

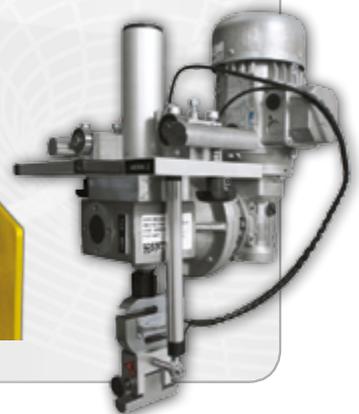
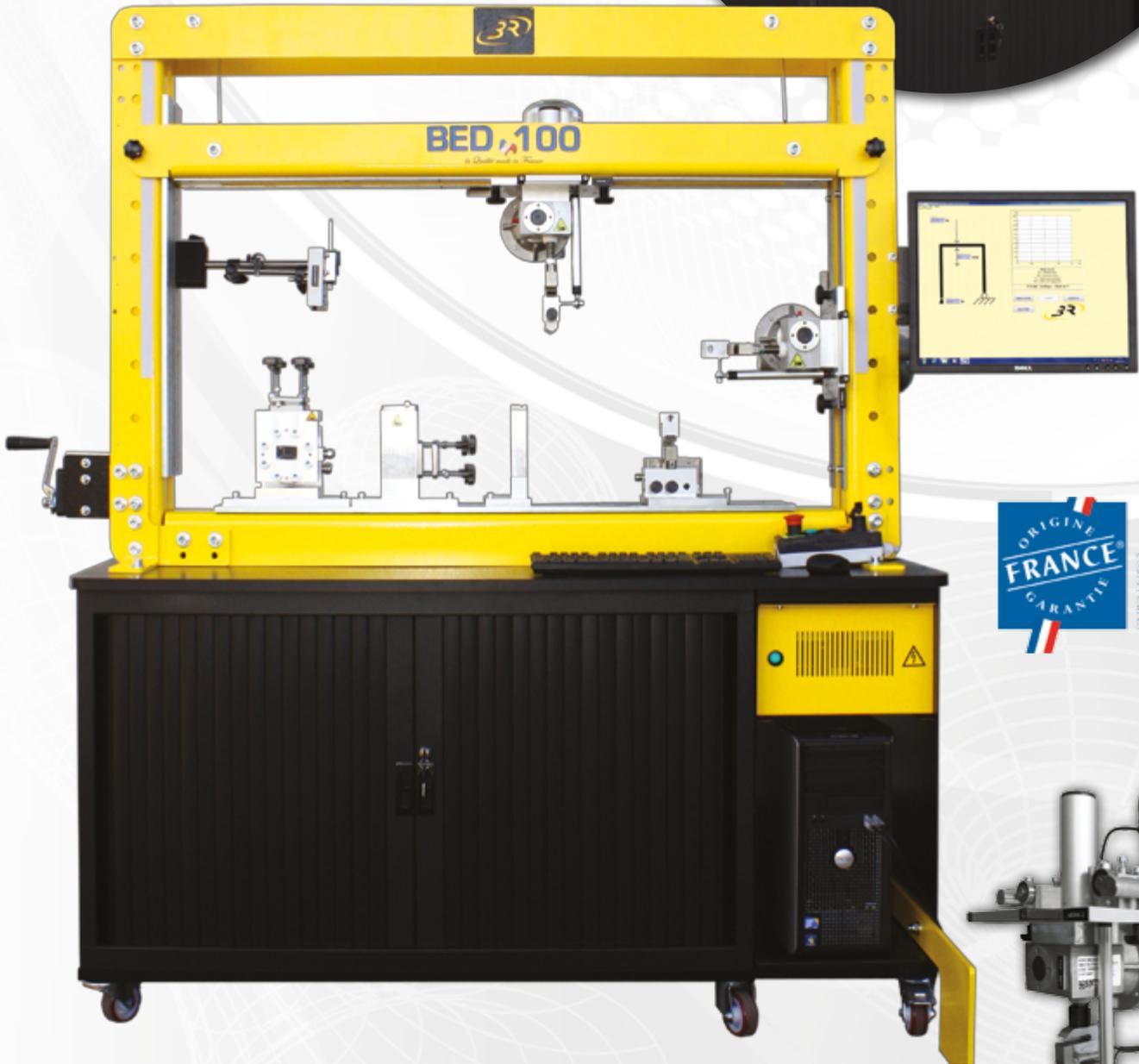
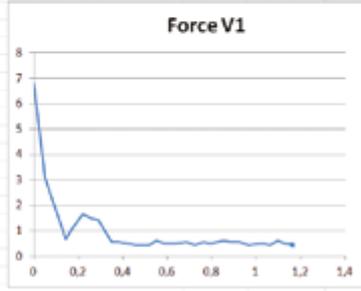
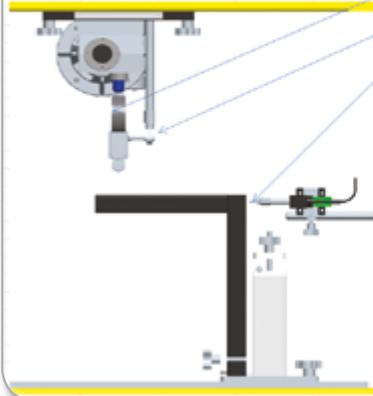
### Compte rendu TP POTENCE

