

GÉNÉRALITÉS SUR L'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

LES services qu'on demande à l'électricité sur voiture sont de divers ordres qui n'ont pas tous une importance égale.

Celui qui est primordial est évidemment l'allumage du moteur à explosions, puisqu'en aucun cas on ne peut s'en passer, et il doit être fourni avec la plus grande sécurité possible.

L'éclairage extérieur à l'aide des phares, des feux de signalement divers, est pratiquement aussi indispensable mais seulement durant la nuit.

Les autres services qu'assure l'électricité sont, par ordre d'importance, ceux que donnent les appareils de démarrage, de sécurité, de contrôle, de servitude et de confort.

L'énergie électrique nécessaire dans ces divers cas est fabriquée sur la voiture même, par une machine génératrice : la dynamo. Une partie de cette énergie est emmagasinée dans la batterie à laquelle on fera appel à l'arrêt pour l'obtention du courant de démarrage ou d'éclairage.

Il est à noter dès à présent que le fonctionnement de la dynamo doit être automatiquement tel que la batterie *reste constamment bien chargée* (mais non surchargée) ; c'est une condition que l'on obtient par une régulation convenable de la dynamo.

En plus de ces appareils consommateurs ou producteurs d'électricité, l'équipement comprend évidemment : les lignes de liaison des appareils entre eux, les commutateurs, interrupteurs ou organes de commande, manuels ou automatiques. On monte aussi le plus souvent un appareil de mesure (ampèremètre) et normalement un ou plusieurs fusibles de protection.

SCHEMA DE MONTAGE

Le schéma d'une installation de voiture est en principe très simple.

Tous les appareils essentiels, ayant une fonction objective, c'est-à-dire les appareils générateurs et les appareils consommateurs de courant, sont toujours montés de la même manière. Ils possèdent une borne isolée qui est reliée à une ligne générale isolée, et une borne de masse qui est mise à la masse générale du châssis. Ainsi ils sont tous montés en parallèle, et le circuit électrique auquel appartient chacun d'eux se ferme par la masse (fig. 21).

La mise à la masse s'obtient pour la plupart d'entre eux par le montage du corps même de l'appareil sur un support métallique lié à la masse du châssis.

La liaison avec la ligne principale isolée a lieu à travers l'interrupteur ou le

contacteur de commande. On peut évidemment faire usage d'un commutateur à plusieurs directions qui permet la commande de divers appareils d'un même endroit (commutateur d'éclairage). On peut aussi monter l'interrupteur sur la ligne de masse (bouton d'avertisseur).

Lorsqu'on fait usage d'une magnéto, le circuit primaire d'allumage devient indépendant des circuits électriques de l'équipement, mais il satisfait toujours à la règle générale et se ferme par la masse.

Les schémas d'équipement deviennent apparemment très compliqués en pratique, uniquement parce que les appareils et leurs organes de commande sont situés en des endroits fort divers, où les lignes doivent les atteindre.

Les indications qui viennent d'être données restent cependant toujours valables

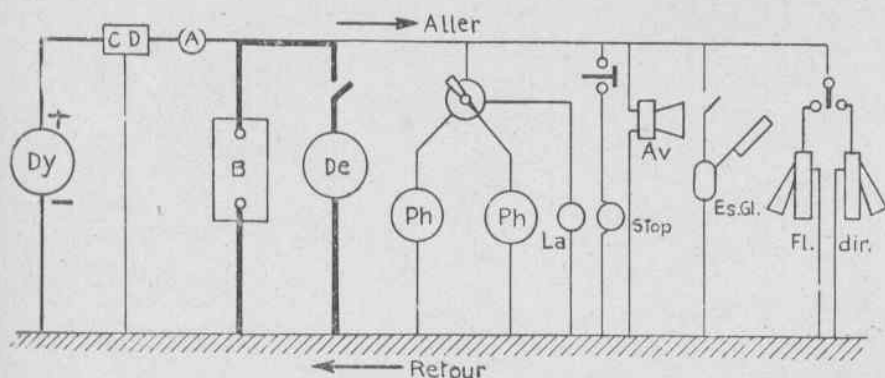


Fig. 21. — Schéma de principe d'un équipement électrique de voiture. Les appareils générateurs et récepteurs sont tous branchés entre la masse et la ligne principale isolée. Ils sont tous en parallèle entre la ligne isolée (aller) et la masse (retour).

dans tous les cas ; elles devront rester présentes à l'esprit pour comprendre aisément et rapidement les multiples schémas de voitures qui sont donnés dans le présent ouvrage.

