

BULLETIN DE TRIBOLOGIE: NUMÉRO 45 – Février 2025

Voici le dernier numéro de notre bulletin d'information sur la tribologie. Au cours des derniers mois, trois nouveaux membres ont rejoint notre équipe :

- Jonathan Rodrigues est ingénieur logiciel avec un BSc en informatique du Collège MES de Goa et un MSc de l'Université de West England. Il travaille actuellement sur la nouvelle interface COMPEND GUI ainsi que sur divers nouveaux pilotes de périphériques.

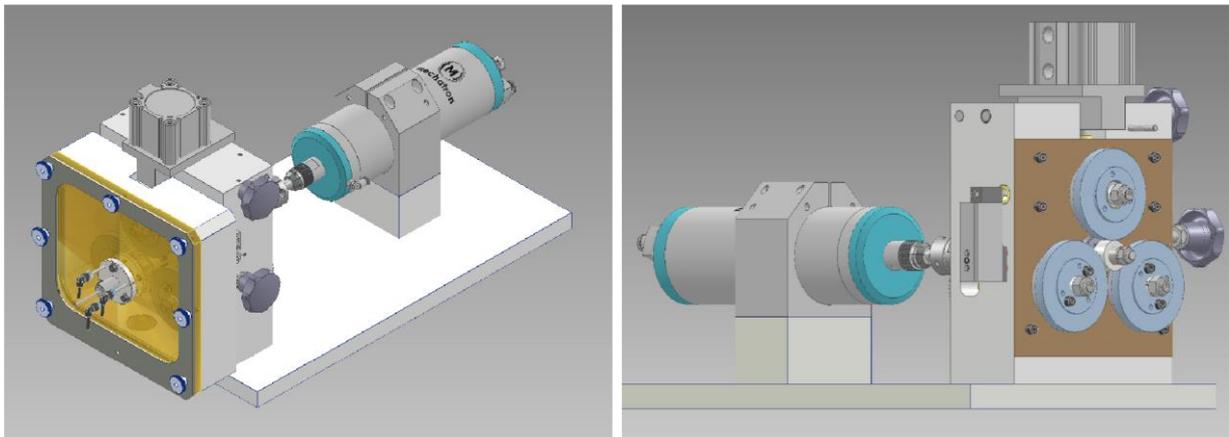
- Dr Suresh Chettri est titulaire d'un diplôme en ingénierie mécanique (Université de Katmandou), d'un MSc en ingénierie de l'énergie et de l'environnement (Université de Duisburg-Essen (UDE)) et d'un doctorat en ingénierie mécanique (Institut Fédéral Suisse de Technologie, Lausanne (EPFL)). Il possède une expérience dans la conception et le développement de bancs d'essai pour la dynamique des fluides, la roto-dynamique et la tribologie.

- Andrei Cosofret est titulaire d'un BEng de l'Université Technique Gheorghe Asachi en Roumanie et rejoint l'équipe en tant qu'ingénieur en conception mécanique.

TRAVAUX EN COURS – DÉVELOPPEMENT

ST-PR Essais Standard – Machine de Pitting

Nous travaillons actuellement sur une nouvelle addition à notre gamme de machines d'essai standard.

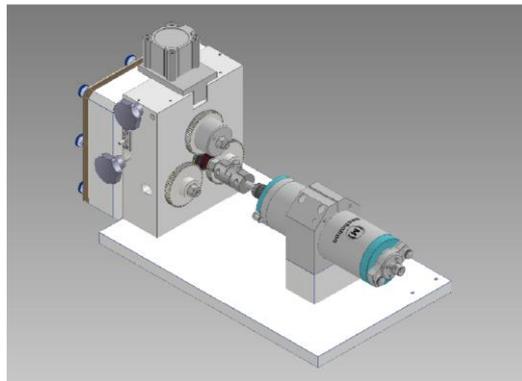


Les machines existantes de type "trois disques sur rouleau" sont coûteuses et présentent plusieurs limitations clés :

- Le diamètre du rouleau de test est trop petit, résultant en une longueur de contact hertzienne insuffisante pour modéliser un contact d'engrenage.