Date de l'essai : vendredi 9 septembre 2011  
Heure de l'essai : 15:33  
Force (N) : 100,0  
Déplacement (mm) : 24,00

Force max(N) : 7

Déplacement max (mm) : 0,00

Déplacement max (mm) : 0,00





# 1) • BANC DIDACTIQUE •

## DE RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

Conçu pour l'approche pédagogique et expérimentale des connaissances acquises en cours de RDM et calcul de structures.

Développé pour l'enseignement, le **BED 100** permet d'appliquer des sollicitations contrôlées sur des structures simples ou complexes afin de mettre en pratique les lois de comportement des matériaux, de dimensionner et étudier les contraintes et déformations dans une structure et aux liaisons.

### 1 • PRÉSENTATION

#### • MODULARITÉ :

L'interface mécanique permet de brider une structure et d'appliquer des efforts contrôlés. Une large gamme d'appuis et de liaisons autorisent un nombre important de combinaison.

#### • ERGONOMIE :

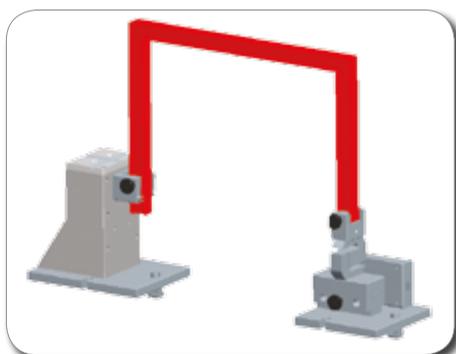
Pupitre sur roulettes, équipement électrique et informatique embarqués, prêt à l'emploi. Prise en main rapide du banc d'essais pour effectuer plusieurs manipulations au cours du TP.

#### • EFFICACITÉ :

Interface facilement paramétrable permettant une manipulation intuitive et optimisée.

#### • PÉDAGOGIE :

L'analyse des résultats sous Excel® permet de traiter les valeurs brutes obtenues durant la manipulation et de travailler les courbes d'évolution des contraintes et déplacements.



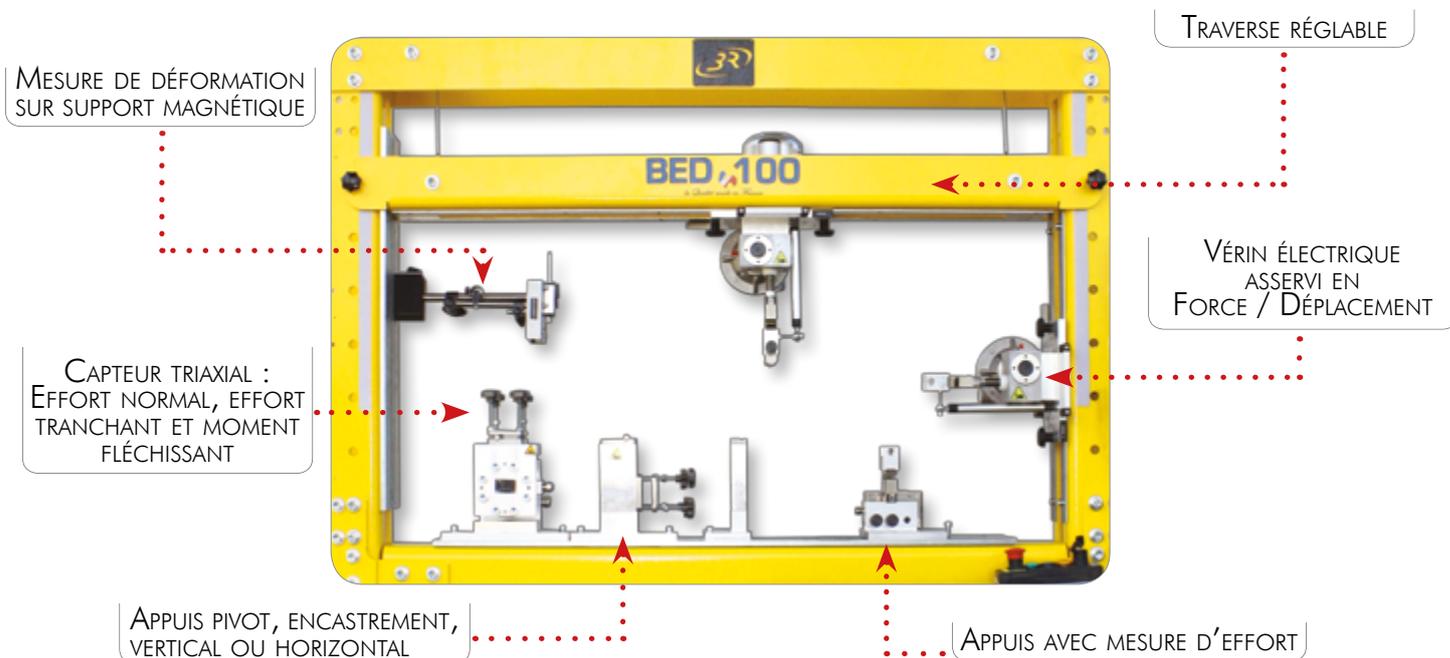
#### Les TP peuvent être orientés pour :

