

Banc de mesure de Couple

Par Nico32 du forum Cyclogalet

A la demande d'un certain nombre de galetophiles, je présente mon humble banc d'essai permettant de mettre le solex (et surtout son moteur) en condition de roulage et permettant surtout la mesure de ses performances.

Il suffit juste de monter le solex sur le banc, il est fixé par les vis de la roue avant qui roule sur le galet du frein (un alternateur dont on utilisera la capacité à produire du courant pour freiner le moteur du Solex et faire des mesures de couple).



Photo N°1

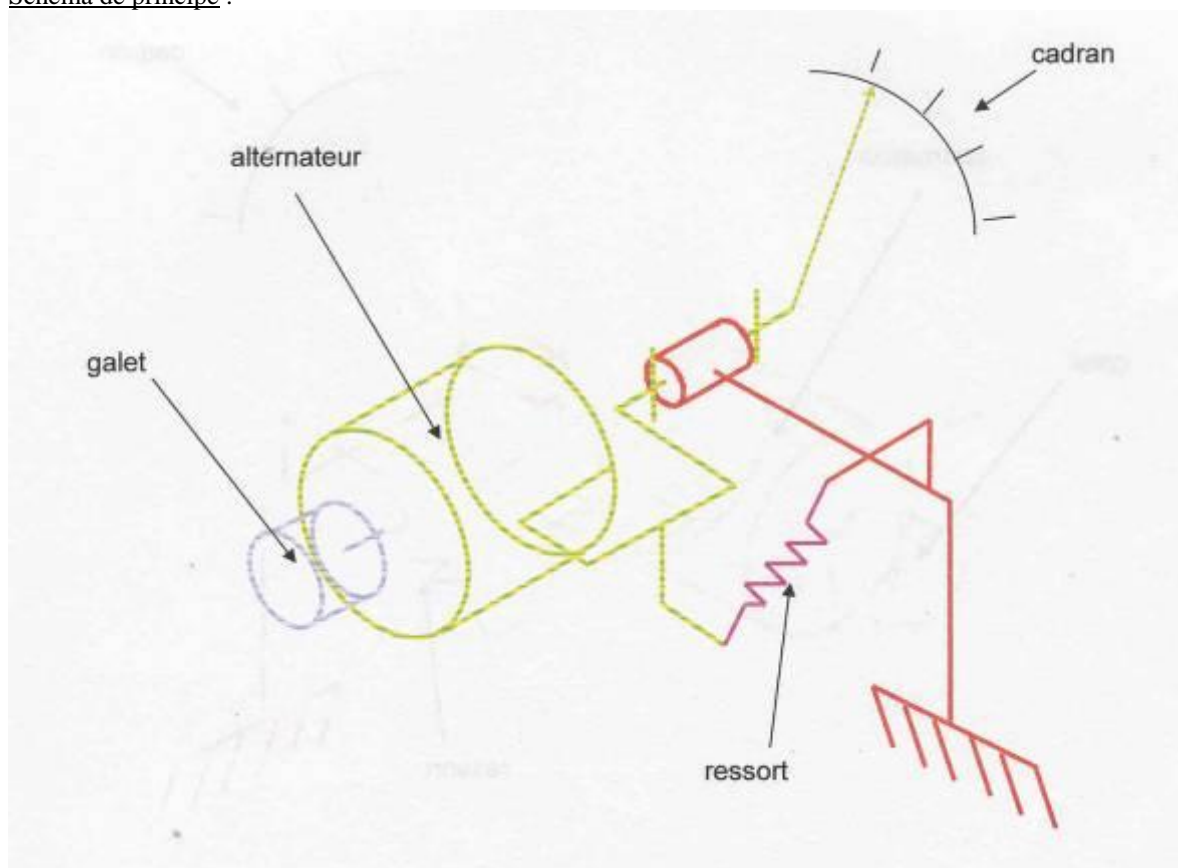
1. Le Principe.

Un alternateur qui produit du courant crée par effet de réaction un couple résistant (propriété liée au champ électromagnétique induit). La preuve, quand on allume les phares ou que l'on bloque les vitres électriques en butée sur une voiture, le régime moteur baisse légèrement simplement car l'alternateur prend de l'énergie mécanique pour la transformer en énergie électrique.

