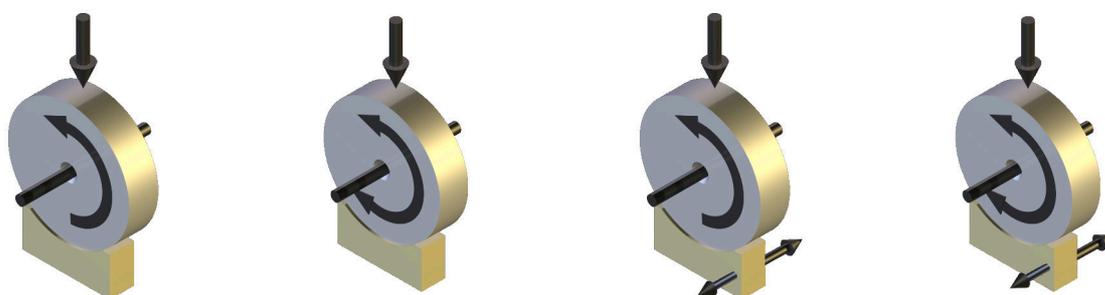


TRIBOLOGY UPDATE: NUMERO 37 –Decembre 2019

Ceci est le dernier numéro de notre bulletin « Tribology Update ». Pour plus d'informations, nous pouvons être contactés par e-mail à info@phoenix-tribology.com.

TRAVAUX TERMINÉS - PRODUCTION

TE 39 Banc d'essai de frottement de palier lisse



Nous avons terminé la conception et la fabrication d'un banc d'essai de frottement de palier lisse capable de rotation continue, d'oscillation axiale et de mouvement linéaire axial. Le roulement testé est monté sur un socle soutenu par un palier à air, un capteur bi axial de couple et de force permet de mesurer les forces de frottements linéaires induites par le déplacement axial ou le couple du mouvement de rotation.

TE 47 Tribomètre bague cylindre à trois stations



Après avoir rationalisé la conception de la machine TE 47, nous avons récemment produit de deux nouvelles unités pour deux laboratoires de services contractuels en Allemagne. Nous avons maintenant un concept permettant de tester différentes tailles/diamètres de cylindres en utilisant un outillage approprié.

Retrofit de banc Falex bague plan



À ce jour, nous avons fourni plus de trente rétrofits de machine Falex bague plan basés sur COMPEND. Ces rétrofits comprennent un nouveau moteur, une interface électrique et interface informatique, mais aucun composant mécanique.

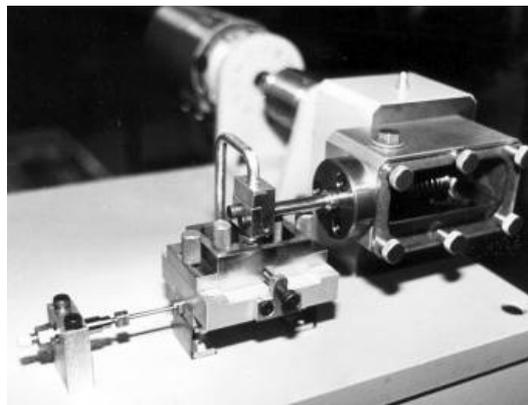
Nous avons maintenant terminé un rétrofit plus complet utilisant les ces composants standards intégrés sur un bâti fait pour la machine. De plus nous avons intégré un système servo-pneumatique de chargement avec une cellule de charge pour réaliser l'asservissement du système.

En plus du contrôle standard de la vitesse de rotation du servomoteur, le moteur peut générer un mouvement d'oscillation, éliminant ainsi la nécessité d'un mécanisme à bielle/manivelle. En plus de cela, le moteur peut fonctionner en mode de contrôle de couple, permettant au couple appliqué d'être progressivement augmenté de zéro, jusqu'à ce que le glissement se produise, permettant ainsi de mesurer le couple de décrochage.

TRAVAUX EN COURS - DÉVELOPPEMENT

TE 81 Tribomètre à mouvement linéaire alternatif

Le TE 81 a été initialement conçu pour SwRI pour effectuer des essais pour déterminer le pouvoir lubrifiant des carburants, en utilisant des échantillons de contact de ligne. La machine d'origine a été conçue pour un petit budget et utilisait un chargement à poids mort. Nous sommes en train de moderniser la conception pour inclure un chargement servo-pneumatique, avec une charge maximale de 100 N au lieu des 20N actuel. Avec une course maximale de 5 mm, la machine aura des spécifications très similaire à la machine Cameron-Plint «short stroke» l'histoire est-elle en train de se répéter!