- Le diamètre du rouleau de test ne peut être augmenté car cela accroît le couple généré, nécessitant une puissance transmise plus élevée.
- Ces machines sont compactes et conçues avec une recirculation de puissance électrique à double moteur, ce qui empêche toute augmentation de la puissance de la machine.

La circulation du couple mécanique précède celle de l'énergie électrique et nécessite un seul moteur capable de compenser les pertes du système comme pour les machines FZG. La puissance transmise à travers le contact tribologique peut être beaucoup plus élevée que la puissance du moteur. Le seul inconvénient est que les tests doivent être effectués avec des rapports de glissement fixes, déterminés mécaniquement par des paires d'engrenages appropriées.



Notre nouveau design utilise des engrenages pour régler le rapport de glissement, similaire au testeur de friction et d'usure multi-usages [TE 53](#). La vitesse maximale de l'échantillon, avec glissement de contact, est de 6 000 tr/min. Sans glissement, avec les engrenages retirés, la vitesse maximale est de 12 000 tr/min. Les deux rouleaux inférieurs sont électriquement isolés pour la mesure RCE et la traction entre le rouleau supérieur et l'échantillon est mesurée avec un transducteur de force.

TE 104 Tribomètre à Mouvement Alternés Longue Course à Quatre Stations



La machine TE 104 originale est conçue pour fonctionner sous hydrogène pressurisé, ce qui augmente considérablement son coût et sa complexité. Un client souhaite un dispositif similaire, mais sans fonctionnement sous hydrogène, pour effectuer des tests sous gaz non explosifs.

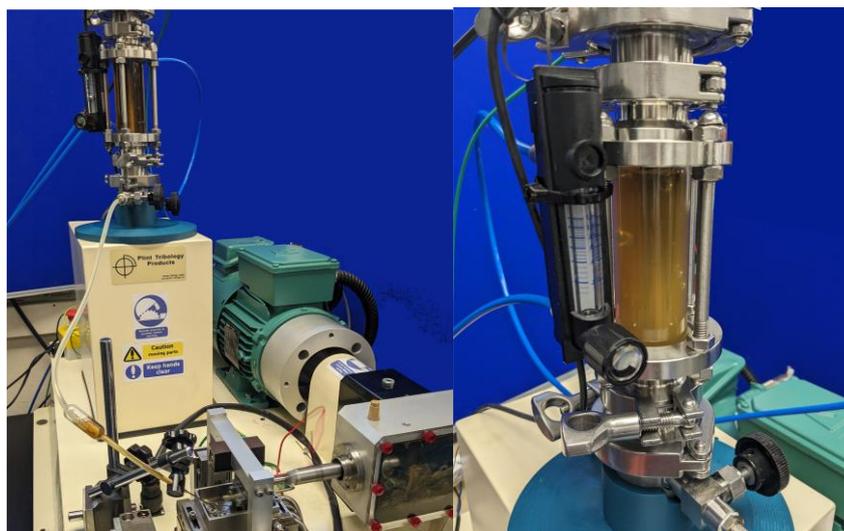
Pour répondre à ce besoin, nous avons supprimé la chambre externe à azote et toutes les composantes liées à l'hydrogène et aux explosions de la TE 104 d'origine.

Nous aurons donc deux versions de la machine :

- TE 104H – Tribomètre à mouvement alternés sous hydrogène pressurisé
- TE 104N – Tribomètre à mouvement alternés sous gaz non explosif

Hormis le gaz de test, les spécifications restent inchangées [Regardez la vidéo ici.](#)

