

Fondation Marius Lavet, ingénieur et inventeur

Marius Lavet, ingénieur et inventeur

*L'ingénieur français, acteur
pour transcender les enjeux de la Société*



Marius Lavet
Ingénieur et inventeur

Ce livre a été publié sur www.bookelis.com

© Fondation Marius Lavet, ingénieur et inventeur

Tous droits de reproduction, d'adaptation et de traduction,
intégrale ou partielle réservés pour tous pays.

L'auteur est seul propriétaire des droits et responsable du contenu de ce livre.

PREFACE 25 ANS DE RENCONTRES AVEC DES INGENIEURS REMARQUABLES.. 6

PARTIE I 7

LA FONDATION MARIUS LAVET, INGENIEUR ET INVENTEUR 8

MARIUS LAVET, L'INGENIEUR A L'ORIGINE DE LA MECATRONIQUE..... 8

SES OBJECTIFS DE LEGATAIRE DU FONDS LAVET..... 8

MARIUS LAVET, SA VIE, SON ŒUVRE 9

L'HISTOIRE DE MARIUS LAVET 10

SA CARRIERE DANS L'HORLOGERIE ELECTRIQUE 11

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU MOTEUR LAVET 14

HOMMAGE A MARIUS LAVET PAR PIERRE GANDEL 16

HOMMAGE A MARIUS LAVET DE JULIEN ROITMAN : 25 ANS DEJA ! 20

LES MEMBRES DE LA FONDATION 23

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION 23

LES FINALISTES DU PRIX MARIUS LAVET 25

DES INGENIEURS-INVENTEURS ENGAGES 25

QUELQUES IMAGES DES EDITIONS PASSES 26

JEAN MORLET : UN INGENIEUR MATHEMATICIEN (2001) 32

OLIVIER SALVAT : REDUIRE LA POLLUTION DIESEL (2002) 36

PASCAL CHARTIER : VERS LES VERRES AUTONETTOYANTS (2003) 37

PIERRE JEAN : REPENSER LES NAVIRES METHANIERS (2004) 38

AUTRE FINALISTE 2004 : JEAN-CLAUDE LEHUREAU 39

SIMON DELEONIBUS : DENSIFIER LES CIRCUITS INTEGRES (2005) 40

EMILE KUNTZ : LA CHIMIE VERTE (2005) 41

DANIEL LECOMTE : LE NUMERIQUE AU SERVICE DE LA CULTURE (2006) 42

LUC REGNAULT : LE MARQUAGE INDUSTRIEL SOUS TOUTES SES FORMES (2007) 43

JEAN-FLORENT CAMPION : LE DEFENSEUR DES INVENTEURS SALARIES (2008)	44
ISABELLE RICO-LATTES : LES THERAPIE BIOACTIVES (2009).....	45
JEAN-PIERRE CARRIOU : LA SECURITE DES AEROPORTS PAR LE LIDAR (2010).....	47
BRUNO GUIMBAL : L'HELICOPTERE SUPER-LEGER (2011).....	49
BRUNO MAISONNIER : LE PIONNIER DES ROBOTS HUMANOÏDES (2012)	50
MICHEL JEHAN : LE STOCKAGE DE L'HYDROGENE EN PHASE SOLIDE (2012)	51
BERNARD DIDIER : L'INGENIEUR DU BOIS ET LA BIOMETRIE (2013)	52
NAHUM BERTIN : LA CHIRURGIE ASSISTEE PAR ROBOT (2013)	53
FRANCK LE OUAY ET ROMAIN NICCOLI : INGENIEURS DES MINES ET LA PUBLICITE (2014) ..	54
PIERRE GANDEL : LE FILS SPIRITUEL DE MARIUS LAVET (2015).....	55
BRUNO BRUEL ET BERNARD ASPAR : DRESSEURS DE PUCES (2016).....	56
RACHID YAZAMI : L'INTELLIGENCE AU SERVICE DES BATTERIES (2015)	58
ANDRE CHOULIKA : L'INGENIEUR ENTREPRENEUR DU VIVANT (2017).....	60
SACHA LOISEAU : DE L'ASTRONOMIE A L'EXPLORATION ENDOSCOPIQUE (2018)	61
LUC SOLER : LA REALITE AUGMENTEE AU PROFIT DE LA CHIRURGIE (2019).....	65
FABIEN GUILLEMOT : RECONSTRUIRE LES TISSUS VIVANTS (2019).....	67
ANDRE-LUC ALLANIC : UN PIONNIER DE L'IMPRESSION ADDITIVE (2019)	70
<u>LES PRIX SPECIAUX</u>	<u>71</u>

