

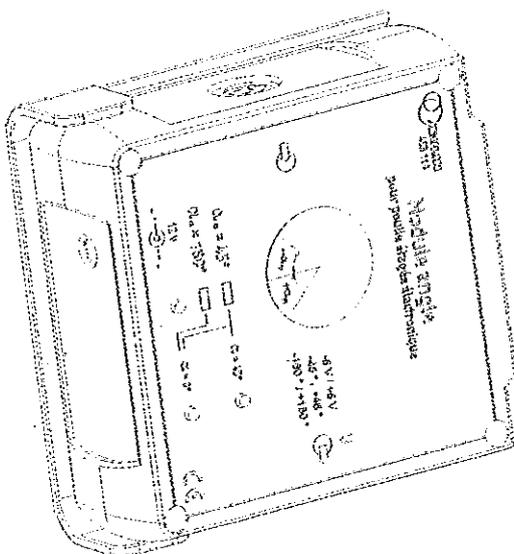


SYSTEMES OSCILLANTS

P79.15

Module Angle SA

Réf : 453 110



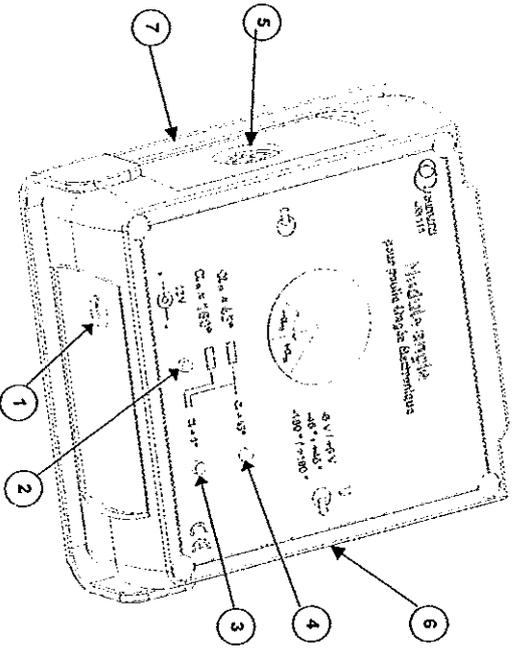
2010

## SOMMAIRE

I - Description .....	2
II - Caractéristiques techniques .....	2
III - Connexion .....	3
IV - Etalonnage .....	3
V - Expérimentation .....	4

## I - Description

Le module angle à sortie analogique associé à la poulie étagée électronique (Réf : 453 109, non fournie) permet l'information des mesures d'angles.



- 1 – Prise adaptateur secteur 230 V / 12 V
- 2 – Bouton poussoir de sélection des calibres  $-45^{\circ}/+45^{\circ}$  et  $-180^{\circ}/+180^{\circ}$  avec LED de contrôle
- 3 – Bouton poussoir d'étalonnage du 0 pour les 2 calibres
- 4 – Bouton poussoir d'étalonnage du calibre  $-45^{\circ}/+45^{\circ}$
- 5 – Fiche din 6 broches de connexion de la poulie
- 6 – Sortie analogique  $-5\text{ V} / +5\text{ V}$
- 7 – Support inclinable incassable

## II - Caractéristiques techniques

Calibres :

- sélectionnable par bouton poussoir (2) :
- $-45^{\circ}/+45^{\circ}$ , précision  $\pm 0,2\%$
- $-180^{\circ}/+180^{\circ}$ , erreur de linéarité  $\pm 0,1\%$
- $-180^{\circ}/+180^{\circ}$ , précision  $\pm 0,1\%$
- résolution 0,75°

Étalonnage

- par bouton poussoir :
- $-45^{\circ}/+45^{\circ}$ , en deux points (3) et (4)
- $-180^{\circ}/+180^{\circ}$ , en un point (3)

Dimensions (en mm) L. 100 x l. 100 x h. 40

## III - Connexion

Le module angle est alimenté par un adaptateur secteur 230 V / 12 V (Réf. 281 243, non fourni). Il est sous tension dès que l'adaptateur est connecté (1).

Il exploite les signaux issus de la poulie étagée (Réf : 453 109, non fournie). La connexion est assurée par une fiche din 6 broches (5).