TE 77 Essais avec Système de Traitement d'Huile Miniature

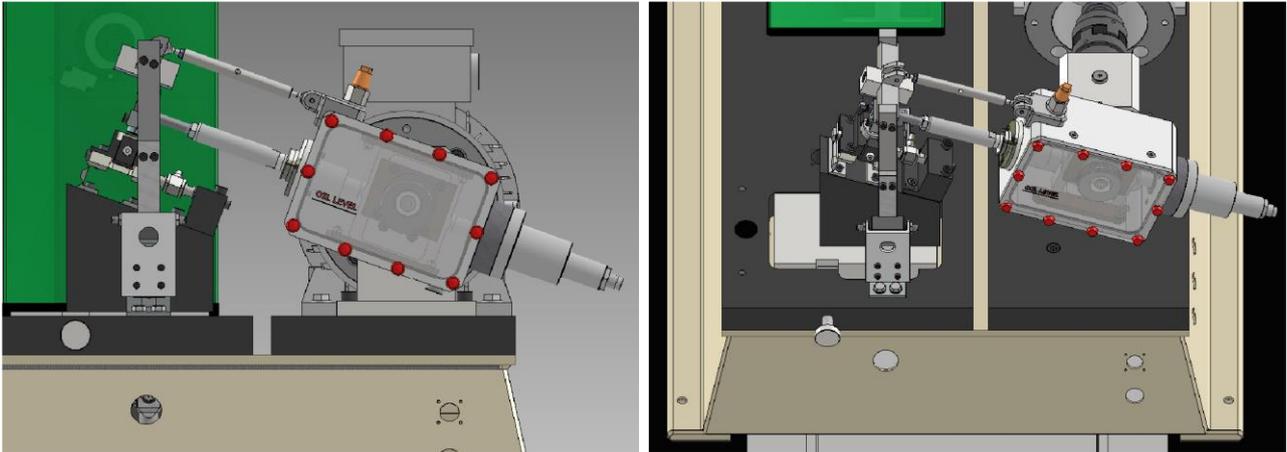


Nous réalisons une série d'essais sur la TE 77, en utilisant le réacteur de traitement d'huile et un lubrifiant pour moteur de bateau, soumis à une exposition à l'ammoniac gazeux et de la vapeur. Le lubrifiant est alimenté goutte à goutte sur l'échantillon, et s'évacue du bain, puis est pompé à nouveau dans le haut du réacteur. L'objectif est de détecter d'éventuelles modifications du frottement et de l'usure par rapport à un fonctionnement uniquement à l'air. Nous présenterons nos résultats lors de la réunion annuelle du STLE.

TE 77 Outillage pour essais DIN51834-6:2024-01

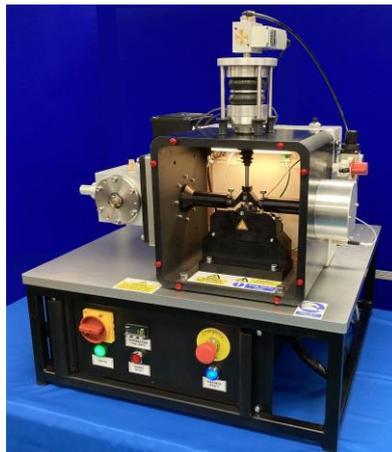
Un nouveau test pour les fluides de frein a été publié, impliquant un mouvement alterné d'une bille en acier, à courte course, sur une surface en caoutchouc. Pour se conformer à la procédure, le test doit être effectué avec l'échantillon fixe incliné à 20 degrés. La norme est :

DIN51834-6:2024-01 Essais de lubrifiants – Test tribologique dans l'appareil à oscillation translationnelle – Partie 6 : Quantification du développement de l'usure induite par friction des fluides de frein dans les contacts EPDM-métal



Nous avons conçu un adaptateur permettant de réaliser des essais à courte course, avec le mécanisme du TE 77 incliné de 20 degrés.

