

Présentation générale du LTDS:

Nom : Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes.

Date de création : 1993.

Sigle : LTDS.

Coordonnées :

Adresse :
Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes (LTDS)
UMR CNRS 5513 - Ecole Centrale Lyon – ENISE – ENSM SE
Ecole Centrale de Lyon
Bâtiment H10, 36 avenue Guy de Collongue
69134 ECULLY cedex
Tel. : 04 72 18 62 93 (secrétariat)
Fax : 04 78 43 33 83
E-mail : secretariat.ltds@ec-lyon.fr

Responsable du LTDS : Mr Denis MAZUYER.

Contacts :

Mr Julien FONTAINE (Tel : 04 72 18 62 68, Email : julien.fontaine@ec-lyon.fr).
Mr. Vincent FRIDRICI (Tel : 04 72 18 62 90, Email : vincent.fridrici@ec-lyon.fr)

Effectifs du LTDS en 2007 :

104 permanents et 69 doctorants.

Groupe d'appartenance :

Le LTDS est Unité Mixte de Recherche affilié CNRS (UMR 5513), Ecole Centrale de Lyon, ENISE (Ecole Nationale d'Ingénieurs de Saint-Etienne) et ENSM SE (Ecole Nationale Supérieure des Mines de St-Etienne)

Autres établissements :

- En Rhône-Alpes, une partie du LTDS se trouve localisée à Saint-Etienne (ENISE et ENSM SE).
- En France,
- A l'étranger.



Typologie et applications des centres techniques :

	Application Industrielle	Recherche scientifique	Centre d'expertise
Conception et fabrication d'implants orthopédiques			
Traitements et/ou revêtements de surface			
Micro-usinage et micro-marquage laser d'implants			
Caractérisation de revêtements ou de surfaces			
Stérilisation			
Essais mécaniques (traction, fatigue...)			
Essais sur simulateurs de mouvements (marche...)			
Essais de corrosion			
Tests de biocompatibilité			
Investigations cliniques			
Suivi médical (chirurgie orthopédique)			

Thématiques de recherche du LTDS :

Le LTDS a pour mission de développer la Tribologie (science du frottement, de l'usure, de la lubrification, de l'adhérence), et la Dynamique des Systèmes (science des vibrations et des organes mécaniques).

Les activités de recherche du L.T.D.S. se sont structurées en trois **équipes de recherche**:

- **"Tribologie, physico-chimie et dynamique des interfaces"** a pour objectif la compréhension des phénomènes d'usure, la tribométrie, la tribologie analytique et la topographie des surfaces.
- **"Mécanique des milieux hétérogènes, géomatériaux et procédés de transformation"** combine l'expérimentation poussée à ses limites avec la modélisation mécanique, notamment des grandes déformations et des milieux pulvérulents et colloïdaux.
- **"Dynamique, fiabilité, durabilité"** s'intéresse à la prédiction, à la mesure et au contrôle actif du comportement vibratoire de systèmes mécaniques. Il cherche à analyser leur contenu spectral et à en déduire l'origine et les conséquences des sollicitations.

Exemples de compétences du LTDS :

- Connaissance approfondie des mécanismes responsables de l'usure des matériaux, étude du comportement tribologique (usure et frottement) de matériaux (PE, métaux, céramiques) utilisés dans les parties frottantes des prothèses articulaires (tests suivant la norme ISO 6474),

- Fortes connaissances de l'usure par frottement des matériaux revêtus de carbone amorphe DLC (pièces mécaniques, automobiles, orthopédiques...) dans leur environnement naturel (frottement à l'air ambiant pour application mécanique, sous vide pour application spatiale, avec lubrifiant pour l'automobile et en milieu liquide pour le biomédical),
- Etude de la topographie et du comportement mécanique et tribo-acoustique de matériaux mous et / ou biologiques (peau, cheveu...),
- Connaissances approfondies du comportement mécanique des systèmes (mécanique des contacts, modélisation des sollicitations mécaniques en conditions sévères, comportement vibratoire, maintenance des systèmes, amortissement, contrôle actif des structures...).

