



# Banc d'études des structures

*Etude de résistances de matériaux (RDM) et structures mécaniques*

## Descriptif du support pédagogique

Le banc d'essais des structures permet de réaliser des **essais et des études sur la résistance des matériaux et les structures mécaniques simples** (Poutres, Potences, Portiques...) et **complexes** (Ponts, Bâtiments industriels, Pièces mécaniques...).

La commande des essais et les mesures associées (**Forces, Déplacements et Contraintes**) se font sur une **interface PC** (Tracé de courbes...), adapté pour une utilisation dans les établissements de formation. Le **volume important de l'enceinte de test** (LxPxH=1500x700x1000mm) et la possibilité de **combinaison des efforts exercés par plusieurs vérins** permet de réaliser des tests sur des structures complexes.

Les forces exercées par les vérins peuvent aller jusqu'à 2000N. Les mesures de déplacements se font avec un **comparateur numérique** pouvant être placé librement sur la structure testée.

Les mesures de force se font avec des **capteurs de force** associés aux vérins ou placés sous les appuis des structures. Peuvent être réalisées **des mesures d'efforts en traction, en compression, des moment de rotation et torsion**.

Un **nombre important de pièces et structures mécaniques** est disponible en standard et en options pour réaliser des études de résistance des matériaux et des structures. Tous ces éléments sont fournis avec les écrans de commandes et mesures adaptés pour travailler dans les zones élastiques. Il est possible de réaliser des tests (même destructifs) sur des structures quelconques, sans risque grâce à l'enceinte sécurisée (carters et porte de protection).

**Bac STI2D: Etude des systèmes, AC, ITEC IUT, Enseignement supérieur**



Banc d'études des structures sur roulettes

## Contenu du produit didactique « Banc d'étude des structures »

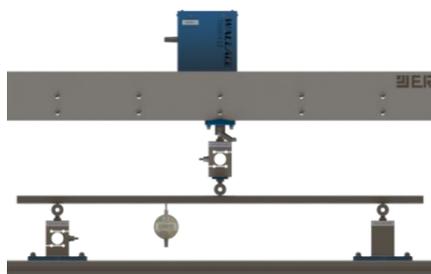
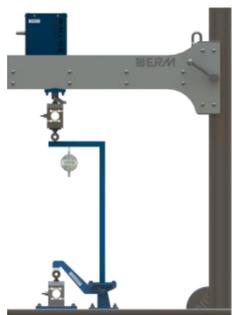
Le « **Banc d'études des structures** » (référence **EW10**) est proposé avec les éléments de tests et mesures décrits dans les pages suivantes, principalement un vérin électrique, un capteur de déplacement, trois capteurs d'effort et moment de rotation, des embases de fixation, des mors de traction de fils, des appuis simples (demi-cylindriques) pivots et encastremets, un palonnier avec plaques de répartition, une centrale de commande et acquisition numérique (efforts et déplacements) et le logiciel PC associé, un jeu d'éléments de tests simples (poutres, potences et portiques).

Les **options suivantes** sont disponibles:

- ✓ Référence **EW11**: Dispositif de mesure des **moments de torsion**
- ✓ Référence **EW12**: **Vérin électrique 2000 N supplémentaire** avec capteur de déplacement, capteur d'effort et appui simple (demi-cylindrique) amovible pour tests avec combinaison d'efforts
- ✓ Référence **EW13**: Capteur de déplacement (**comparateur numérique**) supplémentaire pouvant être placé à tout endroit de la structure testée
- ✓ Référence **EW14**: **Capteur d'effort supplémentaire** avec embase plate et appuis simple (demi-cylindrique) et pivot
- ✓ Référence **EW15**: **PC et écran pour banc d'études des structures** avec logiciel installé
- ✓ Référence **SW10**: **Ensemble de contreventements chacun équipé de 2 jauges de contrainte d'acquisition** associée pour la mesure des déformations ponctuelles dans les structures
- ✓ Référence **SW11**: **Maquette d'étude de structures complexes de ponts** (« Pont à treillis » et « Pont en arc »)
- ✓ Référence **SW12**: Maquette d'étude d'une structure complexe « **Bâtiment industriel métallique 2 travées** »
- ✓ Référence **SW13**: Maquette d'étude de **pédaliers avec pédale et biellette de VTT**
- ✓ Référence **SW14**: Poutre d'expérience du **torseur de cohésion**