Les appareils d'utilisation et leur consommation

Les appareils électriques d'utilisation sont devenus très nombreux sur les voitures modernes. Quelques-uns seulement sont, comme il a été dit précédemment, strictement indispensables, mais l'habitude de les avoir tous à disposition est maintenant telle que l'utilisateur n'admet plus de se passer de la plupart d'entre eux.

Le tableau joint (fig. N° 5) donne la liste des appareils montés ordinairement sur les voitures de tourisme, les cars, les camions et leur remorque. La consommation d'électricité qui est indiquée pour chacun d'eux n'est qu'une moyenne, dont cependant on s'écarte peu en pratique.

De plus, la durée et les conditions de mise en service sont variables selon la fonction de chacun d'eux, selon l'heure, selon la saison, selon le lieu. Certains appareils ont un emploi permanent (notamment l'allumage), d'autres sont utilisés longtemps seulement la nuit, d'autres enfin le sont très irrégulièrement de façon intermittente, soit de jour, soit de nuit.

La dynamo fournit toute l'électricité nécessaire dont une partie, employée à la recharge de la batterie, est seulement de consommation différée. On peut considérer que la recharge de la batterie s'effectue essentiellement durant le jour, où la consommation est réduite. La nuit, la consommation des appareils alors en usage constant atteint sa valeur maximum. Il convient que la dynamo puisse seule fournir le courant nécessaire car sans cela il y aurait décharge progressive de la batterie. La puissance minimum de la dynamo est donc déterminée par la puissance demandée par les appareils en service permanent durant la nuit.

D'autre part la consommation d'électricité instantanée la plus élevée se produit lors du lancement, alors que la dynamo n'est pas encore en service. C'est la batterie qui est chargée de fournir l'énergie électrique. La puissance minimum de la batterie est donc déterminée par la puissance demandée au démarrage.

Le tableau donne le bilan des consom-

mations permanentes qui seul peut être fait. Les consommations intermittentes sont variables avec chaque condition d'utilisation du véhicule. On voit que la puissance de la dynamo doit être d'environ 120 W pour les voitures de tourisme.

de 200 à 290 W pour les cars et de 150 à 200 W pour les camions. L'adjonction d'une remorque conduit à une augmentation de puissance de 20 à 30 W au plus. Les boîtes de vitesses électriques ne sont pas toutes à consommation permanente ; pour celles qui le sont, l'accroissement de la consommation est sensible, 80 à 100 W et il y a donc lieu, quand on monte un tel appareil sur une voiture, de s'assurer que la dynamo est capable de couvrir la dépense.

La puissance minimum dont doit être capable la batterie ne se traduit pas directement en capacité nominale correspondante exprimée en ampère-heure. Il faut tenir compte de la tension qui est de 6, 12 ou 24 volts et du rendement total à l'instant du lancement lequel varie selon les équipements dans des proportions considérables.

