

Didactique

Kit de chimie

Didactic

Chemistry kit

Réf :
105 008

**Kit élève préparation du nylon 6-6
en ampoules**

***Nylon 6-6 preparation kit student
in break-open phial***

Français – p 1

English – p 7

Version : 0112

Ce kit a été conçu pour être utilisé par des élèves.

Les manipulations simples et rapides, sont réalisables en classe entière.

Sans risque, il n'est pas nécessaire d'utiliser une hotte, seuls les équipements de protections usuels sont conseillés.

1 Description

1.1 Généralités

D'un conditionnement innovant et original, le kit préparation du nylon 6-6 en ampoules permet à l'enseignant de réduire notablement le temps de préparation du TP de synthèse du nylon en réduisant la quantité de verrerie requise. Par ailleurs les ampoules pré-dosées sont prêtes à l'emploi et il est ainsi possible de distribuer les réactifs individuellement aux élèves sans avoir à mesurer des volumes de réactifs.

Les quantités de réactifs présents dans les ampoules sont réduites au minimum pour limiter les risques liés à la manipulation des produits. La formulation du kit préparation du nylon 6-6 en ampoule est sans solvant organique et n'émet pas de composés organiques volatils (COV) de sorte qu'il peut être utilisé en salle de classe et ne requiert pas l'utilisation d'une hotte.

En matière plastique, les ampoules sécables peuvent être ouvertes par les élèves sans danger et sans risque de coupure.

1.2 Composition et descriptif

Le kit préparation du nylon 6-6 en ampoule est constitué d'un lot de 10 ampoules de phase organique contenant 10 mL d'une solution de dichlorure d'adipole et de 10 ampoules contenant 10 mL d'une solution aqueuse de 1,6-diaminohexane.

Ainsi, ce kit permet de réaliser 10 synthèses.

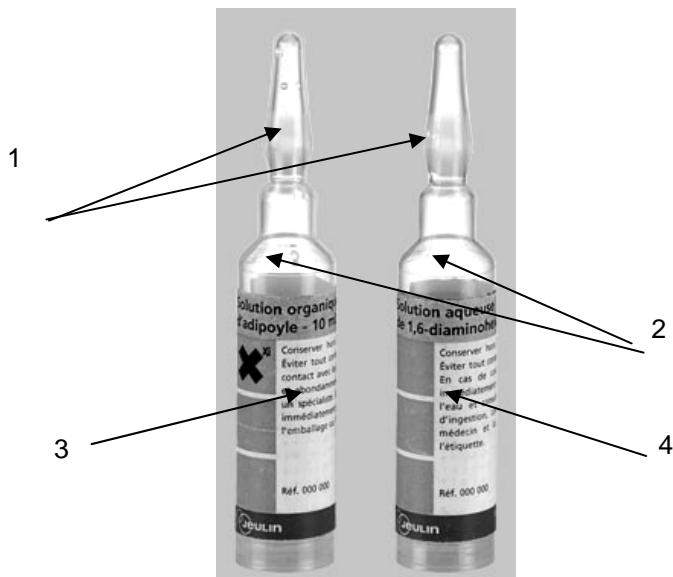


Photo 1

1 – Tête sécable des ampoules

2 – Etiquette conforme à la réglementation

3 – Ampoule contenant la phase organique

4 – Ampoule contenant la phase aqueuse

Tableau 1

2 Matériel complémentaire

La synthèse du nylon avec le kit préparation du Nylon 6-6 en ampoule requiert les accessoires suivants :

Désignation	Quantité
Petit bécher de 50 ou 100 mL ou pot en verre	3
Agitateur ou tige en verre	1
Spatule	1
Feuille de papier absorbant	1
Morceau de fil de fer ou attache trombone	1
Liquide vaisselle ou détergent	1
Paire de gants de protection en vinyle ou latex ⁽¹⁾	1
Paire de lunette de sécurité ⁽¹⁾	1

Tableau 2

(1) *Equipements de protection individuels conseillés bien que non obligatoires.*

3 Précautions d'utilisation et sécurité

3.1 Conservation

Attention : Produit sensible à la lumière, à conserver au froid et à utiliser dans les 12 mois après réception.

3.2 Mise en garde

La société JEULIN ne pourra être tenue pour responsable en cas d'accident survenu lors d'une utilisation du kit préparation du Nylon 6-6 dans d'autres conditions que celles indiquées dans la présente notice.