Machine Cameron-Plint TE 77 "petite course" - 1982

TRAVAUX TERMINÉS - DÉVELOPPEMENT

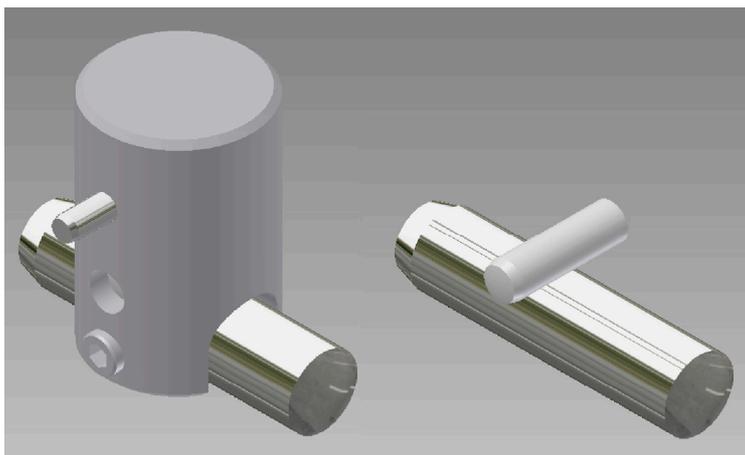
TE 77 Machine de frottement haute fréquence

Outillage pion sur pion « jumeaux »



Nous avons ajouté un nouveau bain pour monter deux éprouvettes pions à la gamme d'adaptateurs disponibles pour le TE 77. Le bain supporte deux pions d'essais de 6 mm de diamètre x 40 mm de longueur en tant que pions « jumeaux ».

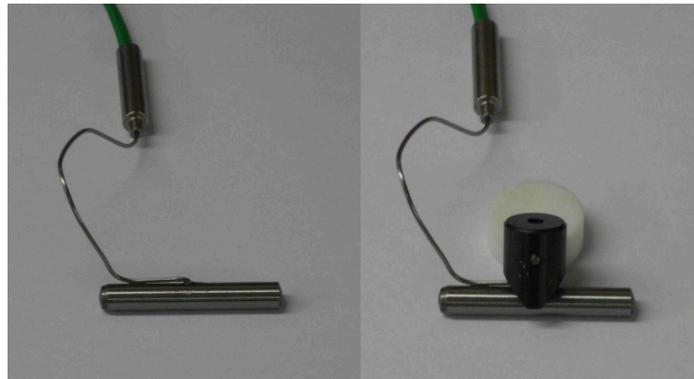
Outillage auto-alignant pour essais à contact linéaire



Nous avons également produit un nouveau porte échantillon pour contact linéaire à alignement automatique qui est plus facile d'utilisation que les versions antérieures. Ceci est désormais standard sur toutes les nouvelles machines TE 77.

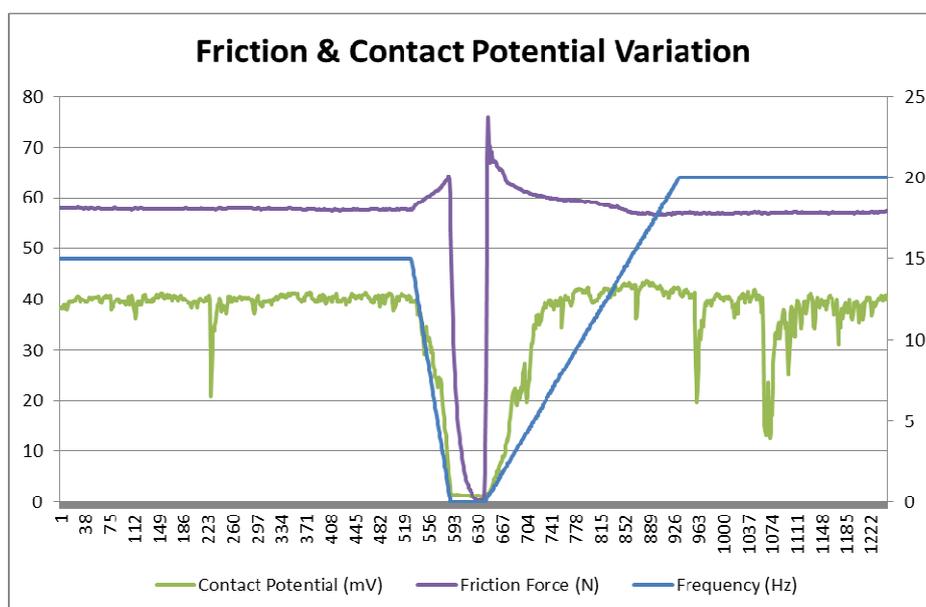
Essais adiabatique a mouvement lineaire alternees.

John Walker et Tim Kamps de l'Université de Southampton ont exploré les fluctuations de température pendant les cycles d'arrêt / démarrage. Nous avons pensé que nous devrions explorer cela nous-mêmes, nous avons donc fabriqué des échantillons pour contact linéaire avec un thermocouple intégré.

