

Mécanique

Dynamique

Mechanics

Dynamics

Réf :
332 072

Banc de mécanique complet 1m20
Complete 1.20 m mechanics bench

Français – p 1

English – p 10

Version : 6106

1 Description

Cet ensemble complet et modulable permet d'expérimenter sur une grande diversité de mouvements en translation et paraboliques. Le banc rigide en aluminium est gradué et équipé pour être positionné soit horizontalement avec un réglage de niveau, soit incliné avec un statif additionnel. Trois mires sont fournies pour éviter les erreurs de parallaxe lors d'un enregistrement vidéo.

De nombreuses expériences sont réalisables avec confort et simplicité :

- Mouvement d'un chariot par différents modes de propulsion (ressort, force constante, action manuelle).
- Choc de deux chariots (conservation de la quantité de mouvement).
- Détermination des vecteurs : vitesse et accélération lors de mouvement uniforme ou accéléré d'un chariot.
- Détermination des énergies mécanique, cinétique et potentielle.
- Balistique à l'aide du lanceur fourni (mouvement parabolique)
- Relativité du mouvement, étude du mouvement dans un référentiel.

2 Composition

Le banc de mécanique est composé de:

- 1 banc gradué longueur : 1,20 m. Pieds réglables et butées d'arrêt
- 2 chariots sécurisés pour éviter les chutes
- L'un des deux chariots est équipé d'un exploseur
- 1 lanceur balistique réf. 332 052
- 1 dispositif de fixation sur table pour lanceur
- 1 jeu d'accessoires de fixation pour fourches et tige de chute libre
- 1 poulie sur support
- 1 ficelle pour poulie
- 1 masse (500g environ) à fixer sur chariot
- 2 tiges section 15x15 mm dont 1 sérigraphiée + visserie
- 3 pinces étau Modumontage®
- 3 mires



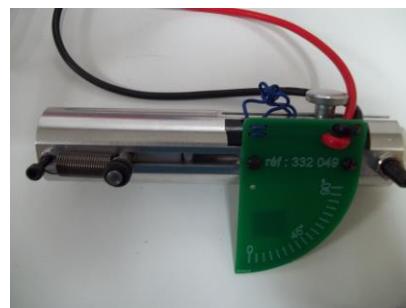
Mire



Fixation écrou sur mire



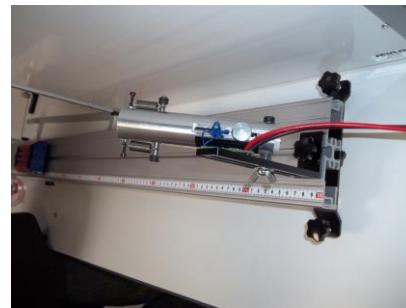
Pince étau pour fixation lanceur sur table (ou paillasse)



Lanceur balistique



Mobile avec tige



Lanceur balistique sur banc

3 Mise en œuvre

3.1 Installation du banc

Le banc doit être placé sur une table avec un arrière plan de couleur uniforme afin d'obtenir un bon contraste lors d'un enregistrement vidéo.

L'horizontalité doit être contrôlée en plaçant le niveau à bulle sur le banc, ou en plaçant le chariot et en s'assurant qu'il ne se déplace pas.

L'ajustement se fait par vissage /dévissage des pieds support.

Pour les manipulations en plan incliné, il convient d'utiliser un statif (non fourni) avec l'accessoire manchon pour baguette (fourni).



Pieds réglables

Une pastille colorée doit être fixée sur le côté du chariot et sert de repère pour les positions du chariot par vidéo. Les trois mires (croix de couleur magenta) doivent alors être positionnées dans le plan vertical contenant la pastille colorée. Cette précaution est indispensable pour éviter les erreurs de parallaxe dues à la webcam et obtenir des mesures exactes des coordonnées.

Les mires se disposent selon les deux directions du plan, vertical et horizontal, et définissent les échelles de distance et de repère d'axe du plan. Elles servent au repérage au cours du traitement des vidéos. Selon l'expérience réalisée, le plan de mesure peut varier par rapport au banc.