- La détermination de moments quadratiques de structures simples et complexes
- La vérification de déformation de structures complexes
- La caractérisation de matériaux et d'assemblages
- L'étude de liaisons, Torseurs
- Le dimensionnement et l'application de la théorie des poutres, des sollicitations simples et composées.

**Développé en partenariat avec des professeurs de mécanique et sciences de l'ingénieur, niveau lycées, BTS, IUT et Écoles d'Ingénieurs.**

## 2 • ESPACE DE TRAVAIL

Le maître mot est **MODULARITÉ** : l'espace de travail peut être modifié à volonté, les appuis, les actionneurs les capteurs de déplacement sont interchangeables et amovibles, permettant de créer des configurations d'études personnalisées.



## 3 • CONFIGURATION

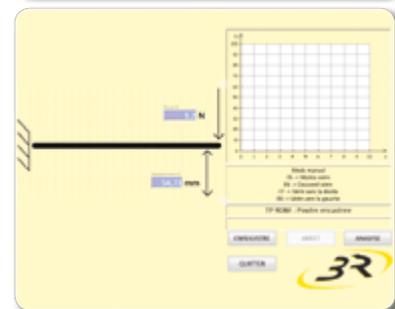
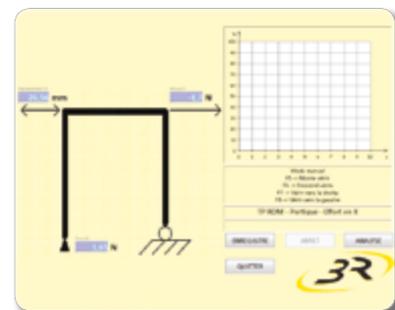
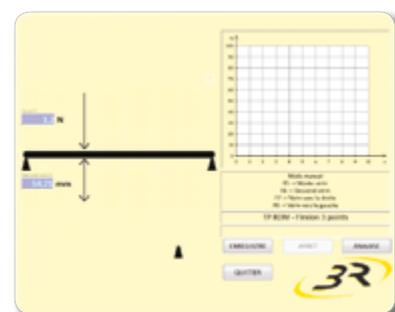
Chaque actionneur et capteur est «plug and play», relié via USB à l'unité de pilotage qui les gère comme des périphériques de sortie et/ou d'acquisition. Quelques exemples de configuration permettent de mettre en évidence les caractéristiques mécaniques des structures étudiées.



Les actionneurs sont pilotés en force ou déplacement, il est donc possible d'appliquer une contrainte prédéterminée ou d'imposer un déplacement à la structure.



L'utilisateur peut décider de mesurer en plusieurs points de la structure un effort, un moment, une déformation relative à la sollicitation.