ST-RT Standard Test - Tribomètre a mouvements alternés - Échantillons



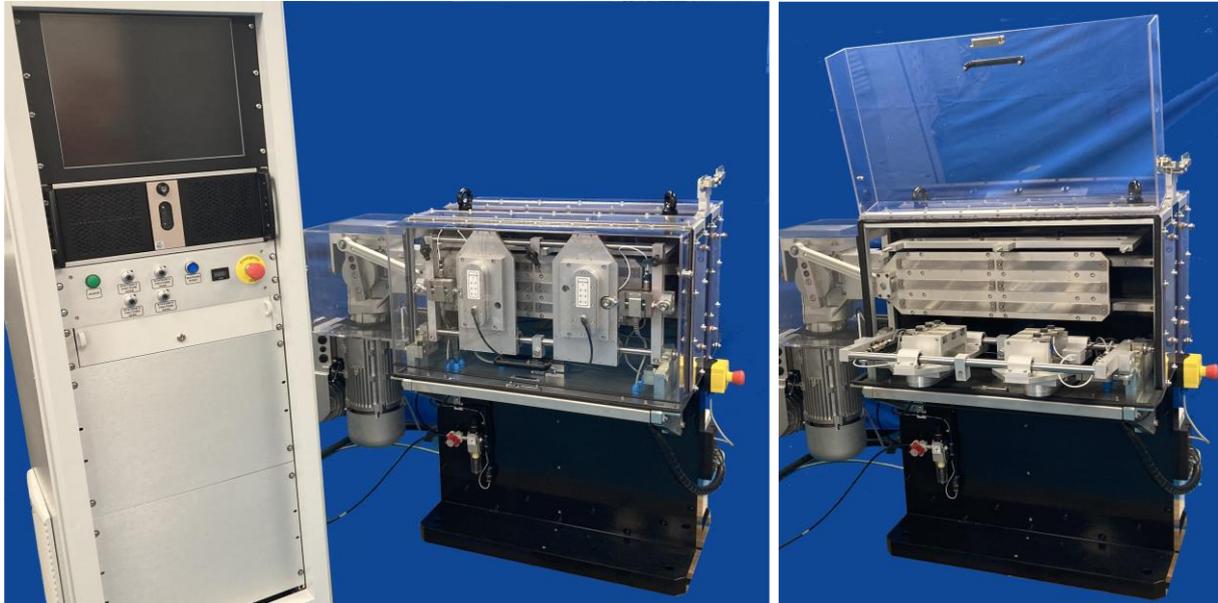
Des échantillons prototypes, utilisant le même matériau et finition de surface que ceux spécifiés dans de nombreuses normes ASTM, sont en cours d'évaluation. [Regardez la vidéo ici.](#)

ST-BA Standard Test - ASTM G223 Compression et Torsion

Nous avons reçu de nombreuses demandes pour une alternative au testeur de compression et torsion Tribsys, qui ne semble plus être disponible. Nous avons donc décidé de concevoir et de fabriquer notre propre version, dans le cadre de notre gamme de machines d'essai standard.

PROJETS TERMINÉS – DÉVELOPPEMENT

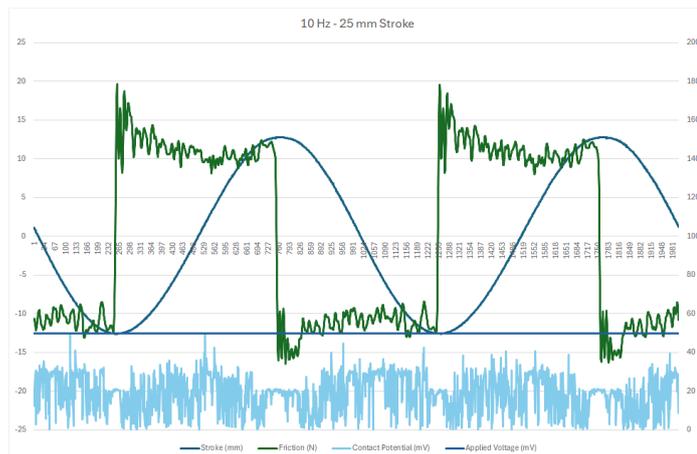
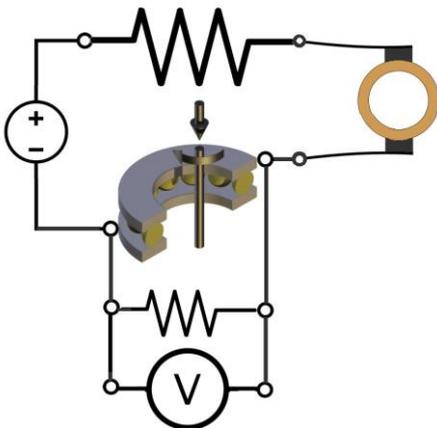
TE 108 Essais de Production de Polymères – Tribomètre à mouvement linéaire alternés Longue Course