Cet appareil est équipé d'une sortie analogique (6) permettant l'acquisition et le traitement des données par toutes les interfaces et les logiciels compatibles avec ce type de signaux. Les caractéristiques de cette sortie analogique sont :

- $-5\text{ V} / +5\text{ V}$  dont  $-45^{\circ} / +45^{\circ}$  ou  $-180^{\circ} / +180^{\circ}$  selon le calibre choisi.
- connexion : douilles bananes de sécurité diamètre 4 mm.

## IV - Etalonnage

### 1. Temps de chauffe de l'appareil

À la mise sous tension la LED du calibre  $-45^{\circ}/+45^{\circ}$  s'allume. Il faut attendre environ 1 min (la LED du calibre cliquette) durant laquelle la sortie analogique est bloquée à 0 V.

Une fois ce délai écoulé il est possible de réaliser des mesures. Toutefois, l'appareil nécessite un temps de chauffe d'environ ½ heure pour obtenir une valeur stable du zéro. Si vous réalisez des mesures durant cette période, il est conseillé d'étalonner le zéro avant chaque acquisition.

Ces informations sont aussi valables lorsque l'on passe du calibre  $180^{\circ}$  au calibre  $45^{\circ}$ .

Pour changer de calibre, appuyez sur le poussoir correspondant (2). Pour le calibre  $-180^{\circ}/+180^{\circ}$  il n'y a pas de mise en chauffe, on peut commencer les mesures directement.

### 2. Etalonnage matériel

Réglage du zéro (quel que soit le calibre) :

Accrocher le pendule à la poulie, et attendre qu'il n'y est plus de mouvement. Appuyer sur le bouton poussoir de réglage du zéro (3).

Réglage de l'angle (calibre  $-45^{\circ} / +45^{\circ}$ ) :

Écarter le pendule de  $+45^{\circ}$  par rapport à sa position de repos (la sérigraphie de la poulie indique la valeur des angles).

Appuyer sur le bouton poussoir de réglage du  $45^{\circ}$  (4).

L'appareil est étalonné, on peut commencer les mesures.

### 3. Etalonnage informatique

Les logiciels de la collection « Atelier scientifique » (Généris 5 et 5 plus) permettent de personnaliser la sortie analogique de l'appareil afin de réaliser directement des acquisitions d'angles et non de tension. Se reporter à la notice du logiciel (chapitre Acquisition).

## V - Expérimentation

Le module angle associé à la poulie étagée électronique (Réf : 453 109) et au kit pendule simple et pesant (Réf : 222 022) permet de réaliser de nombreuses expériences sur les oscillations mécaniques :

- étude de la période propre d'un pendule simple,
- étude de l'amortissement du pendule pesant,
- vérification de la loi d'isochronisme des petites oscillations du pendule simple,
- notions d'amplitude, de période, de pseudopériode, de régimes aperiodique et critique.

Pour plus de détails concernant ces exploitations consulter la notice du kit pendule simple et pesant.

### Service après vente

Cet appareil est garanti 2 ans.

Pour tous problèmes, réparations, réglages ou pièces détachées, adressez-vous à :

S.A.V. JEULIN  
BP 1900  
27019 EVREUX CEDEX  
FRANCE

## 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 .

## 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 .

**Service gratuit \* :**  
**+ 33 (0)2 32 29 40 50**

*\* Hors coût d'appel*

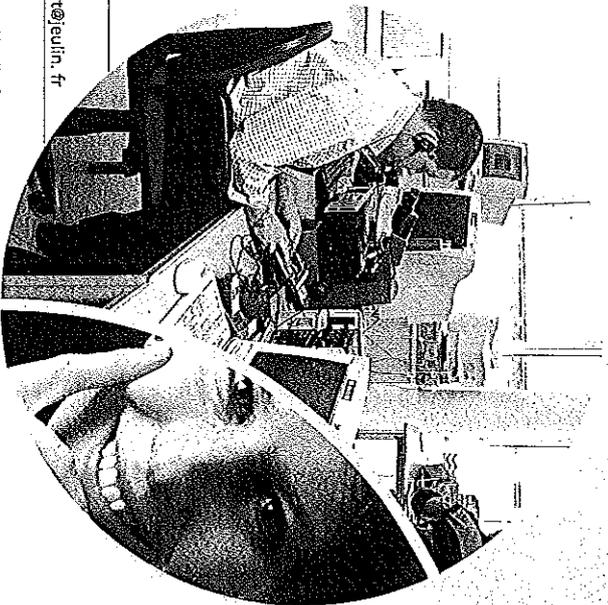
**Free service \* :**  
**+ 33 (0)2 32 29 40 50**

