

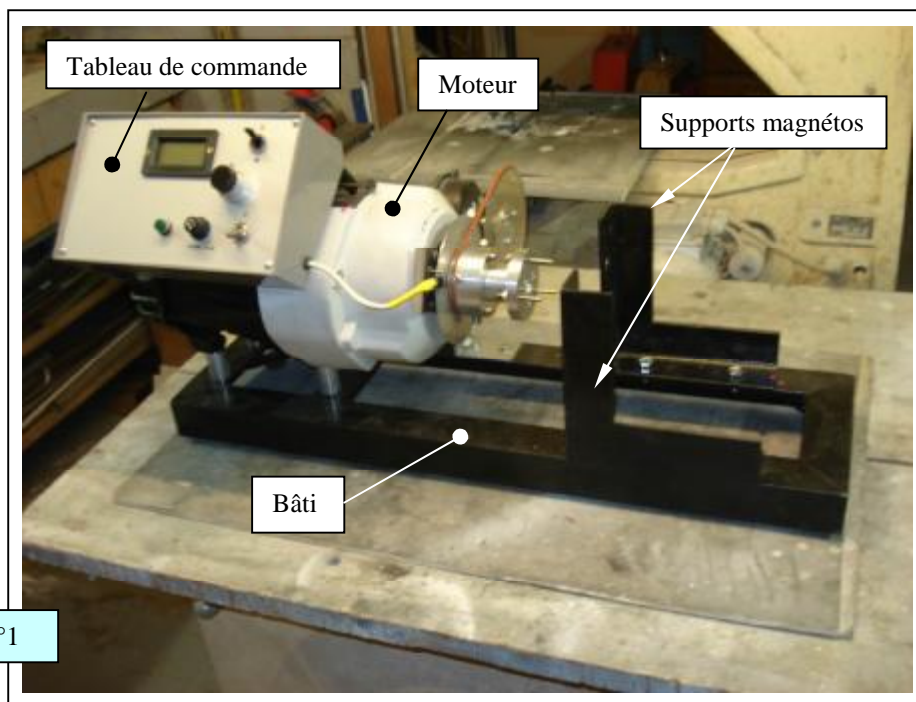
CONSTRUCTION D'UN BANC D'ESSAI MAGNETOS

1) Introduction: Le banc décrit dans la présente notice permet d'effectuer le test des magnétos (Bendix ou Slick) à des vitesses variables mais aussi de faire le contrôle de fonctionnement de tachymètres, d'alternateurs, de pompes à vide....

Le prix de revient est assez minime, comparé au modèle vendu aux US, et le service est identique.

2) Description : Le banc d'essai comprend les éléments suivants (voir figure n° 1)

- Le bâti
- Le moteur d'entraînement.
- Le support des magnétos.
- Le système d'entraînement
- L'éclateur
- Le tableau de commande.

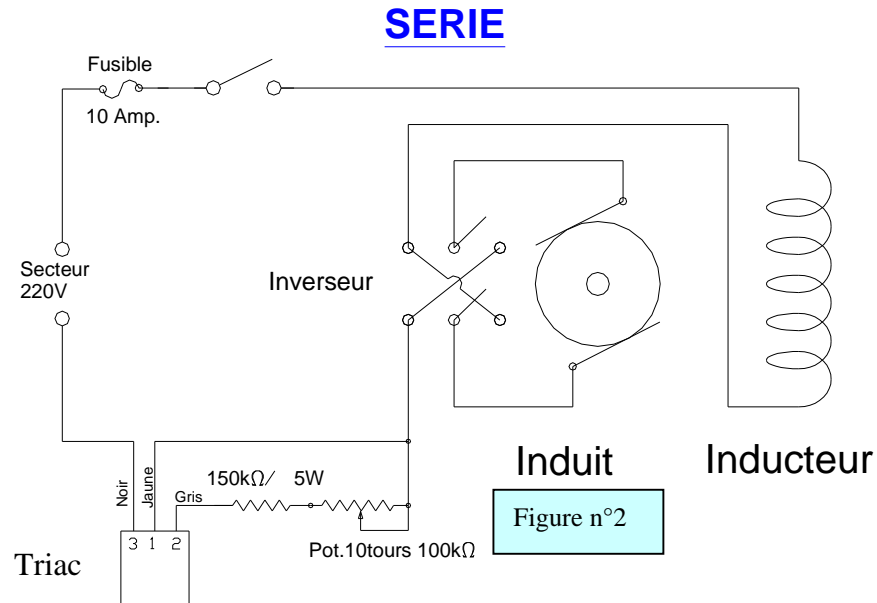


2-1) Le Bâti : Le bâti est réalisé en cornières de 40x 40x 4 mm soudées selon le plan annexe n°1, et comporte aussi 4 pieds en caoutchouc pour amortir les vibrations. Il ne présente aucune difficulté dans la réalisation pour qui connaît tant soit peu la soudure à l'arc.

2-2) Le Moteur d'entraînement : C'est la pièce maîtresse du banc; il doit être à vitesse variable de 0 à 3000 t/mn. La solution la plus simple (et la moins onéreuse) est d'utiliser un moteur de machine à laver le linge (j'ai utilisé un moteur de lave-linge Miele) avec une vitesse d'essorage variable, car le moteur comporte un collecteur avec des charbons (moteur universel ou moteur série).Ce bloc moteur comporte également un moteur asynchrone (démarrage par condensateur), mais à vitesse de rotation fixe (fréquence secteur 50 hz), et donc inutilisé.

Un variateur à thyristor que l'on peut trouver par exemple chez Conrad (ref 063507-68 ou 183199-68) ou Sélectronic (ref 11.5536).

Le schéma de câblage du moteur (figure n° 2) comprend un inverseur permettant d'inverser le sens de rotation du moteur (à l'arrêt) (Conrad ref 064461-68). Il est représenté avec le module Triac variateur de Conrad ref 183199-68 auquel on doit ajouter une résistance en série (en fait un potentiomètre multitour de 100k Ω de Conrad (ref 429333-68) et une résistance fixe à adapter en fonction de la plage de vitesses à obtenir). Dans le cas du schéma, nous avons une résistance de 150 k Ω / 5W.