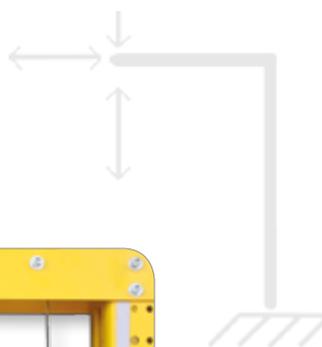


Parmi les Possibilités :

- Flexion 3, 4, 5 points
- Structures portique/potence
- Torseur de cohésion
- Traction / compression
- Assemblages
- Sollicitations composées

Autres exemples :

### Étude d'une structure Treillis



### Potence



## 4 • RÉSULTATS

### • EXPLOITATION :

Sous excel, enregistrement des paramètres de manipulation et des données issues de tous les capteurs.

### • ANALYSE :

Des outils de calcul sont fournis sous forme de macros Excel permettant de faire rapidement et simplement des calculs sur les données issues de la manipulation. L'utilisateur peut enregistrer des modèles de calculs et les appliquer à toutes les futures manipulations.

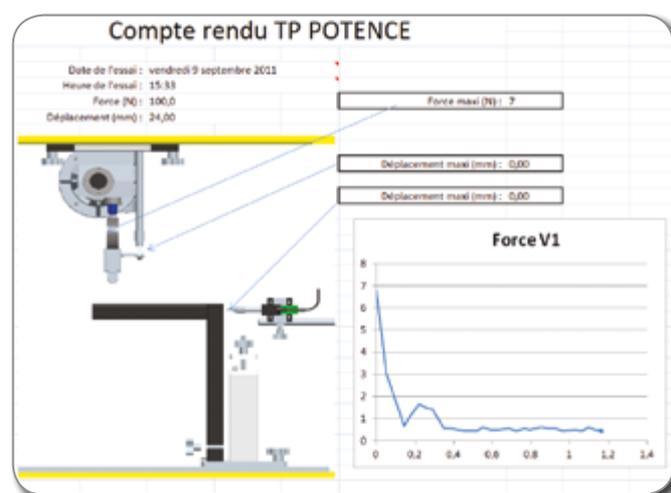
### • COMPTE RENDUS :

Macros Excel® permettant rapidement de rajouter, modifier des courbes et mettre en page les données issues de la manipulation.

Ces macros gèrent aussi l'importation d'un ou plusieurs résultats dans des modèles de compte rendu.

### • COMPATIBILITÉ :

Excel® est compatible avec tous les documents Microsoft Office® dont PowerPoint®, Page web, etc.



## 5 • DESCRIPTIF TECHNIQUE

## BANC DIDACTIQUE DE BASE SANS OPTION

- Châssis mécano assemblé de type "portique" haute résistance monté sur meuble à roulettes avec portes coulissantes.
- Cadre en acier mécano assemblé dimensions hors tout : L 1500 mm x h 1500 mm

**A) APPUIS :**

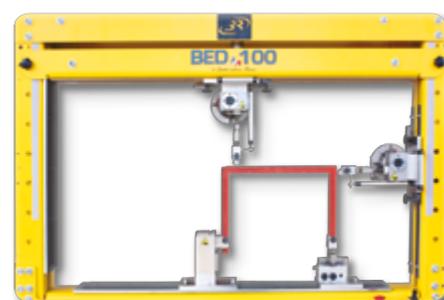
- 1 appui inférieur simple pour applications ponctuelles
- 1 appui encastrement simple non instrumenté pouvant servir de deuxième appui ponctuel
- 1 capteur de déplacement course 10mm raccordé au système d'acquisition par USB
- Poutre de charge pour application de deux efforts identiques
- 1 appui supérieur pour charge ponctuelle

**B) ACTIONNEUR :**

- 1 vérin électrique de capacité 1 kN équipé d'un appui ponctuel amovible (système à goupille) avec capteur de force et de déplacement raccordés par USB
- Le vérin pourra être placé à la verticale comme à l'horizontale et sera ajustable via des liaisons glissières. Plage de mesure : de 0.01 à 1 kN précision 2%, fidélité 0.1% - Classe 2

**C) COMMANDES :**

- Armoire électrique de commande avec dispositif de protection électrique conforme à la réglementation en vigueur
- Hauteur de chambre d'essais maxi : 1500 mm
- Largeur de chambre d'essais maxi : 1000 mm
- Dimensions : L 1.500 mm x P 800 mm x H 2000 mm
- Poids net : environ 380 kg

**D) ORDINATEUR ET PÉRIPHÉRIQUES :****a) ORDINATEUR :**

- Ordinateur type PC :
  - Carte mère ASUS
  - Microprocesseur type Intel dernière génération
- 1 Go de RAM
- Graveur DVD ROM
- Disque dur (80 Go mini)
- 2 ports USB en façade + 2 ports USB pour la connexion d'une imprimante à l'arrière + 1 port RS 232
- 1 périphérique réseau