*\* Call cost not included*

**Aide en ligne :**  
**www.jeulin.fr**

Rubrique FAQ

**JEULIN**



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 3 233 702 € - Siren R.C.S. B 387 901 044 - Siret 387 901 0440007

Méthode ESSAO®

ESSAO® method

**JEULIN**

**P79.15**

Ref :  
453 109

Poulie étagée électronique  
Electronic cone pulley

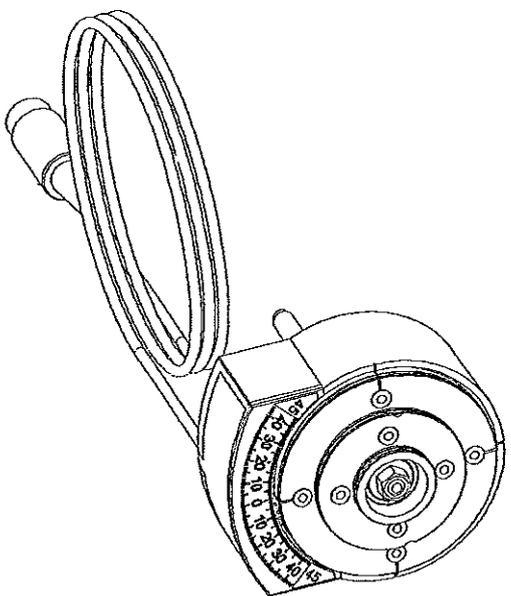
Français – p 1

English – p 5

Version : 6006



Méthode ESAO<sup>®</sup>  
Pouille étagée électronique  
Ref :  
453 109



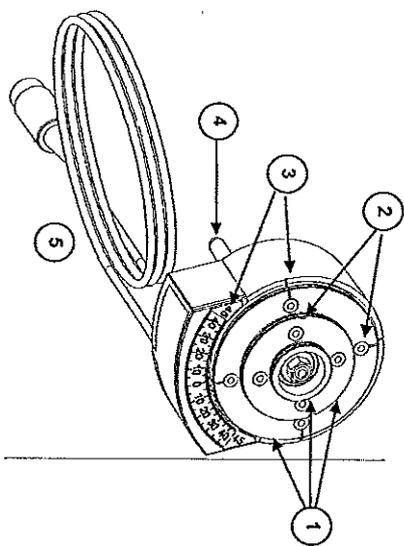
## SOMMAIRE

1.	Description	2
2.	Caractéristiques techniques	2
3.	Réglages	3
4.	Compléments	3
5.	Expérimentation	3



## 1. Description

La pouille étagée électronique permet l'iformatisation des mesures d'angles et de déplacements grâce à des modules de traitement extérieur (non fournis, voir compléments).



- 1 - Pouilles avec 3 diamètres :
  - 20 mm +/- 0,2 mm
  - 40 mm +/- 0,2 mm
  - 60 mm +/- 0,2 mmpossédant une largeur de gorge de 1 mm.
- 2 - Fixation d'accessoires (non fournis) :
  - 2 encoches avec verrouillage et position excentrée pour repérage du zéro.
  - 8 trous répartis sur les plateaux.
- 3 - Repérage :
  - 4 index sur la pouille tous les 90°.
  - sérigraphie -45° < 0 < +45° tous les degrés.
- 4 - Axe de diamètre 6 mm\* monté sur 2 roulements à billes de qualité.
- 5 - Cable de liaison vers module de traitement du signal (non fourni) :
  - longueur : 2 m
  - connexion : fiche DIN 6 broches.

\*Remarque : une rallonge section carrée, adaptée à l'axe de diamètre 6 mm, est fournie pour permettre de déplacer la pouille d'un pied support si nécessaire. (Exemple : utilisation avec le kit pendule simple et pesant).

## 2. Caractéristiques techniques

- Signaux électriques : un signal analogique proportionnel à l'angle sur +/- 45°
- 2 signaux rectangulaires déphasés (120 périodes par tour de pouille et par signal)

- Connexion : Fiche DIN 6broches
- Dimensions (en mm) : p. 120 X h. 80 X l. 67
- Masse de la pouille 130 g

## 3. Réglages

Avant de commencer les mesures, il est important de réaliser le réglage mécanique du zéro.

Placer la pouille sur son support.

Fixer les accessoires éventuels, attendre qu'il n'y ait plus de mouvements.

Desserrer légèrement la fixation et orienter la pouille afin que l'index soit le plus en face possible du zéro de la sérigraphie.

