

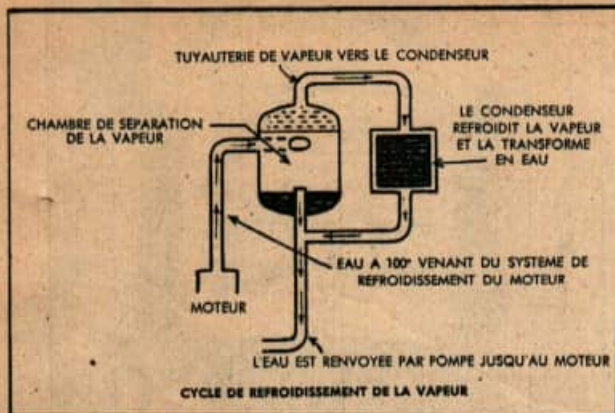
MÉCANIQUE POPULAIRE

JUILLET 1949

MAGAZINE ÉCRIT POUR TOUS
VOL. 7

N° 1

Dans ce système de refroidissement à vapeur, l'eau circule dans le sens des aiguilles d'une montre. Après que le moteur l'ait portée à son point d'ébullition, la vapeur est retransformée en eau.



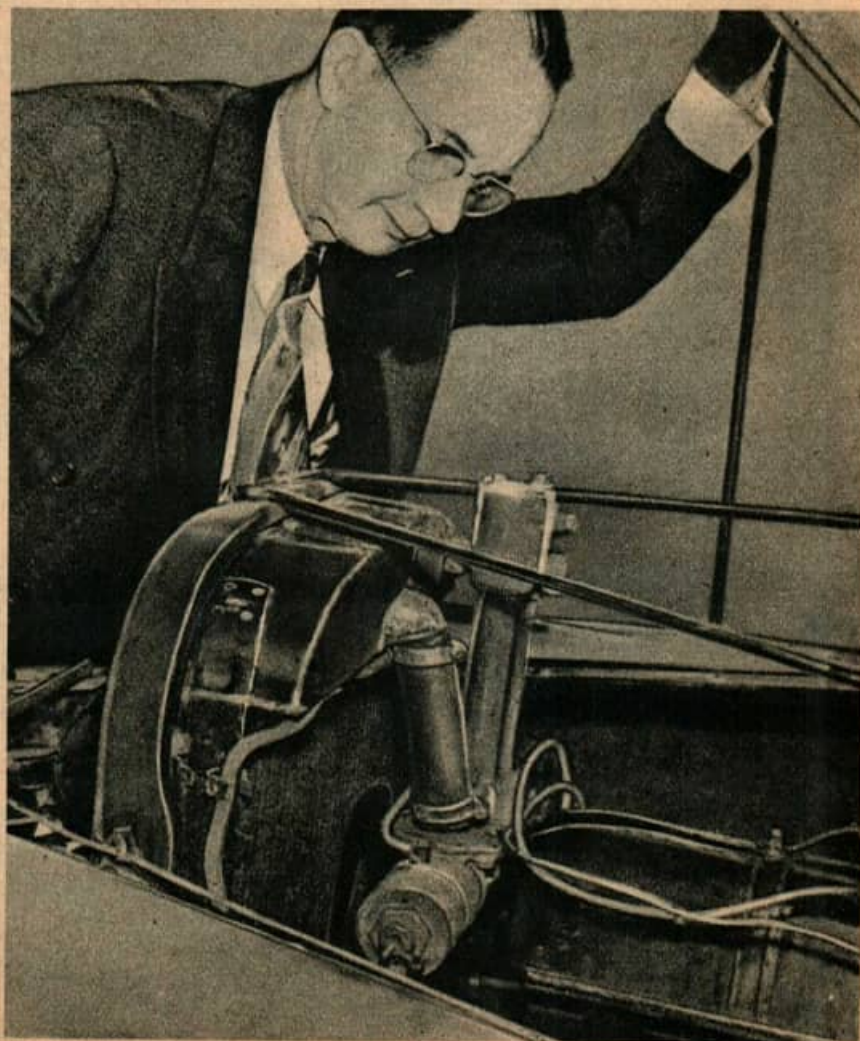
EN refroidissant le moteur de votre voiture avec de l'eau bouillante, vous pouvez faire 400.000 km ou plus sans révisions sérieuses. Vous augmentez en même temps la puissance, vous diminuez la consommation et dépenserez beaucoup moins d'huile. Parmi les autres avantages, il faut citer des réchauffements de moteur plus rapides par temps froid et un meilleur refroidissement par temps chaud.