De même, la société JEULIN ne pourra être tenue pour responsable en cas d'accident survenu en raison du non respect des instructions relatives à la sécurité décrites dans la présente notice.

3.3 Etiquetage et fiche de données de sécurité

Les ampoules contenant les réactifs sont étiquetées individuellement conformément à la réglementation en vigueur.

Avant toute manipulation, faire lire les étiquettes par les élèves afin de leur faire prendre connaissance des risques et des mesures de protection à mettre en oeuvre.

Pour tout complément d'information, les fiches de données de sécurité des deux réactifs sont téléchargeables sur le site www.jeulin.fr.

Produit	Référence FDS
Kit préparation du Nylon 6,6 en ampoule – phase organique	105008-A
Kit préparation du Nylon 6,6 en ampoule – phase aqueuse	105008-B

Tableau 3

3.4 Protection individuelle

Le kit préparation du nylon 6-6 en ampoule a été formulé pour minimiser les risques liés à l'utilisation du produit. Cependant, il est possible lors du stockage qu'il se produise une hydrolyse partielle du composé actif (dichlorure d'adipole) contenu dans les ampoules de phase organique. Cette hydrolyse s'accompagne d'une libération de chlorure d'hydrogène gazeux et peut entraîner une surpression dans les ampoules de phase organique.



Afin de prévenir tout risque de projection oculaire lors de l'ouverture des ampoules, il est impératif de porter des lunettes de sécurité lors de l'ouverture des ampoules. Nous vous conseillons également de conserver cette protection tout au long de la manipulation.

3.5 Protection collective

Les réactifs et les produits à réaction ne contenant pas de solvant volatil inflammable ou toxique, aucun appareil de protection collectif n'est requis lors du stockage (armoire de sécurité..) ou de l'utilisation (hotte...).

3.6 Déchets

Le kit préparation du nylon 6-6 en ampoules ne contient pas de composés présentant de danger particulier pour l'environnement. Cependant, dans le cadre d'une démarche citoyenne de protection de l'environnement ces produits devront être considérés comme des déchets chimiques de laboratoire et traités comme tels. Les quantités de réactifs mis en œuvre dans ce kit ont été réduites afin de minimiser les volumes de déchets ainsi que les coûts liés à leur destruction.

4 Mode opératoire

4.1 Principe de la synthèse

Le kit préparation du nylon 6-6 en ampoule permet de réaliser la synthèse par polycondensation interfaciale d'un polyamide (ici le nylon 6-6) en faisant réagir entre elles des molécules de diamine (1,6-diaminohexane) en solution aqueuse et de dichlorure d'acide (dichlorure d'adipole) en solution organique.

Le principe de la synthèse repose sur le fait que la réaction se produit à l'interface entre les phases aqueuses et organiques non miscibles entre elles. C'est en effet uniquement à l'interface que les réactifs peuvent entrer en contact et réagir entre eux suivant la réaction suivante (*Schéma 1*).



Schéma 1

La réaction de polycondensation se poursuit jusqu'à former une macromolécule de polyamide dont la formule est décrite ci-après (*Schéma 2*).

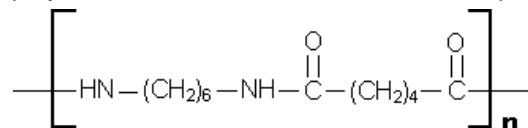


Schéma 2

Le schéma 2 présente une macromolécule de nylon 6-6 de degré n.

D'un point de vue pratique le nylon est produit en attrapant le film de polyamide formé à l'interface puis en le tirant vers le haut tout en enroulant le fil formé autour d'une baguette de verre. Le film se reforme instantanément au fur et à mesure qu'on enroule le fil de nylon et cela tant qu'il reste des molécules de réactifs en solution dans les deux phases.

4.2 Préparation de la manipulation

Rassembler sur chaque poste de travail les accessoires conseillés (*paragraphe 2 et photo 2*) ainsi qu'une ampoule de chaque réactif.



Photo 2

4.2.1 Préparation du milieu réactionnel

Conseil d'utilisation : pour vider les ampoules, il est conseillé de procéder en maintenant l'ampoule le plus possible à l'horizontale et en pratiquant de petites pressions sur l'ampoule.