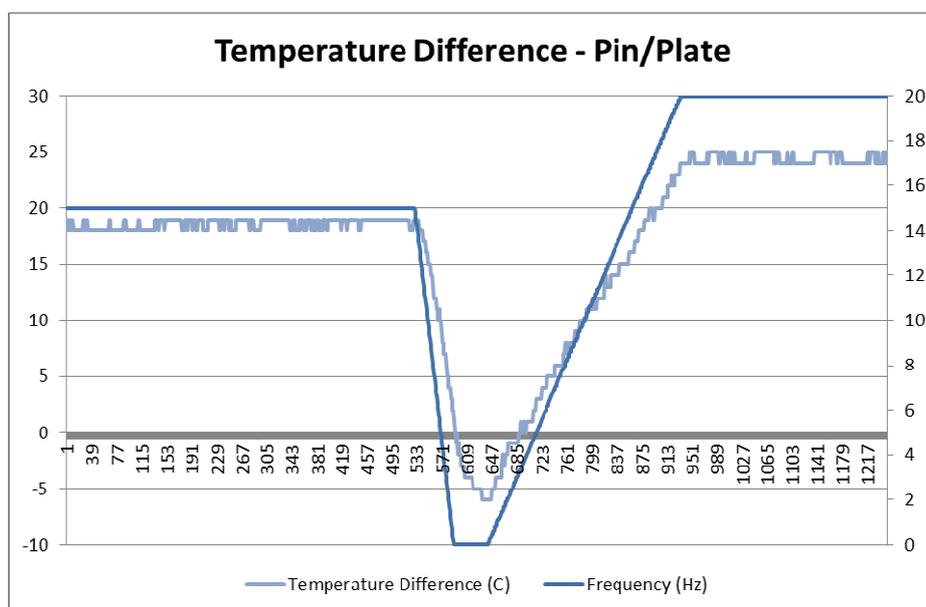
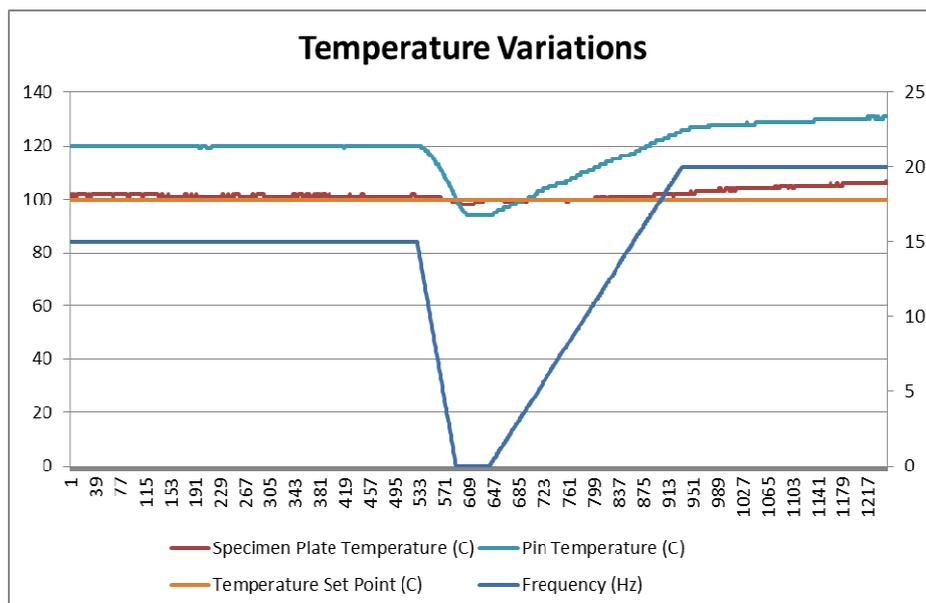


Avec une charge de 500 N, une course de 25 mm et une fréquence alternative de 20 Hz, en supposant un coefficient de frottement de 0,1, le contact produit 50 W d'échauffement par frottement.

La réduction de la fréquence des mouvements linéaires alternés à zéro fait également chuter le potentiel de contact et le frottement à zéro. Au redémarrage du mouvement, avec une augmentation progressive de la fréquence, le frottement commence initialement à un niveau élevé puis se réduit à une valeur lorsque la fréquence se stabilise. Dans le même temps, la résistance de contact retrouve sa valeur élevée d'avant l'arrêt.