**b) PÉRIPHÉRIQUE :**

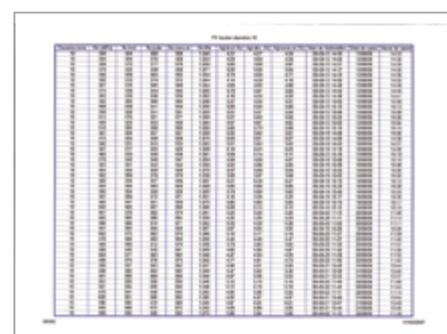
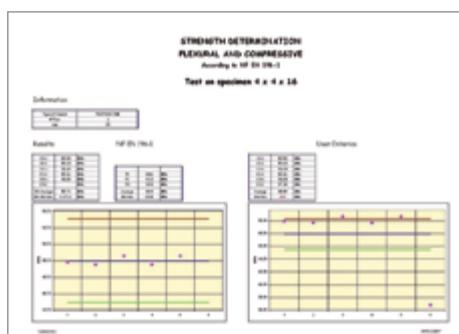
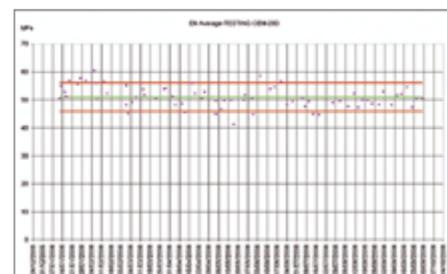
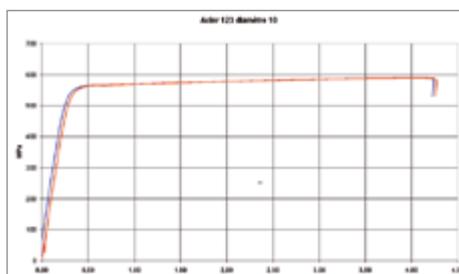
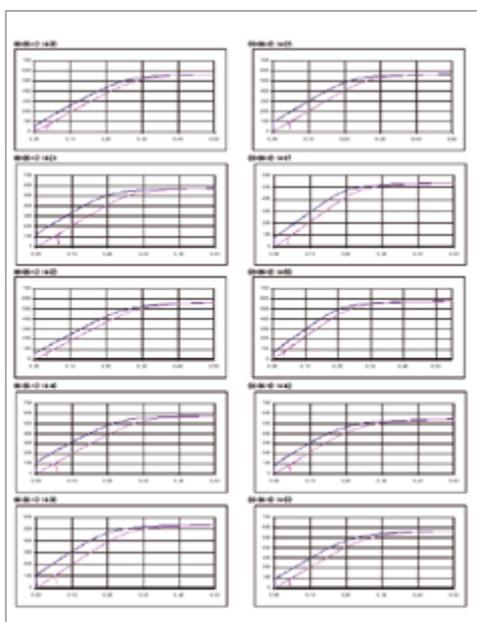
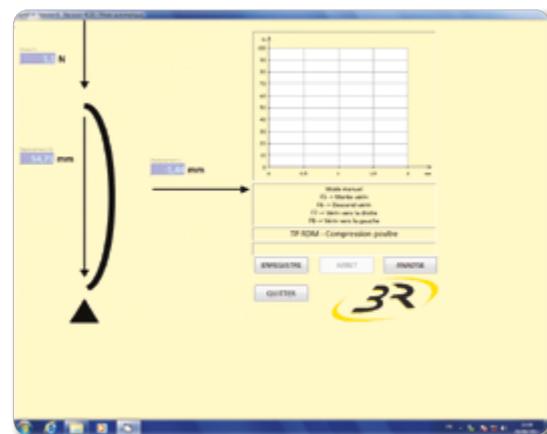
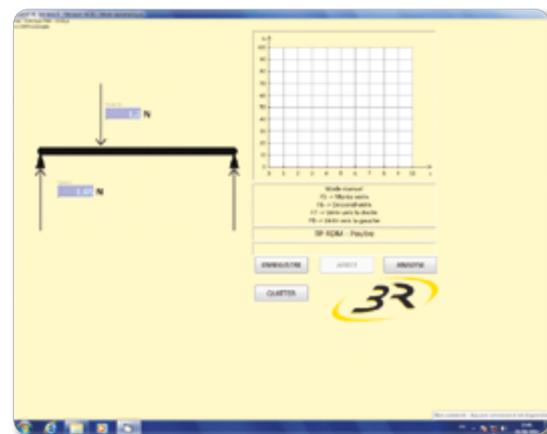
- Écran plat LCD 19"
- Souris optique Logitech
- Clavier Logitech