Ceci paraît absurde. Le bon sens vous indique que le bon moyen de massacher votre moteur consiste à laisser bouillir l'eau du radiateur. Tous les ingénieurs disent qu'il ne faut jamais permettre à la température de l'eau de dépasser 80° degrés et encore !

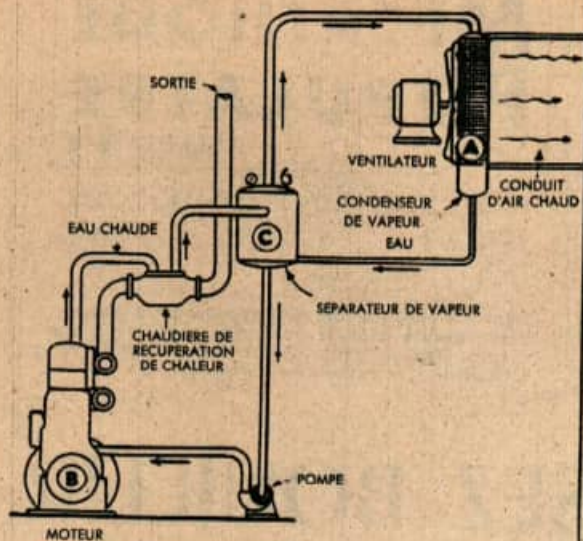
Cependant une voiture Chevrolet avec un système expérimental de refroidissement à haute température marche toujours bien après 265.000 km. Du point de vue mécanique, le moteur est en aussi bon état que s'il n'avait fait que 50.000 km. Soupapes, segments et cylindres sont en excellent état. Le moteur ne consomme pratiquement pas d'huile et consomme au plus 12 litres aux 100 km en ville. Le refroidissement à température élevée produit en fait une révolution dans l'industrie du moteur à

Dans les essais effectués sur une automobile, le radiateur avait été renforcé pour faire office de condenseur chargé de transformer la vapeur en eau.

