

# Phénomènes périodiques

## *Periodic phenomena*

Ref :  
222 041

Français – p 1

English – p 5

Version : 9001

**Système d'excitation pour pendule  
élastique vertical**

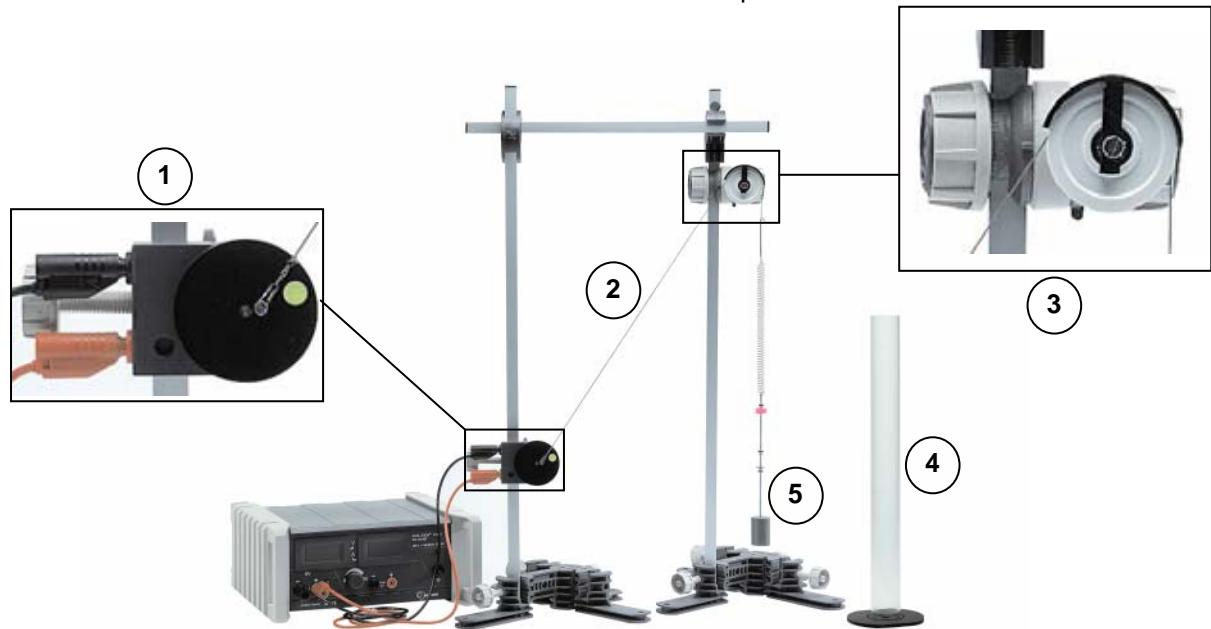
***Excitation system for vertical  
elastic pendulum***

## 1 Description

Ce système complète le pendule élastique vertical pour l'étude de la résonance mécanique.

Il permet :

- La comparaison de la période de l'exciteur et du résonateur,
- L'influence de l'amortissement sur l'amplitude des oscillations.



### Composition

- 1 - Moteur excentrique (alimenté par douilles de sécurité  $\varnothing$  4 mm, 12 V maxi)
- 2 - Fil + tige pour relier à l'ensemble masse ressort.
- 3 - Poulie à gorge + guide fil
- 4 - Tube avec socle
- 5 - 1 masse de 150 g,  $\varnothing$  = 25 mm  
(pour étudier l'influence de l'amortissement dans l'eau)

### Compléments (non fournis)

- Noix Polynux®
- Tiges section carrée 15 mm
- Pieds support Modumontage®
- Alimentation R15F5/2A

## 2 Caractéristiques techniques

Cet ensemble, tout comme le pendule élastique vertical, a été conçu pour une étude par vidéo.

La poulie est munie d'une gorge et d'un guide fil pour maintenir le fil à la résonance.

La masse fournie dans cet ensemble à la même masse que la masse  $m_1$  fournie dans le « pendule élastique vertical » mais un diamètre différent pour permettre l'étude de l'influence de l'amortissement sur l'amplitude des oscillations.