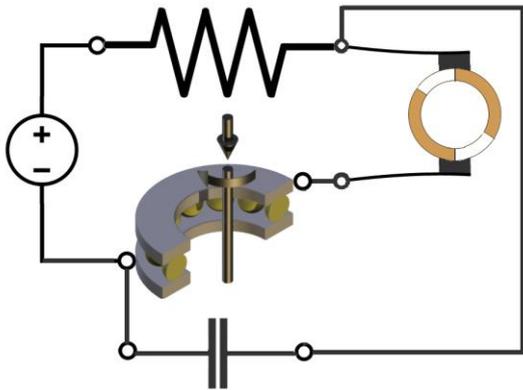
Cette machine a été conçue et fabriquée en 2022 et est en service continu depuis plusieurs années. Nous avons maintenant décidé de l'ajouter à notre portefeuille de produits. [Regardez la vidéo ici.](#)

Essais sous tension électrique

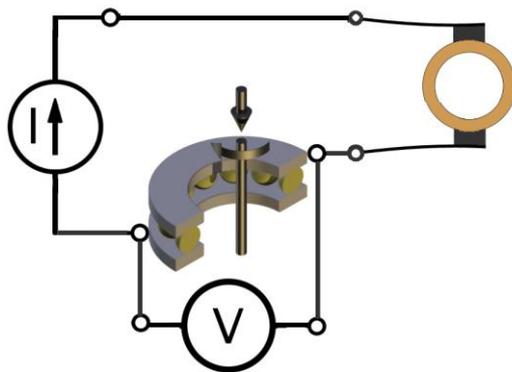
Nous disposons désormais d'une vaste gamme de systèmes d'essais sous tension électrique.



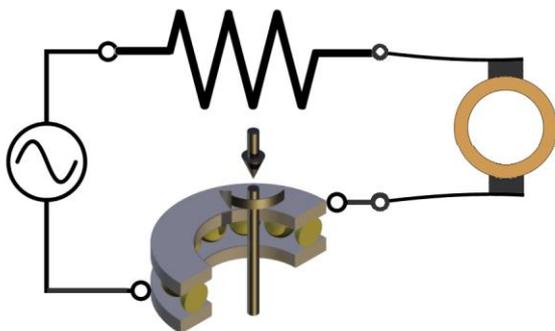
Ceci est le circuit original de résistance de contact électrique Lunn-Furey, installé sur de nombreux tribomètres. Il fonctionne comme un diviseur de potentiel à rapport élevé avec le contact tribologique agissant comme un interrupteur électrique en parallèle avec la résistance du diviseur de potentiel, la tension résultante étant mesurée. La tension dans le contact tribologique est réglée à une tension continue maximum entre 20 et 50mV.



Nous avons également un circuit de décharge électrique EDM, dans lequel un condensateur est monté en parallèle avec le contact tribologique et un commutateur bipolaire. Le condensateur se charge pendant la phase non conductrice du commutateur et se décharge en fonction de la résistance du contact tribologique lors de la phase conductrice. Ce montage est utilisé pour modéliser les dommages causés par les décharges électriques dans les roulements de moteur.



Nous avons aussi un circuit de mesure de faible résistance LCR, qui intègre une source de courant constante, produisant une tension proportionnelle à la résistance du contact tribologique.



Enfin, nous proposons un circuit programmable de source de courant AC/DC continu, permettant un passage de courant allant jusqu'à 1 ampère à travers le contact tribologique, simulant les courants continus générés dans les grandes machines électriques rotatives.

PROJETS TERMINÉS – PRODUCTION

RCF 2 Tribomètre pour Roulements à Billes (Charge Élevée – Vitesse Moyenne)

Nous construisons actuellement un grand tribomètre pour roulements à billes, capable d'appliquer des charges axiales élevées (jusqu'à 40 kN), avec une vitesse maximale de 7 500 tr/min. Tous les roulements spécifiés pour cette machine sont des roulements coniques et ont des vitesses limites généralement comprises entre 2 000 et 3 000 tr/min. Le plus grand roulement que nous devons tester aura un diamètre intérieur d'environ 110 mm et un diamètre extérieur d'environ 175 mm. Les roulements de cette taille ne sont pas conçus pour fonctionner à des vitesses élevées, il n'est donc pas pertinent de spécifier des vitesses supérieures pour cette application.