LAISSEZ BOUILLIR LE MOTEUR



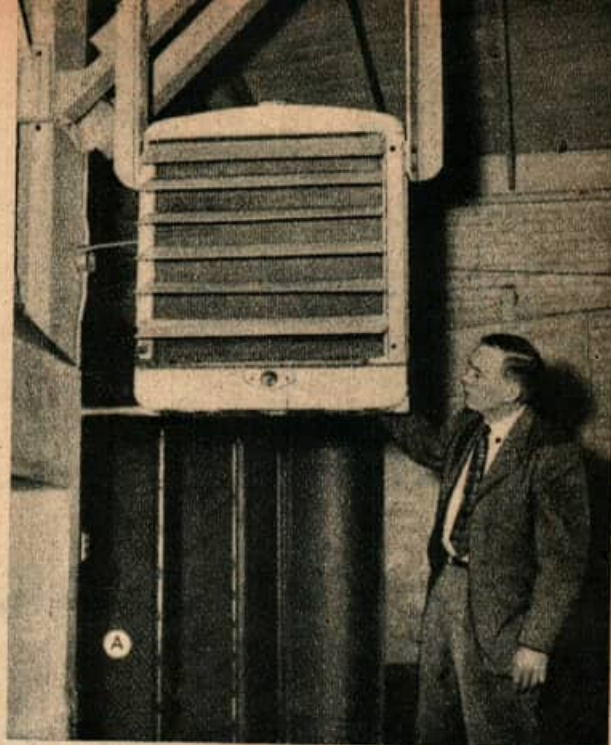
JUILLET 1949



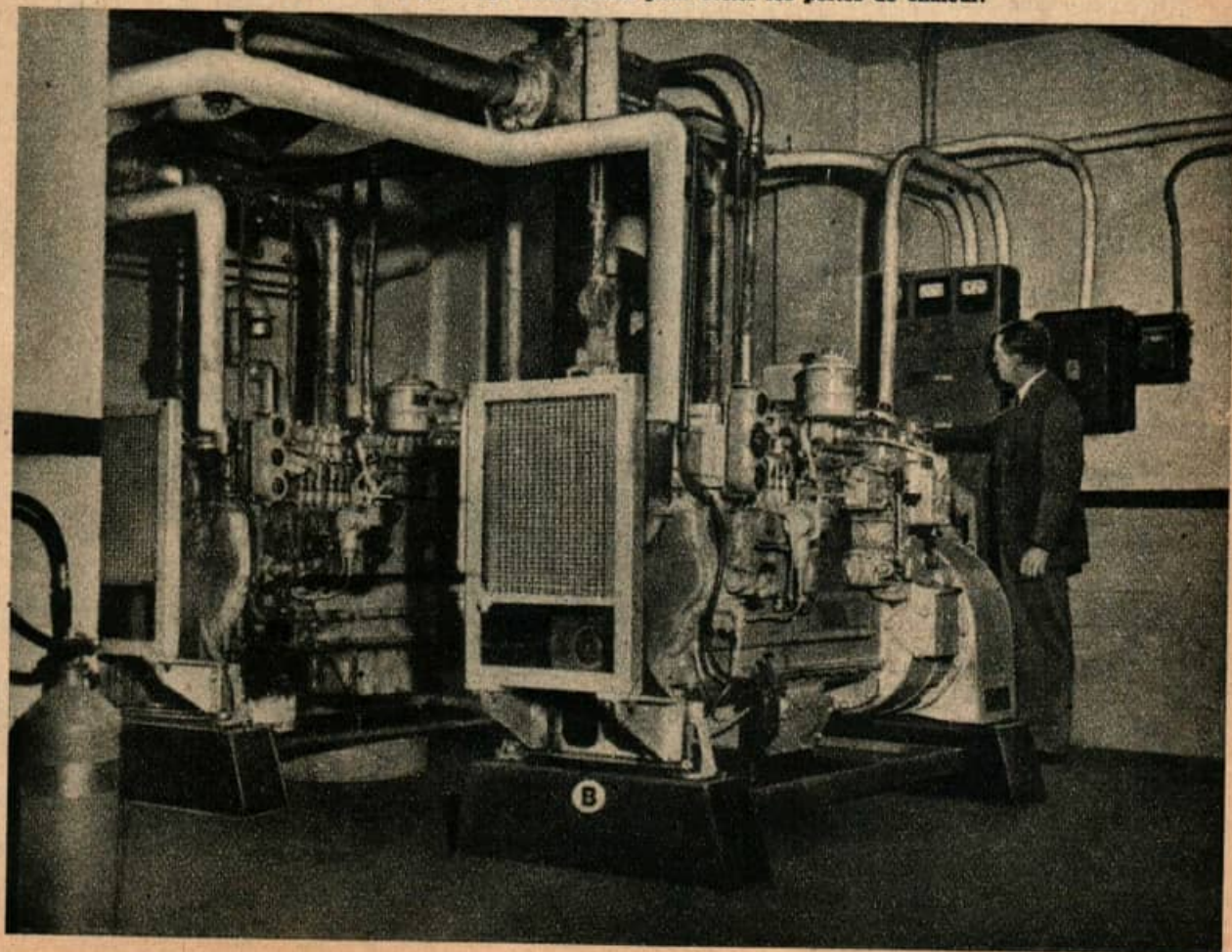
SCHEMA DU REFROIDISSEMENT DE LA VAPEUR

Au lieu d'être perdue, la chaleur du moteur non transformée en énergie mécanique peut servir à chauffer un bâtiment.