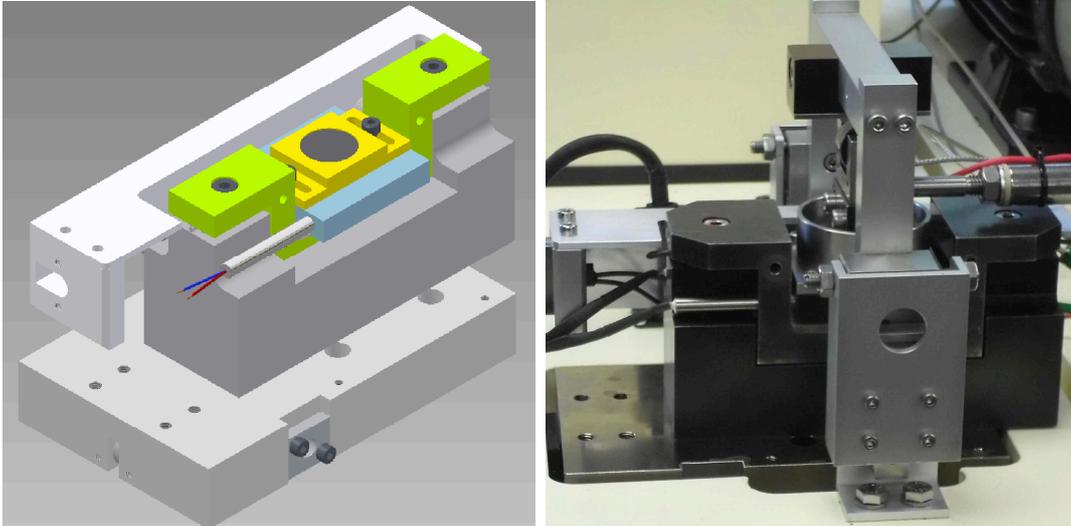


Cet essai a été réalisé avec un consigne de température de plaque de 100 ° C, avec une fréquence, pré-arrêt, de 15 Hz et, post-arrêt, de 20 Hz. À 15 Hz, la température du pion est supérieure de 20 ° C à celle de la plaque chauffée électriquement. Lorsque le mouvement cesse, la température du pion tombe en dessous de la température de la plaque. À une fréquence alternative de 20 Hz, la température du pion dépasse la température de la plaque d'environ 25 ° C. Les résistances chauffantes électriques de la plaque, sous contrôle PID, avec une consigne de 100 ° C, ne sont pas utilisées.



L'avantage de ce type d'essais d'auto-échauffement à fréquence régulée est que le taux d'augmentation de la température est le même que dans les essais bague moteur pistons.