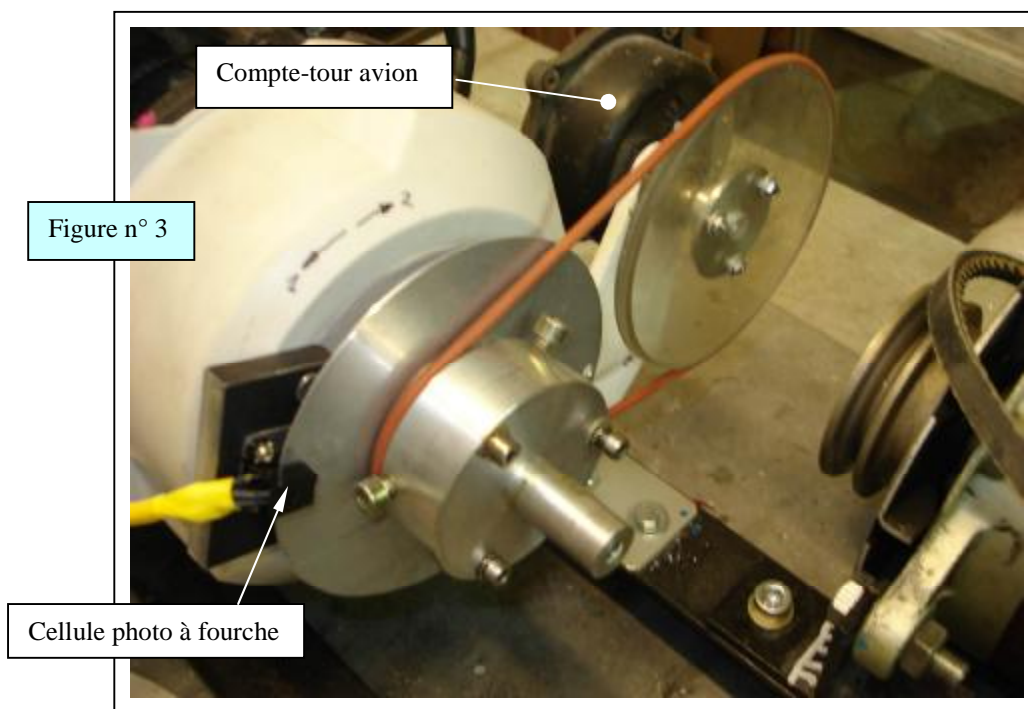


2-3) Mesure de la vitesse de rotation : J'ai expérimenté 2 dispositifs de mesure de la vitesse de rotation du moteur :

Rappelons que les magnétos tournent à la même vitesse de rotation que le vilebrequin.

2-3-1) Tachymètre électronique : Dans ce cas il faut utiliser un disque solidaire de l'arbre et percé d'un trou sur le bord qui démasque une cellule photoélectrique à fourche à chaque tour (Conrad ref 185377-68).

Les impulsions émises par la cellule sont ensuite amplifiées et transformées en courant continu, dont la tension est proportionnelle à la vitesse de rotation du disque. Le courant continu obtenu est mesuré par un microampèremètre 100mA



Etant donné la faible vitesse de rotation, il est préférable d'utiliser un indicateur analogique à aiguille ce qui favorise la lecture. L'aiguille oscille au rythme de la vitesse de rotation, ce qui rend la lecture digitale délicate car l'affichage varie constamment.

Un schéma est donné ci-dessous (figure n°4) avec le plan du circuit imprimé correspondant (attention à l'échelle)

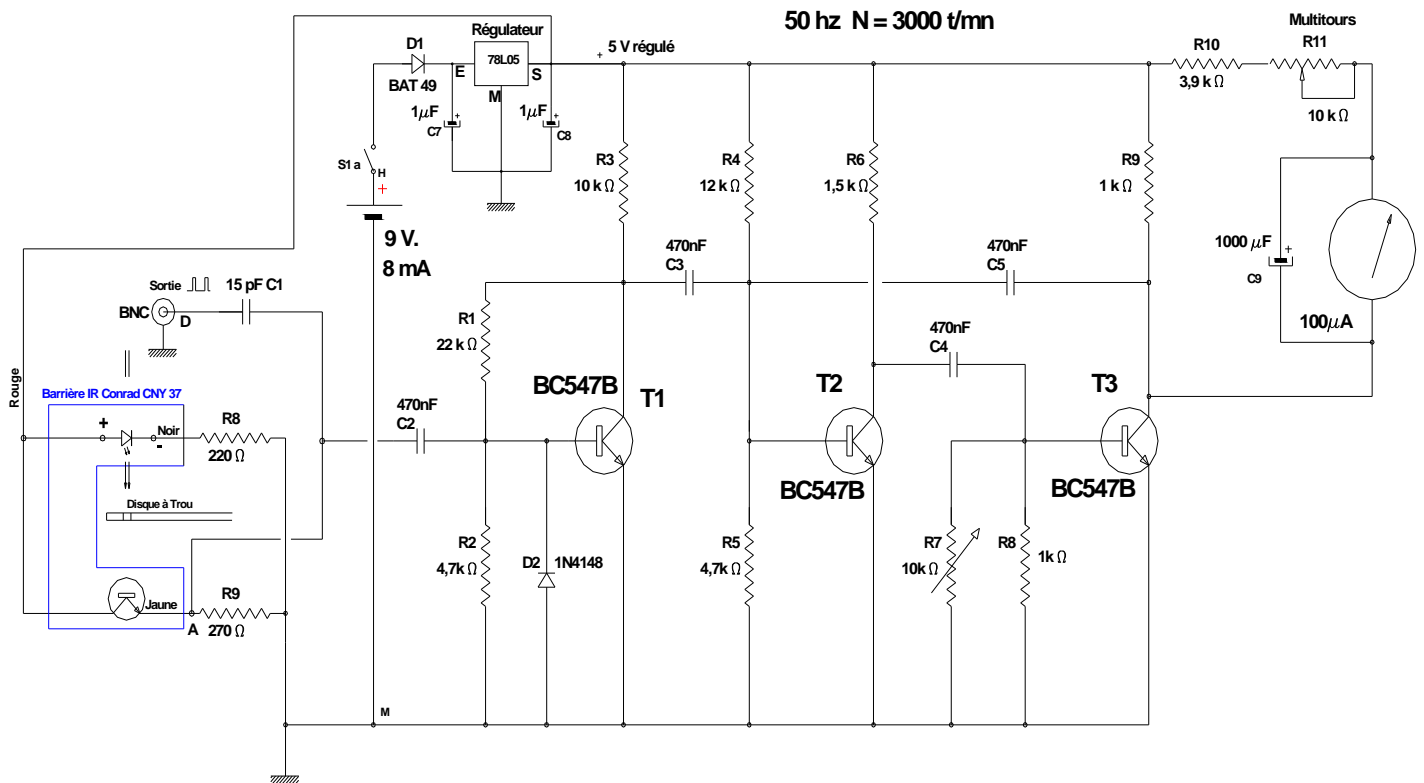
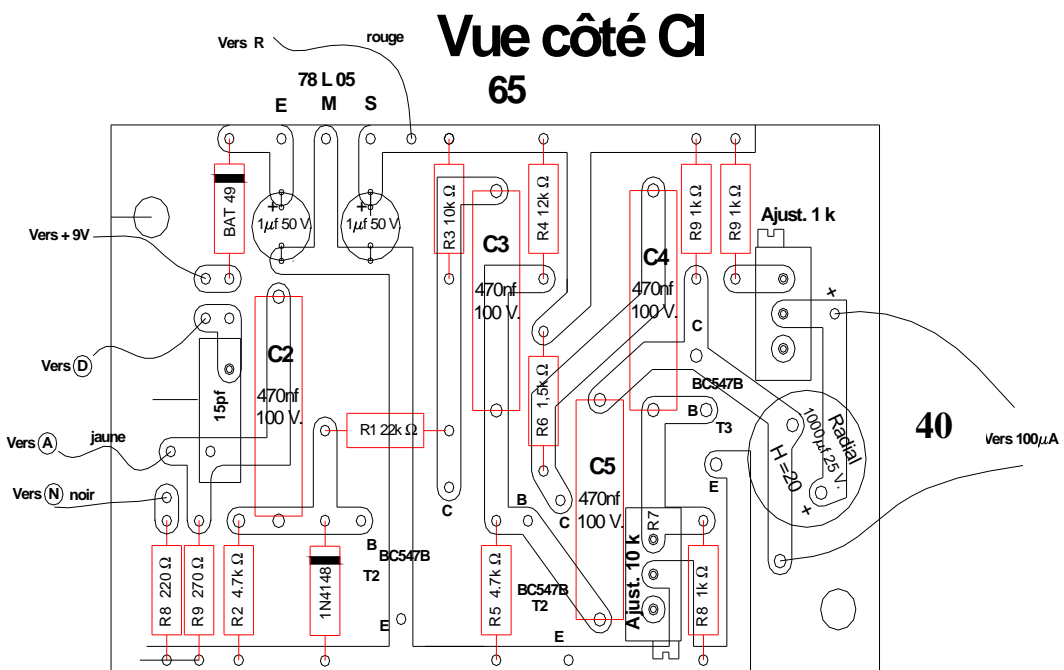