Les butées pour arrêter le chariot se montent par serrage sur deux clips de part et d'autre du banc (voir photos ci-dessous). Des embouts (trois au maximum) peuvent se fixer sur une butée en fonction de l'expérience à réaliser.



Pied réglable et mire

3.2 Lanceur balistique



Le lanceur se compose des éléments suivants :

- Exploseur
- Inclinomètre
- Système de fixation (tige de fixation sur paillasse et serre joint)
- Câbles d'alimentation pour le déclenchement
- Accessoire propulsion d'une bille
- Accessoire propulsion d'un chariot à l'horizontal
- 3 billes en acier : Ø16mm

Le lanceur peut être utilisé soit fixé sur un banc ou en mode propulsion d'un chariot. Il peut également être fixé sur une table pour lancer un projectile (bille), ou monté sur le chariot pour lancer un projectile le chariot étant immobile ou en mouvement.

Armer le lanceur

Pour toutes manipulations avec le lanceur, il faut utiliser une alimentation : 12 V – 0,2 A mini.

Après avoir fixé puis orienté le lanceur, placer une bille dans le lanceur puis alimenter le lanceur, ouvrir le circuit électrique pour déclencher le tir.

Suivant l'expérience, on utilise l'accessoire propulsion d'une bille ou propulsion d'un chariot.

A noter : la force de poussée est réglable.

Pour plus d'informations voir le paragraphe 3.3.1.

3.3 Les mobiles

Les chariots sont réalisés avec les mêmes matériaux que le banc. Ils sont munis de quatre roues montées sur des roulements à billes de haute qualité pour minimiser les frottements. Les chariots s'adaptent parfaitement aux rails du banc, sans frottement latéral.

Ces roulements à billes, de petite taille et de faible masse, ont une inertie négligeable devant celle du chariot au cours du mouvement.

Une pastille colorée à coller sur le côté du chariot, sert au repérage des positions du chariot et aux mesures d'abscisse sur les images des vidéos réalisées pendant les manipulations.

Caractéristiques des chariots :

Masse du chariot nu : 500g environ

Masse du chariot avec exploseur : 530g environ

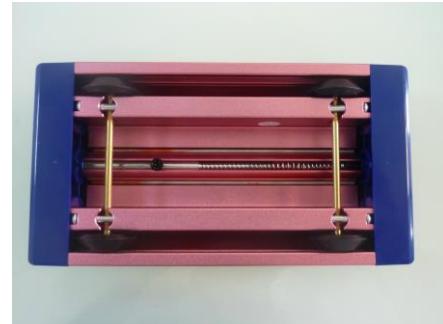
Masse surcharge : 500g environ

Longueur du chariot : 160 mm

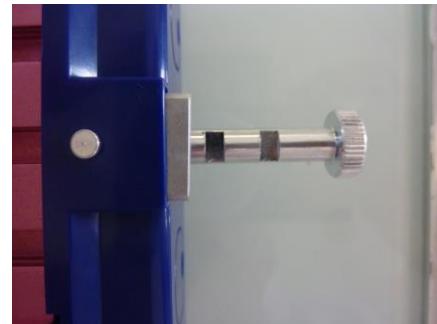
Pour une meilleure précision, pensez à mesurer la masse de vos mobiles avec vos équipements : surcharges, lanceur ou autre.

Réglage de la compression du ressort du chariot équipé de l'exploseur. La compression du ressort peut être réglée à l'aide de la vis sur la tige.

Deux positions sont possibles. Le déclenchement s'effectue grâce au bouton poussoir sur le dessus du chariot.