Le tube permet :

- d'étudier l'amortissement fluide,
- de guider la masse à la résonance.

Le moteur excentrique possède un repère de couleur pour mesurer facilement la période d'excitation par vidéo et la comparer à celle du résonateur.

## 3 Expérimentation : Etude de la résonance mécanique

### 3.1 Les objectifs pédagogiques de la manipulation

Le phénomène de résonance doit être abordé par une présentation expérimentale. Il faut connaître les conditions d'obtention du phénomène de résonance et en particulier que la résonance est obtenue lorsque la période de l'excitateur est voisine de la période propre du résonateur.

### 3.2 La mise en œuvre de l'expérience

#### ❖ Le matériel utilisé

- Le pendule élastique vertical,
- Le système d'excitation pour pendule élastique vertical,
- Le logiciel d'acquisition et de traitement vidéo Cinéris (ou Généris 5 plus),
- La webcam ToUCam Philips,
- 4 pieds Modumontage<sup>®</sup>,
- 2 pinces étau,
- 2 tiges sections carrées 15 mm L = 1000 mm,
- 1 tige section carrée 15 mm L = 400 mm,
- 1 noix de serrage polynux<sup>®</sup>,
- Alimentation R15F5/2A.

❖ **La réalisation du montage et les réglages**

- Connecter la webcam à l'ordinateur,
- Ouvrir Cinéris,
- Préparer le montage (voir photo en 1<sup>ère</sup> page),
- Plonger la masse dans un tube rempli d'eau.

L'acquisition du mouvement est réalisée par une webcam et le logiciel Cinéris

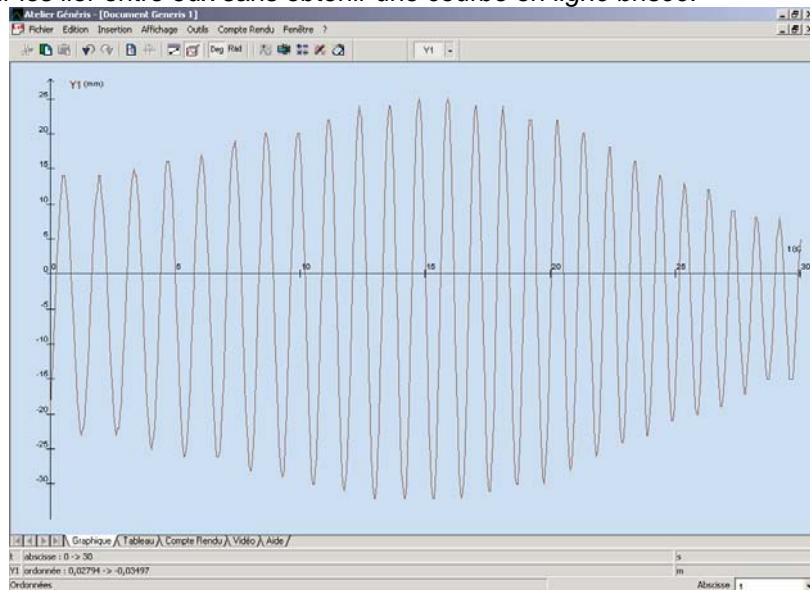
**Remarque :** La présence de l'eau sert *d'amortisseur* du système et limite l'amplitude du mouvement au moment de la résonance. Il faut faire en sorte de bien ajuster le niveau pour que la masse soit toujours dans l'eau.

❖ **l'expérience**

Faire varier la fréquence de rotation de l'excentrique grâce à l'alimentation, donc la fréquence d'excitation, et observer le mouvement du résonateur. Le phénomène de résonance apparaît clairement et peut être étudié sur les courbes enregistrées.

### 3.3 Les enregistrements obtenus et leur exploitation

L'enregistrement est réalisé sur une durée de 30 s (600 images). Sur l'enregistrement, les points expérimentaux sont suffisamment rapprochés pour les lier entre eux sans obtenir une courbe en *ligne brisée*.



L'élève peut :

Mesurer la période du mouvement et son amplitude, à l'aide du pointeur de *Cinéris*,

Dériver, à l'aide de l'atelier «*Calcul*»,

Modéliser pour obtenir les équations des courbes ...