Figure n°4

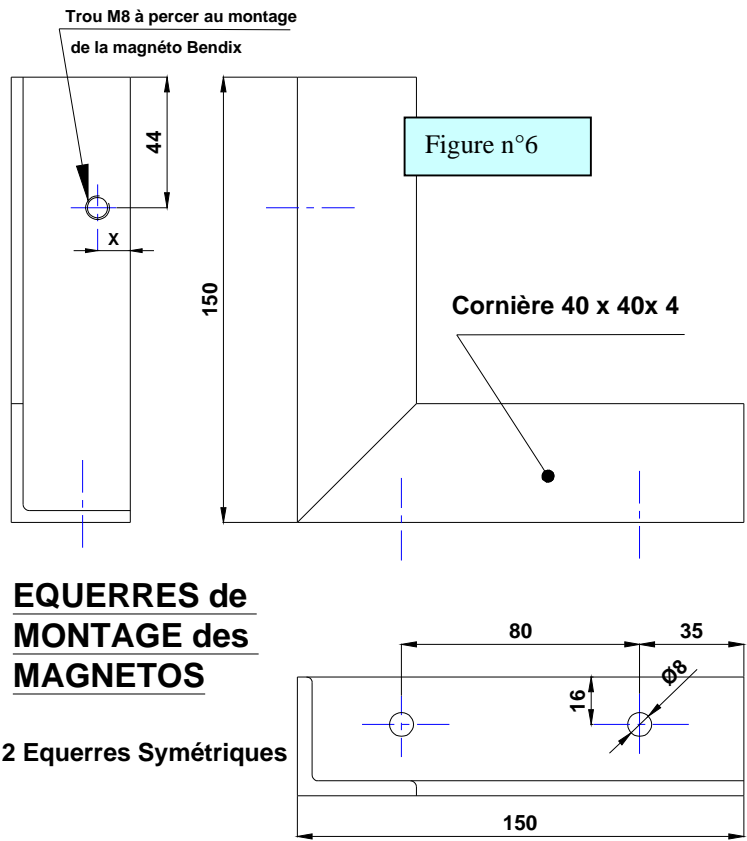


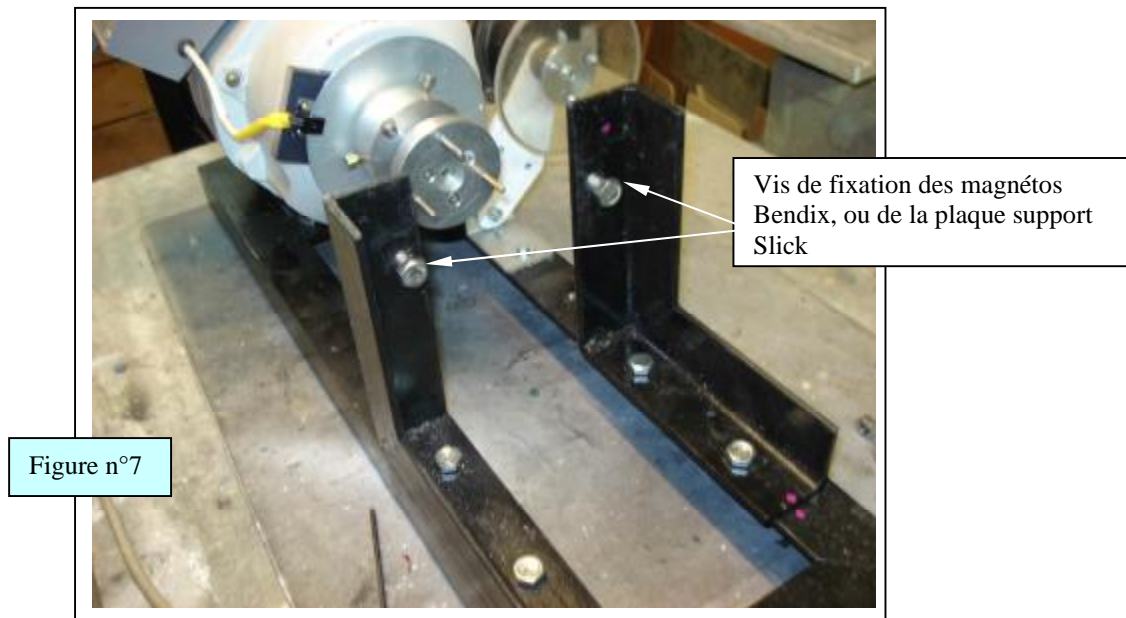
2-3-2) Tachymètre mécanique :J'ai utilisé un compte- tour mécanique d'avion auquel j'ai ajouté une poulie d'un diamètre égal à 3 fois le diamètre de la poulie moteur. En effet sur l'avion la prise de mouvement du compte-tour tourne 3 fois moins vite que le vilebrequin du moteur. Un joint torique sert de courroie de transmission. Attention : le compte-tour ne fonctionne que dans un sens de rotation, en fonctionnement inverse il faut enlever la courroie (ou éventuellement la croiser). On peut aussi retourner le compte-tour sur son support vers l'arrière.(Figures n° 3 et 5)

