

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES**  
**DE SCIENCES PHYSIQUES**

**SUJET M12**

Ce document comprend :

- une fiche descriptive du sujet destinée à l'examineur : page 2/5
- une fiche descriptive du matériel destinée à l'examineur : page 3/5
- une grille d'évaluation, utilisée pendant la séance destinée à l'examineur : page 4/5
- une grille d'évaluation globale destinée à l'examineur : page 5/5
- un document « sujet » destiné au candidat sur lequel figurent l'énoncé du sujet, ainsi que les emplacements pour les réponses : pages 1/4 à 4/4

Les paginations des documents destinés à l'examineur et au candidat sont distinctes.

**MECANIQUE**

**CONSTANTE DE RAIDEUR D'UN RESSORT**

**FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE À L'EXAMINATEUR****SUJET : CONSTANTE DE RAIDEUR D'UN RESSORT****1 - OBJECTIFS :**

Les manipulations proposées permettent de mettre en œuvre et d'évaluer :

**les savoir-faire expérimentaux suivants :**

- réaliser un montage expérimental, à partir d'un schéma ou d'un document technique ;
- exécuter un protocole expérimental ;
- régler un appareil.

**le compte rendu d'une étude expérimentale :**

- tracer un graphique à partir d'un tableau de valeurs ;
- rendre compte d'observations.

**2 - MANIPULATIONS :**

- Matériel utilisé : voir fiche jointe.
- Déroulement : voir le sujet élève.

**3 - EVALUATION :**

L'examinateur qui évalue intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

**Évaluation pendant la séance :**

- Utiliser la "grille d'évaluation pendant la séance".
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle, ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- A l'appel du candidat, effectuer les vérifications décrites sur la grille.
- Pour chaque vérification, entourer, en cas de réussite, une ou plusieurs étoiles suivant le degré de maîtrise de la compétence évaluée (des critères d'évaluation sont proposés sur la grille). Le nombre total d'étoiles défini pour chaque vérification pondère l'importance ou la difficulté des compétences correspondantes.
- *Si le geste ou la procédure observé n'est pas rigoureusement celui ou celle attendu l'étoile ne sera pas attribuée.*

**Évaluation globale chiffrée (grille d'évaluation globale) :**

- Convertir l'évaluation réalisée pendant la séance en une note chiffrée : chaque étoile entourée vaut 1 point.
- Corriger l'exploitation des résultats expérimentaux : le barème figure sur le document (attribuer la note maximale pour chacun des éléments évalués, dès que la réponse du candidat est plausible et conforme aux résultats expérimentaux).

**FICHE DE MATÉRIEL DESTINÉE À L'EXAMINATEUR****SUJET : CONSTANTE DE RAIDEUR D'UN RESSORT**

**Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les examinateurs ont la faculté d'adapter ces propositions, à la condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet, et par conséquent du travail demandé aux candidats.**

**PAR POSTE CANDIDAT :**

- un support,
- une noix avec tige à 3 encoches,
- un ressort à spires non jointives,
- une boîte de masse,
- un chronomètre,
- une règle graduée.

**POSTE EXAMINATEUR :**

- un appareil de chaque sorte en réserve,

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**  
**GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT LA SÉANCE**  
**SUJET : CONSTANTE DE RAIDEUR D'UN RESSORT**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :**

**N° :**

**Date et heure d'évaluation :**

**N° poste de travail :**

Appels	Vérifications des tâches	Évaluations
Appel n° 1	Réglage du zéro du régllet avec l'extrémité du ressort  Vérification des mesures expérimentales.	**  ***
Appel n° 2	Mise en place du dispositif  Respect du protocole  Détermination de la durée $t$ pour 10 oscillations	*  ***  ***
Appel n° 3	Remise en état du poste de travail.	*

**Pour l'appel, l'examineur évalue une ou plusieurs tâches.**

**Lorsque l'examineur est obligé d'intervenir dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile n'est attribuée pour cette tâche.**