Ce produit est accompagné d'un dossier technique et pédagogique sous format numérique comprenant:

- ✓ Activités, projets, corrigés et ressources
- ✓ Modèles 3D sous Solidworks (Poutres, Portiques, Maquettes...)
- ✓ Proposition d'organisation pédagogique



Coffret électrique



Éléments de tests et mesures standards du « Banc d'étude des structures » (EW10)



Un vérin électrique 2000 N pilotable à partir de l'interface sur PC (le vérin peut coulisser dans les rainures des poutres aluminium horizontale ou verticales)



Support comparateur



Référence comparateur

Une mesure de déplacement (un comparateur numérique pouvant être placé à tout endroit de la structure testée avec portée de 12.7mm et précision 10um)



Trois capteurs d'effort (un monté avec le vérin électrique, deux à monter sur embases)



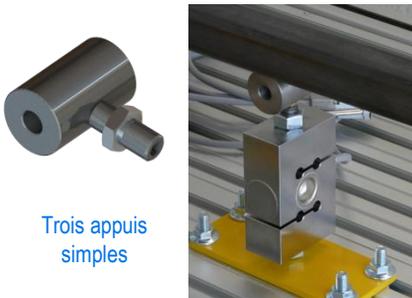
Trois embases pour fixation sur table inférieure (2 plates, 1 sur plan incliné pour l'expérience des 3 forces concourantes)



Un montage d'adaptation pour mesure de couple avec un capteur d'effort



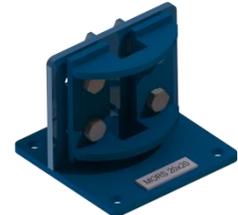
Deux mors de traction (pour essais de traction pour objets souples et mi-durs, par exemple fils, cordes...)



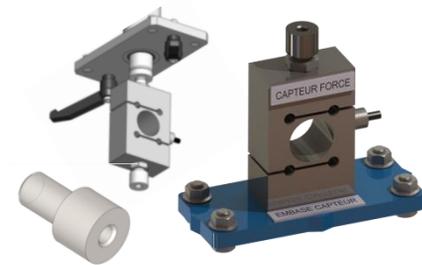
Trois appuis simples



Deux appuis pivot (ils peuvent être montés sur les embases ou les capteurs d'effort)



Un support encastrement avec section de poutre encastree réglable (par exemple pour tester des poutres en I, Z, U de largeur identique, mais hauteurs différentes)



Deux appuis sur tige (pour tests de compression/flambement)



Deux cales

Palonnier



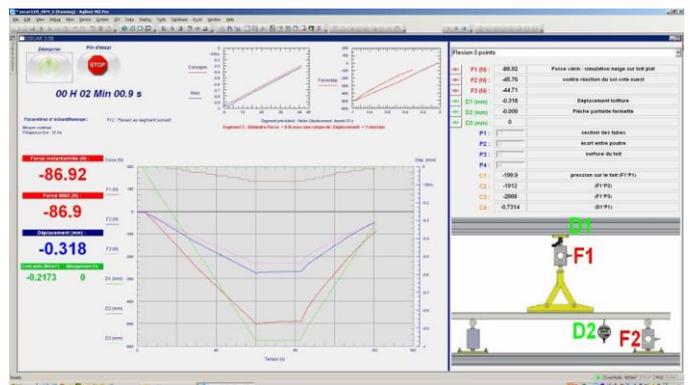
Plaque de charge répartie

Plaque de répartition pour palonnier

Un palonnier pouvant recevoir deux appuis simples, deux plaques de répartition  
Une plaque de charge répartie