Resserrer la fixation, le réglage est effectué.

Remarque : le réglage informatique permet de safranir d'un éventuel léger décalage entre l'index et le zéro.

## 4. Compléments

Pour une exploitation ESAO, la pouille étagée électronique s'utilise avec les appareils suivants (non fournis) :

- pour les mesures de déplacements  
Module mouvement à sortie analogique Réf. 453 111
- pour les mesures d'angles  
Module angle à sortie analogique Réf. 453 110

Remarque : Nécessite un adaptateur secteur 12 V (Réf. 281 243, non fourni)

## 5. Expérimentation

La pouille associée à un module de traitement du signal permet de réaliser de nombreuses expériences de mécaniques : oscillations, cinématique...

Pour plus de détails concernant ces exploitations, consulter les notices des accessoires utilisés pour réaliser ces expériences.

## 6. 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 :

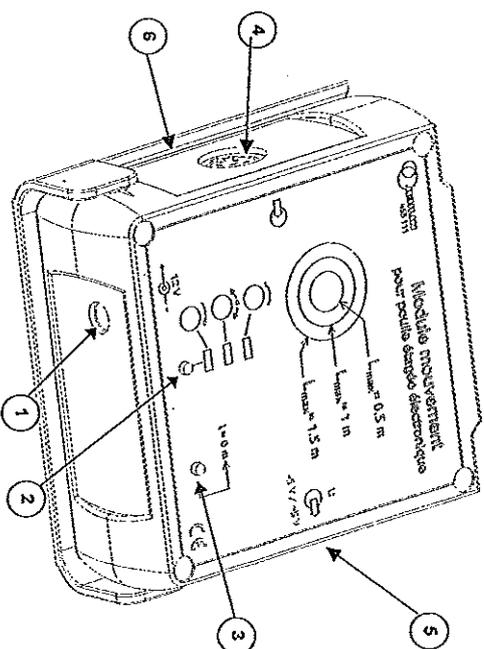
**JEUJUN - SUPPORT TECHNIQUE**  
Rue Jacques Monod  
BP 1900  
27 019 EVREUX CEDEX FRANCE  
+33 (0)2 32 29 40 50

## Module mouvement SA

Réf : 453 111

### 1 Description

Le module mouvement à sortie analogique associé à la poulie étagée électronique (Réf: 453 109, non fournie) permet l'infomatrisation des mesures de déplacement.



- 1 – Prise adaptateur secteur 230 V / 12 V
- 2 – Bouton poussoir de sélection du sens de déplacement (calibres) : horaire ou antihoraire (0 / L<sub>max</sub> m) et centre (- ½ L<sub>max</sub> m / + ½ L<sub>max</sub> m) avec LED de contrôle
- 3 – Bouton poussoir d'étalonnage de l'origine
- 4 – Fiche DIN 6 broches de connexion de la poulie
- 5 – Sortie analogique – 5 V / + 5 V
- 6 – Support inclinable incassable

3003



SA AU CAPITAL DE 1.333.772 €  
 CO INJUN 20041-01014-0292975E02059  
 SC EPREUX 30003-00056-0002004007772  
 APE 516 L RCS EPREUX 8 307 901 044  
 N° TVA FR 81 307 901 044

SIÈGE SOCIAL  
 RUE JACQUES-MONOD  
 Z.I. N° 1 - NETREVILLE  
 ÈVREUX  
 FRANCE

ADRESSE POSTALE  
 BP 1900  
 27019 ÈVREUX CEDEX  
 FRANCE

TÉL. NATIONAL : 02 32 29 40 00  
 INTÉRNAT. : +33 2 32 29 40 00  
 FAX NATIONAL : 02 32 29 40 99  
 INTÉRNAT. : +33 2 32 29 40 99  
 MINITEL 36 14 JEUILIN  
 INTERNET : <http://www.jeuilin.fr>

## II Caractéristiques techniques

<b>Sens du déplacement</b>	sélectionnable par bouton poussoir (2) :
<b>(calibre)</b>	- horaire et antihoraire : 0 / $L_{max}$ m, résolution 2.π.R/480 précision +/- 1 %
	- centré : - $\frac{1}{2} L_{max}$ m / + $\frac{1}{2} L_{max}$ m, résolution 2.π.R/480 précision +/- 1 %
<b>Etalonnage de l'origine</b>	par bouton poussoir (3)
<b>Dimensions (en mm)</b>	L. 100 x l. 100 x h. 40

### Remarque :

La distance maximale mesurable dépend du diamètre choisi pour la poulie :

$L_{max} = 1,5$  m pour le diamètre extérieur (R = 60 mm),

$L_{max} = 1$  m pour le diamètre intermédiaire (R = 40 mm),

$L_{max} = 0,5$  m pour le diamètre intérieur (R = 20 mm),

La sérigraphie inscrite sur la face avant du module mouvement rappelle ces valeurs.