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**  
**GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE**  
**SUJET : CONSTANTE DE RAIDEUR D'UN RESSORT**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :**

**N° :**

**Date et heure d'évaluation :**

**N° poste de travail :**

	<b>Barème</b>	<b>Note</b>
<b>Évaluation pendant la séance</b> (Chaque étoile vaut 1 point)	13	
<b>Exploitation des résultats expérimentaux</b>		
Placement des points et tracé de la courbe	2	
Interprétation et choix de la relation	1	
Calcul de la valeur moyenne de $k$ .	1	
Détermination de la période propre de l'oscillateur : $T_0$ .	1	
Calcul de la période propre de l'oscillateur : $T_0$	1	
Comparaison des valeurs	1	
<b>NOMS ET SIGNATURES DES EXAMINATEURS</b>	<b>Note sur 20</b>	

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

**SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT**

**SUJET : CONSTANTE DE RAIDEUR D'UN RESSORT**

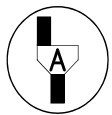
NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure d'évaluation :

N° poste de travail :

*L'examineur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.*



*Dans la suite du document, ce symbole signifie " Appeler l'examineur ".*

La vérification des performances mécaniques de la suspension d'une voiture dans le cadre du contrôle technique est obligatoire tous les deux ans. Un des éléments fondamentaux de cette suspension est constitué par le ressort. La « constante de raideur » du ressort, ainsi que la « période propre de l'oscillateur élastique » représenté par le ressort, sont deux critères pris en compte lors de cette vérification.

***BUTS DES MANIPULATIONS :***

Détermination de la constante de raideur d'un ressort.

Détermination de la période propre de l'oscillateur élastique.

TRAVAIL À RÉALISER :

**1. Etude expérimentale de l'allongement d'un ressort.**

Un solide de masse  $m$  accroché à l'extrémité libre d'un ressort constitue un pendule élastique. On étudie l'équilibre de ce solide.

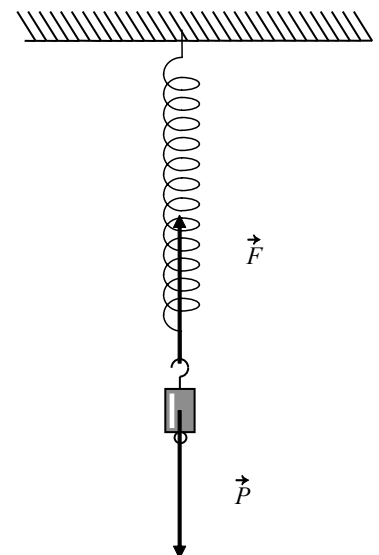
Le poids  $P$  du solide provoque un allongement  $a$  du ressort.

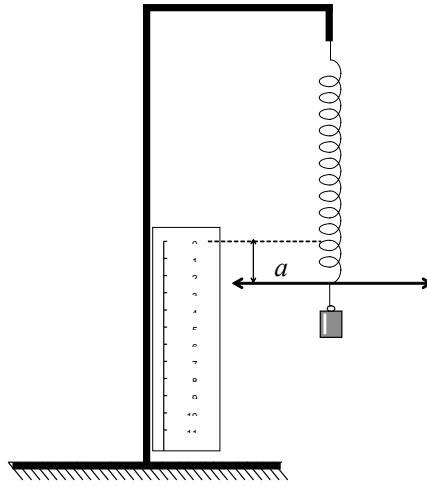
A l'équilibre, la somme vectorielle des forces appliquées au solide est nulle :  $\vec{P} + \vec{F} = \vec{O}$ .

$\vec{F}$  est la force de rappel exercée par le ressort sur le solide.

A l'équilibre les valeurs de  $\vec{P}$  et  $\vec{F}$  sont égales.

Pour déterminer les valeurs prises par la force  $\vec{F}$ , il suffit donc de connaître les valeurs du poids  $\vec{P}$  des différents solides accrochés au ressort.