**c) LOGICIEL :**

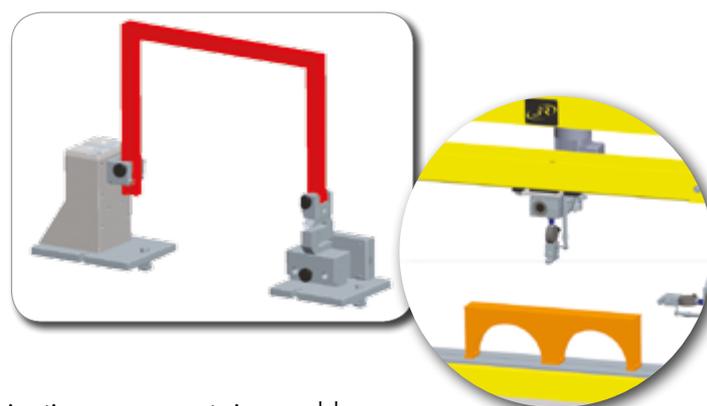
- **QuantX** (logiciel de pilotage de la machine)
- **Macros C4** pour l'édition de comptes-rendus d'essai sur **Microsoft™ Excel®**
- Importation directe des résultats d'essai issus du logiciel QuantX
- Importation possible dans vos propres documents Excel
- Tracé de courbes (force / temps, contrainte déformation, ...)
- Analyse automatique : détermination de  $R_m$ ,  $R_p 0.2$ ,  $R_m/Re$ ,  $Agt$ ,  $A\%$ , ...
- Exemples de comptes-rendus fournis
- Modification conviviale des modèles de comptes-rendus existants

**d) WINDOWS 7 ULTIMATE :**

- Pack Office Pro 2010
- MS Word®
- MS Excel® pour l'édition de comptes-rendus

**E) MAQUETTES :**

- Poutre acier de 1 mètre en « U »
- Poutre acier de 1 mètre en tube carré creux
- Poutre acier de 1 mètre tube de diamètre 20 creux
- Poutre acier de 1 mètre tube de diamètre 20 plein
- Poutre aluminium de 1 mètre tube de 20 plein.
- Potence 500 x 200mm
- Portique 500 x 500mm
- Possibilité d'insérer toutes autres maquettes de vos fabrications : ex pont, immeuble



## 6 • PIÈCES DÉTACHÉES ET OPTIONS

### A) VÉRIN ÉLECTRIQUE :

Vérin électrique supplémentaire  
 + 1 appui ponctuel amovible  
 + 1 capteur de force et de déplacement raccordés USB



### B) CAPTEUR DE DÉPLACEMENT :

Capteur de déplacement raccordé par USB



### C) APPUI ENCASTREMENT INSTRUMENTÉ :

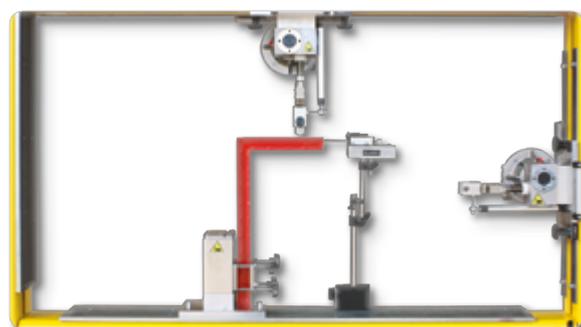
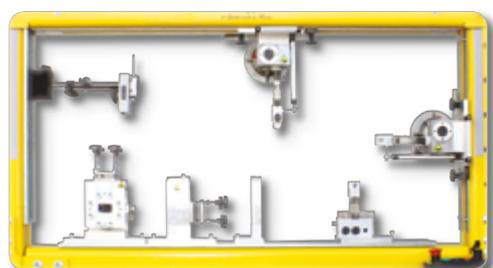
Appui encastrement instrumenté pour mesures des efforts et moments, raccordé par USB

- Utilisé également pour la mesure du moment fléchissant et effort tranchant d'une poutre en flexion