« COUP DE CŒUR DES ADMINISTRATEURS » **71**

BERNARD MAITENAZ, PRIX SPECIAL 2016 « POUR LA REVOLUTION DES VERRES CORRECTEURS »	72
Wafa Skalli PRIX SPECIAL « POUR LA CONVERGENCE ENTRE L'INGENIEURE, LA SCIENCE ET LA MEDECINE » 2017	75
CHARLES-EDOUARD VINCENT PRIX SPECIAL « POUR UNE INNOVATION SOCIALE » 2018..	80
JACQUES LEWINER, L'HOMME AU 1000 BREVETS PRIX SPECIAL 2017 « POUR LE DYNANISME INVENTIF »	83
JEAN-CLAUDE LEHMANN, PRESIDENT-FONDATEUR DE L'ACADEMIE DES TECHNOLOGIES...	85
JEAN CARAYON, PREMIER PRESIDENT DU PRIX LAVET	86
JULIEN ROITMAN, PRESIDENT RENOVATEUR DES IESF.....	88
XAVIER KARCHER, PREMIER PRESIDENT DE LA FONDATION LAVET.....	89
AUTRES INGENIEURS-INVENTEURS FINALISTES DU PRIX LAVET.....	90

PARTIE II 92

L'INGENIEUR, ACTEUR POUR TRANSCENDER LES ENJEUX DE LA SOCIETE 92

LIBRES PROPOS DES ADMINISTRATEURS ET PARTENAIRES 93

PIERRE BREESE, DES INGENIEUR(E)S ENGAGES « A FOND ».....	94
MARC RUMEAU, PRESIDENT IESF	96
PREAMBULE DU LIVRE BLANC IESF 2023	98
CHARLES DEHELLY, PRESIDENT DE LA FONDATION ARTS ET METIERS ADMINISTRATEUR DE LA FONDATION MARIUS LAVET	100
ALAIN DOVILLAIRE PROPOSITIONS DU THINK-THANK DES ARTS ET METIERS.....	102
CONCLUSIONS DU RAPPORT « LES INGENIEURS FACE AUX DEFIS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIETAUX »	103
LIBRE-PROPOS DE JEAN CARAYON <i>PRESIDENT D'HONNEUR DE LA FONDATION ARTS ET METIERS</i>	110
MICHEL HARMANT L'INGENIEUR ET LE POLITIQUE	112
JOSE CHESNOY SEPT RAISONS DE DEVENIR INGENIEUR AUJOURD'HUI.....	114
JACQUES BONGRAND DES INGENIEURS PLUS PROCHES DES POLITIQUES POUR L'AVENIR	117
FRANÇOIS GERIN LE ROLE DE L'INGENIEUR FACE AUX ENJEUX SOCIETAUX.....	120
BRUNO WILTZ MIEUX COMPRENDRE L'AVENIR DU NUMERIQUE : DECARBONATION ET ADAPTATION	122
CHRISTINE BENARD LA RESPONSABILITE DE L'INGENIEUR	127
BRIEUC DU ROSCOAT DE LA MAITRISE DES TECHNOLOGIES A LA COMPREHENSION DE L'HUMAIN	131
NORBERT VEIGNAT, VP PORTESCAP PROPOS AUX JEUNES DIPLOMES DE L'ENSM .	137
XAVIER KARCHER [†] L'AVENIR DES INGENIEURS A L'OREE DU TROISIEME MILLENAIRE	140
NATHAN COUTABLE : L'OBSERVATOIRE DES FORMATIONS CITOYENNES	147
EXTRAITS DU LIVRE BLANC IESF 2023	151
PROPOSITIONS :	158