LA TENSION DE L'INSTALLATION

Rappelons que la puissance, en énergie électrique, qui est fournie ou consommée

TABLÉAU 5

CONSOMMATION D'ELECTRICITE SUR VOITURE DE TOURISME DE MOYENNE PUISSANCE				
APPAREILS D'UTILISATION	CONSOMMATION EN WATTS			
	Jour		Nuit	
	P.	I.	P.	I.
Allumage par bobines	15		15	
Lampe contrôle allumage		1		1
Phares route ou code			75	
Phare de brouillard				30
Lanternes avant			10	
Plaque de police			20	
Feu stop		10		10
Feu de position				4
Flèche de signalisation ou clignoteur		25		25
Lampes de tableau			3	
Lampe de moteur				10
Baladeuse				10
Plafonnier			10	
Avertisseur ville		35		35
Avertisseur route		35		35
Essuie-glace		15		15
Dégivreur		25		25
Ventilateur d'été		10		10
Pompe à essence	7		7	
Jauge à essence	0,5		0,5	
Indicateur pression d'huile		1		1
Radiateur à eau (ventilateur)		10		10
Radiateur électrique		150		150
Allume-cigare		20		20
Montre électrique	0,1		0,1	
Poste radio		40		40
Consommation permanente	12,6		141,6	
Boîte de vitesses électromagnétique (type Cotal)	100		100	
Consommation permanente avec boîte de vitesses	112,6		141,6	
Démarrreur		1.800		1.800

P, consommations permanentes. — I, consommations intermittentes.