Figure n° 5

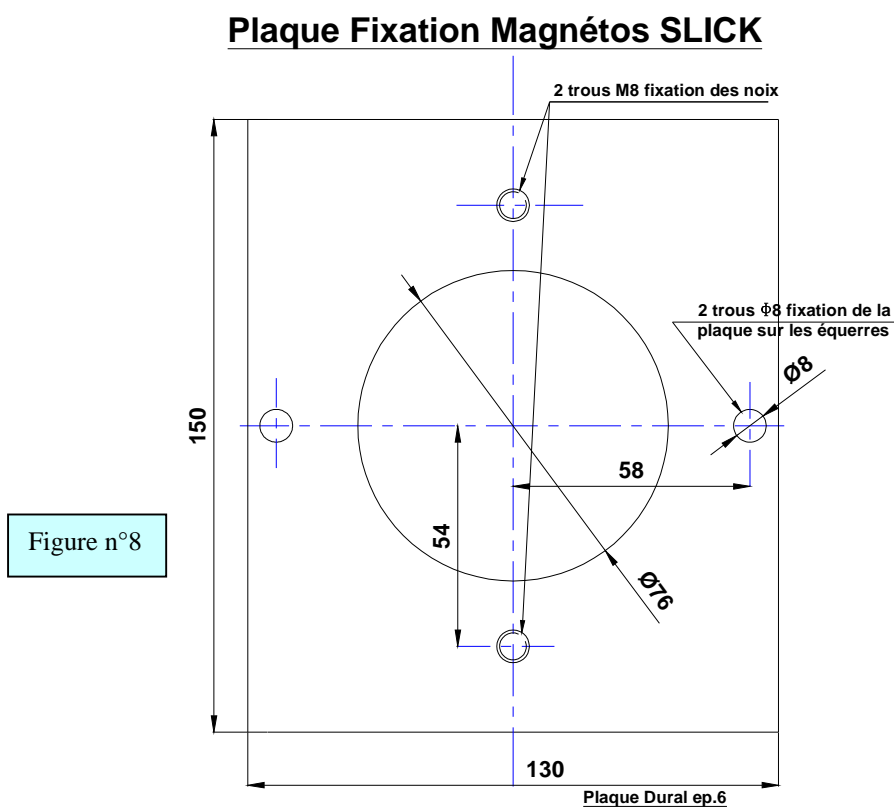


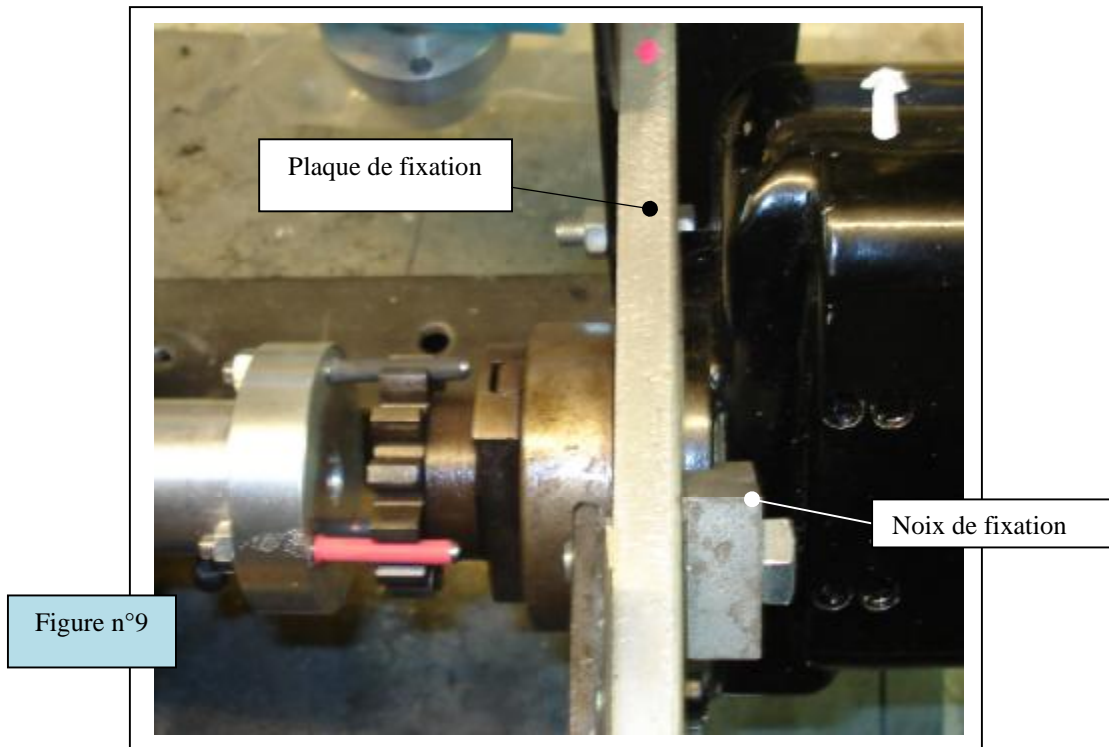
2-4) Le support de magnétos : En fait le support de magnétos comporte 2 équerres réalisées en cornières de 40 soudées (figure n°6) et fixées par boulon H 8 sur le bâti à une distance variable selon le moteur utilisé.





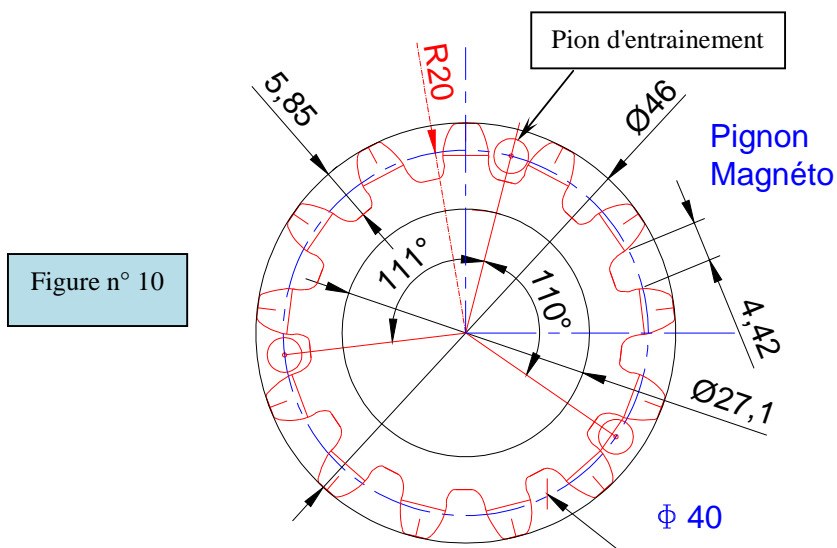
Les magnétos Bendix sont fixées directement par 2 vis H8 dans les 2 trous ovalisés sur les faces verticales. Ces vis servent également à fixer la plaque support de magnétos Slick (Figure n°7 et n°8)





La figure n° 9 montre le montage d'une magnéto Slick sur la plaque de la figure n°8, au moyen des deux noix de fixation de la magnéto sur le moteur.

2-5) Le système d'entraînement : Il est prévu d'entraîner la magnéto par son pignon d'entraînement.
 3 pions en laiton se glissent entre les dents du pignon (figure n° 10).
 Compte tenu du nombre de dents du pignon (13), les 3 pions sont disposés inégalement sur la circonférence de diamètre 40 mm (voir figure n° 10).



Le plateau d'entraînement est représenté sur la figure n° 11 ci-dessous :

Plateau d'entrainement Pignon Magnéto

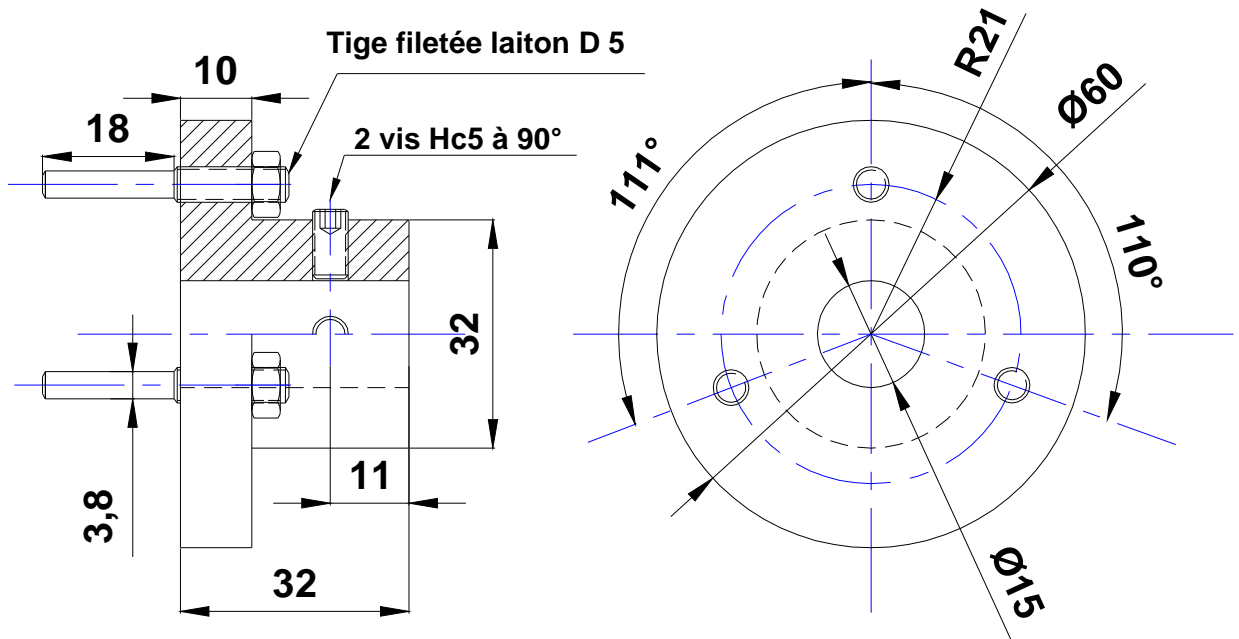


Figure n° 11

Ce plateau peut être réalisé en dural., il vient lui-même se fixer sur l'adaptateur.