PARTIE III : L'ORGANISATION DU PRIX MARIUS LAVET..... 161

HISTORIQUE DU PRIX MARIUS LAVET.....	161
REGLEMENT DU PRIX MARIUS LAVET, INGENIEUR ET INVENTEUR.....	165

Préface

25 ans de rencontres avec des ingénieurs remarquables

Depuis 25 ans, un groupe d'administrateurs bénévoles œuvre pour prolonger le souhait de Marius Lavet de voir les ingénieurs mieux reconnus. En rédigeant cette rétrospective, je me rends compte de la richesse des rencontres tant parmi les organisateurs que parmi les candidats et les finalistes. Plus d'une centaine de personnalités passionnantes et passionnées, souvent modestes mais assumant leurs convictions, qui ont chacune apporté leur contribution pour faire du monde dans lequel nous vivons un environnement plus agréable, plus respectueux de la nature, plus abordable par chacun.

Les cérémonies de remise des prix ont été l'occasion d'échanges de haut niveau avec les personnalités qui nous ont fait l'honneur d'intervenir pour prononcer le traditionnel discours de clôture : Ministres et anciens ministres (Hubert Curien, Patrick Devidjan, Francis Mer), parlementaires (Patrick Hetzel, Cédric Villani, Patrick Devidjian), grands industriels (Xavier Fontanet, Jean-Louis Beffa), scientifiques (Alain Beretz, Albert Fert).

Ces cérémonies sont des occasions de rencontre de la communauté des ingénieurs prisées et stimulantes.

Pierre BREESE
Président

 **Marius Lavet**
Ingénieur et inventeur

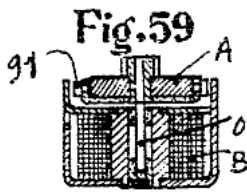
PARTIE I

La fondation Marius Lavet, ingénieur et inventeur

La fondation « Marius Lavet, ingénieur et inventeur », est née de la volonté de Marius Lavet, légataire du Fond , de contribuer à une meilleure reconnaissance des ingénieurs français ayant fait preuve d'activité inventive.

Marius Lavet, l'ingénieur a l'origine de la mécatronique

Marius Lavet est le père du micromoteur pas à pas, technique à la base de l'horlogerie électronique et plus tard de la mécatronique; invention qui fit l'objet d'un premier brevet en 1936. Il poursuivit ses travaux pour mettre au point en 1949 **l'entretien des oscillations d'un quartz par un circuit électronique**. C'est la naissance de la montre à quartz, qui fit sa fortune et celle de l'industrie horlogère. En effet, il n'y a pas une montre