Cette installation d'énergie Diesel électrique utilise le refroidissement par la vapeur. Des chaudières à la sortie récupèrent les calories primitivement perdues et chauffent le bâtiment. Les radiateurs, les tuyauteries d'eau et d'huile de graissage sont isolées pour éviter les pertes de chaleur.



Ce radiateur surélevé avec ventilateur arrière, joue le rôle de condenseur pour le dispositif représenté en bas de la page.



combustion interne. Le nouveau procédé est connu sous le nom de « refroidissement à la vapeur » car le liquide de refroidissement est délibérément destiné à donner de la vapeur. Dans certaines installations où la chaleur à dissiper est utilisée au lieu d'être perdue, le refroidissement à la vapeur arrive réellement à doubler l'efficacité thermique du moteur.

Malheureusement pour les automobilistes, il se passera encore plusieurs années avant que ce nouveau procédé soit mis à leur disposition. La mise au point d'un système de refroidissement à la vapeur que tout le monde puisse utiliser sur une voiture de série, prend du temps. En outre, les promoteurs de l'idée sont déjà bien occupés à réaliser des installations dans de grosses usines fixes.

En gros le refroidissement à la vapeur fonctionne de la manière suivante : l'eau du système de refroidissement peut atteindre 100 degrés; elle est envoyée dans une chambre de séparation de vapeur. La vapeur est retirée et l'eau est renvoyée par pompe dans le système de refroidissement. La vapeur passe dans un radiateur ou un condenseur où elle perd sa chaleur de vaporisation et se condense à nouveau en eau qui revient dans la circulation générale.

Dans ce cycle fermé il ne se perd ni eau, ni vapeur et le moteur ne peut pas être à sec. La température de l'eau ne peut pas d'autre part dépasser 100 degrés qui est son point d'ébullition, à moins que le système soit prévu pour travailler sous pression.

N'importe quelle quantité d'antigel commercial peut être utilisée avec ce système. Comme le tout fonctionne en cycle fermé, l'antigel dure plus longtemps que dans un système à basse température à l'air libre.

Le nouveau système a été installé jusqu'à ce jour sur environ 5000 moteurs allant des petits groupes pour les équipements radio mobiles

de l'armée aux gros moteurs des stations de pompage ou des centrales électriques. La substitution du refroidissement à basse température par le refroidissement à température élevée a sans exception accru la vie matérielle et le rendement des installations d'énergie.

Les moteurs fixes qui utilisent comme carburant le gaz pauvre par exemple, peuvent fonctionner pendant des années quand on les équipe d'un refroidissement à la vapeur. Le gaz pauvre est si corrosif qu'anciennement ce genre de carburant tuait un moteur neuf au bout de six mois de fonctionnement.