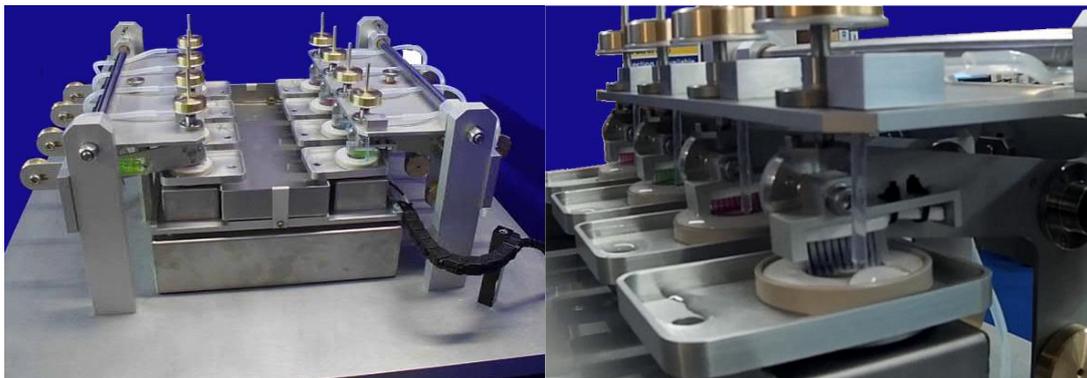
La machine comprend des dispositifs permettant de mesurer le couple de frottement et les vibrations, ainsi qu'un circuit LCR pour la mesure de faible résistance. Nous allons réattribuer l'ancienne désignation RCF 2 à cette nouvelle machine.

TE 65 Abrasimètre sable/roue



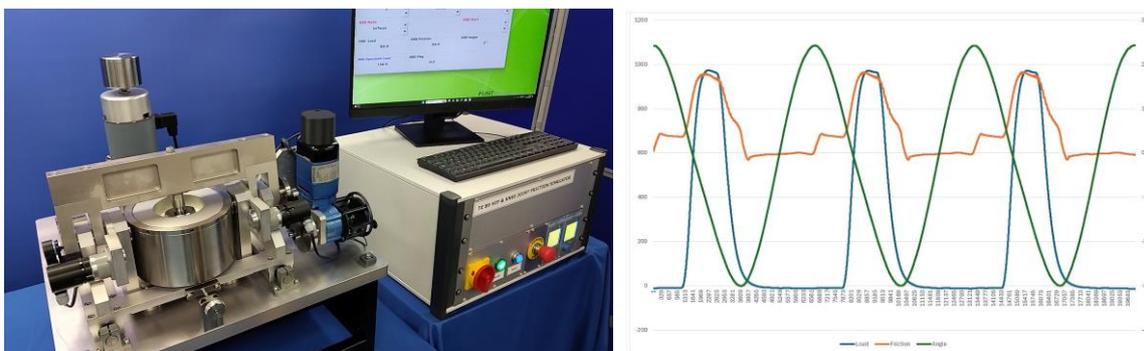
Nous avons modernisé et livré notre nouvel abrasimètre TE 65. Bien que ne faisant partie de notre gamme de produit ST (Essais Standard) nous avons appliqué le même principe pour réduire les coûts de production en enlevant les composants et fonctions non nécessaires. [Regardez la vidéo ici.](#)