Vis de réglage de la compression



Deux crans de réglage et bouton de déclenchement

3.3.1 Propulsion

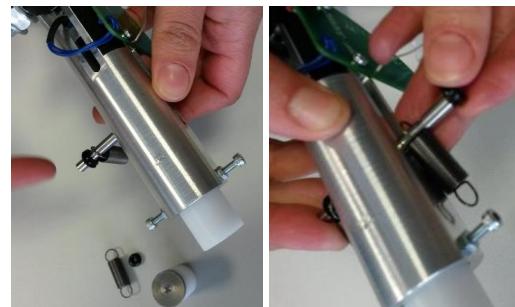
Les images ci-après retracent les opérations à mener pour monter l'accessoire propulsion sur un chariot :



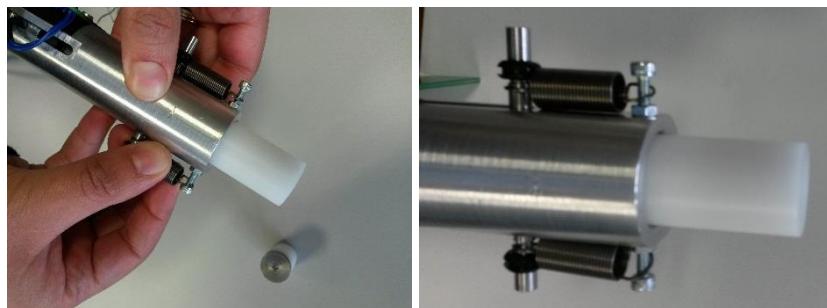
Enlever, sur l'axe reliant les deux ressorts, les deux embouts caoutchoucs. Faire glisser l'axe hors du lanceur



Sortir l'accessoire propulsion d'une bille puis placer l'accessoire propulsion d'un chariot en insérant d'abord la partie métallique

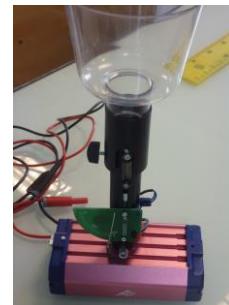


A travers les ouvertures latérales du lanceur, insérer l'axe de maintien des ressorts en passant par l'orifice de l'accessoire. Remettre les embouts caoutchoucs



Placer les ressorts de façon à maintenir cette tige

3.3.2 Montage lanceur balistique

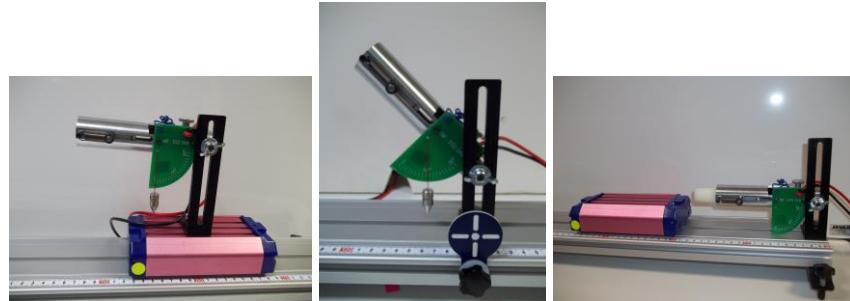


Lanceur avec récupérateur



Vis de fixation du lanceur

Le lanceur balistique est fixé par une vis dans la rainure centrale du chariot.



Différentes utilisations du lanceur balistique

3.3.3 Propulsion intégrée au chariot



Réglage possible du ressort contrôlant la propulsion

Une vis permet de régler la position du ressort suivant l'utilisation.

3.4 Poulie



Poulie sur support



Ecrou pour la fixation sous le banc

L'installation de la poulie doit se faire sur un support fixé sur la rainure centrale en dessous du banc, une barrière optique (non fournie) peut être fixée sur le même support.

3.5 Embout porte aimant chariot



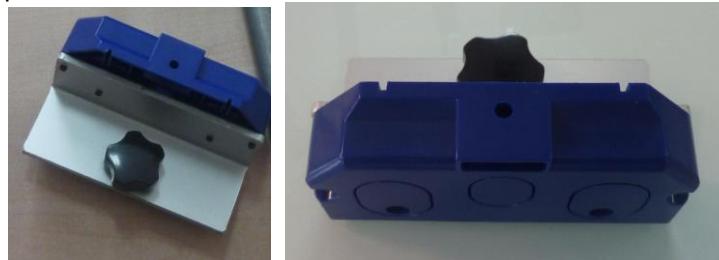
Embout porte aimant du chariot

Les aimants peuvent être démontés dans leur support afin d'avoir soit une attraction soit une répulsion avec le second chariot.