Domaines d'applications :

Aéronautique, transports terrestres, bio-technologies, matériaux, génie civil, lubrifiants, industrie mécanique, nucléaire...

Equipements :

L'activité du Laboratoire s'appuie sur un équipement exceptionnel tant dans le domaine de la Tribologie et de l'Etude des Surfaces que dans le domaine des Vibrations : microscopes, simulateurs, tribomètres originaux, techniques d'analyses des surfaces et des matériaux, banc d'essais vibratoires...

Tribomètres

- Tribomètre analytique sous ultra vide
- Tribomètre élastohydrodynamique (étude de la lubrification)
- Tribomètres divers développés au laboratoire (différentes gammes de charge, cinématique...),
- Essai de fretting wear environnemental, de fatigue et fretting fatigue haute fréquence,
- Enceintes de dépôt de couches minces sous vide.

Mécanique des surfaces

- Nanoindentation instrumentée XP avec enceinte thermique,
- Dispositifs de mesure de forces de surfaces et de nanorhéologie,
- Micro-percuteur (fatigue de contact, adhérence des couches minces...)

Microscopie et analyse de surface

- 3 Microscopes électroniques à transmission (Philips EM 420, JEOL 220 FEG, LEO 912),
- Microscope électronique à balayage équipé d'une microsonde pour cartographie rapide (Tescan et Röntec),
- Microscopes à force atomique,
- Spectromètre de photo électrons X (XPS) et électrons Auger (AES) VG 2201.

Topographie

- Topomètre tactile 3D, dispositif optique de mesure de rugosité par diffusion laser (2D-3D),
- Interféromètre en lumière blanche (topographie 3D),
- Scléromètre topomètre informatisés,
- Dispositif de métrologie de la mécanique du contact,

Dynamique des systèmes

- Bancs d'essais pour vibrations de contact,
- Banc de dynamique d'ensemble pour l'étude des roulements,
- Dispositif d'analyse modale des engins de glisse,
- Vélocimètre à balayage,
- Caméra pour mesures thermoélastiques,
- Chaînes d'excitations et de mesure vibratoire,
- Excitateurs électromagnétiques 600N-1800N ,

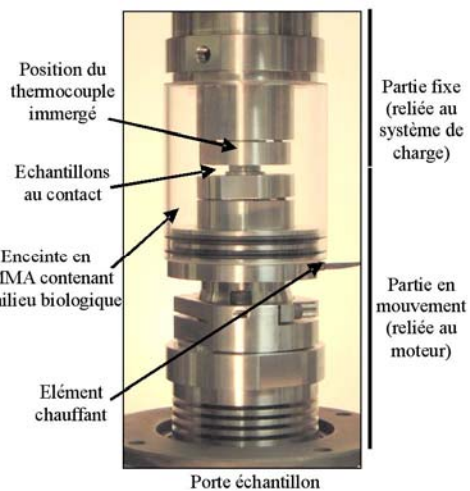
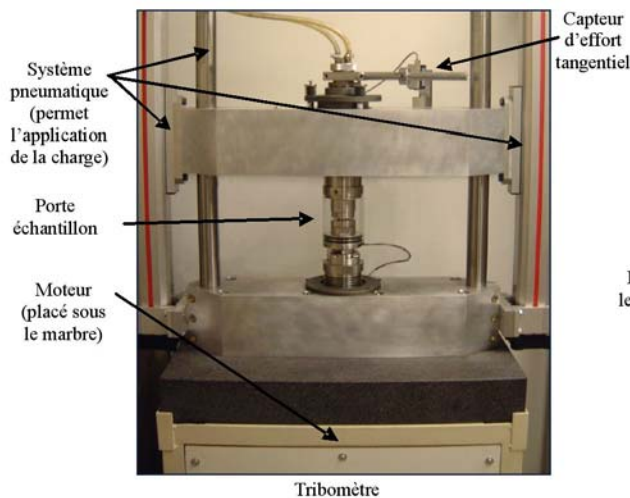
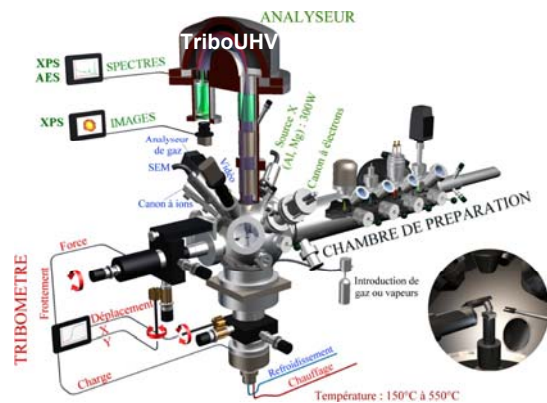
- Groupes hydrauliques 40 kW et 160 kW,
- Vérins 6 et 18 tonnes,
- Dalle sismique 25 tonnes,
- Analyseurs spectraux, temps réel.