TE 85 Machine Huit Postes de Brosse à Dents



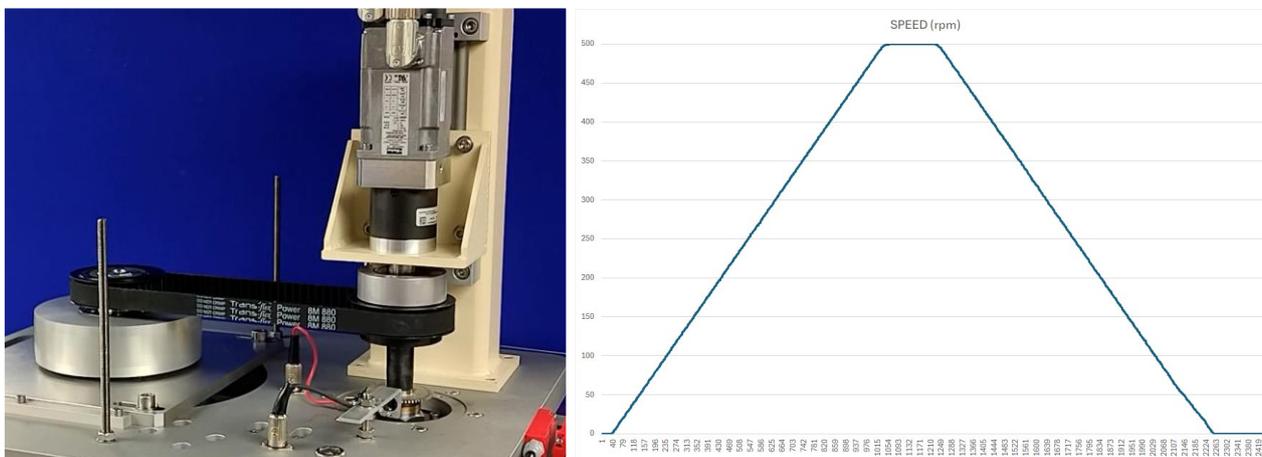
Nous avons récemment livré une autre machine d'essais de brosses à dents. [Regardez la vidéo ici.](#)

TE 89 Simulateur de prothèses de hanche et genou



Nous venons de livrer une nouvelle version de notre simulateur de prothèses de hanche et genou. [Regarder la vidéo ici.](#)

TE 92 Fonctionnement à basse vitesse



Nous avons terminé une machine TE 92 avec une nouvelle plage de fonctionnement à basse vitesse. Le moteur vectoriel standard peut fonctionner de 0 à 3 000 tr/min sans difficulté, mais à très basse vitesse, il ne génère pas de couple significatif. De plus, à ces vitesses, les moteurs ont tendance à ne pas tourner de manière fluide.

Pour améliorer les performances à très basse vitesse, dans la plage de 0 à 75 tr/min, nous utilisons un servomoteur fortement démultiplié, qui produit un couple élevé à très basse vitesse de rotation. Afin de permettre un contrôle de vitesse continu et précis de 0 à 3 000 tr/min, ce moteur basse vitesse est monté en parallèle avec le moteur vectoriel standard et connecté à la broche de la machine via un embrayage à roue libre. Celui-ci déconnecte automatiquement le servomoteur lorsque la vitesse de rotation dépasse 75 tr/min. Ainsi, de 0 à 75 tr/min, le servomoteur est en contrôle, et de 75 à 3 000 tr/min, c'est le moteur vectoriel qui prend le relais.

Un contrôle précis et fluide de la vitesse est ainsi assuré, de 1 tr/min à la vitesse maximale requise, avec des rampes d'accélération et de décélération progressives. [Regardez la vidéo ici.](#)

AUTRES NOUVELLES

Tutoriels en ligne et vidéos de produits

Nous continuons à ajouter du contenu vidéo à notre site web, y compris de nouvelles vidéos de produits mises à jour :

[TE 43 Banc d'essai à impact avec glissement](#)

[TE 44 Machine de Fretting a actionneur Piézo-électrique](#)

[TE 54 Machine d'essais Mini Traction](#)

[TE 60 Tribomètre trois postes a mouvement linéaires alternés sous hydrogène pressurisés](#)

[TE 91 Tribomètre rotatif sous vide](#)

[ST-FB Essais Standard – Quatre Billes Extreme pression et usure](#)

[ST-TW Essais Standard – Trois Pions sur Disque / Bague sur Bague](#)

Conférences et Expositions

En 2025, nous serons présents à :

[Wear of Materials – Barcelone – 13 au 17 Avril](#)

[STLE – Atlanta – 18 au 21 Mai](#)

[A3TS – Dijon – 2 au 3 Juillet](#)

Suivez-nous sur [LinkedIn](#)

George Plint, Cyrille Favede et James Morley

Phoenix Tribology Ltd