De même, les Diesel de la marine refroidis à l'eau bouillante ont un

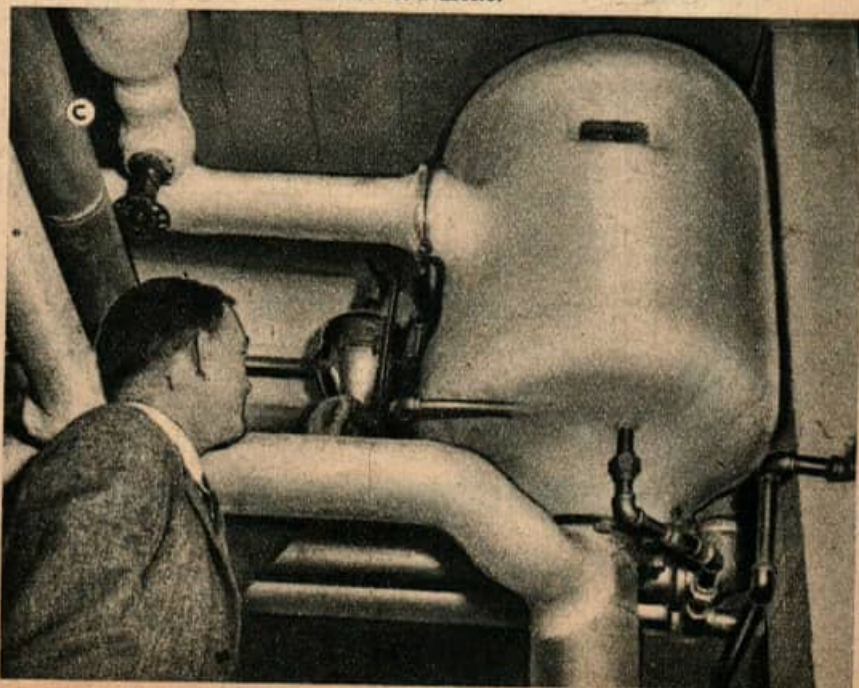
rendement mécanique de 10 à 20 % supérieur; ils peuvent utiliser des carburants d'ordre inférieur sans inconvénients et avoir des révisions beaucoup plus espacées.

La principale raison des avantages du refroidissement à la vapeur est le maintien du bloc moteur au-dessus de la température critique de 90 degrés. C'est la température pour laquelle l'eau se condense dans les moteurs. Le mécanisme de combustion produit environ 5 litres d'eau sous forme de vapeur pour 5 l de carburant brûlés. La plus grande partie de cette vapeur s'en va avec d'autres produits de combustion dans les gaz d'échappement. Cependant, quand une partie du moteur comme la partie inférieure des parois des cylindres est à une température inférieure à la température de condensation, il se condense un peu de vapeur d'eau sur les parois métalliques froides. D'autres produits de combustion comme le gaz sulfureux se mélangent à l'eau et corrodent le métal. Une partie du liquide est de plus renvoyée dans le carter où elle se mélange à l'huile et accélère par là l'usure du moteur.

Quand la température du moteur est maintenue au-dessus du point de condensation, il ne se produit pas de condensation des gaz de combustion. Tous les produits corrosifs sont éliminés par l'échappement et l'usure est réduite au minimum.

Un autre avantage de ce système de refroidissement réside dans la température convenable où se trouve tout le moteur. Les jeux entre le piston et le cylindre sont les mêmes pendant tout le cycle ce qui assure une lubrification des parois et des segments. L'évacuation de la chaleur des chambres de combustion est améliorée de sorte qu'il n'y a pas, pour le carburant, de tendance allant en croissant à former un mélange détonant. Comme le système fonctionne en cycle fermé et que le seul

La chambre isolée où se fait la séparation de l'eau et de la vapeur se trouve en haut et à droite.