L'adaptateur figure n° 12 permet le montage sur la poulie livrée avec le moteur. Cette poulie étant emmanchée à force sur l'axe du moteur, il a fallu ajouter cette pièce intermédiaire pour fixer le plateau d'entraînement.

Cette pièce est à adapter en fonction du moteur utilisé.

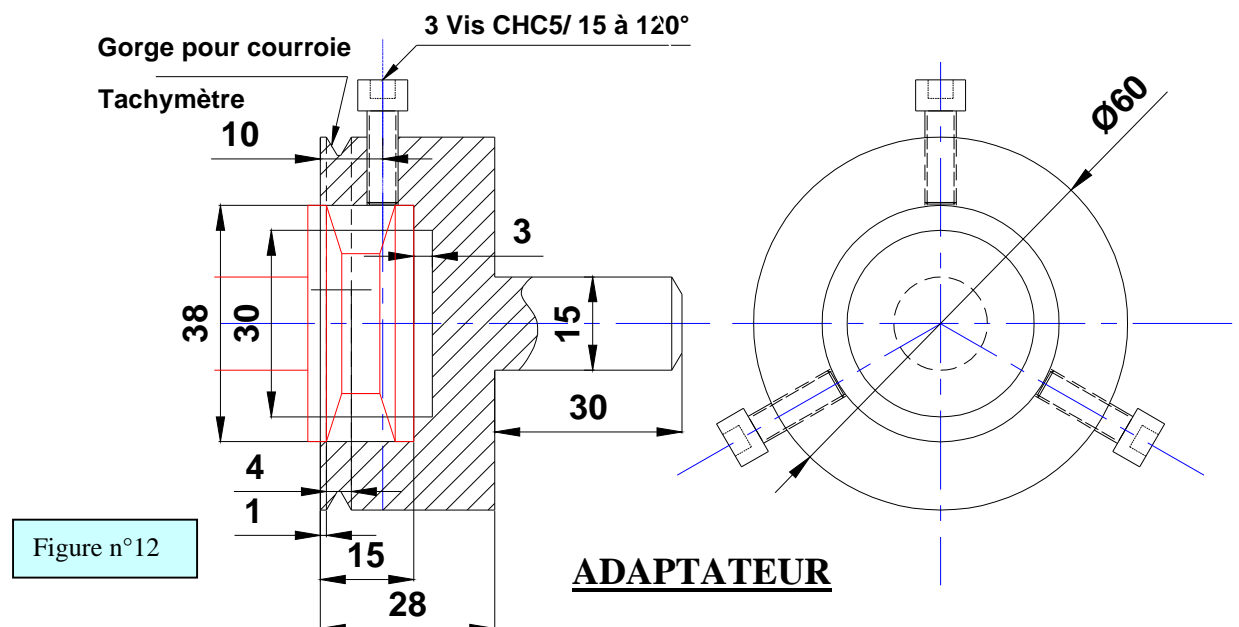
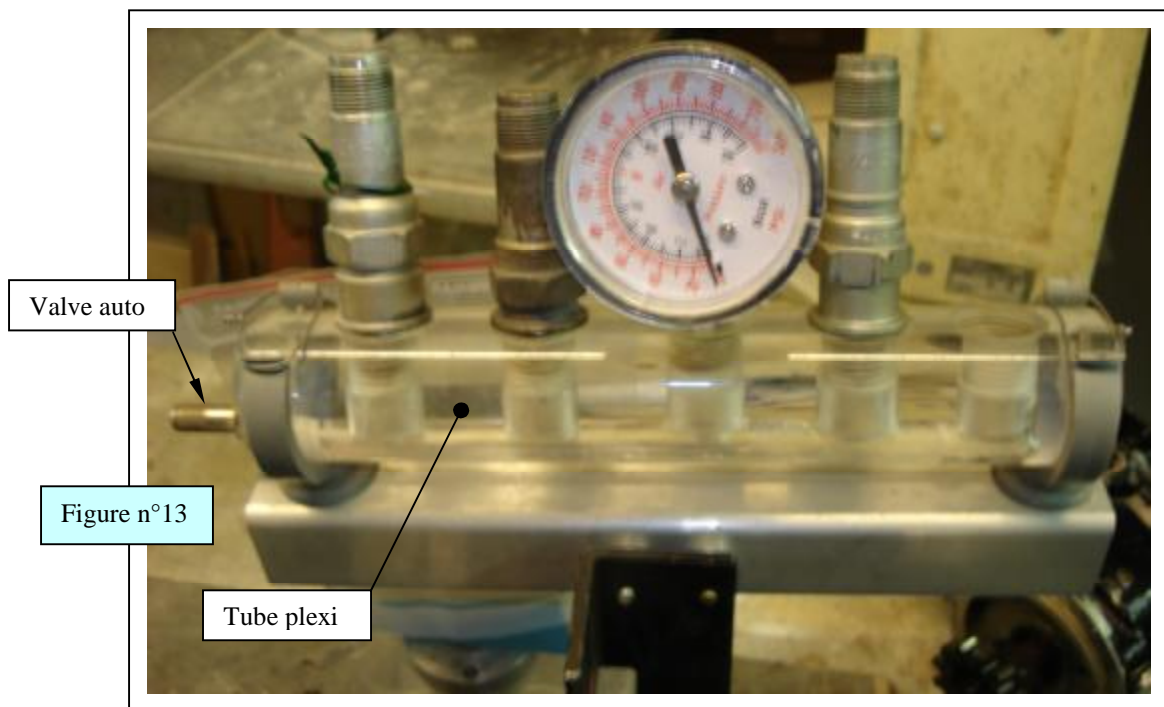


Figure n° 12

2-6) L'éclateur : La vérification du bon fonctionnement des magnétos, exige le branchement d'un dispositif de production de l'étincelle. On peut utiliser soit une chambre à bougies qui consiste en un tube en plexiglass étanche sur lequel on percera 4 trous taraudés pour fixer les bougies, et un trou supplémentaire pour fixer un manomètre de contrôle de la pression, ainsi qu'un embout qui peut-être une valve de chambre à air d'auto qui nous permettra de mettre le tube plexi sous air comprimé à environ 110 psi (7,7 bars) (voir figure n° 13)



Le tube plexi permet de visualiser les étincelles de chaque bougie et de valider en même temps le fonctionnement de la magnéto, des fils de bougies (harness) et des bougies. La pression d'air favorise l'étincelle; sur le banc de test CHAMPION la pression d'air est réglée à 110 psi (7,7 bars)