## III Connexion

Le module mouvement est alimenté par un adaptateur secteur 230 V/12 V (Réf. 281 243, non fourni). Il est sous tension dès que l'adaptateur est connecté (1).

Il exploite les signaux issus de la poulie étagée (Réf : 453 109, non fournie). La connexion est assurée par une fiche DIN 6 broches (4).

Cet appareil est équipé d'une sortie analogique (5) permettant l'acquisition et le traitement des données par toutes les interfaces et les logiciels compatibles avec ce type de signaux.

Les caractéristiques de cette sortie analogique sont :

0 /  $L_{max}$  m ou -  $\frac{1}{2} L_{max}$  / +  $\frac{1}{2} L_{max}$  m (selon le sens de déplacement choisi)  
donnée - 5 V / + 5 V, sur douilles bananes de sécurité diamètre 4 mm.

## IV Etalonnage

### 1. Etalonnage matériel

Choisir le sens de déplacement adapté à la manipulation (2), vérifier que le mobile entraîne bien la poulie lors de son mouvement et déterminer l'origine du mouvement par un appui sur (3).

L'appareil est étalonné, on peut commencer les mesures.

### 2. Etalonnage informatique

Les logiciels de la collection « Atelier scientifique » (Généris 5 et 5 plus) permettent de personnaliser la sortie analogique de l'appareil afin de réaliser directement des acquisitions en unité de distance et non de tension. Se reporter à la notice du logiciel (chapitre Acquisition).

**Attention :** ne pas oublier d'adapter les valeurs au diamètre de la poulie utilisé.

## V Expérimentation

Le module mouvement associé à la poulie étagée électronique (Réf : 453 109) permet de réaliser de nombreuses expériences de mécanique :

machine d'Atwood,

appareil à force constante (nécessite un banc de mécanique ou à coussin d'air)

oscillations horizontales.

**Remarque :**  
La poulie électronique possède un moment d'inertie  $J = 4,56 \cdot 10^{-6} \text{ kg/m}^2$ , si ce dernier est négligé, les valeurs de l'accélération calculées à partir de l'expérience (am) divergent de la théorie (ath) de 2 ou 3%. Exemple pour la machine d'Atwood :

Données de l'expérience				Valeurs théoriques		Expé- rience		erreurs	
M1	M2	J	R	ath	ath	am.	am/ath	am/ath	am/ath
	(>M1)	(poulie)	(rayon)		(J<<)			(<<1)	
kg	kg	kg/m <sup>2</sup>	m	m/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>	%	%	%
0,1000	0,1500	4,56 E-06	0,0300	1,923	1,962	1,910	0,68%	2,65%	

Formules utilisées :

$$ath = ((M_2 - M_1) \cdot g \cdot R) / (M_1 + M_2 + (J/R^2))$$

$$\% \text{ erreur} = (ath - am) / ath$$

### Exemple : appareil à force constante sur banc à coussin d'air.

#### 1. Objectif de l'expérience

Déterminer l'accélération d'un mobile soumis à une force constante.

#### 2. Matériel utilisé

Banc à coussin d'air	Masses à crochets
Chariot + surcharge	Poulie électronique
Fil (fin et inextensible)	Module mouvement
Pied support	Système d'acquisition (ici ESAO® 4)
Pince étiau	Logiciel d'acquisition et de traitement (ici Générés 5)
Balance	

#### 3. Réalisation du montage et réglages

Installer votre banc à coussin d'air, en bout de paillasse. Veiller à ce que le banc soit bien horizontal grâce à un niveau à bulle (le chariot à l'arrêt ne doit avoir aucun mouvement).

Fixer la poulie électronique sur le support.

Peser précisément le chariot (+sa surcharge) et la masse à crochet qui va entraîner le mouvement.

Accrocher un fil d'environ 2 m sur le chariot et le faire passer sur le diamètre extérieur de la poulie et suspendre une masse à son autre extrémité. Ajuster la position de la poulie afin que le fil soit bien horizontal et dans l'axe du banc. Connecter la poulie au module mouvement (alimenté par un adaptateur secteur 12 V).