De plus, grâce au repère de couleur sur le moteur il est aussi possible d'obtenir la courbe d'excitation et de comparer la période de l'excitateur à celle du résonateur.

## 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 :

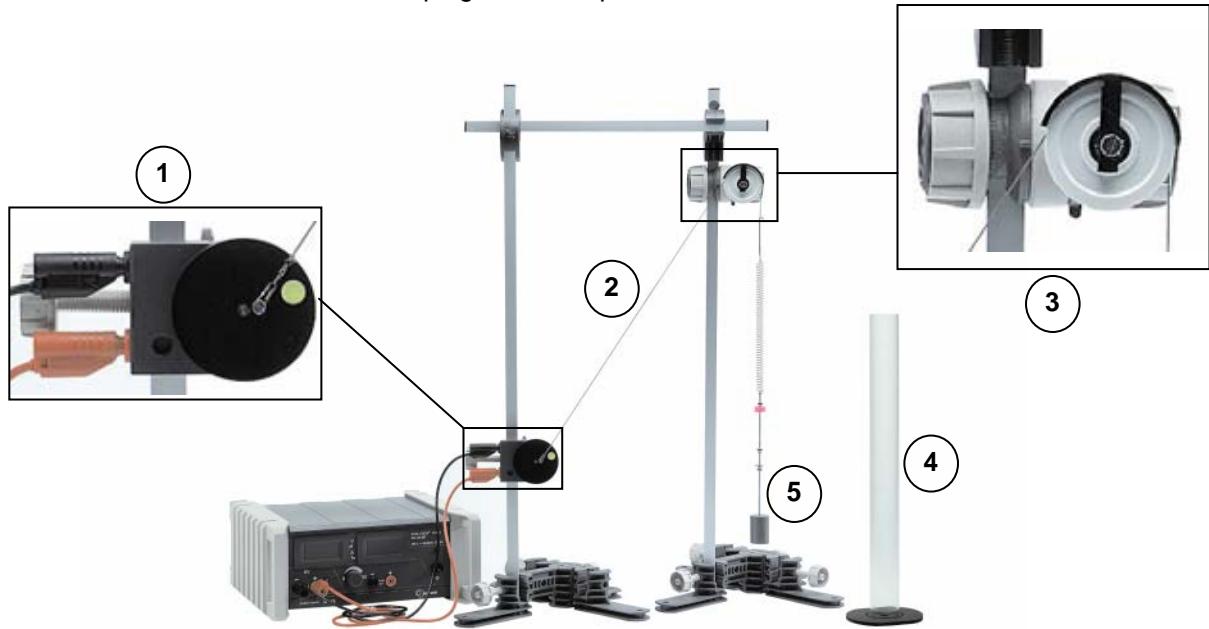
**JEULIN - SUPPORT TECHNIQUE**  
**Rue Jacques Monod**  
**BP 1900**  
**27 019 EVREUX CEDEX FRANCE**  
**0 825 563 563 \***  
*\* 0.15 € TTC/ min à partir d'un poste fixe*

## 1 Description

This system completes the Vertical Elastic Pendulum system for the study of mechanical resonance.

It is used for:

- Comparing the period of the exciter and the resonator.
- Effect of damping on the amplitude of oscillations.



### Composition

- 1 – Eccentric motor (powered by security sockets  $\varnothing$  4 mm, 12 V max)
- 2 - Wire + rod to connect to the mass spring assembly.
- 3 – Grooved pulley + wire guide
- 4 – Tube with base
- 5 - A 150 g mass,  $\varnothing$  = 25 mm (to study the effect of damping in water)

### Supplements (not supplied)

- Polynux® Nut
- Square-section rods 15 mm
- Modumontage® support legs
- R15F5/2A power supply

## 2 Technical characteristics

This assembly, just like the vertical elastic pendulum, was designed for a video study.

The pulley is equipped with a groove and a guide wire to maintain the wire at resonance.

The mass provided in this assembly has the same mass as the mass  $m_1$  provided with the "vertical elastic pendulum" but a different diameter to enable the study of the effect of damping on the amplitude of oscillations.