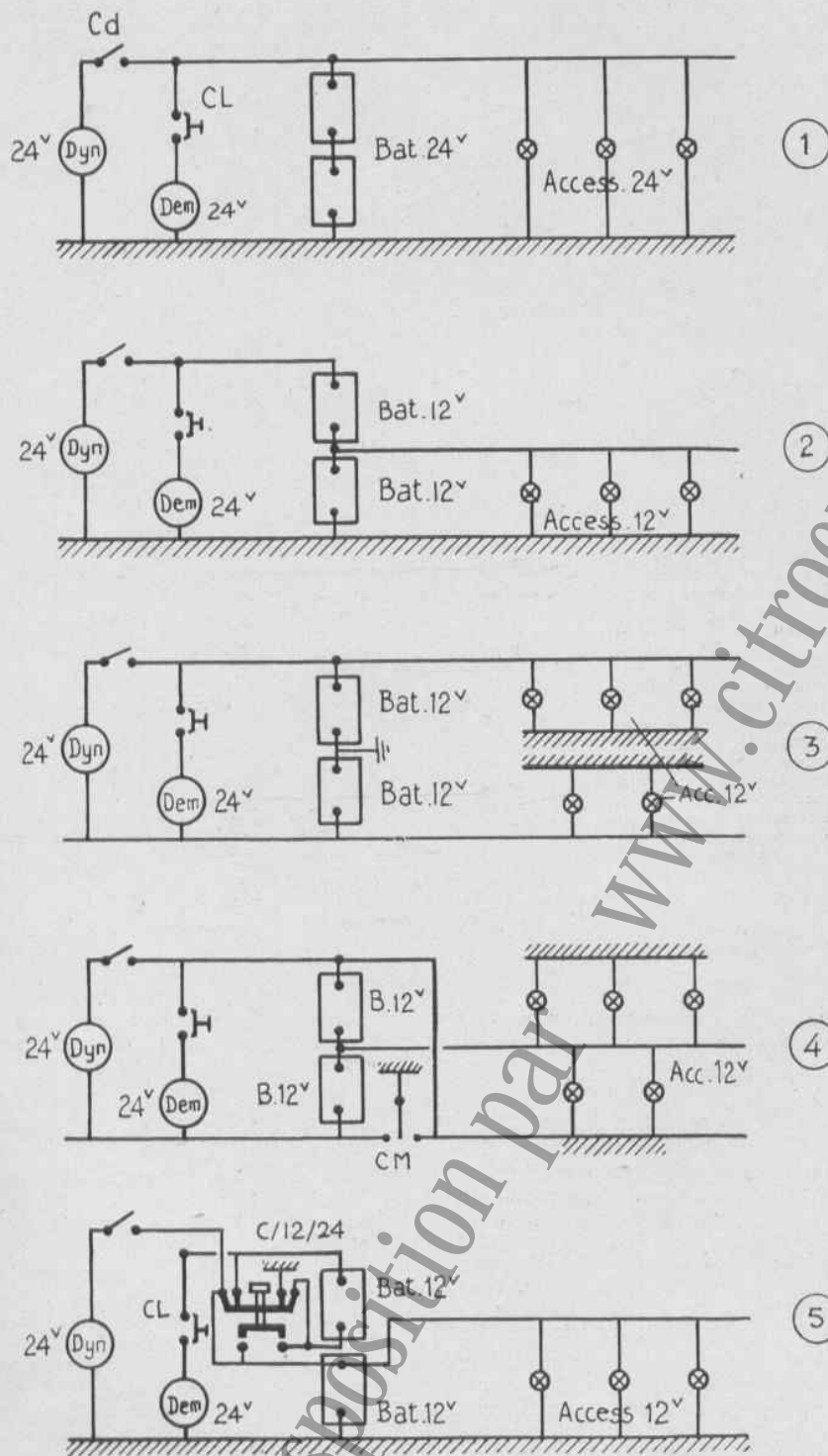


Fig. 22. — Divers modes d'équipement avec démarreur 24 volts.

1. Dynamo, démarreur, batterie, accessoires sont tous à 24 volts, avec une masse commune. — 2. Dynamo et démarreur sont à 24 volts ; les deux batteries de 12 volts en série possèdent une prise médiane par alimentation des accessoires sous 12 volts. Il faut intervertir de temps en temps les batteries pour qu'elles travaillent également. Il existe encore une masse commune. — 3. Dynamo et démarreur sont à 24 volts ; les deux batteries de 12 volts en série possèdent une prise médiane reliée à la masse ; les accessoires sont alimentés sous 12 volts et répartis également entre chaque borne isolée des batteries et la masse ; la dynamo et le démarreur ont leurs bornes isolées. — 4. Le montage est dérivé du montage 3, mais un commutateur CM permet de mettre à la masse tantôt l'une, tantôt l'autre des bornes extrêmes du groupe de batterie de façon à faire travailler l'une ou l'autre des batteries 12 volts. — 5. La dynamo à 12 volts charge en parallèle les deux batteries de 12 volts. Celles-ci sont mises en série par un commutateur 12/24 V. pour assurer le démarrage sous 24 V. ; les accessoires sont à 12 V. ; il existe constamment une masse commune. CD, conjoncteur-disjoncteur. — CL, contacteur de lancement. — CM, commutateur de masse. — C 12/24, commutateur série-parallèle.

par les divers appareils de l'installation est le produit de la tension par l'intensité du courant, ce qui s'exprime par l'égalité $W = E \times I$.

Pour une puissance déterminée l'intensité I sera donc d'autant plus grande que la tension E sera plus faible.

D'autre part on conçoit que plus l'in-

tensité I sera grande, plus la section des canalisations devra être également grande.

En résumé, plus la tension sera faible plus la section des fils ou câbles devra être augmentée. C'est principalement sur cette considération qu'est basé le choix de la tension de l'équipement. On utilise comme on le sait que les tensions de 6, 12 ou 24 volts qui correspondent à des batteries de 3, 6 et 2×6 éléments.

En ce qui concerne les voitures de tourisme nous avons vu précédemment qu'une dynamo de 120 watts suffisait pour l'alimentation des appareils de service. Sous la tension de 6 volts cela correspond à une intensité de 20 ampères, valeur déjà élevée mais qu'une dynamo de dimensions normales fournit assez aisément.

Quand le lancement n'exige pas un couple trop élevé, c'est-à-dire si le moteur n'a pas une compression forte ou est de puissance assez faible ou moyenne, l'intensité nécessaire sous 6 volts ne conduit pas à une canalisation de démarrage de section trop forte et cette tension peut être acceptée.

Aussitôt que le lancement est pénible ou nécessite un gros effort, il est judicieux de choisir la tension de 12 volts. La section des câbles de démarrage peut normalement être réduite ainsi que les pertes en ligne. On fait une économie de cuivre, mais la batterie est d'un prix légèrement augmenté.