Interface utilisateur avec carte d'acquisition/contrôle et programme de pilotage et mesures intuitif:

- Asservissement en montée en charge constante (rampe en N/min)
- Asservissement en déplacement constant (rampe en mm/min)
- Asservissement mixte
- Affichage de chaque montage correspondant au TP, avec positionnement capteurs et visualisation des signaux
- Moteur intuitif de création de tests



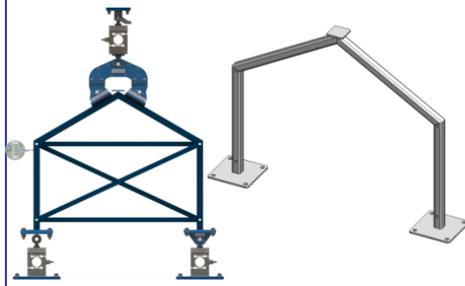


Structures à tester fournies en standard avec le « Banc d'étude des structures » (EW10)



Poutres de tests (Longueur : 900 mm, Côté : 20mm, Diamètre : 20mm)

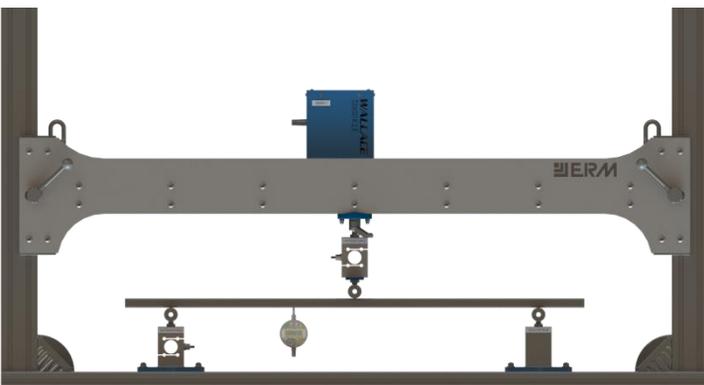
- 1 poutre rectangulaire creuse acier
- 1 poutre rectangulaire creuse aluminium
- 1 poutre carré creuse acier
- 1 poutre carré creuse aluminium
- 1 poutre carré pleine acier
- 1 poutre carré pleine aluminium
- 1 poutre carré polycarbonate
- 1 poutre cylindrique creuse acier
- 1 poutre cylindrique pleine acier
- 1 poutre cylindrique pleine aluminium
- 1 poutre cylindrique pleine PVC
- 1 poutre carré pleine bois



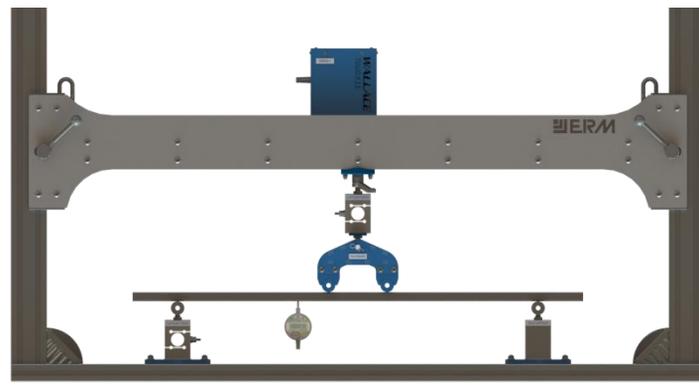
Fils pour tests de traction:

- Fil acier 0.8mm (Longueur 5m)
- Fil aluminium 0.8mm (Longueur 5m)