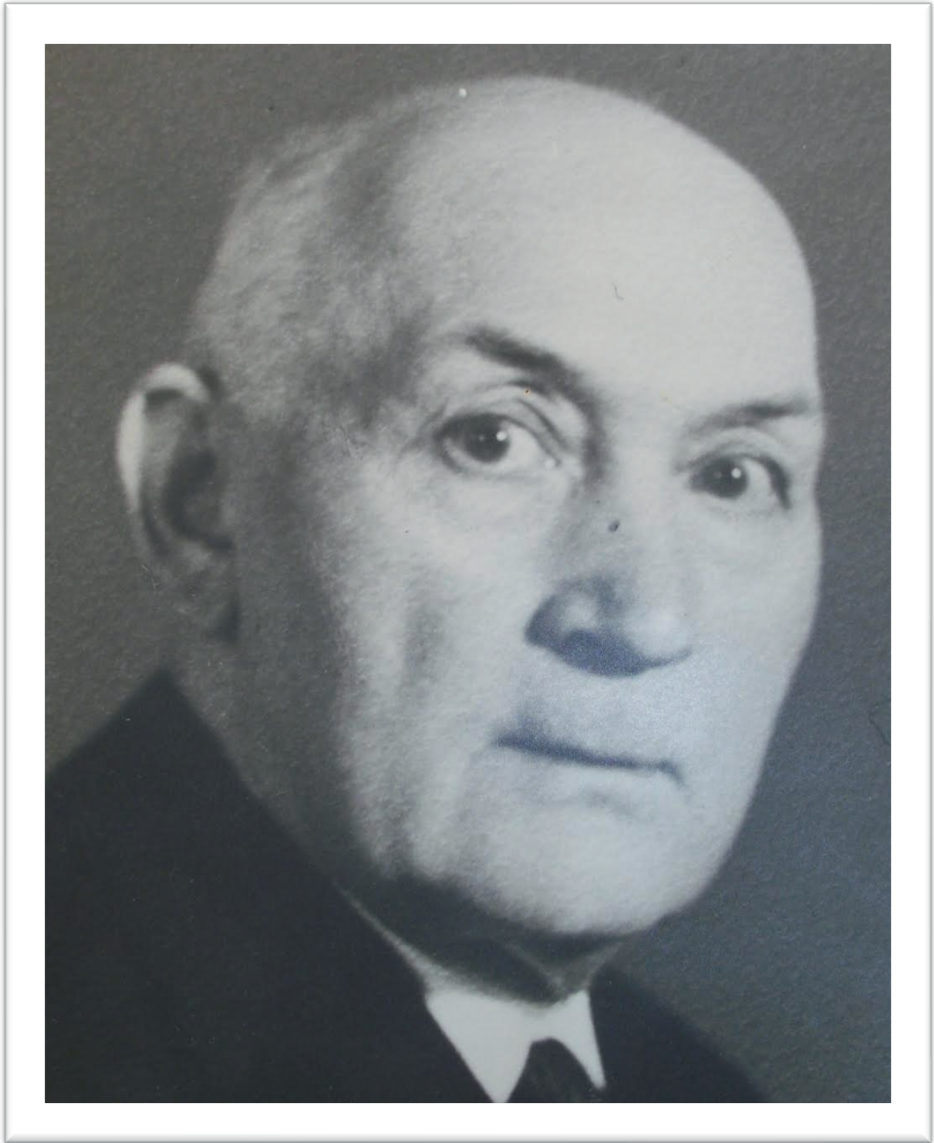
électrique (hors montre à cristaux liquides) qui n'ait un moteur Lavet !

Ingénieur inventeur prolifique, Marius Lavet déposa près de 100 brevets, lesquels ont été exploités sous licence par les plus grands noms de l'horlogerie Junghans, Ebauches SA, General Time Corp., Bulova, Crouzet, Lip, Jaz. Ainsi, en 1978, les redevances versées à Marius Lavet par l'un de ses licenciés s'élevaient à de 300 K€.

Ses objectifs de légataire du Fonds Lavet

Homme passionné, animé par une curiosité continuelle, son opiniâtreté a permis à de « belles idées » d'aboutir et d'être développées industriellement. Partant du constat que les ingénieurs français ne reçoivent pas toujours la juste récompense de leur travail innovateur, Marius Lavet a souhaité créer un Prix pour encourager l'activité inventive. Marius Lavet a ainsi légué une partie de ses biens à une fondation, hébergée par la Fondation de France, destinée à mettre en lumière et récompenser des ingénieurs inventeurs dont la découverte contribue au développement durable de l'économie nationale

Marius Lavet, sa vie, son œuvre



L'histoire de Marius Lavet

La famille Lavet est originaire d'Auvergne et, plus précisément, du Puy-de-Dôme. Le grand-père maternel de Marius Lavet était sabotier, son grand-père paternel agriculteur, et son père aubergiste à Clermont. C'est dans cette ville qu'il naît au domicile de ses parents, 1, rue Blanzat. Il est déclaré le 8 février 1894, né le 6 ou le 7 février (l'état civil porte les deux dates). Sa mère, Jeanne-Marie Fafournoux, était aussi native du Puy-de-Dôme.