L'établissement d'une dynamo ou d'accessoires de 12 volts, au lieu de 6 volts, n'offre pas de difficultés particulières.

La tension de 12 volts est en conséquence toujours choisie pour les fortes voitures, pour certaines voitures industrielles ou camionnettes.

Pour les camions, les cars, l'effort de lancement est tel, surtout si ces véhicules sont munis d'un moteur à injection, que l'intensité du courant de démarrage devient, sous 12 volts, inacceptable et il faut passer à la tension de 24 volts. Mais alors une dynamo de 24 volts devient nettement plus onéreuse qu'une dynamo de 12 volts ; le collecteur est plus divisé notamment et il n'est intéressant de la construire qu'en forte puissance.

D'autre part, la construction d'accessoires à 24 volts est difficile, en particulier celle des lampes, dont le filament très fin devient fragile. On conserve donc la tension de 12 volts pour l'alimentation de tous les accessoires et le lancement seul est fait sous 24 volts (fig. 22).

Diverses combinaisons de montage permettent ce résultat et les plus employées sont les suivantes :

— Dynamo de 12 volts ayant un pôle à la masse ; deux batteries de 12 volts montées en parallèle. Pour le lancement un commutateur spécial branche les deux batteries en série et le démarreur est alimenté sous 24 volts.

Cette disposition peut être utilisée de la même façon, lorsque avec un équipement à 6 volts on veut opérer le démarrage sous 12 volts.

— Dynamo à 24 volts ayant un pôle à la masse ; deux batteries de 12 volts

montées en série dont une est à la masse. Elles alimentent le démarreur sous 24 volts.

Les accessoires sous 12 volts sont branchés entre une des batteries et la masse ; on alimente parfois d'autres accessoires sous 12 volts à l'aide de deux fils isolés branchés sur la seconde batterie. Une batterie est plus chargée que l'autre. Il faut les intervertir de loin en loin.

— Dynamo à 24 volts, à deux bornes isolées ; deux batteries de 12 volts montées en série et dont le point milieu est à la masse.

On obtient donc deux ponts à 12 volts entre la masse et chacune des bornes isolées des batteries, et on peut brancher les appareils accessoires sur l'un ou l'autre de ces ponts. Noter qu'alors si dans un des ponts le pôle + est isolé de la masse, ce sera le pôle - qui sera isolé dans l'autre pont.

Il faut répartir les appareils pour que les deux ponts soient également chargés, ce qui n'est pas toujours facile.

Le démarreur, à deux bornes isolées, est alimenté directement par la batterie.

— Dynamo à 24 volts, à deux bornes isolées ; deux batteries de 12 volts en série. Le point milieu du groupe batteries est pris comme borne isolée d'alimentation des accessoires. Un commutateur spécial permet la mise à la masse de l'une ou de l'autre borne extérieure du groupe de batteries. C'est donc soit l'une, soit l'autre batterie qui alimente sous 12 volts les accessoires dans lesquels le courant change de sens selon la borne mise à la masse. Le démarreur, à deux bornes isolées, est alimenté par la batterie, mais comme pour celle-ci et pour la dynamo,

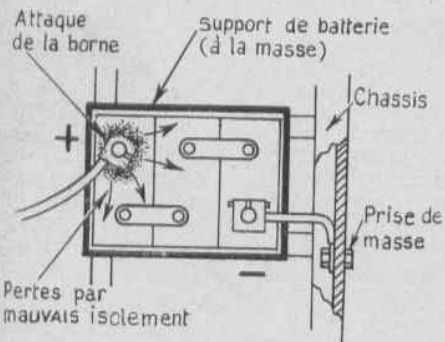


Fig. 23. — Montage de batterie avec pôle - à la masse.

La borne + est d'un isolement plus difficile que la borne -.