La mesure de couple sur le banc repose sur le principe de couple résistant : la roue du Solex, entraînée par le moteur, va faire tourner l'alternateur. Si l'on prend soin d'appliquer une tension dite d'excitation sur l'alternateur, celui-ci va en retour créer du courant (que l'on va consommer sur des bougies de préchauffage par exemple, sur un ventilateur de refroidissement...) et un couple résistant associé. Ce couple va être transformé en rotation mécanique et permettre un affichage direct sur une règle graduée. Pour ce faire, l'alternateur est monté en liaison pivot sur le bâti et retenu par un ressort qui engendre à son tour un "contre couple" pour équilibrer le système. L'effort est proportionnel à l'allongement dudit ressort. Le reste n'est qu'une histoire d'étalonnage ;-)

Ce principe a un effet de régulateur de régime, car à excitation constante, plus le rotor (de l'alternateur) tourne vite, plus il crée du courant en sortie (comme la dynamo de vélo, ou autre éclairage par bobine et volant), et donc plus ça freine par effet induit. A l'inverse, si le régime diminue, le couple de freinage diminue! Pour réaliser des mesures, plus j'augmente le courant d'excitation, plus je produis de courant et donc plus je freine!

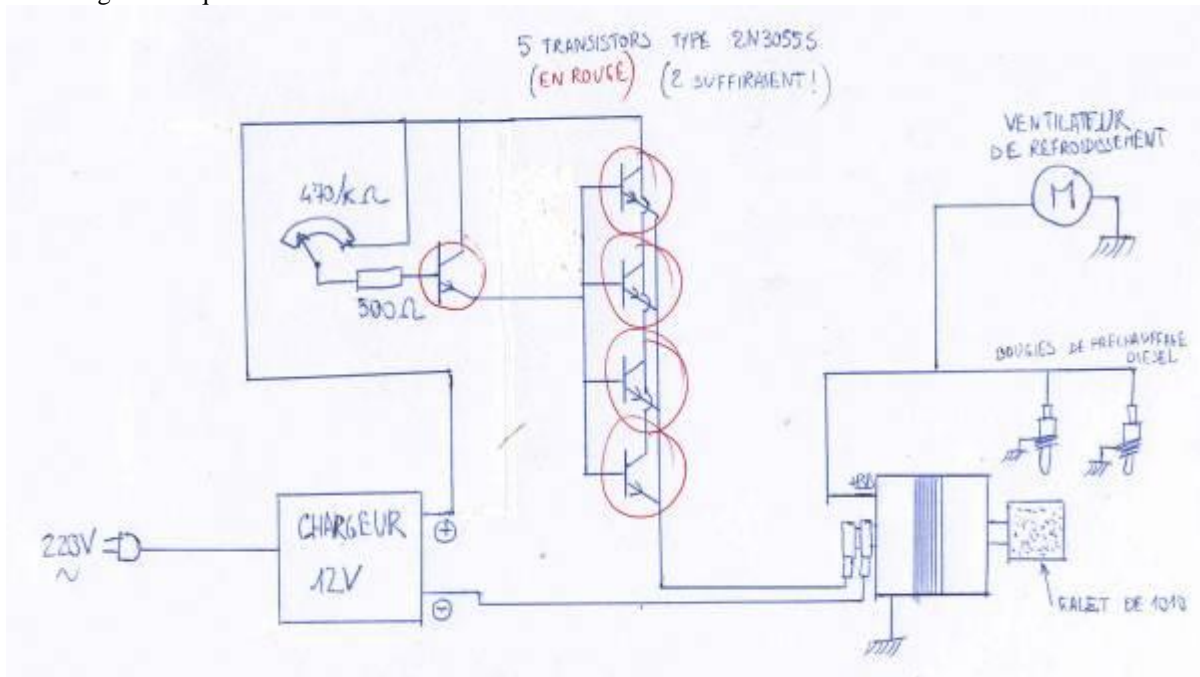
Schéma de principe :



A préciser quand même que le couple résistant n'est pas contrôlé par le nombre de consommateurs en sortie d'alternateur (bougies + ventilateur). Il est contrôlé par le courant d'excitation de l'alternateur, les consommateurs étant les mêmes.

2. Montage électrique.

Le câblage électrique est le suivant :



Note : Il manque un interrupteur entre la résistance variable de 470kOhms et la R500.

Un alternateur de 110 A peut produire environ 1500 W, et comme un Solex avec sa motorisation d'origine fournit environ 570 W, la marge est suffisante (ici, alternateur de Laguna 2.2dt, un 110A).