Utiliser le dispositif précédent, ajuster l'index du ressort au zéro du réglet, accrocher les différentes masses marquées à l'extrémité libre du ressort, noter les allongements  $a$  pris par celui-ci, dans le tableau ci-dessous.

Pour compléter le tableau prendre  $g = 10 \text{ N/kg}$ . Arrondir les valeurs de  $a$ , exprimées en cm, au dixième.

masse $m$ (kg)	$50 \times 10^{-3}$	$100 \times 10^{-3}$	$150 \times 10^{-3}$	$200 \times 10^{-3}$	$250 \times 10^{-3}$	$300 \times 10^{-3}$
$F = P = m \times g$ $F$ et $P$ en (N)						
$a$ (cm)						
$a$ (m)						

Remplir en même temps les 2 premières lignes du tableau du paragraphe 4 (page 3/4) en reportant les valeurs de  $F$  en newton et les valeurs de  $a$  en mètre.



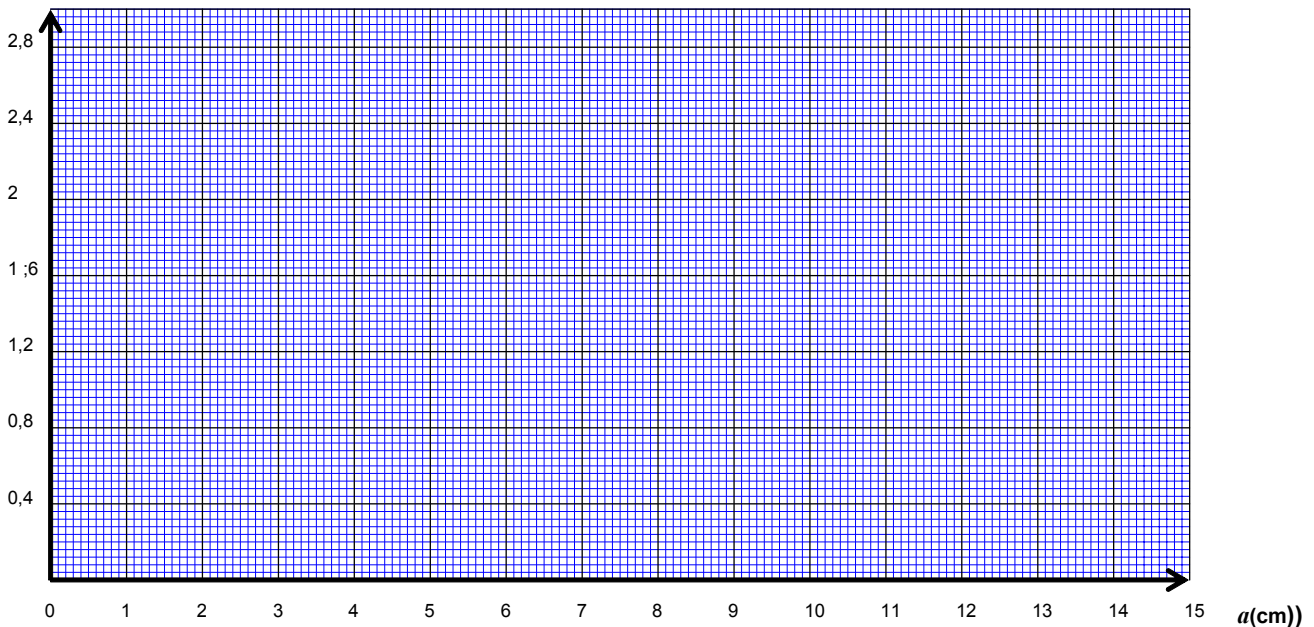
**Appel n° 1**

**Faire vérifier par l'examineur les valeurs expérimentales trouvées.**

**2. Représentation graphique.**

En utilisant le repère ci-dessous placer les points de coordonnées  $(a ; F)$ . Tracer la représentation graphique liant l'allongement  $a$  du ressort et la valeur de la force  $\vec{F}$ .