Après des études à Clermont, il est admis aux Arts et Métiers de Cluny en 1910 et en sort parmi les premiers (médaille d'argent). Il poursuit sa formation à Supélec en 1914.

Mobilisé, il fait la guerre de 14-18 et reçoit la Croix de guerre avec citation. Dès sa démobilisation, ingénieur à la Compagnie des appareils horoélectriques, il dépose, le 23 décembre 1918, un premier brevet au nom de Mme veuve Moulin et de M. Favre Bulle, dont il est le collaborateur. Ce brevet décrit une variante du système Brillié d'entretien du mouvement du balancier dans les pendules. Il est à l'origine de la pendulette électrique indépendante, la "Bulle Clock", qui devait connaître un grand succès et être fabriquée jusqu'en 1970.

Marius Lavet entre en 1923 à la société Hatot, où il est chargé de créer un département d'horlogerie électrique dont l'objectif est d'exploiter des "systèmes de distribution de l'heure et modèles originaux d'instruments horaires" qui seront vendus sous la marque ATO (horloges à pile). Il a développé de nombreux brevets pour Hatot, dont le moteur pas à pas Lavet, qui porte encore son nom aujourd'hui et est principalement utilisé dans de nombreux mouvements de montres modernes et d'autres applications.

Marius Lavet entre en 1923 à la société Hatot où il est chargé de créer un département d'horlogerie électrique dont l'objectif est d'exploiter des « systèmes de distribution de l'heure et modèles originaux d'instruments horaires » qui seront vendus sous la marque ATO. Il y fera toute sa carrière malgré certaines difficultés avec cette société qui conduiront à un procès qu'il gagnera. Il épousera Arnolde Deisenburg le 7 février 1934, on ne lui connaît ni descendants, ni collatéraux.

En 1953, Lavet et Edouard Dietsch obtiennent un brevet pour la première horloge à pendule commandée par transistor de la marque ATO. Lavet est membre fondateur de la Société française de chronométrie et enseigne de 1952 à 1970 à l'École Nationale Supérieure de l'Aéronautique.

De 1953 à 1972, il est membre du comité technico-scientifique du Département Technique du Comité Francéclat (CETEHOR). Marius Lavet a publié des articles spécialisés dans de nombreuses revues, manuels et ouvrages divers et a reçu de nombreuses récompenses pour ses travaux et ses recherches et a également été fait chevalier de la Légion d'honneur. L'Association Lavet décerne chaque année depuis 2001 le Prix Chéreau-Lavet.

Sa carrière dans l'horlogerie électrique

Si Marius Lavet est principalement connu dans l'horlogerie, ses travaux, depuis l'origine, concernent plus généralement l'électromagnétisme dont elle est une application. Il a pris à son nom, pendant qu'il travaillait pour la société Hatot, une cinquantaine de brevets (en comptant les additions) consacrés essentiellement à l'horlogerie. À partir de sa retraite en 1962, et jusqu'en 1977, Marius Lavet reste un inventeur indépendant. Il se consacre aux petits appareils magnéto-électriques, en particulier aux petits moteurs à courant continu sans collecteur. En 1968, il crée même avec l'ingénieur général de Valroger le laboratoire de recherche Laborem.