Autres dispositifs expérimentaux

- Viscoélasticimètre,
- Machine à commande numérique instrumentée pour l'usinage très grande vitesse,
- Machine d'usinage instrumentée pour les aspects vibratoires, thermiques, énergétiques.

Outils de modélisation

- Logiciel d'analyse de la dynamique du geste sportif,
- Logiciels de calcul : ANSYS, CASTEM, SAMCEF, SYMORO, LMS, MATHLAB, CAMP, ACCL, ENTEK, ETAPE, VISILOG, SYSTUS, SYSWELD, SYSNOISE, PAMCRASH.



Les associations auxquelles participe le LTDS :

FédéRams (Fédération de Rhône-Alpes Matériaux de Structure et propriétés d'usage), GDR CNRS 2449 « Carbone amorphe et nanostructuré », PTM, CLYME, CEFRACOR, MECAMAT, SF2M.

Les programmes de recherches auxquels participe le LTDS :

Le laboratoire LTDS a participé au programme de recherche « étude de faisabilité d'une plateforme carbone-diamant » et plus précisément aux mesures par nanoindentation des paramètres de nanodureté et de module de Young des couches minces DLC utilisées comme protection des pièces articulaires de prothèses orthopédiques.

Parallèlement à ce programme de recherche, l'utilisation des revêtements DLC dans le domaine orthopédique a fait l'objet d'une thèse soutenue par un partenaire industriel réalisateur de traitement de surface et financée par la région Rhône-Alpes.

Le LTDS a également pris en charge la partie « caractérisation tribologique » d'un programme de recherche soutenu par la Région Rhône Alpes, en collaboration avec le GEMPPM de l'INSA de Lyon, la faculté de Pharmacie de Lyon (UCBL) et des industriels rhônalpins, sur l'optimisation des composites alumine – zircone pour application orthopédique.

Les services proposés :

→ Prestations de services sous forme de contrats:

Ex : caractérisation tribologique (frottement et usure) de matériaux massifs et de revêtements, caractérisation de l'état de surface des matériaux (nanoindentation, analyses chimiques de surface, études microscopiques, topographie...).

→ Collaborations de recherche (longue échéance):

Selon les cas, avec recours à des :

- Stages (IUT, Ingénieur, DEA...),
- Thèses,
- Post-doctorats.

Dans le cadre des études doctorales et post doctorales, les contrats de recherches sont généralement financés en partenariat avec un industriel (bourses CIFRE) ou avec la région Rhône-Alpes (bourses régionales de recherche).

→ Formation permanente sous forme de stages concernant :

- Les principes de la tribologie et leurs applications (interfaces, frottement, usure et lubrification),
- La pratique de la microscopie à force atomique AFM, nanodureté et mécanique de contact.
- Quelques journées techniques sur des sujets plus précis...