Outillage haute charge petite course

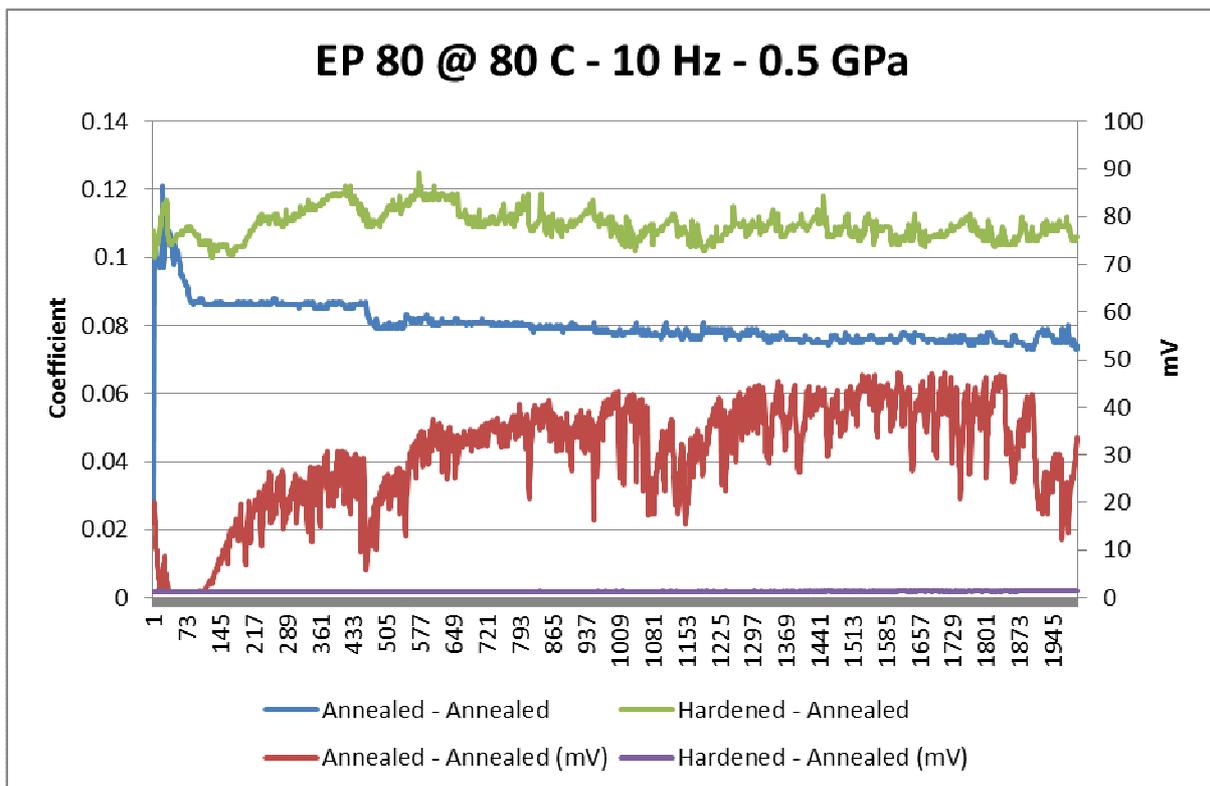
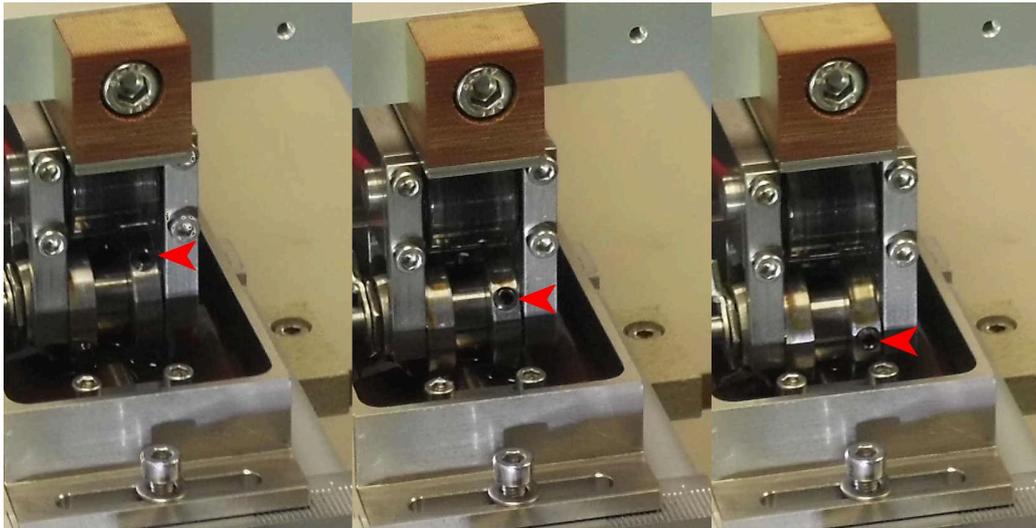
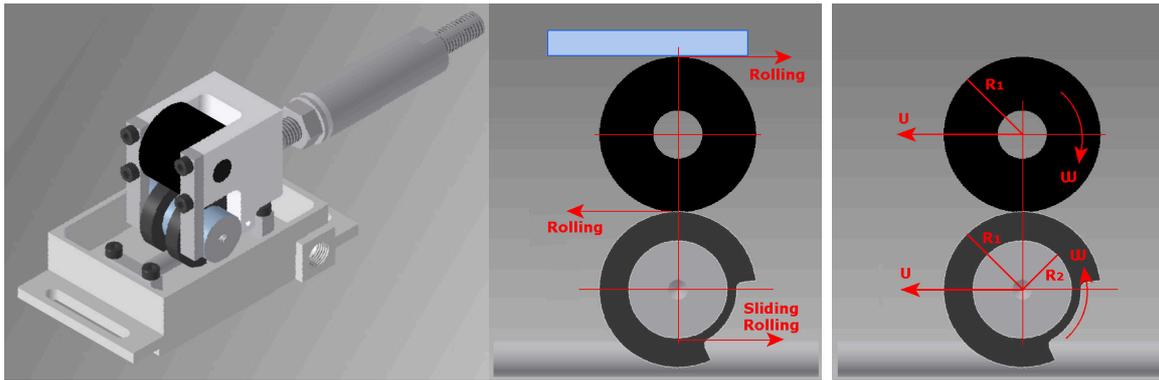


Divers clients nous ont demandé de fournir un outillage pour force normale et force de frottement élevées. Le problème avec l'outillage standard du tribomètre TE 77 est la capacité du transducteur piézoélectrique de mesure de la force de frottement, qui est de +/- 500 N. Ceci est bien adapté à la capacité de la machine standard et fonctionne bien à toutes les courses jusqu'à 25 mm.