La méthode de travail de Marius Lavet, telle qu'elle a été décrite par son conseiller Louis Chéreau, est intéressante : dans un premier temps, il agit comme "guetteur", détecte, parmi les publications, une nouveauté et en recherche des applications dans son domaine d'intérêt. Dans un deuxième temps, il prend garde de ne pas se perdre dans des perfectionnements successifs, mais recherche et fait breveter d'autres applications nouvelles. Sa démarche s'illustre par deux exemples : l'utilisation du transistor en horlogerie et le petit moteur pas à pas bipolaire. En mars 1948, il prend le brevet n° 986536 sur les horloges électriques. Or, au mois de juin suivant, les Bell Laboratories annoncent une importante découverte, sous la forme d'un petit appareil, de la taille d'un ongle, destiné à remplacer les lampes triodes ou autres et pouvant servir d'interrupteur et

d'amplificateur : le transistor. Ce mécanisme possède de nombreux avantages, tels que son faible volume, sa faible consommation et la suppression des contacts mécaniques dans les systèmes électriques d'entretien du mouvement qu'il rend possible. Marius Lavet entrevoit tout de suite, malgré le scepticisme ambiant, les avantages à l'utiliser en horlogerie. Dès juillet 1949, il dépose un additif (n° 60520) à son brevet. L'application viendra en septembre 1953 par un brevet n°1090564 pris pour la France, et par 16 autres brevets pris dans 9 pays, dont les États-Unis et l'Allemagne. Ce qui lui permettra simultanément de faire opposition à un brevet pris par des Japonais.

Outre l'application à l'horlogerie traditionnelle, une vingtaine de brevets ultérieurs concernent divers mécanismes d'horlogerie à transistor.

Dès novembre 1953, fidèle à son désir de faire partager cette avancée technologique, il publie un article dans les "Annales de chronométrie". L'évolution du moteur bipolaire à impulsions électriques, quant à lui, fait l'objet du brevet n° 971418 pris en mai 1940, déposé par la société Hatot, mais dont la paternité sera reconnue à Marius Lavet en mai 1963. Ce premier moteur préfigure le moteur pas à pas, dit "moteur Lavet", ainsi que son utilisation par la suite en horlogerie fine, voire en bijouterie, avec l'emploi rapide des nouveaux matériaux magnétiques comme le platinecobalt.

Ce moteur pas à pas utilisé en horlogerie permettra à l'industrie horlogère européenne, avec les montres électroniques à quartz et à aiguilles, de lutter contre l'invasion japonaise des montres à affichage numérique, et de ne pas sombrer.

Les travaux de Marius Lavet ne se limitent pas à l'horlogerie. Dans le cadre de ses recherches sur les petits moteurs, le développement des moteurs à courant continu sans collecteur le fait reconnaître universellement dans l'industrie aéronautique. Ce moteur "brushless" est une révolution en électrotechnique, car il arrive après un siècle de quasi-stagnation des moteurs électriques. C'est, là encore, une application du transistor, de ses dérivés et des nouveaux matériaux magnétiques. Une série de brevets est prise entre 1968 et 1977 aux noms de Lavet de Valroger.