L'alternateur est juste un peu modifié ; j'ai retiré le régulateur de tension, et j'ai soudé un fil de sortie sur chaque balai du rotor.

Il y a 4 transistors de puissance mais je pense qu'un seul suffirait (je l'ai récupéré comme ça et ça peut passer plus de 25 A, mais le rotor ne nécessite que 3 à 4A). C'est le gros bloc noir derrière la roue sur la photo N°1 en première page.

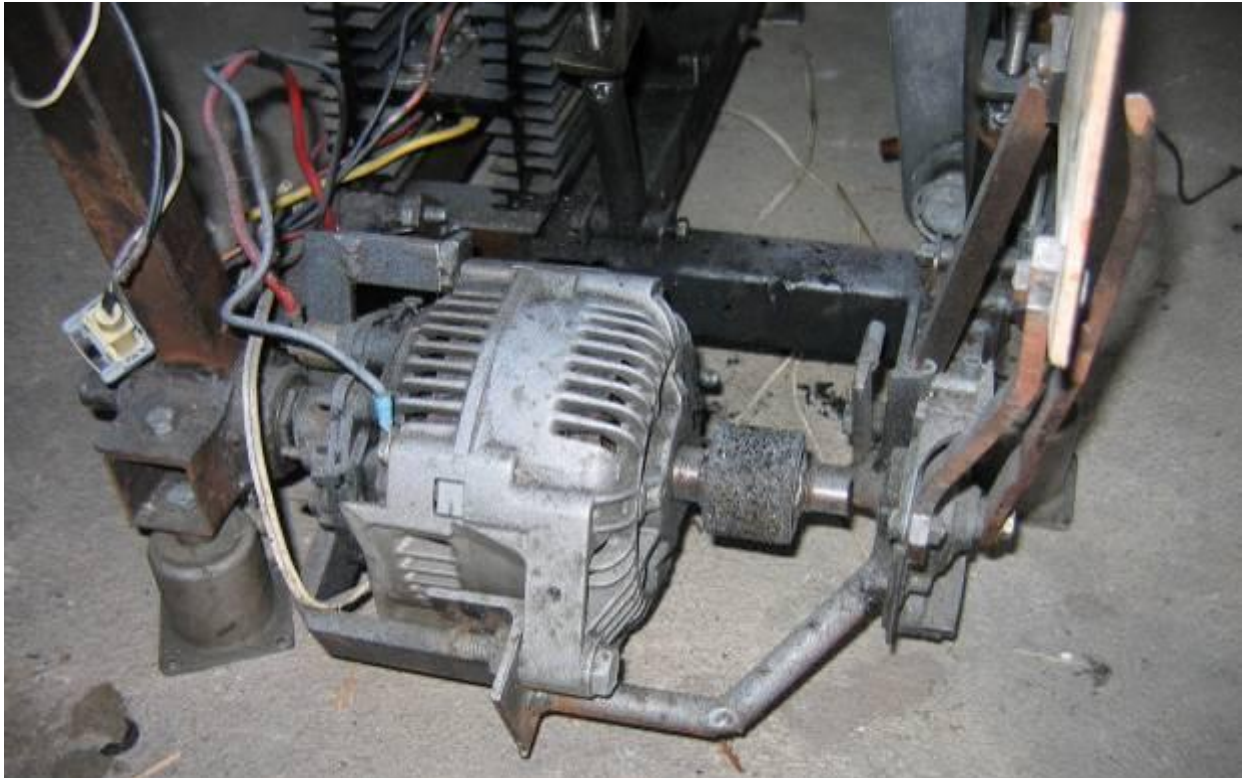
Le chargeur sert d'alimentation pour le rotor de l'alternateur. On peut aussi utiliser une batterie automobile de 12V.

Ci dessous une photo des deux fils soudé (fils blancs) sur chaque balai d'alternateur:



3. Montage mécanique.

Pour la partie mécanique: l'alternateur est monté sur un support pivotant dans l'axe de rotation du rotor. D'un côté c'est un vieux pédalier de vélo (à gauche), de l'autre c'est un bout de carter de 1010 avec un bout de vilebrevé et un 6203 (à droite). Le reste du vilebrevé a été soudé en bout d'alternateur pour serrer le galet.



Le pivotement de l'ensemble est retenu par un ressort pas trop fort, mais pas trop souple, c'est grâce à sa raideur qu'on pourra mesurer le couple. Globalement il me permet de mesurer des couples de 3 N.m.