The tube is used to:

- Study the fluid damping
- Guide the mass at resonance

The eccentric motor drive has a colour reference mark to easily measure the excitation period by video and compare it with that of the resonator.

## 3 Experimentation: Study of mechanical resonance

### 3.1 The educational objectives of the experiment

The phenomenon of resonance must be tackled by an experimental presentation. One must know the conditions when the phenomenon of resonance occurs and in particular also know that resonance occurs when the period of the exciter is close to that of the resonator's natural frequency.

### 3.2 Performing the experiment

#### ❖ Equipment used

- Vertical elastic pendulum
- The excitation system for vertical elastic pendulum
- The Cinéris acquisition and video processing software (or Génériss 5 plus)
- ToUCam Philips webcam
- 4 Modumontage® legs
- 2 lock-grip pliers
- 2 square-section rods 15 mm L = 1000 mm
- 1 square-section rod 15 mm L = 400 mm
- 1 polynux® tightening nut
- R15F5/2A power supply

#### ❖ Setting up and adjustments

Connect the webcam to the computer

Open Cinérис

Prepare the set-up (see photo on the 1st page)

Immerse the mass in a tube filled with water.

Acquisition of the movement is done with a webcam and the Cinérис software

**Note:** Water acts as a *damper* for the system and limits the amplitude of the movement during resonance. The level must be adjusted well so that the mass is always in water.

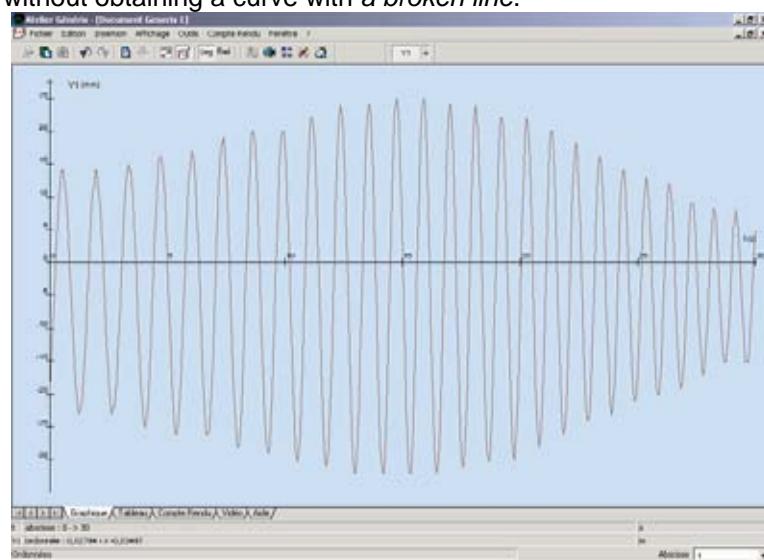
#### ❖ The experiment

Vary the frequency of rotation of the eccentric drive using the power supply, therefore the excitation frequency, and observe the movement of the resonator.

The phenomenon of resonance appears clearly and can be studied on the recorded curves.

### 3.3 The records obtained and their processing

The recording is done over a duration of 30 s (600 images). On the recording, the experimental points are sufficiently close to be able to connect them without obtaining a curve with a *broken line*.



The student can:

Measure the period of the movement and its amplitude, using the *Cinéris* pointer

Derive, using the «*Calculation*» workshop

Model to obtain the equations of curves, etc.

Furthermore, thanks to the colour reference mark on the motor, it is also possible to obtain the excitation curve and compare the exciter's period with that of the resonator.

## 4 After-Sales Service

This material is under a two year warranty and should be returned to our stores in the event of any defects.

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

**JEULIN - TECHNICAL SUPPORT**  
**Rue Jacques Monod**  
**BP 1900**  
**27 019 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 (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](http://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](http://www.jeulin.fr) - [support@jeulin.fr](mailto:support@jeulin.fr)

Phone : + 33 (0)2 32 29 40 49  
Fax : + 33 (0)2 32 29 43 05  
Internet : [www.jeulin.com](http://www.jeulin.com) - [export@jeulin.fr](mailto:export@jeulin.fr)

SA capital 3 233 762 € - Siren R.C.S. B 387 901 044 - Siret 387 901 04400017

# 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