3.6 Accessoires

3.6.1 Embout avec porte aimant

Un support avec porte aimant peut être mis en place dans la rainure sur le banc et fait office de fin de course. Les aimants peuvent être démontés dans leur support afin d'avoir, soit une attraction, soit une répulsion, et mettre en évidence la mise en mouvement d'un chariot par l'action d'une force magnétique.



Embout avec porte aimant

3.6.2 Support pour barrière lumineuse

Les supports de barrière lumineuse (non fournie) se fixent dans la rainure latérale du banc.



Support de barrière lumineuse

3.6.3 Inclinaison du banc

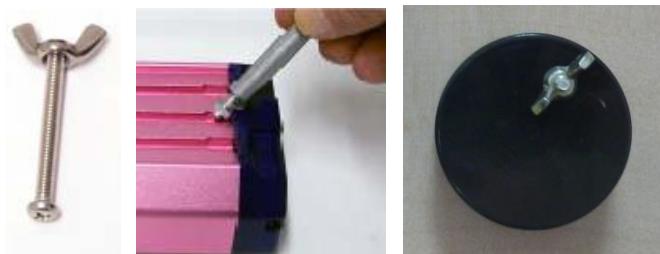


Accessoire d'inclinaison du banc

Un manchon permet de fixer le banc sur la tige d'un support pour l'incliner.

3.6.4 Masse supplémentaire

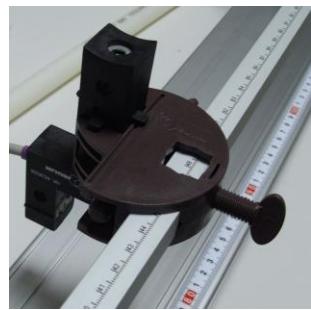
Une masse supplémentaire de 500g environ peut être montée sur le chariot dans sa rainure en utilisant la vis fournie.



Fixation de la masse sur le chariot

3.6.5 Montage de la tige et des fourches optiques

Placer les fourches optiques sur la tige puis la tige dans le support monté. Utiliser les fourches Jeulin avec le chronocompteur ou utiliser les fourches Jeulin en EXAO avec les consoles Foxy®, Tooxy®, AirNeXT® et le module chronoméca de l'Atelier Scientifique.



Montage de la fourche sur le banc

4 Service après-vente

La garantie est de 2 ans, le matériel doit être retourné dans nos ateliers.

Pour toutes réparations, réglages ou pièces détachées, veuillez contacter :

JEULIN - SUPPORT TECHNIQUE
468 rue Jacques Monod
CS 21900
27019 EVREUX CEDEX France

0 825 563 563*

* 0,15 € TTC/min. à partir un téléphone fixe

1 Description

This complete and modulable assembly can be used to perform experiments on a wide variety of translation and parabolic movements. The rigid aluminium bench is graduated and equipped so that it can be placed either horizontally with a level adjustment, or inclined with an additional stand. Three sights are provided to avoid parallax errors during a video recording.

Many experiments are carried out comfortably and easily:

- Carriage movement by different propulsion modes (spring, constant force, manual action).
- Impact of two carriages (conservation of movement quantity).
- Determination of vectors: speed and acceleration during a uniform or accelerated movement of a carriage.
- Determination of mechanical, kinetic and potential energies.
- Ballistic by means of the supplied launcher (parabolic movement)
- Relativity of the movement, study of the movement in a coordinate system.