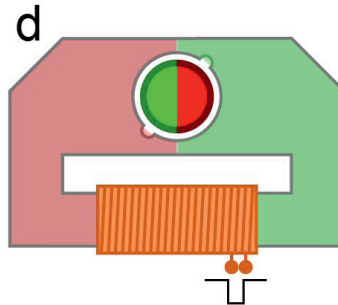
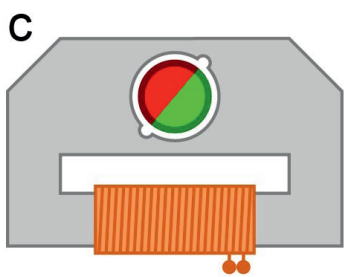
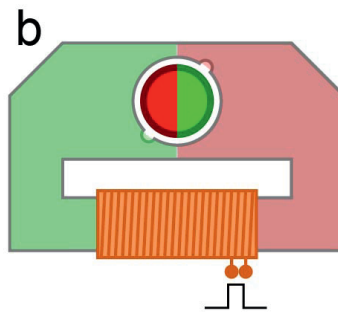
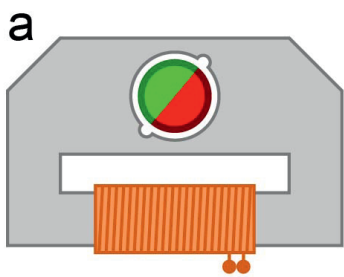
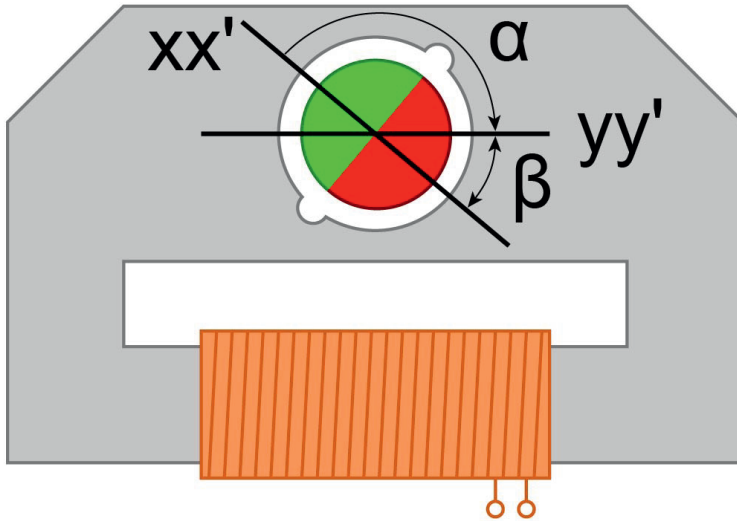
Le principe de ce moteur est simple :

- un rotor aimanté, et un stator bobiné alimenté par l'intermédiaire de plusieurs transistors jouant le rôle de contacteurs successifs lors de la rotation. Ce moteur peut être plat ou cylindrique. La suppression du collecteur et la multiplication du nombre des transistors permet d'adapter les utilisations aux différents besoins. C'est ainsi que l'on a pu atteindre
- des vitesses de rotation de 100 000 tr/min et des puissances massives voisines du kilowatt par kilogramme.



Principe de fonctionnement du moteur Lavet

⌚ Sens de rotation



Outre les brevets, additions et enveloppes Soleau, Marius Lavet fait environ 70 communications dans les "Annales françaises de la chronométrie" ou dans les congrès internationaux de chronométrie, et publie plus d'une quarantaine de textes divers. Il est aussi l'auteur de sept ouvrages qu'il rédige entre 1949 et 1971, allant des "Horloges de commutation remontées électriquement" aux "Moteurs à courant continu à commutation électronique". Deux de ces ouvrages, "Mécanismes électromagnétiques", en trois volumes, et "Relais", écrits en 1962, servent de support aux cours qu'il dispense à l'École nationale supérieure de l'aéronautique entre 1952 et 1970. L'excellence de ces enseignements lui vaut la Légion d'honneur.

Marius Lavet est aussi lauréat de l'Académie des sciences (prix Henry Wilde), de la Société française de microtechniques et de chronométrie de France (médaille Jules Haag) et de la Société allemande de chronométrie (médaille Matthäus Hahn).

« Faire accomplir une mutation à une technique riche d'une évolution multiséculaire, et qui semble approcher de son point de perfection, n'était-ce pas la preuve d'une originalité d'esprit jointe à beaucoup de courage, car la compétition industrielle n'est pas indulgente envers les précurseurs. » conclu Pierre Bezier.

Feb. 2, 1965

M. J. LAVET ET AL
CLOCK POWER-DEVICE
Filed Aug. 31, 1954

3,168,690

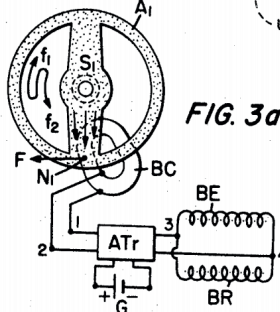
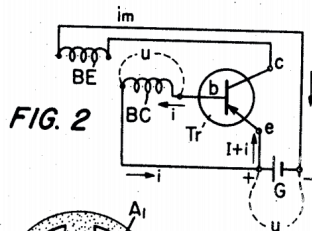
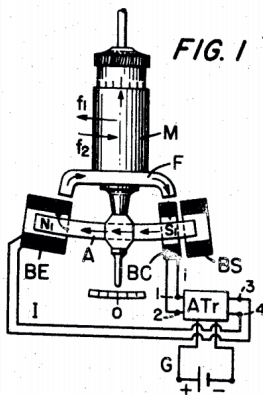
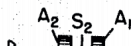