Ouvrir l'ampoule contenant la phase aqueuse en cassant avec précaution la partie supérieure (photo 3). Verser le contenu dans un bêcher de 50 ou 100 mL.

Faire de même avec l'ampoule contenant la phase organique. Verser doucement son contenu le long de la paroi du bêcher (photo 4) en évitant les remous. La phase organique surnage alors sur la phase aqueuse.



Photo 3



Photo 4

4.2.2 Extraction du fil de nylon

Déplier le trombone et former un crocher à son extrémité. Le plonger doucement dans le milieu réactionnel et attraper le film de nylon formé à l'interface. **La qualité du résultat final dépend du soin apporté à la réalisation de cette étape.**

Tirer ensuite doucement le film vers le haut sur une dizaine de centimètres. Il se forme alors un fil de nylon (*photo 5*). Maintenir le fil dans cette position et approcher à mi hauteur du fil l'agitateur en verre. Enrouler alors les cinq centimètres de fil situés au dessus de l'agitateur autour de ce dernier à l'aide du crochet. Enfin enrouler le fil de nylon en tournant l'agitateur en verre sur lui-même (*photo 6*).

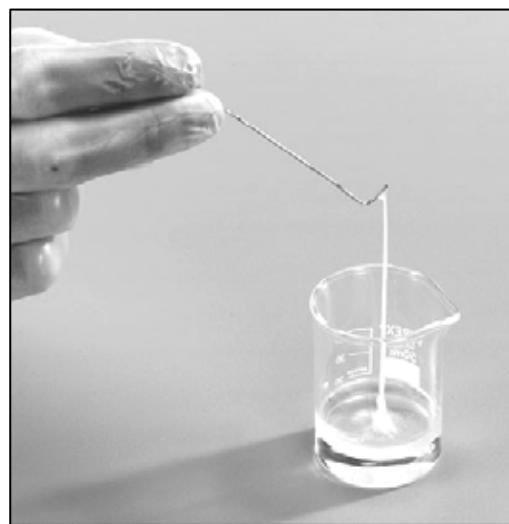


Photo 5

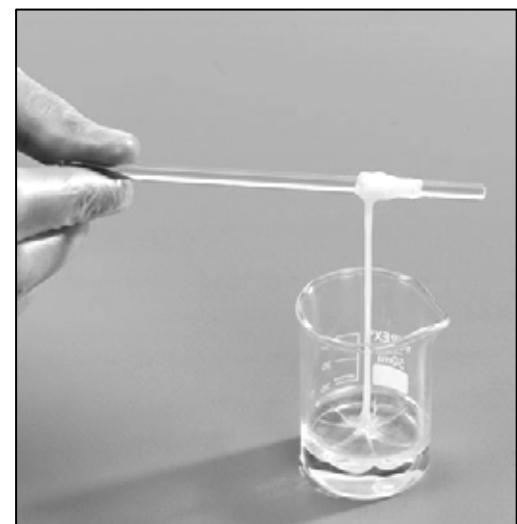


Photo 6

4.2.3 Nettoyage et séchage du fil de nylon

Une fois la quantité de nylon extraite suffisante, couper le fil et plonger l'extrémité de l'agitateur en verre dans le deuxième bêcher préalablement rempli d'une solution détergente (eau additionnée de liquide vaisselle).

Agiter l'agitateur dans la solution pendant quelques minutes (*photo 7*) puis le plonger dans le troisième bêcher contenant de l'eau claire. Pour finir déposer le morceau de nylon sur une feuille de papier absorbant et le sécher en appuyant dessus à l'aide de la spatule (*photo 8*).



Photo 7

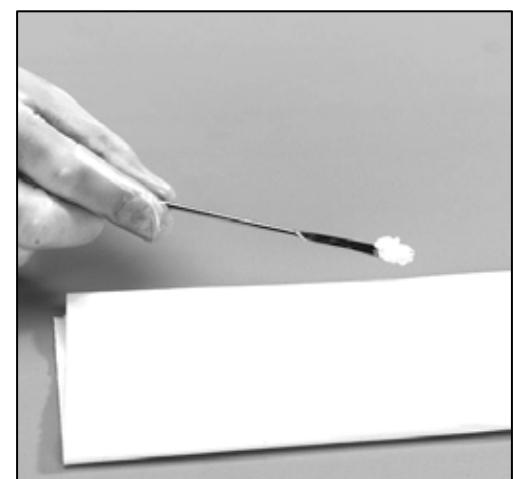


Photo 8

5 Service après vente

Pour toute question ou réclamation, veuillez contacter :