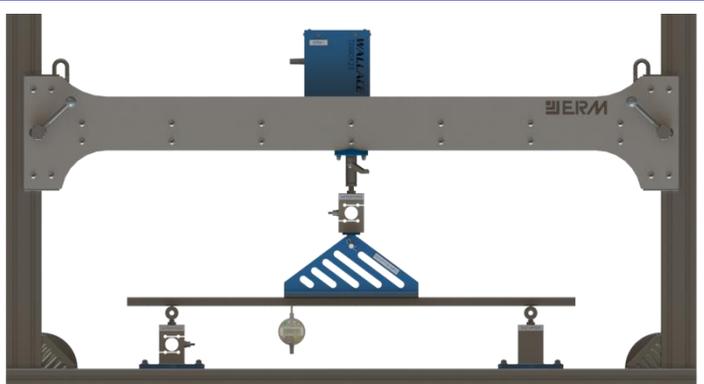
Expériences réalisables avec les éléments de tests et mesures et les structures fournis en standard avec le « Banc d'étude des structures » (EW10)



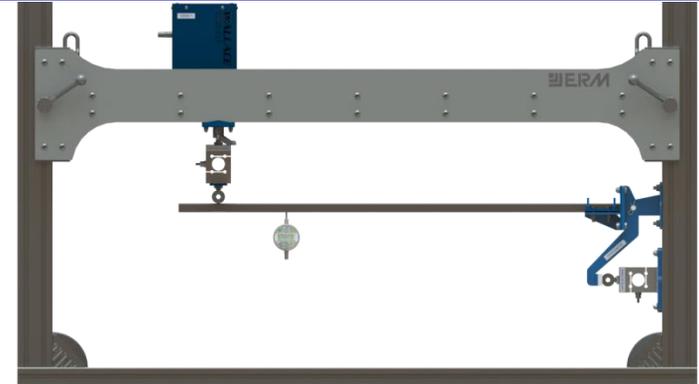
Flexion 3 points



Flexion 4 points



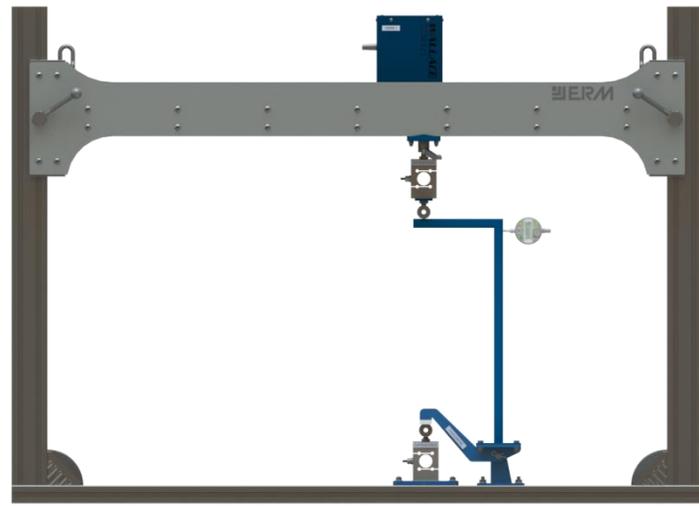
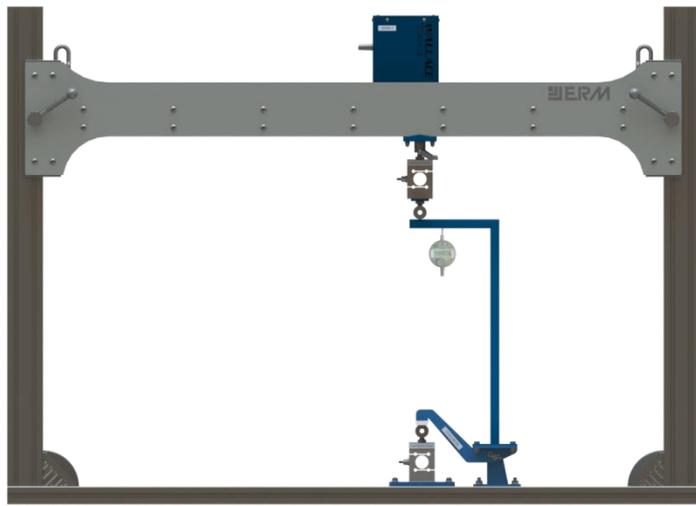
Flexion avec charge répartie