Un dispositif plus simple à réaliser consiste en un éclateur dont la distance d'éclatement est réglable. On utilise pour cela une bougie décollée au tour, pour être ensuite fixée sur un support en face d'une tige filetée en laiton (voir figures n° 14 et 15)

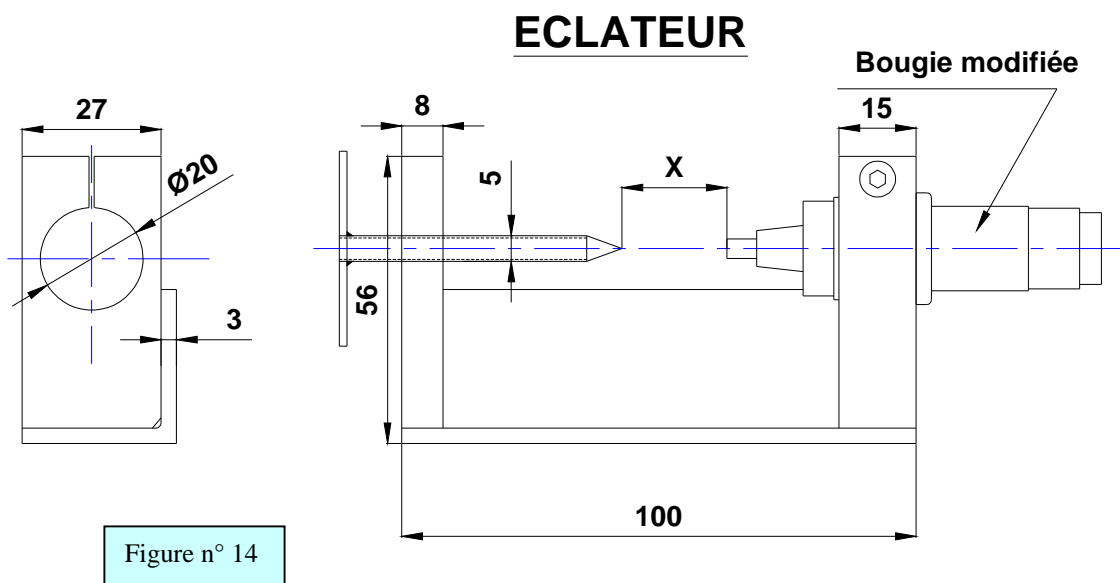


Figure n° 14

On règle la distance X à 5 mm,(voir protocole de test, ci-après) ce qui permet d'avoir une idée par comparaison de la qualité de l'ensemble magnéto / fil de bougie / bougies . Malheureusement, on ne peut tester qu'une sortie de magnéto à la fois.

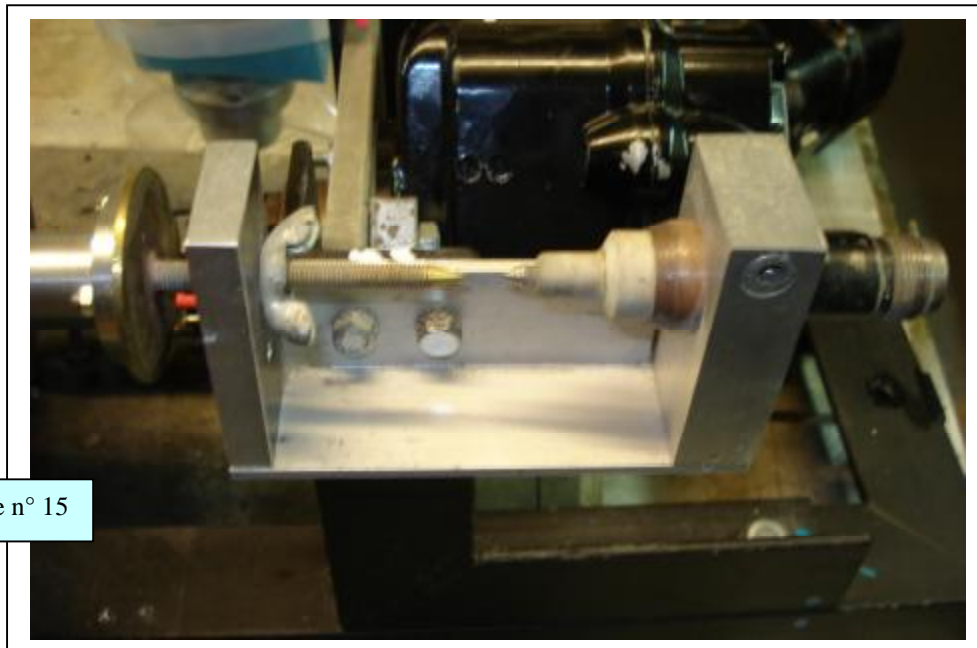
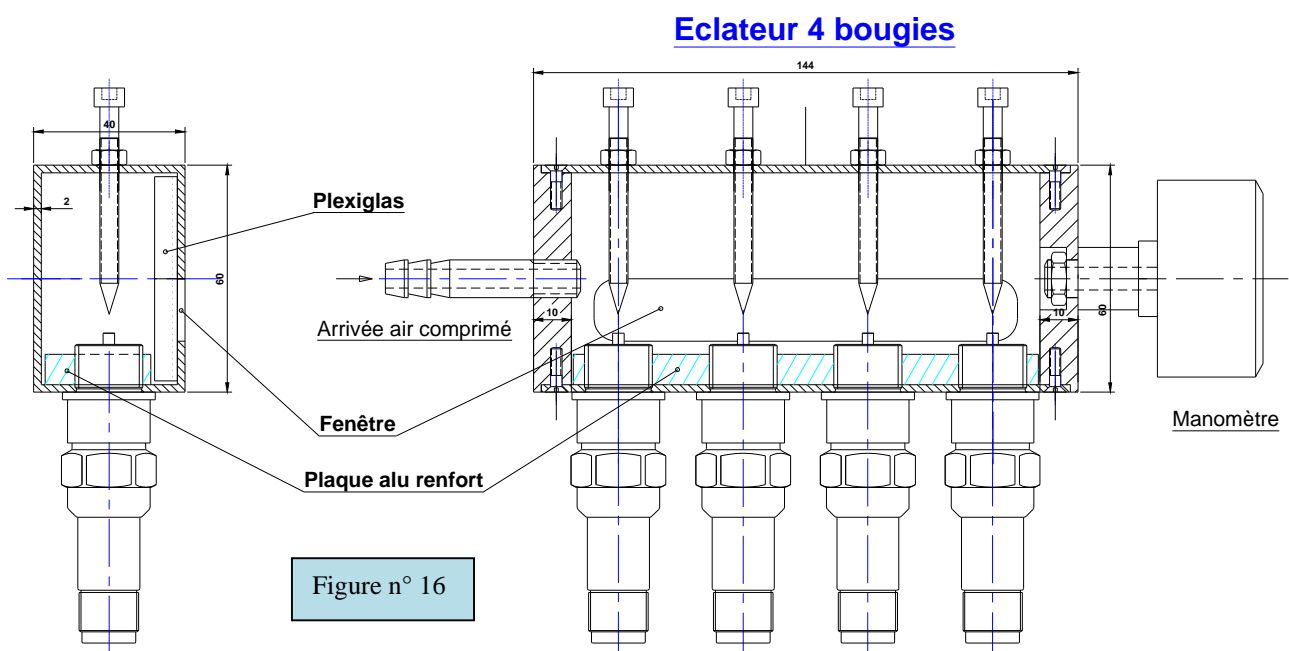


Figure n° 15

Un éclateur à 5 bougies a été également réalisé (figure n° 16) à partir de tube alu de section 60x40 mm (épaisseur 2 mm)



Deux plaques latérales en alu de 10 mm, rendent le boîtier étanche. Il faut ajouter une plaque alu de renfort de 6 mm pour permettre un taraudage correct des trous de bougies. Une fenêtre est découpée dans le tube alu pour visionner les étincelles, une plaque de plexiglas de 8 mm (compte tenu de la pression interne d'environ 10 bars) vient obstruer la fenêtre.