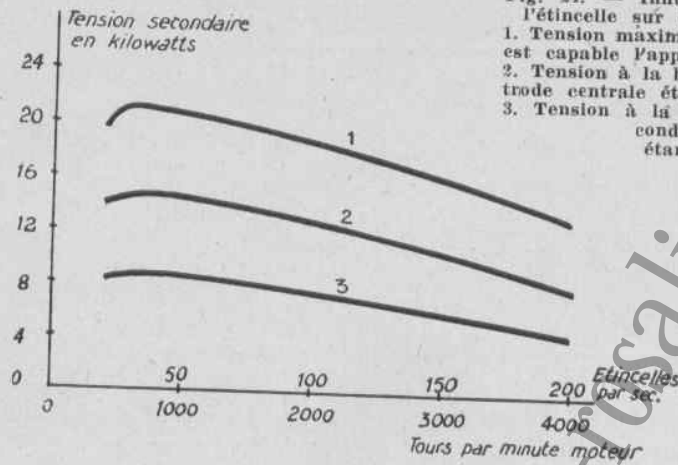
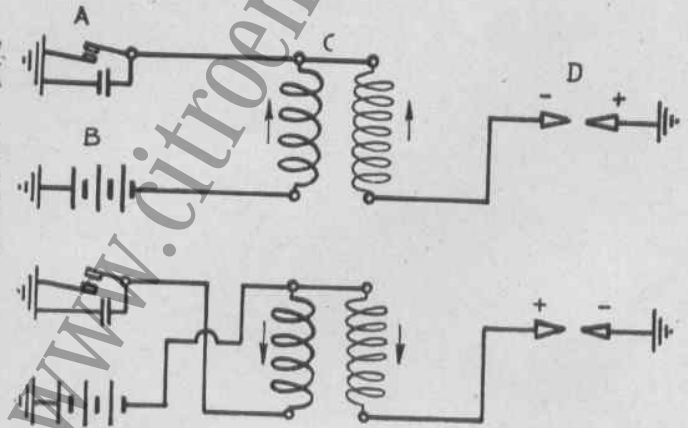


Fig. 24. — Influence de la polarité de l'étincelle sur la facilité de passage.
1. Tension maximum à circuit ouvert dont est capable l'appareil d'allumage utilisé.
2. Tension à la bougie sur moteur, l'électrode centrale étant de polarité positive.
3. Tension à la bougie, dans les mêmes conditions, l'électrode centrale étant de polarité négative.

Fig. 25. — Inversion de la polarité à la bougie selon le branchement de la bobine.

A, rupteur. — B, batterie. — C, bobine. — D, bougie. En haut, l'électrode centrale de la bougie est de polarité négative ; c'est le sens favorable du passage de l'étincelle. En bas, l'électrode centrale de la bougie, par suite du branchement incorrect de la bobine, est de polarité positive ; ce sens est défavorable.



chaque borne sera successivement à la masse ou isolée.

Ce montage employé sur les cars as-

sure, par une manœuvre journalière du commutateur, un travail égal pour chaque batterie.

POLE + OU POLE - A LA MASSE ?

Tous les appareils électriques normaux d'automobile fonctionnent également bien quel que soit le sens du courant. Il n'y a donc pas de raison majeure pour mettre à la masse l'un ou l'autre pôle ; le choix est surtout une question d'habitude. Il est mieux de se conformer à l'habitude de chaque pays pour éviter les erreurs.

Notons toutefois que c'est sur la borne positive de la batterie que se forment surtout les sels grimpants, imprégnés d'électrolyte, quelque peu conducteurs, et que l'isolement de cette borne

est plus difficile à conserver. Il y aurait donc un léger intérêt à mettre cette borne à la masse comme on le fait en Amérique.

D'autre part l'étincelle passe un peu plus aisément à la bougie quand l'électrode centrale est à la polarité négative (fig. 24). Les constructeurs de bobines d'allumage indiquent ordinairement quelle est la borne primaire de la bobine à relier au pôle +, pour que cette condition soit réalisée. Il est toujours meilleur d'en tenir compte (fig. 25).

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★