



## 4Maat

Plateforme de caractérisation Mécanique, Multiphysique, Multiéchelle des MATériaux et structures sous sollicitATIONS et environnement complexes

Multiphysics and Multiscale Mechanical characterization of MAterials and structures under complex loAdings and environmenTs



Le parc de machines d'essais mécaniques permet la caractérisation des matériaux métalliques, polymères, composites ou du génie civil suivant des trajets de chargement et sous des conditions complexes. Il a la particularité de couvrir l'échelle de l'essai in situ en microscopie à balayage électronique jusqu'à l'échelle de la structure de grande taille (flexion rotative sur essieu ferroviaire). Le second parc de machines, les bancs d'essais tribologiques permettent d'appréhender les phénomènes tribologiques, physico-chimiques, thermomécaniques, vibro-acoustiques et d'émission de particules. De plus, les essais réalisés sont souvent couplés avec des techniques d'investigations in-situ de plus en plus fines : mesures cinématiques et thermiques à l'échelle macroscopique et mésoscopique, mesures de perméabilité, émission acoustique.

The mechanical testing equipment allows the characterization of metallic, polymer, composite or civil engineering materials under complex loading paths and conditions. It has the peculiarity of covering the scale of the in situ test in scanning electron microscopy up to the scale of the large structure (rotary bending on railway axle). The second group of machines, the tribological test benches, allow to study the tribological, physico-chemical, thermo-mechanical, vibro-acoustic and particle emission phenomena. Moreover, the tests carried out are often coupled with techniques of increasingly fine in-situ investigations : kinematic and thermal measurements on a macroscopic and mesoscopic scale, permeability measurements and acoustic emission.

### Compétences Skills

- Essais multiaxiaux à différentes échelles sur éprouvettes de laboratoire jusqu'à des structures réelles ou modèles
- Essais sous environnement
- Essais de compression triaxiale, essais couplés thermo-hydro-mécanique et chimique, mesure de très faible perméabilité, essais de cisaillement sous conditions triaxiales en mode I et II
- Tribologie (mécanismes induits par frottement et freinage)
- Instrumentation « micro-macro » d'essais mécaniques et tribologiques (optique, thermique, accélérométrie...)
- Multiaxial tests at different scales on laboratory specimens up to real or model structures
- Tests under environment
- Triaxial compression tests, coupled thermo-hydro-mechanical and chemical tests, very low permeability measurements, shear tests under triaxial conditions in mode I and II
- Tribology (mechanisms induced by friction and braking)
- "Micro-macro" instrumentation for mechanical and tribological tests (optical, thermal, accelerometric...)

### Mots-clés

Mécanique des matériaux, mécanique des structures, tribologie, instrumentation, géomatériaux, mécanique multi-échelle, frottement, cellule triaxiale, crissement, vieillissement

### Keywords

Mechanics of materials, mechanics of structures, tribology, instrumentation, geomaterials, multiscale mechanics, friction, triaxial cell, squeaking, aging



## Équipements Equipments

- Essais mécaniques multiaxiaux (6 électromécaniques - 8 hydrauliques)
- Essais tribologiques (5 bancs d'essais)
- Enceinte de vieillissement béton
- Instrumentation (9 caméras, 1 microscope, 3 analyseurs de particules)
- Triaxiales (9 bancs d'essais)
- Multiaxial mechanical tests (6 electromechanical - 8 hydraulic)
- Tribological tests (5 test benches)
- Concrete aging chamber
- Instrumentation (9 cameras, 1 microscope, 3 particles analysers)
- Triaxial cells (9 equipments)

## Chiffres-clés Key figures

- 4 unités de recherche impliquées
- 6 machines électromécaniques
- 8 machines hydrauliques
- 5 bancs d'essais tribologiques
- 1080 m<sup>2</sup> de halle
- 4,6 M€ d'équipements
- 1 brevet déposé (FR 3 057 955)
- 4 research units involved
- 6 electromechanical machines
- 8 hydraulic machines
- 5 tribological test benches
- 1080 m<sup>2</sup> of hall space
- 4.6 M€ of equipment
- 1 patent registered (FR 3 057 955)

## Collaborations Collaborations

Académiques Academic:

LaMcube, LGCgE, UML, UMET

## Tutelles et financeurs Trustees and funders

Centrale Lille, CNRS, Université de Lille

## Contact

 [4maat.univ-lille.fr](http://4maat.univ-lille.fr)

 [4maat@univ-lille.fr](mailto:4maat@univ-lille.fr)