JEULIN - SUPPORT TECHNIQUE

Rue Jacques Monod

BP 1900

27 019 EVREUX CEDEX FRANCE

0 825 563 563*

* 0.15 € min à partir d'un poste fixe

This kit has been designed to be used by students.
 Manipulation simple and fast, are achievable by all participants.
 Without risk, there is no need to use a hood, only the usual protective equipment are recommended.

1 Description

1.1 General

Thanks to its innovative and original packaging, the Nylon 6-6 synthesis kit in break-open phial means the teacher can substantially reduce preparation time, by minimizing the quantity of glassware required. In addition, the break-open phial are pre-dosed and ready for use. So the reagents can be distributed individually to the students without any need to measure their volume.

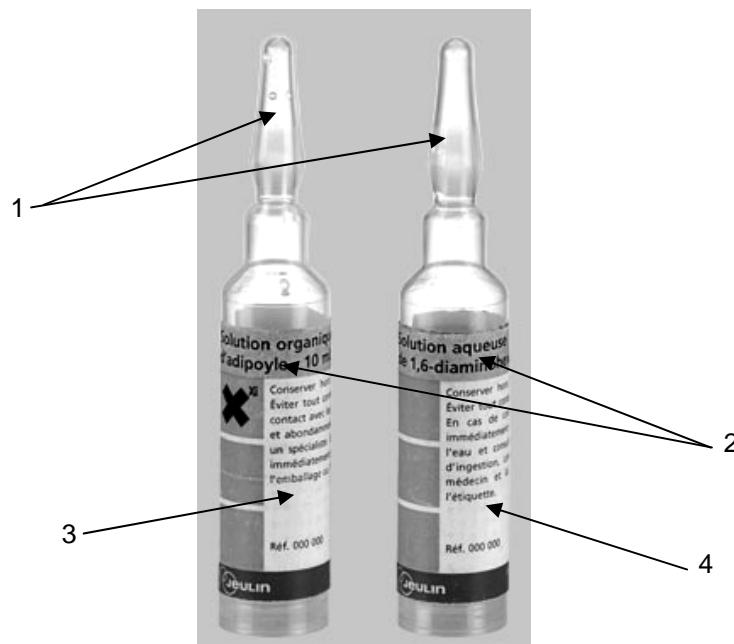
The quantities of reagents in the break-open phial have been reduced to a minimum to limit risks linked to handling of the products. The formulation of the nylon 6-6 preparation kit in break-open phial is organic solvent free and does not release volatile organic compounds (VOC) so that it may be used in a classroom without using a hood.

Made of plastic, the break-open phial can be opened by students without any danger or risk of cuts.

1.2 Composition and description

The preparation of nylon 6-6 kit in break-open phial is composed of a set of 10 phials of organic phase containing 10 mL of adipoyl dichloride solution and 10 phials containing 10 mL of 1,6-diaminohexane aqueous solution.

This kit allows performing 10 syntheses.



Picture 1

1 – Scored head of ampoules
 2 – Label in compliance with regulations

3 – Phial containing the organic phase
 4 – Phial containing the aqueous phase

Table 1

2 Additional material

The synthesis of nylon with the Nylon 6-6 preparation kit in break-open phial requires the following accessories:

Name	Quantity
Small 50 or 100 mL beaker or glass pot	3
Glass agitator or rod	1
Spatula	1
Sheet of absorbent paper	1
Piece of iron wire or paper clip	1
Pair of protective vinyl or latex gloves	1
Pair of safety goggles	1
Dishwashing detergent	1

Table 2
Individual protection equipment recommended even though not compulsory

3 Precautions for use and safety

3.1 Preservation

Caution: Products sensitive to light, keep refrigerated and use within 12 months after receipt.

3.2 Warning

JEULIN cannot be held liable in the case of accidents occurring during use of the Nylon 6-6 synthesis kit under conditions other than those set out in this notice.

Also, JEULIN cannot be held liable in the case of accidents which occur on account of non-compliance with the safety instructions described herein.