2 Composition

The mechanics bench is composed of:

- 1 graduated bench length 1.20 m. Adjustable stands and stops
- 2 secured carriages to prevent them from dropping
- One of the two carriages is fitted with an exploder
- 1 ballistic launcher ref. 332 052
- 1 table attachment device for launcher
- 1 set of accessories for attachment of forks and free fall rod
- 1 pulley on support
- 1 string for pulley
- 1 mass (about 500g) to be fixed on the carriage
- 2 rods cross-section 15x15 mm one of which is silk-screen printed + fasteners
- 3 Modumontage® vice clamps
- 3 sights



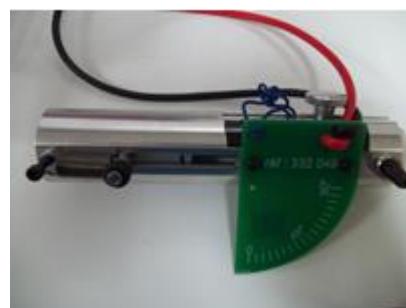
Sight



Nut attachment to sight



Vice clamp to fix launcher to table (or working surface)



Ballistic launcher



Mobile with rod



Ballistic launcher on bench

3 Usage

3.1 Installing the bench

The bench shall be placed on a table with a uniform background colour to give good contrast during a video recording.

It shall be checked that the bench is horizontal by placing a spirit level on it, or by putting the carriage on it and checking that it doesn't move.

The adjustment is made by screwing / unscrewing support legs.

A stand (not supplied) should be used with the support rod sleeve accessory (supplied) for manipulations on an inclined plane. See section 3.6.3.



Adjustable legs

A coloured sticker shall be fixed on the side of the carriage and is used as a marker for video positioning of the carriage. The three sights (magenta coloured crosses) must then be positioned in the vertical plane containing the coloured sticker. This precaution is essential to avoid parallax errors due to the webcam and to obtain precise measurements of the coordinates.

The sights are positioned along the two directions in the plane (vertical et horizontal, defining distance scales and the coordinate system of the plane). They will be used for positioning when processing the videos. The measurement plane may be different from the bench, depending on the experiment being carried out.

Carriage stops are mounted by clamping two clips on each side of the bench (see photos below). End pieces (three maximum) can be fixed on a stop depending on the experiment to be done.



Adjustable leg and sight

3.2 Ballistic launcher



The launcher is composed of the following elements:

- Exploder
- Inclinometer
- Attachment system (attachment rod to working surface and clamp)
- Power supply cables to start
- Ball propulsion accessory
- Carriage horizontal propulsion accessory
- 3 steel balls: Ø16mm

The launcher can be used either fixed to a bench or in carriage propulsion mode. It can also be fixed to a table to launch a projectile (ball), or mounted on a carriage that may be immobile or moving.

Arm the launcher

A power supply must be used for all manipulations with the launcher: 12 V – 0.2 A minimum.

After fixing and then orienting the launcher, place a ball in the launcher and then switch the power supply on, and open the electric circuit to trigger firing. Either the ball propulsion or carriage propulsion accessory will be used depending on the experiment.

Note: the thrust is adjustable.

See section 3.3.1 for further information.

3.3 Mobiles

Carriages are made using the same materials as the bench. They are fitted with four wheels mounted on high quality ball bearings to minimise friction. The carriages fit the bench rail perfectly with no lateral friction.

These small low-mass ball bearings have negligible inertia compared with that of the moving carriage.

A coloured sticker to be glued on the side of the carriage is used to identify carriage positions and to make abscissa measurements on the images of videos made during the manipulations.

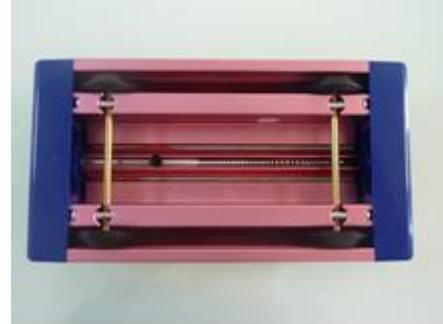
Carriage characteristics:

- Mass of carriage alone: about 500g
- Mass of carriage with exploder: about 530g
- Additional mass: about 500g
- Carriage length: 160 mm

For better precision, measure the mass of your mobiles with your equipment: additional mass, launcher or other.