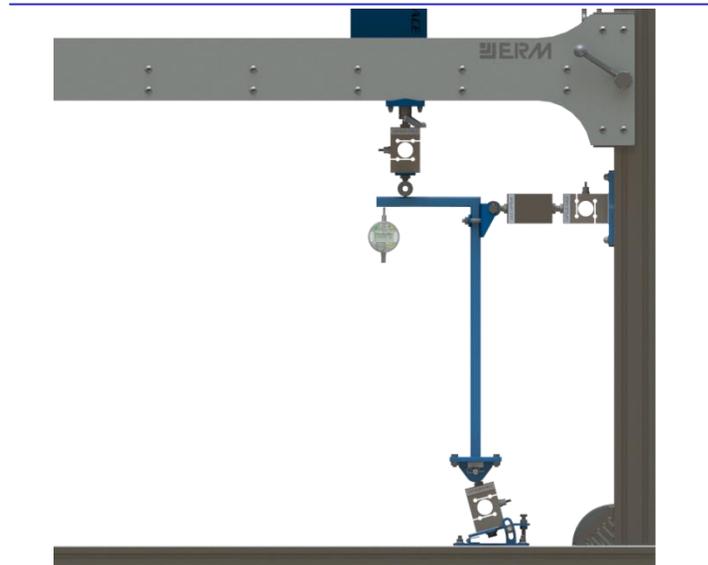
Flexion encastrée  
Possible uniquement avec le bois, le PVC ou le polycarbonate



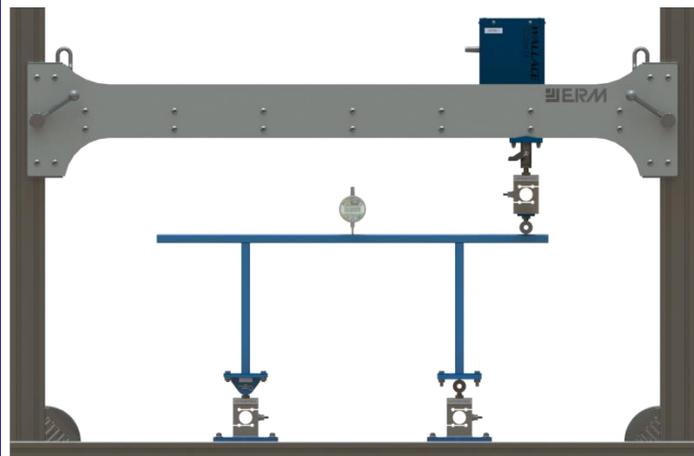
Expériences réalisables avec les éléments de tests et mesures et les structures fournis en standard avec le « Banc d'étude des structures » (EW10)