3.3 Labeling and Safety Data Sheet

The break-open phial containing the reagents are individually labeled in compliance with the regulations in force.

Before any operation, have the students read the label so they become aware of the risks and the protective measures to be adopted.

For additional information, the material Safety Data Sheets for the two reagents can be downloaded from the site www.jeulin.fr.

Product	FDS Reference
Nylon 6-6 preparation kit in phial – organic phase	105008-A
Nylon 6-6 preparation kit in phial – aqueous phase	105008-B

Table 3

3.4 Individual protection

The nylon 6-6 preparation kit in break-open phial has been formulated to minimize the risks associated with the use of the product. However during the storage, a partial hydrolysis of the active compound (adipoyl dichloride) can occur in the break-open phials containing organic phase. This hydrolysis is



accompanied by the release of hydrogen chloride, a gas which can cause an excess of pressure in the break-open phials containing organic phase.

In order to prevent any risk of eye projection during the opening of the break-open phials, it is imperative to wear safety goggles. We also advise you to keep this protection throughout the manipulation.

3.5 Collective protection

Since the reagents and the reaction products do not contain inflammable or toxic volatile solvents, no collective protection device is required during storage (safety cabinet, etc.) or use (hood, etc.).

3.6 Waste

The Nylon 6-6 synthesis kit does not contain any compounds which present a particular danger to the environment. However, for a responsible approach to environmental protection the products must be considered as laboratory chemical waste and treated as such. The quantities of reagents used in the kit have been reduced to minimize the volume of waste and the costs linked to its destruction.

4 Operating procedure

4.1 Principle of the synthesis

The nylon 6-6 preparation kit in break-open phial allows carrying the synthesis by interfacial polycondensation of a polyamide (in this case nylon 6-6) by making diamine (1,6-diaminohexane) in aqueous solution and acid dichloride (adipoyl dichloride) in organic solution molecules react between themselves.

The principle of the synthesis is based on the fact that the reaction takes place at the interface between the aqueous and organic phases that are immiscible. The reagents can only interact at the interface and react among themselves according to the following reaction (*Diagram 1*).

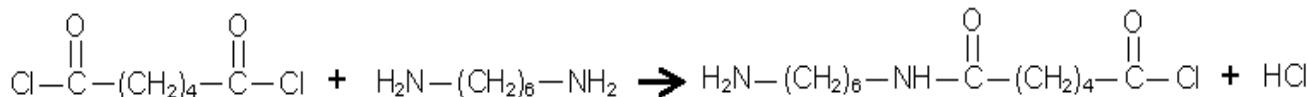


Diagram 1

The polycondensation reaction continues until the formation of a polyamide macromolecule, its formula is described below (*Diagram 2*).

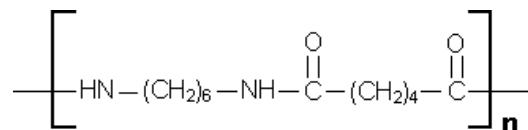


Diagram 2

Diagram 2 shows an n degree nylon 6-6 macromolecule.

From a practical point of view the nylon is produced by catching the polyamide film formed in the interface and pulling it upwards while winding the film around a glass rod. The film is formed instantaneously as the nylon thread is wound and as long as there are reagent molecules in solution in the two phases.

4.2 Preparation of the experiment

At each work station assemble the recommended accessories (*paragraph 2*) and an break-open phial of each reagent.

A video is available on our site www.jeulin.fr.



Picture 2

4.2.1 Preparation of the reaction medium

Directions: to empty the bulbs, it is advisable maintaining the bulb as possible to the horizontal and practicing small pressure on the bulb.

Open the vial containing the aqueous phase carefully breaking the top (Picture 3). Pour the contents into a beaker of 50 or 100 mL.

Repeat with the bulb containing the organic phase. Slowly pour the contents along the wall of the beaker (picture 4) while avoiding the eddies. The organic phase then floats on the aqueous phase.