Adjust the spring compression of the carriage fitted with the exploder. The spring compression can be adjusted using a screw on the rod.

There are two possible positions. Triggering is controlled using the push button on top of the carriage.



Compression adjustment screw



Two adjustment notches and trigger button

3.3.1 Propulsion

The following images illustrate operations to be done to install the propulsion accessory on a carriage:



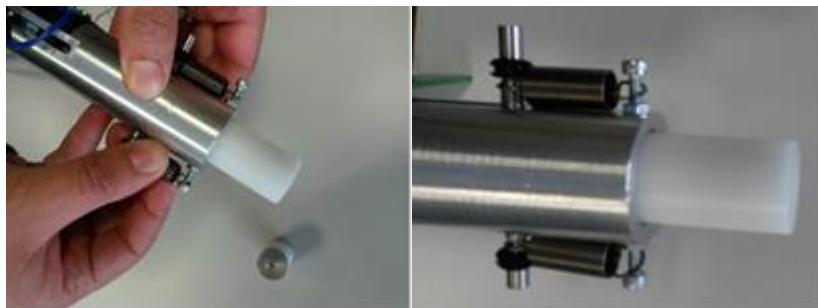
Remove the two rubber end pieces from the pin connecting the two springs. Slide the pin outside the launcher



Take out the ball propulsion accessory, then put the carriage propulsion accessory into place, inserting the metal part first



Insert the spring retaining axis through the lateral openings of the launcher, passing through the accessory orifice. Put the rubber end pieces back into place



Put the springs into place to retain this rod

3.3.2 Set up the ballistic launcher

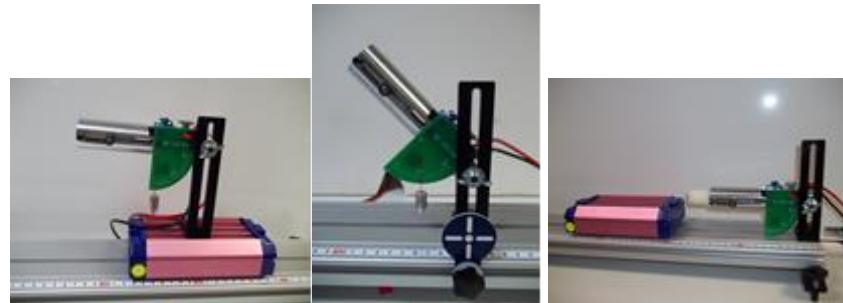


Launcher with recovery device



Launcher attachment screw

The ballistic launcher is fixed to the central groove of the carriage by a screw.



Different uses of the ballistic launcher

3.3.3 Propulsion integrated into the carriage



Adjustment of the propulsion control spring

There is a screw for adjusting the position of the spring depending on use.

3.4 Pulley



Pulley on support



Nut for attachment under the bench

The pulley must be installed on a support fixed to the central groove underneath the bench, and an optical barrier (not supplied) may be fixed to the same support.

3.5 Carriage magnet support piece



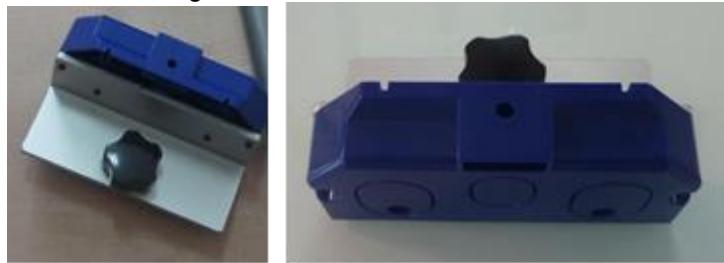
Carriage magnet support piece

Magnets can be removed from their support so that either attraction or repulsion with the second carriage is possible.

3.6 Accessories

3.6.1 End piece with magnet support

A magnet support piece can be fitted in the groove on the bench and act as a limit stop. Magnets can be removed from their support such that there is either an attraction or a repulsion force, to demonstrate movement of a carriage under the action of a magnetic force.