$F(\text{N})$



**3. Interprétation..**

La représentation graphique permet de trouver une relation liant l'allongement  $a$  avec la valeur de la force  $\vec{F}$ . Voici des exemples de modélisation.

Forme de la représentation graphique	Modèle mathématique
Droite passant par l'origine	$F = k \times a$
Branche de parabole	$F = k \times a^2$
Branche d'hyperbole	$F = \frac{k}{a}$

Choisir la relation convenable dans le tableau ci-dessus.

Cette relation s'écrit :  $F = \dots\dots\dots$

**4. Calcul du coefficient de raideur  $k$  du ressort.**

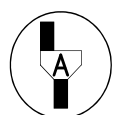
La représentation graphique obtenue est une droite passant par l'origine. La relation permettant de calculer le coefficient de raideur du ressort va s'écrire  $k = \frac{F}{a}$ . Calculer les valeurs prises par  $k$ .

$F = P = m \times g$ (N)						
$a$ (m)						
$k = \frac{F}{a}$ (N/m)						

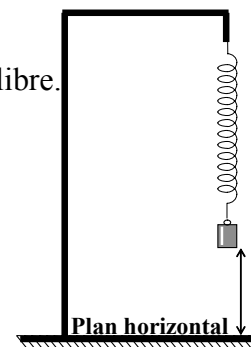
Calculer en N/m la moyenne des valeurs de  $k$  obtenues.  $k_m =$

**5 Détermination de la période propre de l'oscillateur (ressort + masse).**

L'expérience consiste à accrocher une masse marquée de 150 g à l'extrémité libre du ressort, et de provoquer des oscillations en écartant cette masse de sa position d'équilibre.



**Appel n° 2**  
**Devant l'examineur réaliser l'expérimentation ci-dessous.**



Pour cela régler la position du ressort de manière à laisser environ 10 cm entre la masse marquée et le plan horizontal.

La masse effectue un mouvement alternatif de part et d'autre de sa position d'équilibre. Ce sont des oscillations libres et périodiques.



**Mesure de la durée  $t$  pour 10 oscillations.** Protocole :

La masse marquée est déplacée de sa position d'équilibre vers le bas.

On compte zéro à l'instant où est lâchée la masse marquée : déclencher le chronomètre.

Au premier passage de la masse marquée au niveau le plus bas : compter 1.

Au deuxième passage de la masse marquée au niveau le plus bas : compter 2.

Et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on compte 10 ; arrêter le chronomètre.

Relever la durée  $t$  de ces 10 oscillations :  $t = \dots\dots\dots s$

Calcul de la période propre de l'oscillateur :  $T_0 = \frac{t}{10}$   $T_0 = \dots\dots\dots s$

**6 Calcul de la période propre de l'oscillateur (ressort + masse).**

La période est la durée  $T_0$  que met le phénomène vibratoire pour se reproduire identique à lui-même.

La période  $T_0$  des oscillations dépend :

- de la raideur du ressort,
- de la masse du solide suspendu.

Elle est indépendante de l'amplitude des oscillations.

On montre que la période exprimée en seconde de l'oscillateur est donnée par la relation :  $T_0 = 2 \pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

$m$  : est la masse du solide suspendu en kilogramme.

$k$  : constante de raideur du ressort en N/m (valeur moyenne précédemment déterminée)

Calculer la valeur de la période à partir de la relation précédente (arrondir le résultat au dixième):

$T_0 = \dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$

Comparer la valeur obtenue expérimentalement avec la valeur trouvée avec la relation.

Le diagnostic du contrôle technique concernant la suspension du véhicule dépend de la valeur trouvée pour  $T_0$ .

**7 Remise en état du poste de travail.**



**Appel n° 3**

**Faire vérifier la remise en état du poste de travail et remettre ce document à l'examineur.**