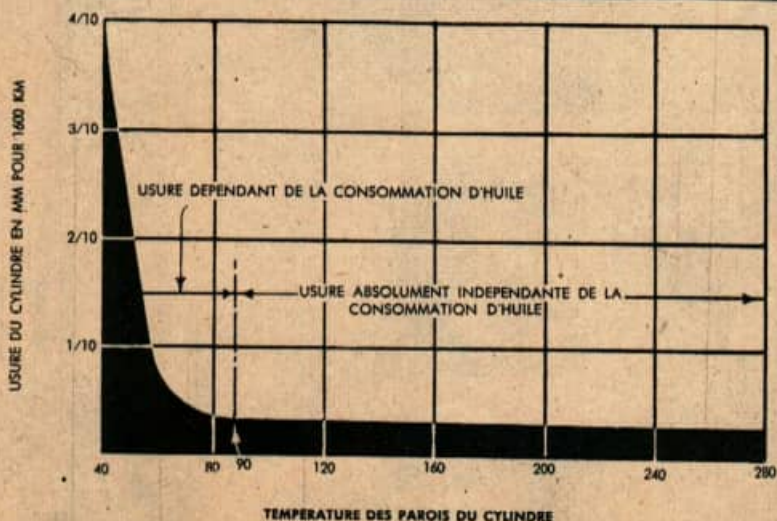
liquide que l'on ajoute est destiné à compenser les fuites mécaniques, il n'y a dans ce système de refroidissement pratiquement ni rouille, ni tartre. La température ambiante même par les jours les plus chauds est froide par rapport à la température de la vapeur dans le condenseur de sorte que le système fonctionne toujours avec son rendement maximum même quand la température monte à 40 ou 50 degrés. De même la température de l'eau reste constante quelle que soit la charge.

Le refroidissement à la vapeur a débuté il y a 10 ans environ quand des ingénieurs cherchaient un moyen de réduire l'usure excessive des moteurs à gaz pauvre ou aux gaz « acides » des puits de pétrole. Ces gaz sont chargés de sulfures et autres éléments corrosifs. Le seul remède connu consistait à installer un équipement coûteux qui enlevait certains éléments corrosifs du carburant.

Les ingénieurs savaient que des recherches faites surtout en Angleterre avaient montré que la corrosion était presque entièrement supprimée quand la température du moteur était maintenue au-dessus de 90 degrés. Partant de là, ils étudièrent un système de refroidissement à température élevée utilisant le point d'ébullition de l'eau comme contrôle naturel. L'idée fut creusée et ils prirent des brevets et constituèrent la société « Engineering Controls » pour fabriquer et lancer le procédé sur le marché. A cette époque, une petite ville de Californie avait des difficultés avec un moteur de 50 chevaux dans son installation d'égouts. Les gaz d'égout servaient de carburant et un nouveau moteur mis en place en février était tellement usé en juillet qu'il ne pouvait être réparé. Un nouveau moteur avec refroidissement à vapeur fut installé et surveillé attentivement. Ceci se passait en 1939.

Aujourd'hui le même moteur est toujours en service, avec le même carburant corrosif.

En maintenant la température du bloc-moteur au-dessus de 90 degrés, le refroidissement à la vapeur évite la condensation qui corrode les surfaces métalliques.



Le moteur subit une révision périodique tous les 18 mois environ et en 10 ans les dépenses des pièces de rechange ont été minimales. Si le moteur avait été sur un camion, il aurait fait quelques 4 millions de km à l'heure actuelle.

Un exemple qui montre bien comment le refroidissement à vapeur double le rendement thermique d'un moteur est fourni par l'usine électrique d'une société de Los Angeles; la société utilise deux groupes Diesel pour ses soudeuses à arc, ses compresseurs, ses outils mécaniques et autres équipements. 31 % environ des calories fournies par le carburant étaient transformées en énergie mécanique. La plus grande partie était dissipée comme chaleur perdue.

Au lieu de cela, un système à vapeur sous pression fonctionnant à une température de l'eau de 115 degrés fut utilisé pour refroidir les moteurs. Des chaudières de sortie furent placées pour récupérer la plus grande partie de la chaleur généralement dissipée par l'échappement des moteurs. Le résultat fut qu'il y eut assez de vapeur pour chauffer par temps froid une partie de l'usine. Le rendement net total de l'installation d'énergie atteint environ 70 %. L'ingénieur en chef de l'usine envisage maintenant d'utiliser la chaleur perdue pour faire marcher un dispositif réfrigérant pour maintenir une partie de l'usine fraîche pendant la saison chaude.