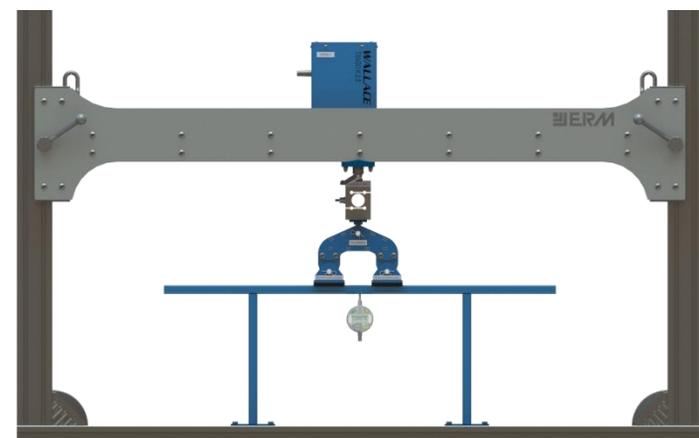
Essais sur potence



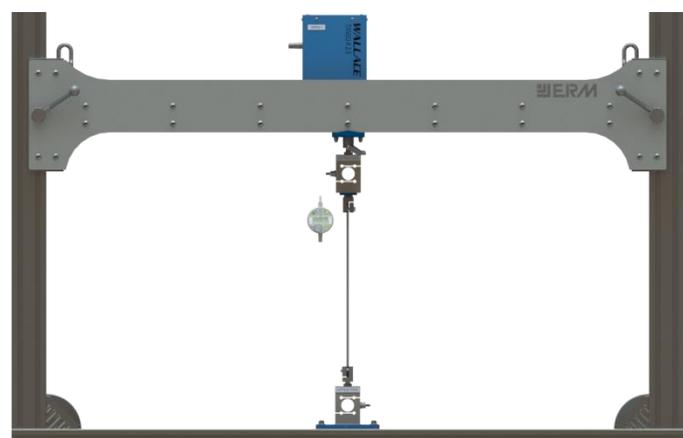
Essai des trois forces concourantes



Essai sur portique avec porte à faux

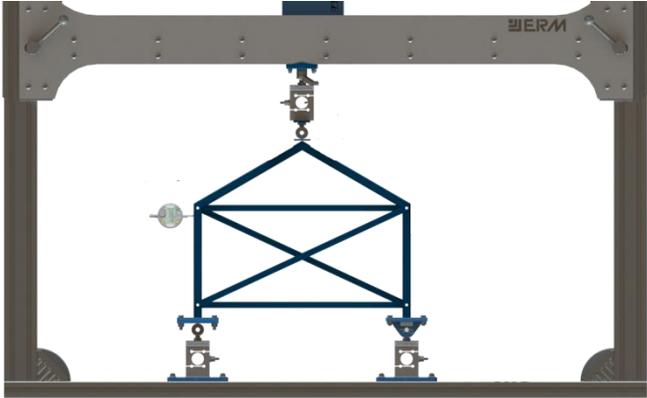


Essai sur portique avec répartition double

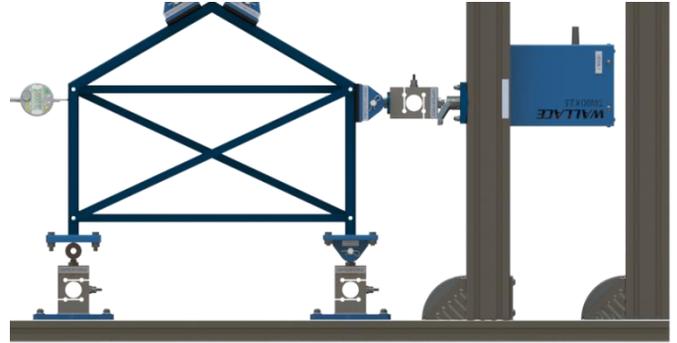


Compression, Flambement et Traction sur objets souples et mi-durs, par exemple fils, cordes...

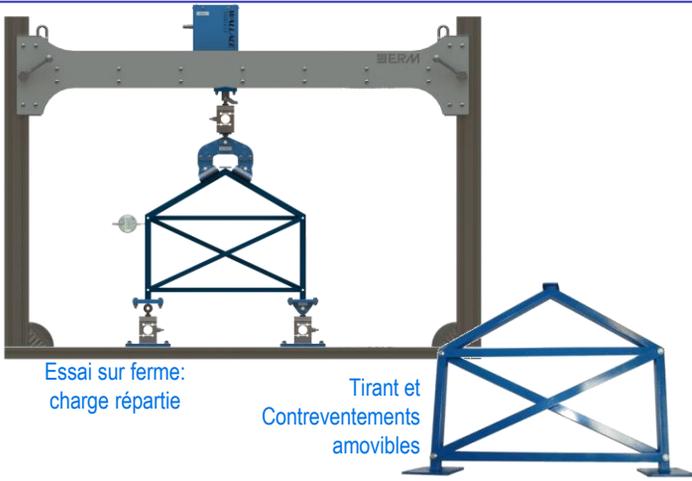
Expériences réalisables avec les éléments de tests et mesures et les structures fournis en standard avec le « Banc d'étude des structures » (EW10)