### D) APPUI SIMPLE INSTRUMENTÉ :

Appui simple instrumenté pour mesure de force raccordé par USB

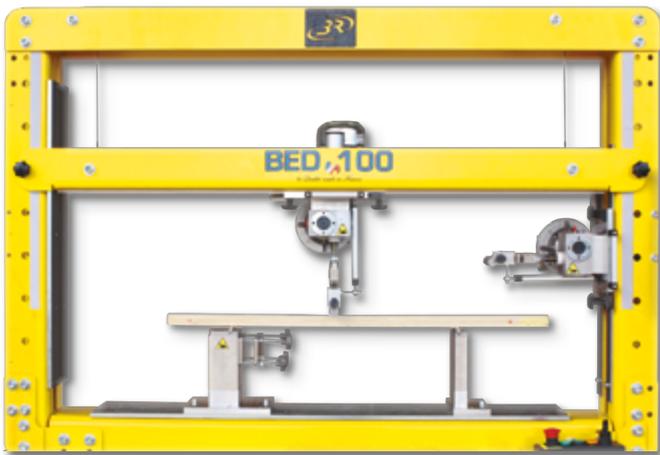


**E) PALONNIER DE RÉPARTITION :**

Palonnier de répartition pour appui en charge répartie

**F) POUTRE :**

Poutre de 1 mètre en lamellé collé

**G) TREILLIS ARTICULÉ :**

Treillis articulé



## 7 • ACTIVITÉS PROPOSÉES

Les activités proposées :

### A) PORTIQUE CHARGE : Influence du chargement sur un portique

➤ *Objectif* : Mettre en évidence l'influence de l'orientation de la charge (verticale ou horizontale) sur un portique.

---

### B) PORTIQUE LIAISON : Influence du type de liaison sur un portique

➤ *Objectif* : Mettre en évidence l'influence du type de liaison (appui simple ou rotule) sur un portique.

---

### C) COMPARAISON MATÉRIAUX : Comparaison des caractéristiques de matériaux différents

➤ *Objectif* : Étudier le comportement à la flexion d'une éprouvette d'acier, d'aluminium et de bois. Déterminer la raideur et le module d'Young de chacun de ces matériaux. Comparer et conclure sur les résultats obtenus.

---

### D) MOMENTS QUADRATIQUES : Influence de la géométrie de la section sur la déformation d'une poutre

➤ *Objectif* : Étudier l'influence de la géométrie d'une poutre sur la résistance et le déplacement de celle-ci. Comparer différentes formes de poutres présentes dans le domaine de la construction.

---

### E) SUPERPOSITION : Principe de superposition sur poutre isostatique

➤ *Objectif* : Étudier différents cas de chargement pour un même système mécanique et comprendre le principe de superposition sur poutre isostatique.

---

### F) TRACTION SUR FIL : Ecrouissage

➤ *Objectif* : Étudier le phénomène de traction en analysant le comportement d'un fil de fer.

---

### G) POTENCE : Étude de flèche en fonction du point d'application et de la force

➤ *Objectif* : Comportement d'une potence en fonction de la position et de l'intensité de la force appliquée.

---

### H) ANISOTROPIE DU BOIS : Influence de l'orientation des fibres du bois

➤ *Objectif* : Étude de différents échantillons pour analyse du comportement mécanique de ce matériau.

---

### I) FLEXION SOUS CHARGE PONCTUELLE ET RÉPARTIE : Étude de flexion sous Charge ponctuelle et répartie

➤ *Objectif* : Étude des différents cas de chargement.

---

### J) POUTRE TREILLIS : Étude de comportement d'une structure treillis

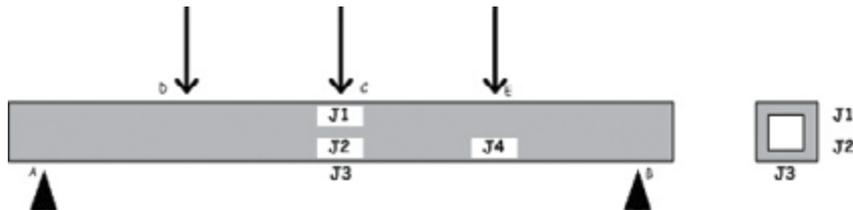
➤ *Objectif* : Comparer les flèches d'une poutre treillis et d'une poutre cylindrique de section supérieure.