End piece with magnet support

3.6.2 Support for light barrier

Light barrier supports (not supplied) are fixed in the bench lateral groove.



Light barrier support

3.6.3 Bench inclination

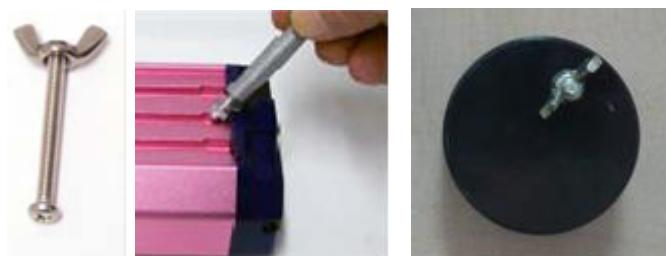


Bench inclination accessory

There is a sleeve that fixes the bench onto a support stand to incline it.

3.6.4 Additional mass

An additional mass of about 500g can be installed on the carriage in its groove using the screw supplied.



Attachment of the mass on the carriage

3.6.5 Installation of the rod and optical forks

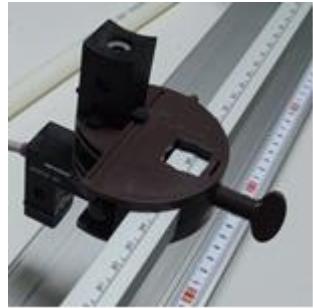
Put the optical forks onto the rod and then put the rod in the installed support. Use the Jeulin forks with the chronocounter or use the Jeulin forks in CAEX with the Foxy®, Tooxy® and AirNeXT® consoles and the chronoméca module made by Atelier Scientifique.

Mechanics

Complete 1.20 m mechanics bench

Ref :

332 072



Installing the fork on the bench

4 After-sales service

The device is under a 2-year guarantee, it must be sent back to our workshops.

For any repairs, adjustments or spare parts please contact:

JEULIN – TECHNICAL SUPPORT
468 rue Jacques Monod
CS 21900
27019 EVREUX CEDEX FRANCE

+33 (0)2 32 29 40 50

Assistance technique en direct

Une équipe d'experts
à votre disposition
du lundi au vendredi
de 8h30 à 17h30

- Vous recherchez une information technique ?
- Vous souhaitez un conseil d'utilisation ?
- Vous avez besoin d'un diagnostic urgent ?

Nous prenons en charge
immédiatement votre appel
pour vous apporter une réponse
adaptée à votre domaine
d'expérimentation :
Sciences de la Vie et de la Terre,
Physique, Chimie, Technologie.

Service gratuit*

0 825 563 563 choix n°3**

* Hors coût d'appel. 0,15 € TTC/min à partir d'un poste fixe.

** Numéro valable uniquement pour la France
métropolitaine et la Corse. Pour les DOM-TOM et les EEE,
composez le +33 2 32 29 40 50.

Aide en ligne

FAQ.jeulin.fr

Direct connection for technical support

A team of experts
at your disposal
from Monday to Friday
(opening hours)

- You're looking for technical information ?
- You wish advice for use ?
- You need an urgent diagnosis ?

We take in charge your request
immediately to provide you
with the right answers regarding
your activity field : Biology, Physics,
Chemistry, Technology.

Free service*

+33 2 32 29 40 50**

* Call cost not included.

** Only for call from foreign countries.

jeulin
Partageons l'expérience

468, rue Jacques-Monod, CS 21900, 27019 Evreux cedex, France

Métropole • Tél : 02 32 29 40 00 - Fax : 02 32 29 43 99 - www.jeulin.fr - support@jeulin.fr

International • Tél : +33 2 32 29 40 23 - Fax : +33 2 32 29 43 24 - www.jeulin.com - export@jeulin.fr

SAS au capital de 1 000 000 € - TVA intracommunautaire FR47 344 652 490 - Siren 344 652 490 RCS Evreux