FIG. 3b



Hommage à Marius Lavet par Pierre Gandel



Pierre Gandel est CEO du Groupe Sonceboz depuis 2010. Il a obtenu son diplôme d'Ingénieur de l'École Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques de Besançon en 1984, ainsi qu'une Maîtrise de Mécanique Appliquée, et un DEA, en préparation à son doctorat en 1985, et commença sa carrière avec la société suisse Portescap en 1984.

En 1990 il fût l'un des co-fondateurs de la société de recherche dans le domaine de l'électromagnétisme MMT, qui fut acquise par le groupe Sonceboz en 1995. Il a été en charge de MMT de 1995 à 2004, date à laquelle il prit la Direction de la Division Automobile du groupe Sonceboz, puis en 2010 la Direction globale du groupe Sonceboz (1000 collaborateurs, 250 M€ de CA).

Auteur de nombreuses publications scientifiques et inventeur de plus d'une vingtaine de brevets dans le domaine des actionneurs, moteurs, capteurs électromagnétiques, il s'est fait le promoteur tout au long de sa

carrière des méthodes d'innovation scientifiques au sein de son Groupe (Christensen, Gaelweiler, Malik, ...) et des processus de création de valeurs. Fervent défenseur de l'approche Problème/Solution, il met en avant une politique de Propriété Intellectuelle forte, et de partenariats au travers d'une politique de Licensing internationale qui représente une fenêtre ouverte sur le monde pour son Groupe.

Lorsque Pierre Breesé, Exécutif Testamentaire de Marius Lavet, m'a récemment demandé si je pouvais produire quelques lignes pour le livret rédigé en mémoire des 25 ans du Prix Marius Lavet, je n'ai pas hésité une seconde, pour plusieurs raisons :

- En 2015, j'ai eu le très grand honneur (je pèse mes mots...) de me voir remettre le prix Marius Lavet, ce qui m'a donné l'occasion de me pencher un peu plus sur la carrière de cet homme remarquable, dont je connaissais les travaux en détail par ailleurs.
- J'ai personnellement été « éduqué » dans le domaine des petites machines électriques et de l'électromagnétisme par le Dr Claude Oudet, un des challengers de Marius Lavet dans le domaine de l'horlogerie mécatronique, auquel je voue une reconnaissance éternelle, avec pour livre de chevet les Tomes I et II de « Mécanismes électromagnétiques, cours de troisième année de Marius Lavet à Ecole nationale supérieure de l'aéronautique » (édité en 1958).
- Lorsque Pierre Breesé me demande un service, je ne réfléchis pas très longtemps, et j'essaie de rendre tout ce qu'il a pu m'apporter, personnellement et à nos différentes entreprises dans le domaine de la propriété intellectuelle.

Je me souviendrai toute ma vie des planches dessinées à la main par Marius Lavet dans les Tomes I et II de « Mécanismes électromagnétiques, cours de troisième année de Marius Lavet à Ecole nationale supérieure de l'aéronautique » et j'avoue humblement y avoir puisé pas mal d'inspiration pour nombre de brevets de moteurs pas à pas et de moteurs brushless que nous avons pu développer en 40 ans chez MMT (Moving Magnet Technologie SA) et Sonceboz, le groupe que je dirige actuellement.

On donne souvent à Marius Lavet les qualités « Inventeur et Ingénieur » et il me semble que cette définition coule de source lorsque l'on imagine