## 8 • MAQUETTES INSTRUMENTÉES

### A) POUTRE INSTRUMENTÉE :

**Poutre équipée de jauges longitudinales, pour la visualisation des déformations locales ou des contraintes normales dans 2 sections, lors de sollicitations en compression ou en flexion :**

- Poutre métallique de section carrée ou rectangulaire, longueur 430mm instrumentée par :
  - > 3 jauges (J1, J2, J3), sur 2 faces dans le plan médian, protégées par de la résine
  - > 1 jauge (J4) au quart de la longueur, protégée par de la résine
  - > 1 jauge sans protection, non raccordée, pour observation



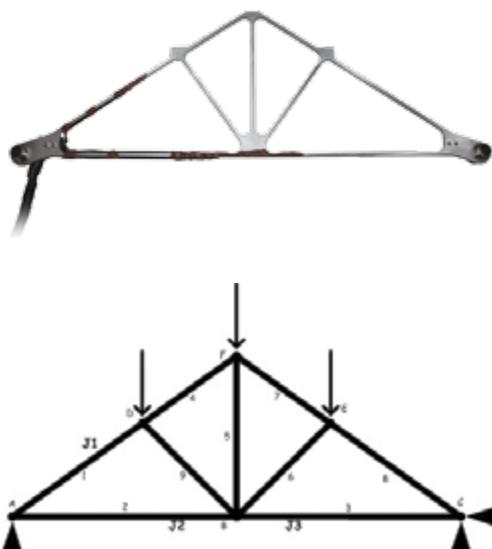
**La poutre peut être chargée en compression, flexion encastree, flexion 3 ou 4 points suivant deux directions :**

- En compression, les 4 jauges sont comprimées de la même valeur
- En flexion suivant x, J1 est comprimée, J2 et J3 sont étirées, J4 est étirée de moitié
- En flexion suivant y, J1 et J2 sont étirées, J3 n'est pas déformée (fibre neutre), J4 est étirée de moitié

### B) FERME INSTRUMENTÉE :

**Ferme traditionnelle à poinçon et contre-fiche, équipée de jauges longitudinales, pour la visualisation des déformations locales ou des contraintes normales dans 3 éléments :**

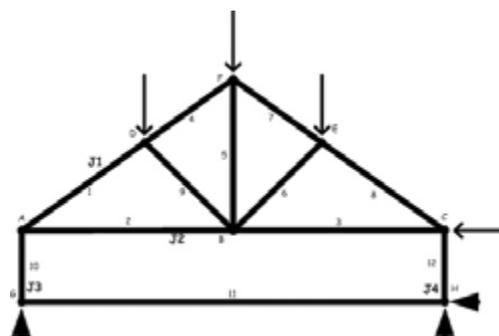
- Ossature métallique 200x500mm, instrumentée par :
  - > 6 jauges câblées par paires (3 points de mesure), sur les 2 faces de la structure, protégées par de la résine
    - Une paire (J1) sur un arbalétrier
    - Deux paires (J2 et J3) sur l'entrait, de part et d'autre du poinçon
  - > 1 jauge sans protection, non raccordée, pour observation



### C) PAVILLON INSTRUMENTÉ :

**Ossature de pavillon comprenant poteaux, plancher et charpente, équipée de jauges longitudinales, pour la visualisation des déformations locales ou des contraintes normales dans 4 éléments:**

- Ossature métallique 500x300mm instrumentée par :
  - 8 jauges câblées par paires (4 points de mesure), sur les 2 faces de la structure, protégées par de la résine
    - Une paire (J1) sur un arbalétrier
    - Une paire (J2) sur l'entrait
    - Une paire sur chaque poteau (J3 et J4)
  - 1 jauge sans protection, non raccordée, pour observation



**La ferme peut être chargée verticalement ou horizontalement :**

- L'effort vertical au faîtage (F) ou à la contre-fiche (D ou E) simule les charges permanentes ou de neige
- L'effort horizontal en tête de poteau (C) simule les effets de vent ou de séisme

### D) PORTIQUE :

- Ossature métallique 500x300mm instrumentée par :
  - 8 jauges câblées par paires (4 points de mesure), sur les 2 faces de la structure, protégées par de la résine
    - Une paire (J1 et J2) sur la partie supérieure
    - Deux paires sur chaque poteau (J3, J4 et J5, J6)

**Le portique peut être chargé verticalement ou horizontalement**

## 9 • BOÎTIER D'ACQUISITION

**BOÎTIER D'ACQUISITION PERMETTANT LA CONNEXION DE TOUTES LES MAQUETTES INSTRUMENTÉES**

# R-box

**Boîtier de conditionnement et d'acquisition à 4 voies, raccordé au BED100 par 2 câbles USB pour la visualisation des mesures en cours d'essai soit :**

- En déviation électrique (mV/V)
- En déformation ( $\mu\text{m}/\text{m}$ )
- En contrainte (MPa)