Pour des charges plus élevées, donc des forces de frottement plus élevées, la solution consiste à utiliser deux transducteurs de cisaillement piézoélectriques standard montés en série. Les transducteurs de plus faible capacité disponibles chez Kistler sont de +/- 900 N, donc en les utilisant en deux capteurs en série ceci donne l'équivalent d'un seul capteur de +/- 1800 N, l'outillage est donc moins sensible que l'outillage standard, mais peut fonctionner à charges plus élevées, mais avec une amplitude maximale limitée à +/- 2,5 mm.

Nouvel Outillage de glissement/roulement

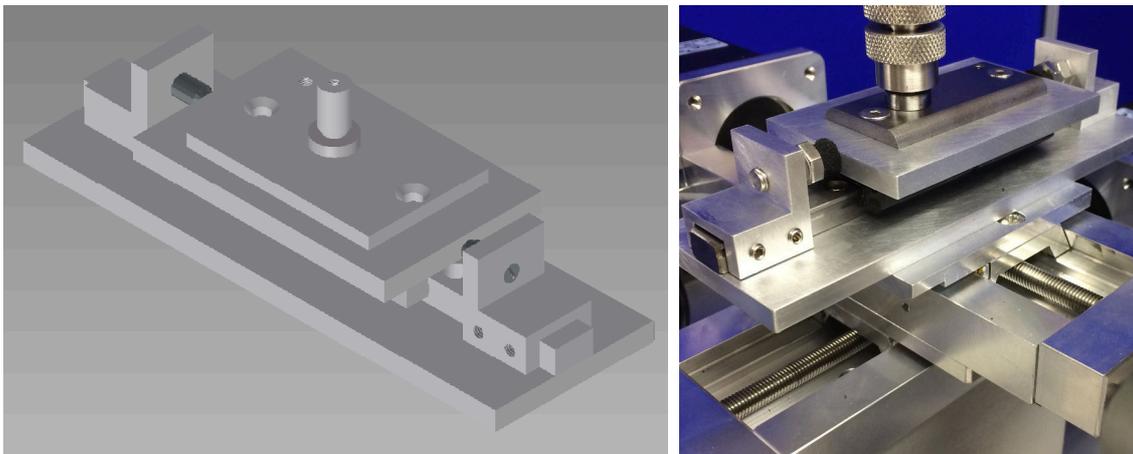
Il existe déjà deux adaptateurs glissement/roulement pour le TE 77, de coûts et de complexité variables. Le nouveau concept est beaucoup plus simple et moins cher, mais surtout, utilise un spécimen de rouleau simple et peu coûteux, fonctionnant sur un plat.



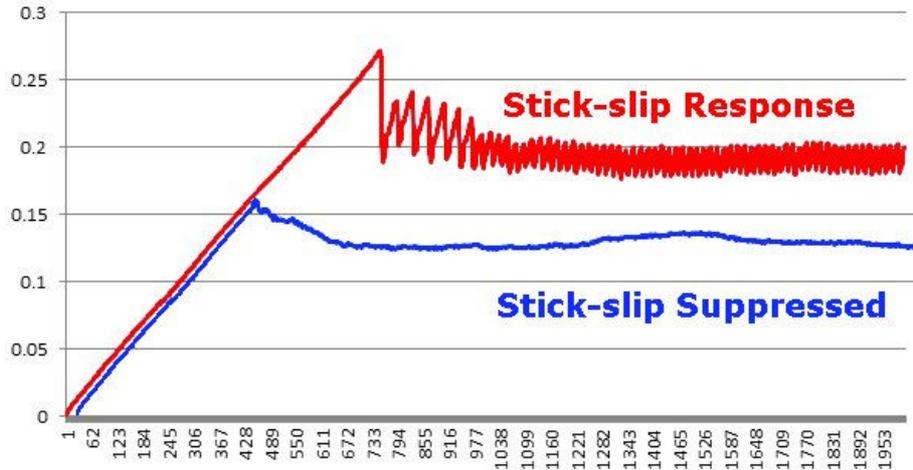
Pour ces essais, des configurations d'éprouvettes dur sur mou sont comparés à mou sur mou. Un rouleau cémenté dur abrase une plaque plus molle produisant une quantité importante de débris d'oxyde dans l'huile. La surface durcie reste rugueuse partout, avec des niveaux de frottements généralement associés à la lubrification en régime limite et l'effet de labourage étant le composant dominant du frottement. Un rouleau mou sur une plaque molle ne produit pas de débris d'oxyde. Les surfaces se rodent, devenant progressivement plus lisses, avec un coefficient de frottement moyen, une force de frottement instantanée et une résistance de contact compatibles avec une lubrification en régime mixte. Dans ce cas, l'adhésion est la composante dominante du frottement est dominante.

Il semblerait que les additifs extrême pression et anti-usure aient peu d'effet sur la composante de labourage du frottement, mais aient un effet significatif sur le frottement adhésif.