Essai sur ferme (ou portique) : compression ponctuelle



Essai sur ferme (ou portique) : poussée latérale

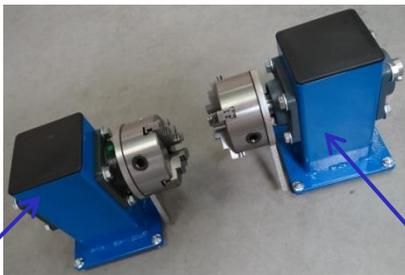


Essai sur ferme: charge répartie

Tirant et Contreventements amovibles

Option « Dispositif de mesure des moments de torsion » (EW11)

Éléments de tests de l'option « Dispositif de mesure des moments de torsion » (EW11)



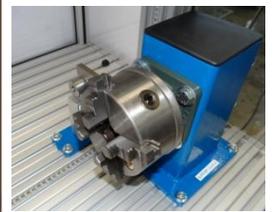
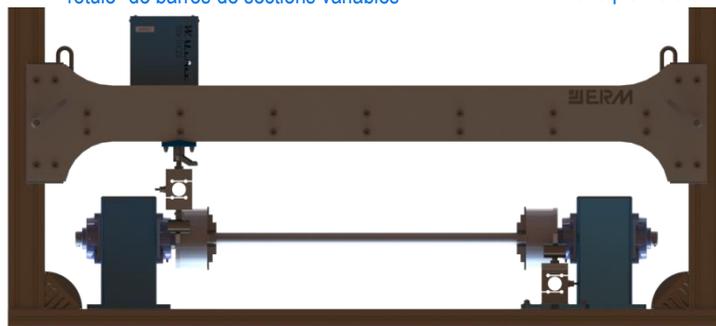
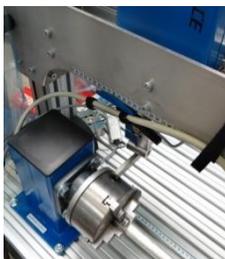
Mandrin traversant muni d'un bras de leviers et support permettant d'assurer une liaison "encastrement"

Mandrin permettant d'assurer une liaison "rotule" de barres de sections variables

Structures à tester fournies avec l'option avec le « Dispositif de mesure des moments de torsion » (EW11)

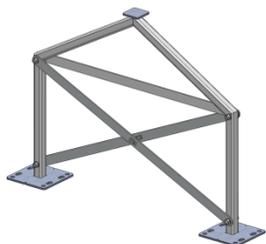
Poutres de tests (Longueur : 900 mm, Côté : 20mm, Diamètre : 20mm)

- 1 tube creux acier carré
- 1 barreau plein acier carré
- 1 rond creux acier
- 1 rond plein acier
- 1 tube creux aluminium carré
- 1 barreau plein aluminium carré
- 1 rond creux aluminium
- 1 rond plein aluminium



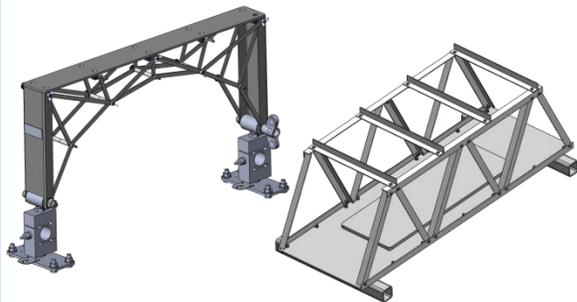


**Option « Maquette ferme équipée de 8 jauges de contraintes avec centrale d'acquisition associée pour la mesure des déformations ponctuelles dans les structures » (SW10)**



