrages et la décharge profonde.

Batterie de démarrage

Elle peut débiter un courant important pendant quelques secondes.

Une batterie de 70Ah pourra fournir jusque 300 à 400 Ampères pendant un court instant.

Les moteurs diesel ayant un rapport volumétrique élevé (20 à 40) nécessitent un démarreur beaucoup plus puissant que les moteurs à essence dont le rapport volumétrique est plus faible (10 à 15). Les batteries pour démarrer un moteur diesel ont généralement une capacité assez importante (80Ah et plus).

Avantages

- Ce type de batterie est très répandu.
- Les plaques de plomb sont minces, donc la batterie est relativement "légère".
- Disponible partout.
- Bon marché.

Inconvénients

- Ne permet que quelques milliers de démarrages.
- Durée de vie limitée.
- Ne supporte pas les fortes décharges. Dès que sa capacité tombe en dessous de 80-90% de la valeur nominale, elle est abîmée irrémédiablement.
- Même en étant déconnectée du véhicule, le courant d'autodécharge est important.

Batterie pour accessoires

Elle peut fournir un courant faible à moyen (maximum 10-15 Ampères) pendant plusieurs heures, voire plusieurs jours, sans recharge.

Pendant tout ce temps, la tension à ses bornes ne fluctue presque pas. Elle commence à baisser légèrement quand il n'y a plus que 10-15% de capacité disponible.

Avantages

- Permet une décharge importante de la batterie sans dommage pour cette dernière.
- Durée de vie généralement plus élevée que pour les batteries de démarrage.

Inconvénients

- Plus chère que les batteries de démarrage.
- N'apprécie pas de fournir des courants importants comme pour démarrer un moteur (durée de vie réduite).
- Plus encombrante et plus lourde car les plaques de plomb sont plus épaisses.
- On ne les trouve pas partout.
- La recharge est plus délicate (ce point sera traité dans un prochain article).

Batterie double usage (multi-purpose)

Comme son nom l'indique, elle permet à la fois de démarrer un moteur (courant fort important) et d'alimenter des accessoires pendant longtemps sans recharge.

Avantages

- Passe-partout.
- Permet une décharge profonde de la batterie sans dommage pour cette dernière.

- Permet également des courants importants pour le démarrage.
- Durée de vie généralement plus élevée que pour les batteries de démarrage.

Inconvénients

- Assez chère.
- Sensiblement plus encombrante et plus lourde car les plaques de plomb sont vraiment plus épaisses et la distance entre les plaques plus importantes.
- On ne les trouve pas partout.
- Recharge particulière et plus délicate. On ne peut pas l'installer simplement à la place d'une batterie ordinaire sans changer l'alternateur ou le régulateur de charge.

E. Technologies des batteries Acide-Plomb

Acide Liquide

L'électrolyte est liquide: acide sulfurique.

Avantages

- De loin le modèle le plus répandu.
- Bon marché.

Inconvénients

- Durée de vie limitée.
- Permet rarement plus de 2.000 démarrages ou cycles charge/décharge.
- Pendant la charge, dégage de l'oxygène et de l'hydrogène hautement explosif.
- Courant d'autodécharge important : 4 à 7% par mois en fonction de la température ambiante.
- Dangereuse à manipuler.
- En cas d'accident, l'électrolyte peut se répandre et aggraver la situation en faisant des dégâts considérables.

Gel

L'électrolyte se présente sous forme d'un gel acide.

AGM

L'espace entre les plaques de plomb est rempli de mousse imbibée d'acide visqueux

Ces deux dernières familles de batteries ne seront pas détaillées ici car assez rarement utilisées sur les "ancêtres".
Sachez seulement qu'elles existent et que leurs caractéristiques essentielles sont les suivantes :

- Ne pas couler quelle que soit leur position,
- Durée de vie supérieure,
- Ne générer aucun gaz : (hydrogène ou autre gaz dangereux),
- Plus chères que les modèles à électrolyte liquide,
- Recharge plus délicate,
- Ne se substitue pas facilement à un modèle à électrolyte liquide,

On les utilise fréquemment sur les bateaux rapides, dans les environnements explosifs et, en général, sur les véhicules qui subissent des chocs importants ou qui se retrouvent dans des positions acrobatiques (tous-terrains).