TE 79 Outillage frottement par à-coups (Stick-Slip)



Nous avons conçu un nouvel adaptateur stick-slip pour le TE 79, à utiliser configuration en mouvements linéaires alternés avec un contact pion/plaque. L'échantillon plaque est monté sur un palier linéaire, avec un mouvement axial contraint soit par des butées élastomères ou des ressorts réglables. En ajustant la rigidité axiale du système, la réponse du stick-slip peut être réglée. Pour évaluer les huiles de lubrification de glissière de machine-outil, le système est d'abord réglé pour donner une réponse stick-slip, avec une huile de base ou un mauvais liquide de référence, puis testé avec l'échantillon candidat, pour déterminer sa capacité à supprimer le stick-slip.



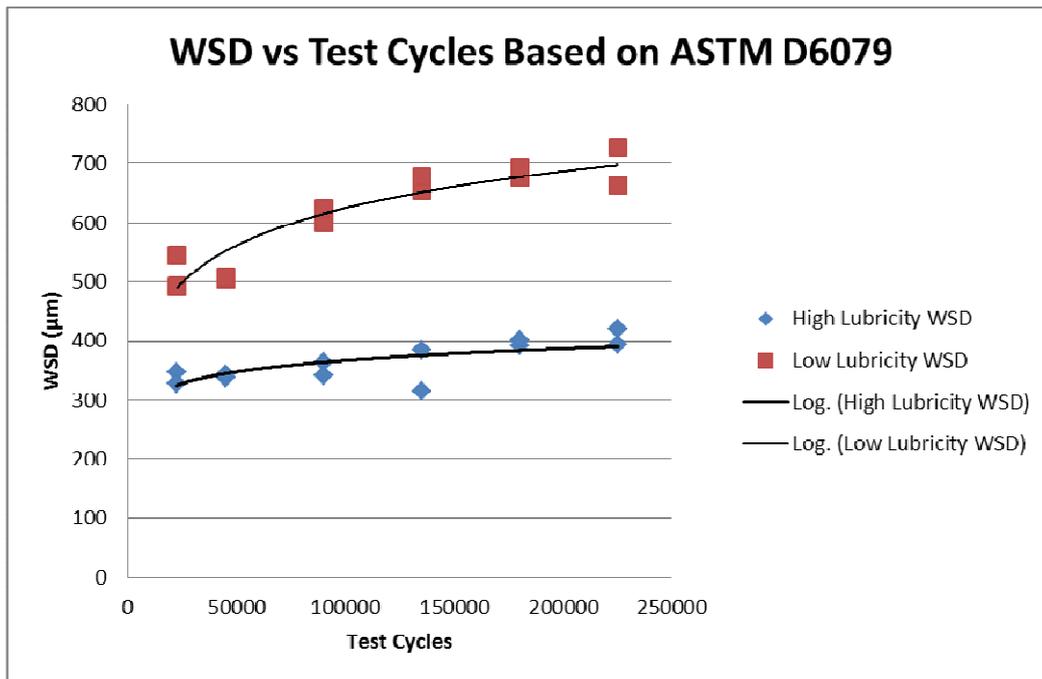
Un adaptateur similaire peut être fourni pour le TE 77.

TE 80 Biais du pouvoir lubrifiant du carburant – Norme ASTM D6079

Nous savons depuis longtemps que dans les essais hertzien de contact point glissant, la majorité de l'usure (ou déformation plastique) se produit au tout début de l'essai et qu'une fois la différence d'usure entre les différents échantillons testés est établie, le nombre de cycles sur lequel l'essai est exécuté est quelque peu arbitraire.