Picture 3

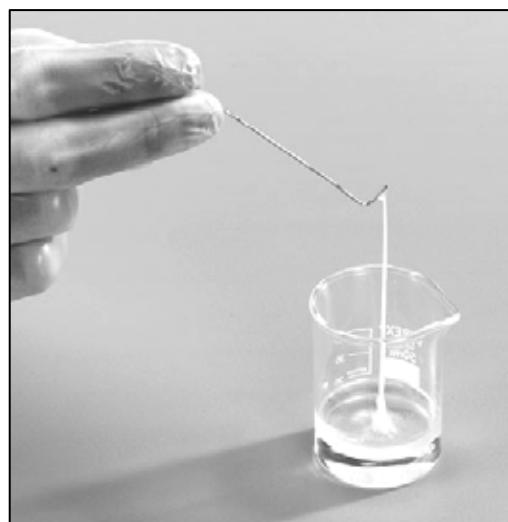


Picture 4

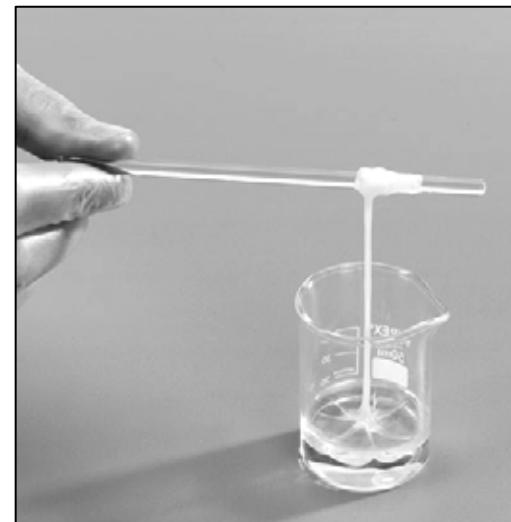
4.2.2 Extraction of the nylon thread

Unfold the paper clip and form a hook at the end. Gently dip it in the reaction medium and catch the nylon film formed at the interface. **The quality of the final result depends on performing this step carefully.**

Then draw the film upwards over about ten centimeters. A nylon thread is formed (*picture 5*). Keep the thread in this position and bring the glass rod to mid-height of the thread. Then wind the five centimeters of the thread above the rod using the hook. Finally, wind the nylon thread by turning the glass rod on itself (*picture 6*).



Picture 5



Picture 6

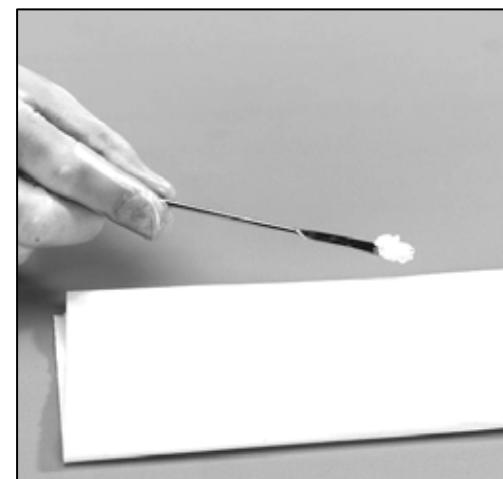
4.2.3 Cleaning and drying of nylon thread

Once enough nylon has been extracted, cut the thread and dip the end of the glass rod into the second beaker previously filled with detergent solution (water with dishwashing liquid).

Shake the rod in the solution for a few minutes (*picture 7*) then dip it into the third beaker containing water. Place the piece of nylon on a sheet of absorbent paper and dry it by pressing on top with a spatula (*picture 8*).



Picture 7



Picture 8

5 After-Sales Service

For any repairs, adjustments or spare parts, please contact:

JEULIN - TECHNICAL SUPPORT
Rue Jacques Monod
BP 1900
27 019 EVREUX CEDEX FRANCE
+ 33 (0) 02 32 29 40 50

Assistance technique en direct

Une équipe d'experts à votre disposition du Lundi au Vendredi (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 *

0825 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,
utilisez le + 33 (0)2 32 29 40 50

Aide en ligne :
www.jeulin.fr

Rubrique FAQ



Rue Jacques-Monod,
Z.I. n° 1, Netreville,
BP 1900, 27019 Evreux cedex,
France

Tél. : + 33 (0)2 32 29 40 00

Fax : + 33 (0)2 32 29 43 99

Internet : www.jeulin.fr - support@jeulin.fr

Phone : + 33 (0)2 32 29 40 49

Fax : + 33 (0)2 32 29 43 05

Internet : www.jeulin.com - export@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 (0)2 32 29 40 50**

* Call cost not included

** Only for call from foreign countries