A l'aide du bouton (2) choisir le sens du mouvement approprié à votre expérience.

Relier la sortie analogique du module angle (- 5 V / + 5 V) à votre interface d'acquisition grâce à des cordons de sécurité. Relier la masse de l'appareil à la masse de l'interface pour assurer une meilleure précision dans les mesures.

Paramétrer l'acquisition en fonction de votre logiciel.

Lancer l'acquisition.

Réaliser autant d'acquisitions que vous souhaitez en modifiant les paramètres à votre convenance.

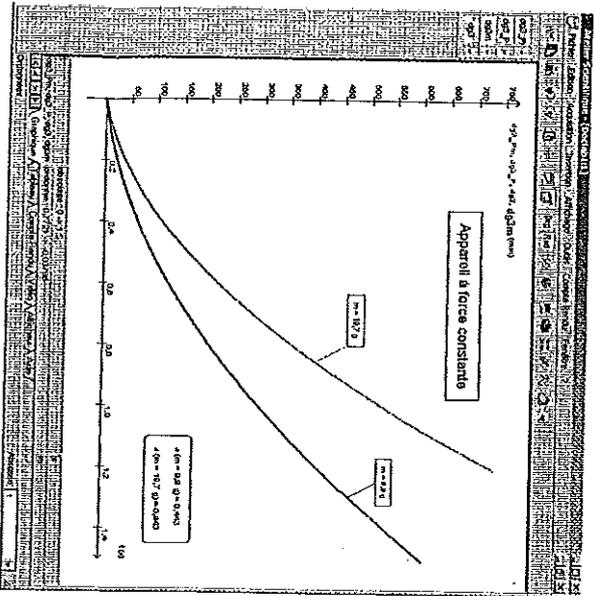
**Remarque :**

Avec Générés 5, il est possible de :

- personnaliser la sortie analogique du module mouvement afin d'afficher directement les valeurs en m et non en V.
- synchroniser les acquisitions afin de mieux comparer les résultats obtenus.
- Consulter la notice du logiciel.

#### 4. Exploitation des mesures obtenues

L'exploitation de l'acquisition est réalisée directement avec Généris 5: modélisation, calculs, dérivées...



Données de l'expérience			Valeurs théoriques			expérience		erreurs	
M1	M2	J	R	ath	ath	am	am/ath	am/ath	am/ath
(>M1)	(pouille)	(rayon)	m	(J<<J)	mesurée	%	(<<J)	%	%
kg	kg	kg/m²	m	m/s²	m/s²	%	%	%	%
0,204	0,0099	4,56E-06	0,0300	0,444	0,454	0,12%	2,43%		
0,204	0,0197	4,56E-06	0,0300	0,845	0,864	0,21%	2,42%		

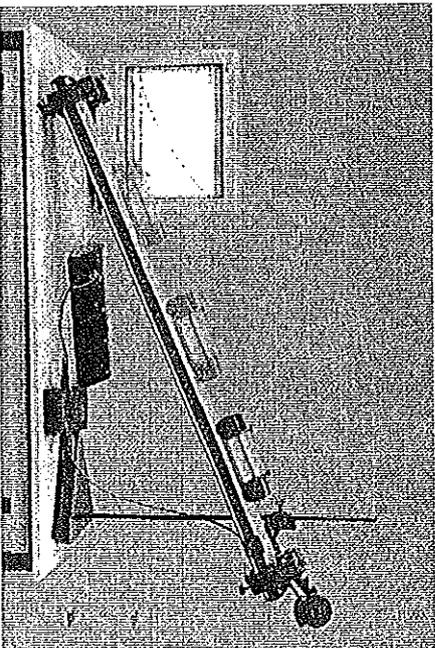
Formules utilisées :

$$ath = (M_2 * 9,81) / (M_1 + M_2 + (J/R^2))$$

$$\% \text{ erreur} = (ath - am) / ath$$

#### 5. Pour aller plus loin

Cette manipulation ainsi que d'autres (oscillations, plan incliné...) peuvent être réalisées avec le banc de mécanique (réf. 332 045)



**Service après vente**  
Cet appareil est garanti 2 ans.  
Pour tous problèmes, réparations, réglages ou pièces détachées, adressez-vous à :

**S.A.V. JEULIN**  
BP 1900  
27019 EVREUX CEDEX  
FRANCE