On fixera 4 vis laiton de 4 mm avec les bouts effilés en face des électrodes centrales des bougies.(écartement de 5 mm minimum sous pression atmosphérique)

Les bougies représentées sur les figures n°16 et 17, ont été décolletées à l'extrémité pour supprimer les électrodes de masse (Champion REM 40 E).

Cet éclateur permet de tester simultanément et sous pression:

- La magnéto.
- Le harness(les fil de bougies)
- Les bougies : on remplace les bougies modifiées par les bougies utilisées.

Figure n° 17



2-7) Le tableau de commande : Celui-ci ne présente pas de difficulté. On pourra utiliser des coffrets plastique tout prêts de chez Sélectronic (série 360 "Pupitre") ou Conrad Coffret pupitre plastique 215x130x65 (ref : 52 39 76-68).(Figure n° 18)

On fixe sur la plaque avant : Le potentiomètre multi-tours, l'interrupteur, l'inverseur de sens de rotation, le fusible 10 A., le voyant de mise sous tension, et l'indicateur de vitesse de rotation (ici digital)



Figure n° 18

3) Protocole de test magnéto : Le protocole suivant est tiré d'une parution L-1363 de Champion (révision 01/03/09)

3-1) Préparation du test : La magnéto sera montée dans la position qu'elle occupe sur l'avion (orientation). Installer les fils de bougies et raccorder les embouts sur les bougies de test (bougies décollées) avec un écartement des pointes de 5 mm.

Attention : Ne pas faire tourner les magnétos tant que le branchement complet et l'écartement correct, n'ont pas été effectués.

Bien vérifier le sens de rotation de la magnéto testée (droite ou gauche).

3-2) Magnéto à dé clic : Compte tenu de l'effort important nécessaire pour dégager le dé clic, il est important, sur le banc décrit, de ramener l'axe de la magnéto à dé clic, en arrière d'un tour, sans passer le dé clic, pour permettre de laisser au moteur le temps de prendre de l'inertie. Il peut être aussi nécessaire de positionner le potentiomètre multi-tours à vitesse max.

Le dé clic s'enclenche pour une vitesse de rotation de la magnéto d'environ 150 t/mn. Si tel n'est pas le cas c'est qu'il y a un défaut dans le système à dé clic.

Le dé clic doit aussi se déclencher à une vitesse d'environ 475 t/mn. par la force centrifuge sur les masselottes. On peut tester le bon fonctionnement en réduisant la vitesse à l'aide du potentiomètre jusqu'à ce que le dé clic s'enclenche, on notera la vitesse correspondante.

3-3) Test d'écartement : On déterminera, quelle est la vitesse minimum d'allumage de l'éclateur réglé avec un écartement de 5 mm, sous pression atmosphérique.

- L'allumage régulier doit se produire au maximum à 255 t/mn pour les magnétos sans dé clic.

- L'allumage régulier doit se produire au maximum à 150 t/mn avec dé clic enclenché et 475 t/mn avec le dé clic déclenché pour les magnétos à dé clic.

3-4) Test en vitesse : Le test se déroulera pendant 5 minutes à chacune des vitesses de 1000, 2000, 3000 t/mn. Observer la régularité de l'étincelle, à chacune des vitesses.

3-5) Test de durée : Ce test est optionnel ; Il consiste à faire tourner la magnéto pendant 3 heures.

D'abord à 1750 t/mn pendant les 2 premières heures et à 3000 t/mn pendant la dernière heure. Contrôler la température extérieure du boîtier de la magnéto, qui ne devra pas dépasser 80°C.

Il arrive parfois que les magnétos cessent de fonctionner par suite de leur échauffement.

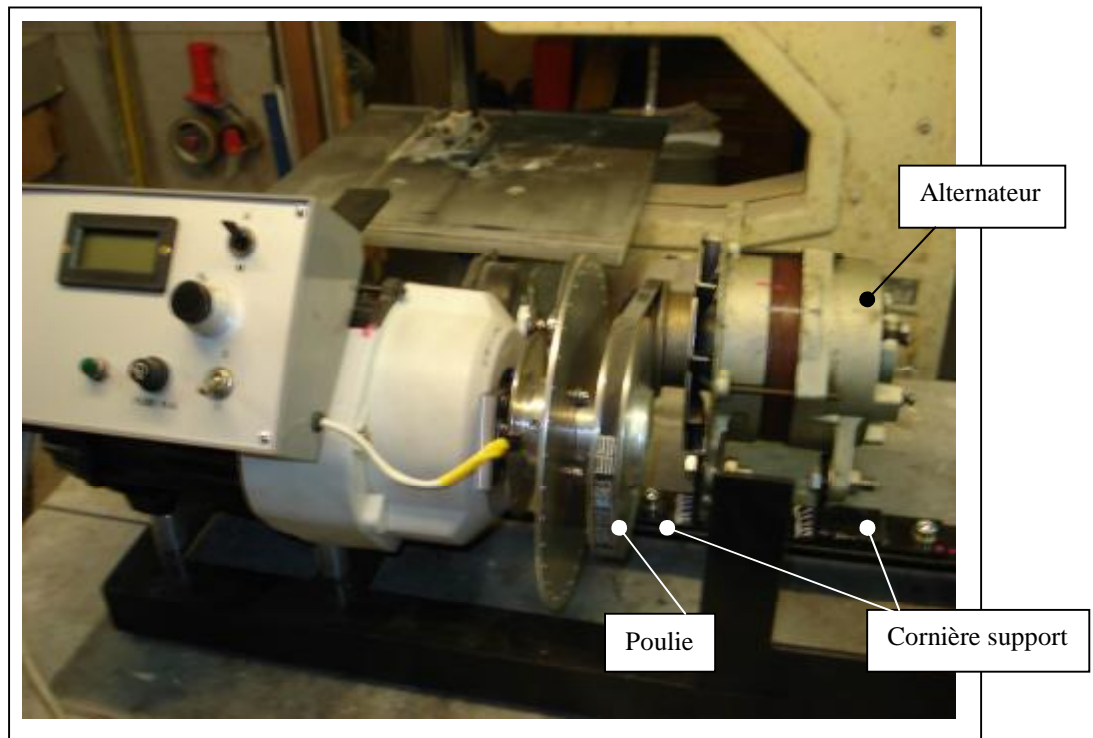
4) Divers :

4-1) Test des Alternateurs : Un support en cornière sera fixé sur l'arrière du bâti (voir Figures n°5 et 19). Une poulie de grand diamètre sera usinée (environ 200 mm), pour respecter autant que possible la vitesse de rotation de l'alternateur.