On voit sur cette photo la grosse aiguille sur le "0" du cadran en papier collé sur une plaque en bois.

Cette aiguille est solidaire du support d'alternateur et est vissée sur le bout de vilebrevé me servant de pivot.

Pour avoir une idée, 3 N.m sont mesurés sur un angle de basculement de l'alternateur de 18°.

L'aiguille fait environ 24cm.



4. Etalonnage du banc.

Pour l'étalonnage, le frein (alternateur) au repos, il faut d'abord faire la graduation "0".



Puis installer deux bras de chaque côté du frein :

- un bras servant à poser différentes masses (celui de droite); les masses seront à 51 cm de l'axe de l'alternateur,
- l'autre servant à équilibrer (à gauche), c'est à dire à remettre l'aiguille en face du "0", frein toujours au repos (ici c'est un 6203 qui équilibre).



Ensuite, mettre une masse sur le bras de droite à 51cm de 100 g , et graduer le 0.5 N.m.

Puis 200 g => 1N.m.....

Et ainsi de suite.

Ci-contre l'étalonnage de 2N.m avec 400g (dans le pot de confiture).



5. Réaliser des mesures de couple.

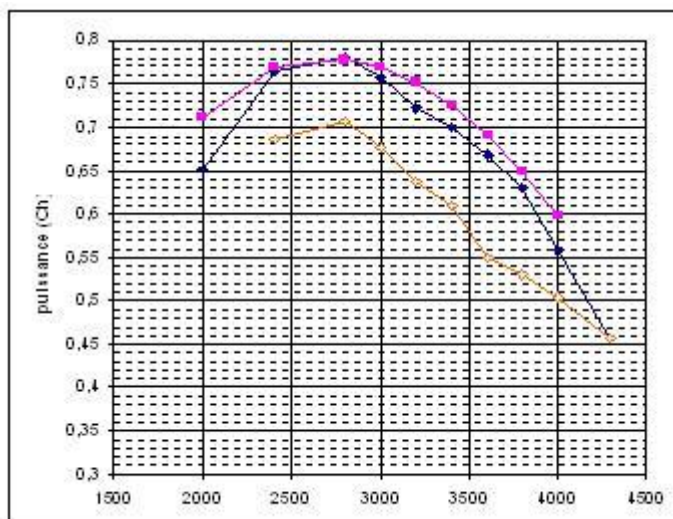
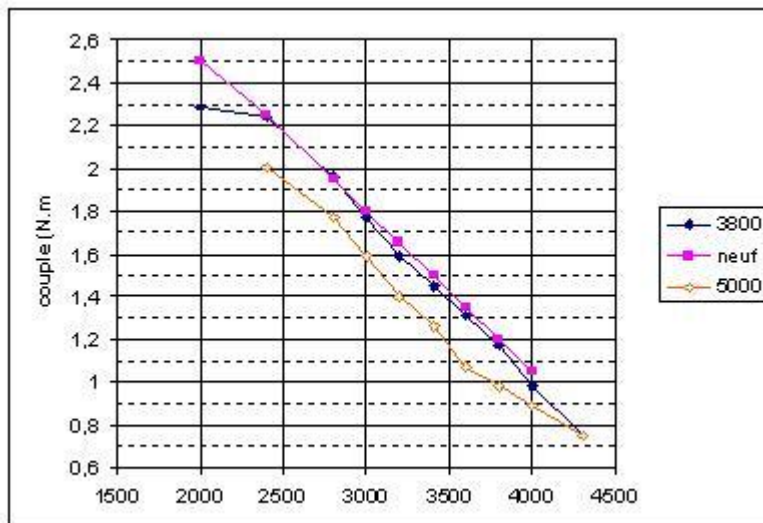
La R470 sert à faire varier la résistance de l'alternateur et donc le couple résistant... et donc le couple mesuré du moteur.

La mesure de régime se fait avec un multimètre branché sur la borne d'éclairage :

⇒ 100 Hz correspond à 3000 tr/min.



Le réglage du régime se fait très facilement, la stabilité est d'environ +ou- 50 tr/min. Je fais un relevé à la main, ça prend environ 10 à 15 minutes, puis je rentre les valeurs dans un fichier XL qui se charge de tenir compte du diamètre du galet et qui calcule tout automatiquement et trace aussi les courbes:



The End