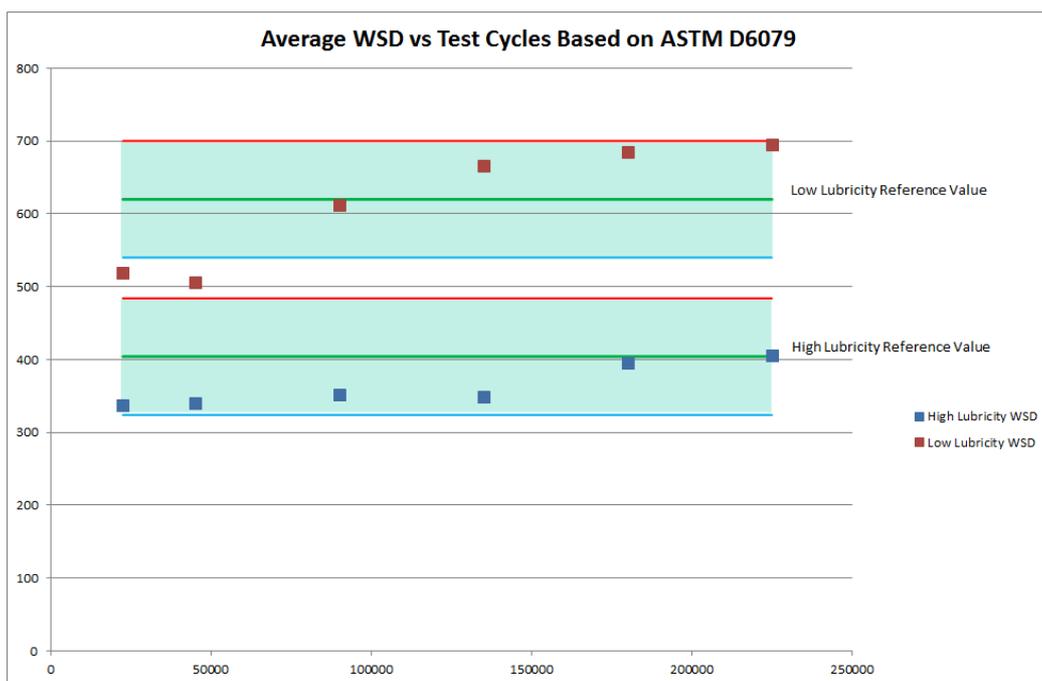
Nous avons précédemment effectué des essais pour confirmer ce comportement, notamment en suivant la procédure de la norme ASTM D6079 d'essais du pouvoir des carburants diesel. Ces essais ont été effectués sous les charges, températures et fréquences d'essai standard, mais pour des nombres de cycles variables. Par conséquent, la durée pendant laquelle les échantillons de carburant ont été exposés à la combinaison de l'air et de la température était variable. Une autre approche consiste à effectuer les essais en même temps, mais à des fréquences du mouvement alternatifs différentes.

Les essais ont été effectués pendant 75 minutes chacun à 5, 10, 20, 30, 40 et 50 Hz, cette dernière étant la fréquence de test standard. Le nombre de cycles par essai est donc respectivement de 22500, 45000, 90000, 135000, 180000 et 225000 cycles. Deux essais répétés ont été effectués à chaque fréquence.



Il est évident qu'après environ 50000 cycles, la différence d'usure entre les fluides de référence haute et basse a été établie et que, à mesure que les taux d'usure diminuent, de toute évidence il y a peu de changements par la suite.

La norme ASTM D6079 donne un chiffre de reproductibilité de 80 microns; il s'avère que, à l'exception de quelques valeurs aberrantes, les essais de 90000 cycles et plus se situent dans la limite de reproductibilité. En substance, une fois que l'usure initiale a eu lieu, les cycles ultérieurs entraînent une usure supplémentaire très limitée.



Il semblerait qu'un résultat acceptable puisse être obtenu dans les limites de la norme, en faisant fonctionner le TE 80 à n'importe quelle fréquence de 20 à 50 Hz, en d'autres termes, le choix de la fréquence et du nombre de cycles est à peu près arbitraire. Des résultats comparatifs pourraient être obtenus avec des essais beaucoup plus courts.

AUTRES NOUVELLES

Séminaire de Tribologie 2019 de Cambridge

Le 27ème et **dernier** cours annuel de Tribologie de Cambridge s'est déroulé du lundi 9 au mercredi 11 septembre 2019

Quatre des collaborateurs ayant maintenant dépassé l'âge de la retraite et malgré sa popularité continue, il était temps de passer la main à une nouvelle équipe.



Glyn Roper/ Nick Randall/Stephen Kukureka/Ian Hutchings/Michael Sutcliffe/John Williams/Steve Bull/George Plint

Séminaire de Tribologie 2020 de l'Imperial College

Le premier cours annuel de tribologie de l'Imperial College aura lieu du mercredi 23 septembre au vendredi 25 septembre 2020, à l'Imperial College de Londres.

Un site internet pour le cours est actuellement en construction; en attendant, veuillez contacter le Dr Marc Masen (m.masen@imperial.ac.uk) si vous souhaitez être tenu informé des développements.

The inaugural annual Imperial College Tribology Course will take place from Wednesday 23rd September to Friday 25th September 2020, at Imperial College in London.

Administration – Emissions de CO₂

Actuellement, nous travaillons quatre jours complets par semaine avec une demi-journée le vendredi. Une façon évidente de réduire de 20% les émissions de CO₂ liées aux déplacements professionnels est d'allonger la durée des journées complètes de travail et de ne pas travailler la demi-journée vendredi. Veuillez noter qu'à l'avenir, le vendredi, les appels téléphoniques ne seront pas répondus et les e-mails reçus ne recevront une réponse que le lundi suivant. Veuillez planifier en conséquence.

George Plint et David Harris

Phoenix Tribology Ltd