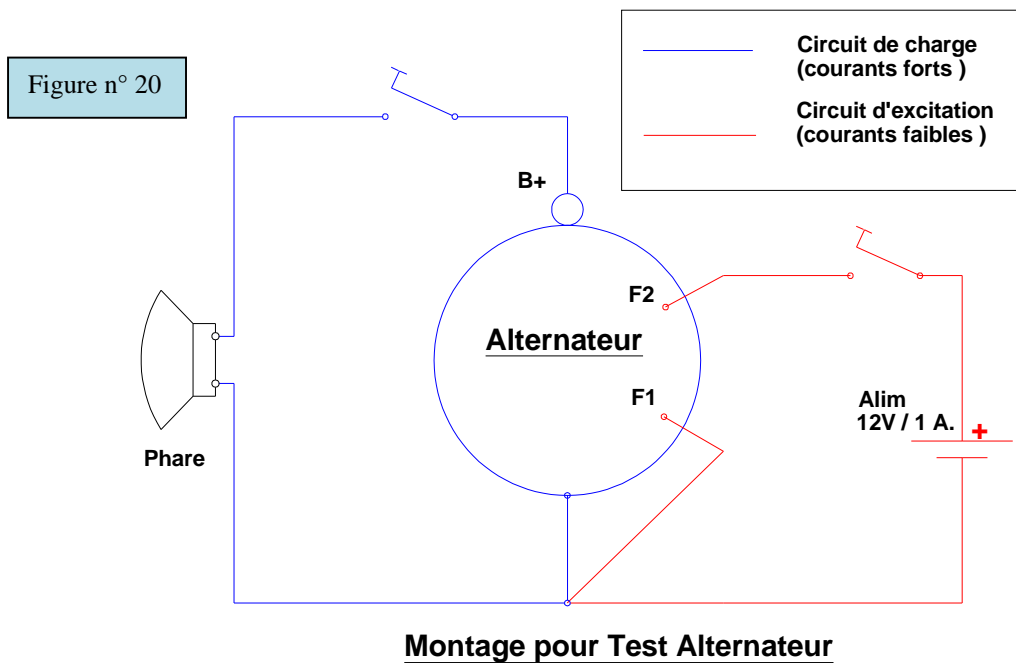
On alimentera l'inducteur de l'alternateur (rotor) par du 12 V continu (moins d'un ampère) sur les bornes F1 et F2 (voir la Notice Technique 003a sur l'alternateur). On créera une charge en sortie de l'alternateur par une ampoule de phare d'atterrissage (12V. / 100 w). Compte tenu de la charge importante, il est prudent de lancer d'abord le moteur avant de mettre la lampe en circuit.(Voir Figure n°20)

Ce test permet de vérifier le fonctionnement de l'alternateur en charge.

Figure n° 19



Montage pour Essai d'alternateur

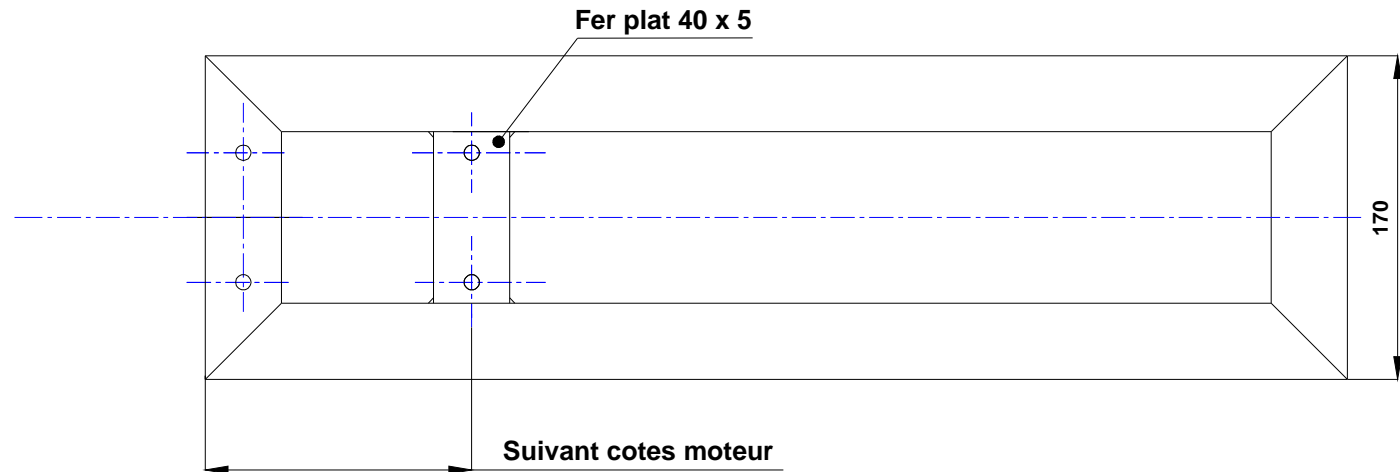
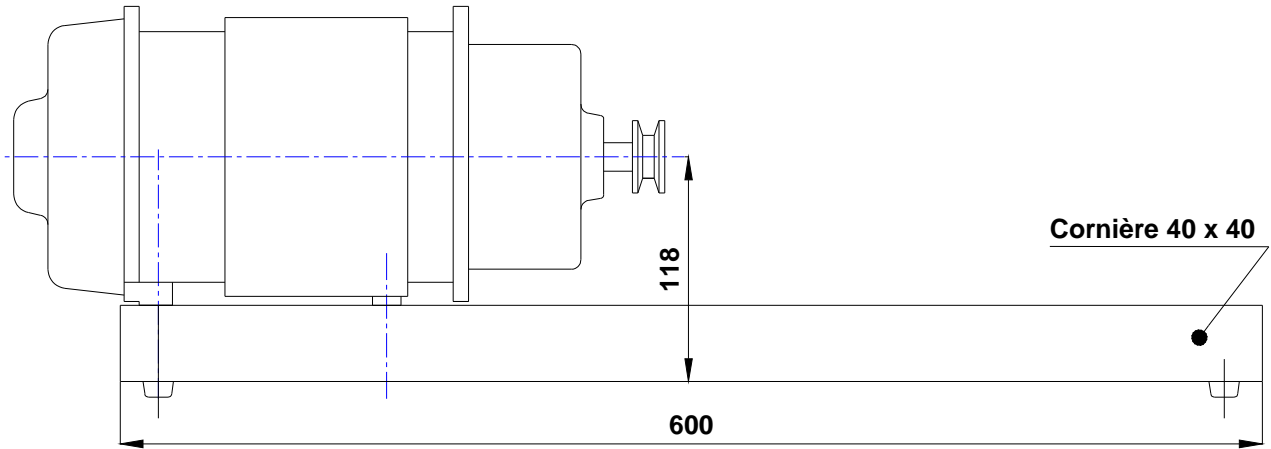
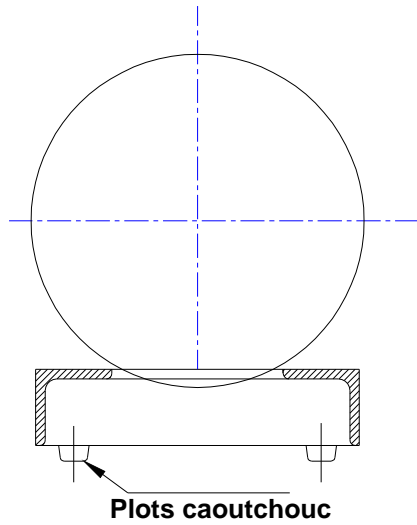


4-2) Test des pompes à vide : On pourra également à l'aide d'un support approprié faire l'essai d'une pompe à vide, en faisant attention au sens de rotation.

michel.suire2@wanadoo.fr



BATI BANC D'ESSAI



Annexe 1