F. Comment conserver sa batterie Acide-Plomb longtemps ?

- Ne jamais mettre en parallèle des batteries de tension nominale différente (12V en parallèle sur 6V).
- Ne jamais mettre en parallèle des batteries de technologie différente.
- Ne jamais mettre en parallèle des batteries de capacité différente (une de 50Ah avec une de 100Ah).
- Ne jamais mettre en parallèle des batteries de type différent (démarrage et accessoires).
- Ne jamais mettre en parallèle des vieilles batteries et des batteries neuves.
- Vérifier que la dynamo ou l'alternateur ne fournit pas un courant dépassant 40% de la capacité de la batterie. Par exemple, une batterie de 100Ah doit être rechargée par un alternateur ou une dynamo qui ne fournit pas plus de 40A.
- Conserver les batteries dans un endroit propre, frais et sec.
- Tous les véhicules consomment de l'énergie électrique, même à l'arrêt. Pendant les périodes d'inutilisation du véhicule (plusieurs semaines ou plusieurs mois dans le cas des ancêtres), déconnecter une borne de la batterie ou installer un coupe circuit (qui sert également d'antivol rudimentaire) : tant pis pour l'horloge qu'il faudra remettre à l'heure le jour du rallye.
- Vérifier que les bornes de la batterie sont propres, non-corrodées et bien serrées (bon contact électrique). Pour nettoyer les bornes, rien ne vaut le coca-cola (publicité gratuite).
- Certaines batteries de marque réputée (Fulmen, Tudor, etc.) sont pourvues de bouchon. Vérifier régulièrement le niveau d'électrolyte. Si nécessaire, compléter au moyen d'eau distillée ou d'eau déminéralisée. Au moyen d'un "pèse acide", vérifier la charge de chaque élément.
- Conserver les batteries bien chargées.
- Pendant les longues périodes d'inactivité, installer un chargeur "goutte-à-goutte" raccordé à une minuterie. Ce point sera détaillé dans un prochain article.

G. Comment tuer une batterie Acide-Plomb ?

Sous-charge

- En vieillissant, les plaques de plomb ont tendance à se recouvrir naturellement d'une fine couche de sulfate.
- Ne pas maintenir une batterie en pleine charge va accélérer ce phénomène.
- Plus cette couche de sulfate sera épaisse, moins le courant pourra passer entre les plaques.
- S'il y a trop de sulfate, il devient impossible de recharger la batterie avec un chargeur conventionnel ou avec l'alternateur du véhicule. Un chargeur "intelligent" est alors nécessaire pour éliminer le sulfate.
- Si on n'intervient pas à temps, la batterie se vide de plus en plus et le sulfate occupe tout l'intervalle entre deux plaques. La réaction chimique ne se fait plus dans cet élément. Cet élément ne produit plus sa tension de 2V, sa résistance électrique augmente et sa capacité à passer un courant important diminue : cet élément est mort. En conséquence, la batterie est morte également. A ce stade, même un chargeur "intelligent" ne pourra pas la ressusciter.
- Lorsqu'un élément est hors d'usage, cela signifie qu'une batterie 12V n'a plus que 5 éléments actifs au lieu de 6 : sa tension nominale à vide tombe à 10-11V (au lieu de 12-13,5V). Le courant maximum que la batterie peut débiter s'effondre et il est impossible de démarrer le moteur.

Surcharge

- Charger la batterie trop longtemps avec un chargeur bon-marché va faire "bouillir" l'électrolyte.
- La batterie devient de plus en plus chaude.
- L'électrolyte se dégrade.
- Évaporation massive d'hydrogène et risque d'explosion.

Décharge temporaire trop importante

- Lorsqu'un moteur ne démarre pas après 3 ou 4 essais, inutile d'insister. Continuer à essayer de démarrer va décharger la batterie au-delà de ce qui est acceptable et va l'endommager irrémédiablement : trous dans les plaques de plomb, morceaux de plomb arrachés qui tombent dans le fond de la batterie ou qui créent un court-circuit entre les plaques.
- Dans le cas des batteries pour accessoires, consommer plus de 80% de leur capacité avant recharge diminue fortement leur durée de vie.