Récemment, un futur client demanda à la société « Engineering Controls » si la vapeur à basse pression du système pourrait servir à distiller l'eau de l'océan. L'usine de ce client se trouve à 100 m environ du rivage du Pacifique en un endroit isolé de la côte. Les puits des environs ne donnent que de l'eau salée et la société amène à grands frais de l'eau pour la consommation domestique et pour ses chaudières à pression élevée. Les ingénieurs examinèrent l'installation d'énergie de la société,

quatre moteurs de 600 chevaux au gaz naturel entraînant chacun un alternateur de 400 kilowatts, qu'à la charge moyenne, la chaleur perdue par ces moteurs pouvait actionner un évaporateur ordinaire qui distillerait chaque jour environ 70.000 litres d'eau de l'océan. L'eau serait non seulement produite pour rien, mais le rendement des moteurs serait en outre augmenté par le refroidissement à haute température.

Pour les clients des puits de pétrole, la société « Engineering Controls » a prévu un « surveillant de moteur » qui permet à un moteur à essence ou Diesel de fonctionner automatiquement pendant des semaines sans aucune surveillance humaine.

(Suite page 140)

ses besoins. Le carburant est du gaz brut et acide des puits. Ainsi approvisionné en permanence en carburant, en huile et refroidi, le moteur peut tourner pendant des semaines. Une commande de sécurité arrête automatiquement le moteur en cas de rupture de la courroie du ventilateur, de fuite mécanique de l'eau, de refroidissement ou d'un quelconque incident.

Une production en série de systèmes de refroidissement à la vapeur pour les moteurs d'auto n'utilisera pas de thermostat. Le radiateur ou condenseur sera à peine la moitié des radiateurs actuels. La dimension du ventilateur de refroidissement pourra être réduite et il est possible que la vapeur puisse servir à faire tourner ce ventilateur, ce qui éviterait de prendre de la puissance sur le moteur pour cela. En fait, il est même possible que la vapeur à basse pression du système puisse faire encore autre chose, par exemple, rafraîchir la voiture.

Jusqu'à ce qu'un système spécialement étudié ait été mis au point, les ingénieurs des « Engineering Controls » recommandent aux amateurs de ne pas essayer de refaire leur système de refroidissement à cause des difficultés qu'ils rencontreront. Un point délicat, par exemple, est la pression produite dans un système fermé par la fuite inévitable des gaz de combustion à travers le joint de tête, fuite qui n'a aucune importance dans les « systèmes ouverts » de refroidissement actuels. Les systèmes brevetés de refroidissement à la vapeur permettent de remédier à cela sans laisser fuir de l'eau ou de la vapeur.

Laisser bouillir le moteur

(Suite de la page 4)

Le dispositif consiste en un appareil de refroidissement à vapeur monté sur un support à côté du moteur et maintenant sa température à 100 degrés quelle que soit la température ambiante. A l'intérieur du support se trouve un réservoir qui permet d'approvisionner automatiquement en huile le carter du moteur selon