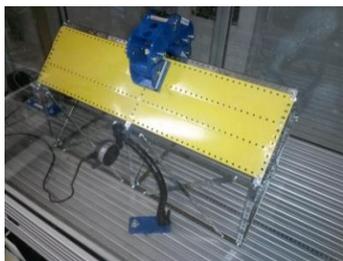
- Etude de l'influence d'un contreventement sur la stabilité d'une structure
- Dimensions: LxPxH=600x100x430mm.
- Eléments standards: Profils aluminium de 30x30x3mm articulées
- 2 contreventements équipés de jauges de déformation
- Tirant amovible équipé de jauges de déformation

**Option « Maquette d'étude de structures complexes de ponts (« Pont à treillis » et « Pont en arc ») » (SW11)**



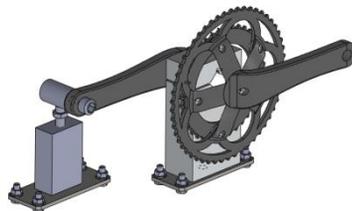
- Etude du comportement d'une structure treillis type pont ferroviaire soumise à de multiples efforts
- Simulation, mesures et étude des flèches et déformations

**Option « Maquette d'étude d'une structure complexe « Bâtiment industriel métallique 2 travées » (SW12)**



- Etude de réglementations « neige et vent » pour les bâtiments industriels métalliques
- Etude de l'impact des charges ponctuelles

**Option « Maquette d'étude de pédales avec pédale et biellette de VTT » (SW13)**



- Etude de pédales de VTT avec pédale
- Déformation d'une biellette de VTT soumise à 3 forces concurrentes

**Activités & Projets**

- ✓ Activités d'enseignement transversal
  - Etudes statiques de **flexion simple sur deux appuis** d'une poutre
  - Etudes statiques de **flexion simple d'une poutre encastrée** à une extrémité
  - Etudes statiques de **flexion simple 4 points** d'une poutre sur 2 appuis
  - Etudes statiques de **traction**
  - Etudes statiques de **compression**
  - Etudes statiques de **potence** (Solide soumis à deux forces et un moment...)
  - Etudes statiques de **portique et ferme** (Solide soumis à une force verticale...)

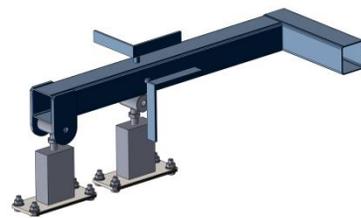
- ✓ Activités et projets d'enseignement de spécialité Construction
  - Etude de structure **treillis type pont ferroviaire**
  - Etude de structure **arche type pont ferroviaire**
  - Etude de structure bâtiment type **bâtiment métallique avec toit plat**
  - Etude de structure bâtiment type **bâtiment métallique avec toit incliné**

- ✓ Activités et projets d'enseignement de spécialité Mécanique
  - Etude de **pédales de VTT avec pédale**
  - Déformation d'une **biellette de VTT soumise à 3 forces concurrentes**

✓ Ce système est fourni avec les TPs ci-dessous :

- TP N°1** : Poutre flexion 3 appuis
- TP N°2** : Poutre flexion 4 points
- TP N°3** : Flexion charge répartie
- TP N°4** : Sollicitation ferme charge concentrée
- TP N°5** : Potence 3 forces concurrentes
- TP N°6** : Sollicitation portique
- TP N°7** : Sollicitation potence
- TP N°8** : Sollicitation ferme charge neige
- TP N°9** : Poutre flexion encastrée
- TP N°10** : Sollicitation ferme charge vent

**Option « Poutre d'expérience du torseur de cohésion » (SW14)**



- Etude du torseur de cohésion