Demandez

à

ÉCOLE CENTRALE DE MÉCANIQUE

Cours par correspondance

8 Av. Léon Heuzey - PARIS 16^e



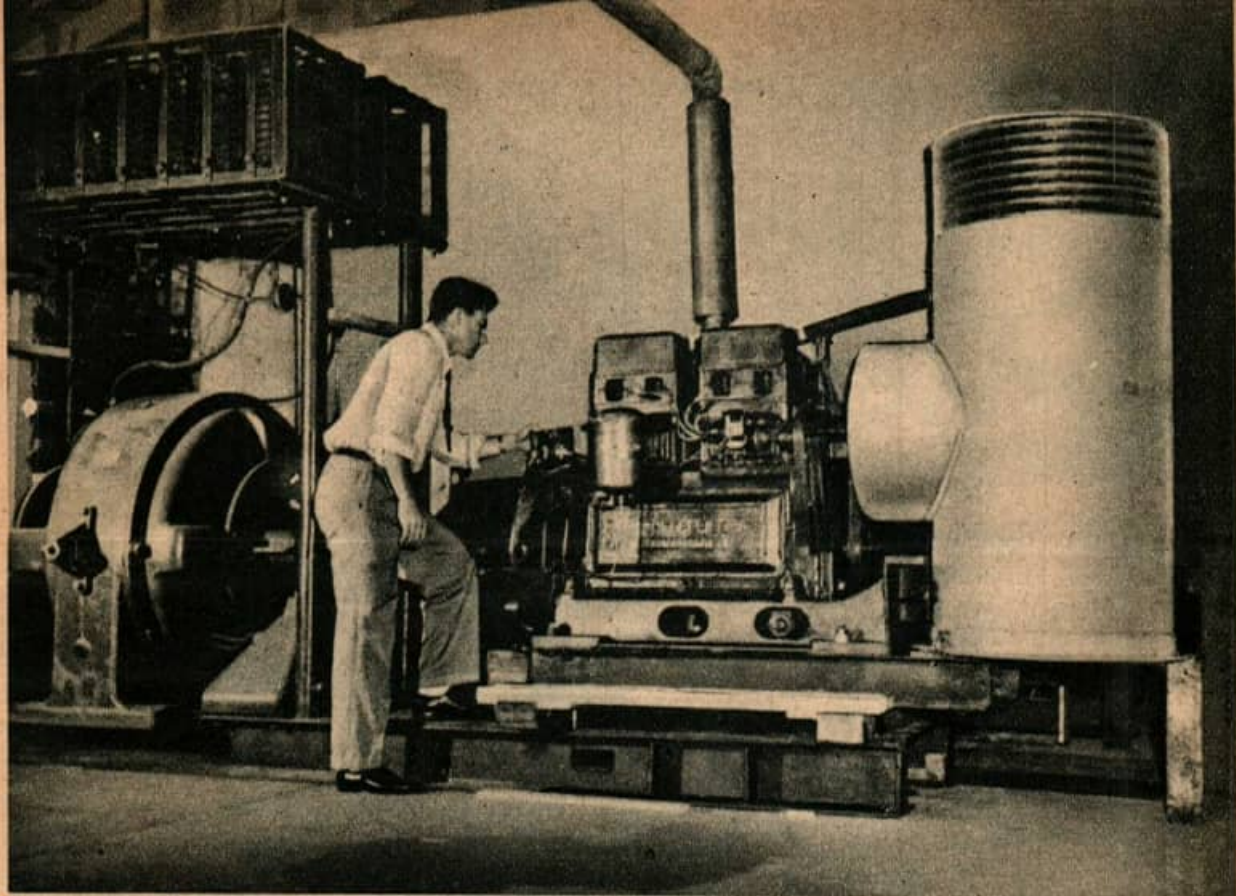
Son instructive notice-programme, ainsi qu'une leçon de dessin, elles vous seront adressées gracieusement en vous recommandant de « Mécanique Populaire ».

Attention: Des moteurs à explosions vous seront remis et une boîte de compas est offerte gratuitement à tous nos élèves. Filiale en Belgique, 149, Bd de Smet de Naeyer à Jette-Bruxelles.

MÉCANIQUE
AUTOMOBILE

DESSIN TECHNIQUE

ELECTRICITÉ
TECHNOLOGIE



Construction d'un «surveillant de moteur» pour les champs pétrolifères. Il permet à des moteurs à essence ou Diesel de fonctionner automatiquement pendant des semaines et des mois sans surveillance humaine. Le dispositif leur fournit l'huile selon leurs besoins.

Assemblage d'une chambre de séparation de vapeur pour un moteur de 50 CV. L'équipement pour les automobiles est beaucoup plus petit.

Les serpentins de refroidissement du condenseur forment le sommet du «surveillant» et le réservoir d'huile est placé en dessous. Le ventilateur du moteur visible sur la gravure envoie l'air sur le condenseur pour assurer le refroidissement.

