

Nom :
 Prénom :
 Classe :

Contrôle N°1 de maths - sciences

Un cadre métallique carré de 100cm de coté est suspendu à un chevron de bois de 20cm de long et de section carrée de 3cm de coté. (fig. 1)

(ce cadre peut servir au décor d'une salle ou à la signalisation sur une route... etc)

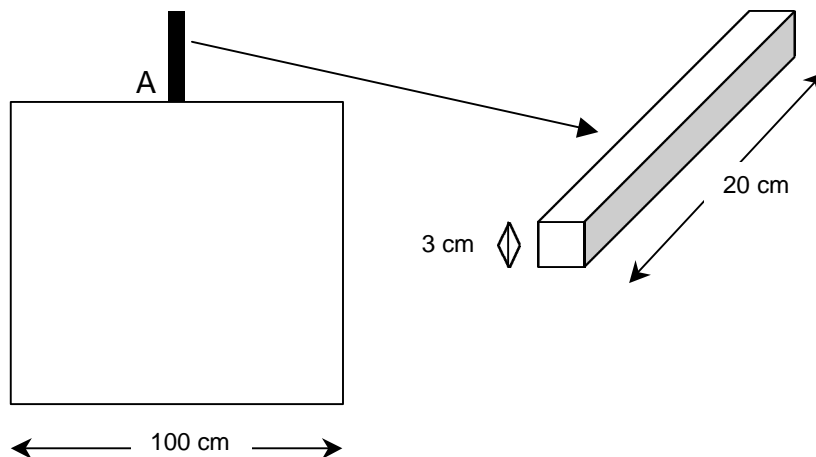


Figure 1

1) Quel est le centre de gravité G du panneau métallique ? (représentez le sur la figure)

.....

2) La masse de ce panneau est de 10kg, quel est son poids ? ($g = 9,81 \text{ N/kg}$)

.....

3) Sous l'effet de son poids, le panneau exerce une force F sur le chevron de bois. Quels sont les caractéristiques de cette force ? (complétez le tableau ci dessous)

Nom de la force	Direction	Sens	Point d'application	Intensité

Sous l'effet de cette force, le chevron de bois s'allonge. L'allongement est réversible, comme pour les ressorts, jusqu'à la force limite \vec{F}_L . Au-delà de cette limite, la déformation n'est plus réversible, et arrivé à un certain seuil, le chevron rompt.

Nom :
 Prénom :
 Classe :

Modélisons ce chevron par un ressort, et étudions son allongement en fonction de la force à laquelle il est soumis :

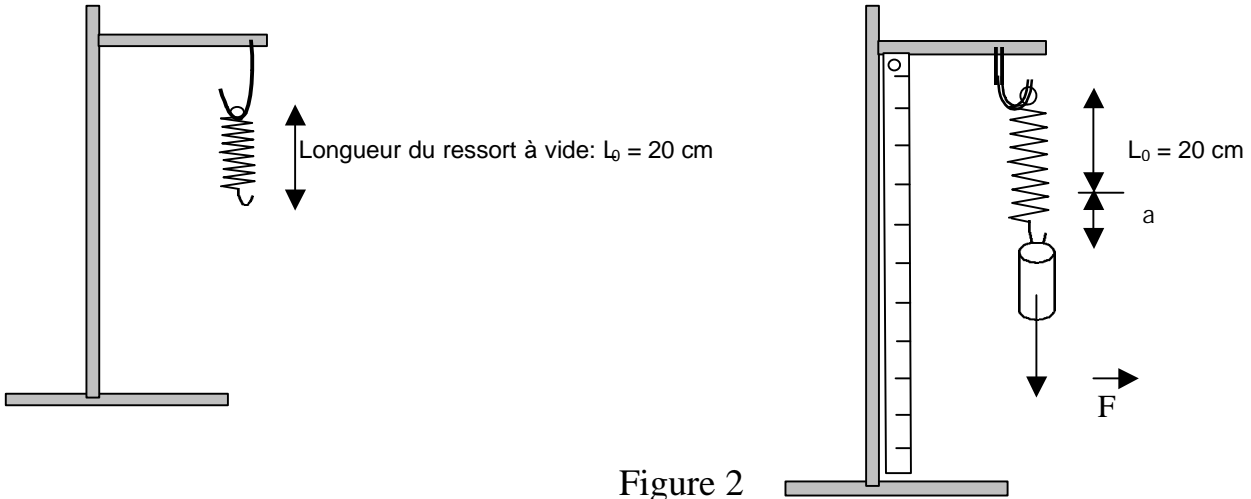


Figure 2

A vide, le ressort a une longueur de $L_0 = 20$ cm. En le soumettant à des forces de plus en plus grandes, le ressort s'allonge d'une valeur a de plus en plus grande. Nous obtenons le tableau suivant:

F (N)	1	2	3	4	5	6
Allongement a en (cm)	3	5,3	8,6	11,4	14,3	17,1

Partie 1)

1) Dans le repère joint en annexe, qui indique l'intensité de la force F en ordonnées et l'allongement a en abscisses, représentez les points de coordonnées A(3;1) B(5,3;2) C(8,6;3) D(11,4;4) E(14,3;5) F(17,1;6)

2) Tracez sur ce même repère la droite (d) d'équation $y = 0,35 x$

3) Que peut-on dire des points A, B, C, D, E, F, Par rapport à la droite (d)?

.....

Le coefficient directeur 0,35 de l'équation $y = 0,35 x$ est un coefficient de proportionnalité entre les forces y et les allongements x du ressort. Son unité est le N/cm. On peut le convertir à 35 N/m. Cette valeur est appelée constante de raideur k du ressort. On peut écrire que $F = k a$. Pour notre exercice, $F = 0,35 a$.

Nom :
Prénom :
Classe :

Partie 2)

La longueur du ressort sous chaque force est: $L = a + L_0$ où L_0 est la longueur du ressort à vide (voir figure 2)

Nous avons: $F = 0,35 a$, $L = a + L_0$ et $L_0 = 20$

4) Ecrivez la relation de la longueur L du ressort en fonction de la force F qui lui est appliquée. (réécrire cette relation en appelant y la longueur et x la force).

.....
.....
.....
.....
.....
.....

5) Quelle est la longueur du ressort quand la force vaut 10N ?

.....
.....
.....

6) L'équation $y = 2,85 x + 20$ représente-t-elle une fonction
 affine linéaire constante

7) Comment est appelé le terme 20 dans cette équation ?

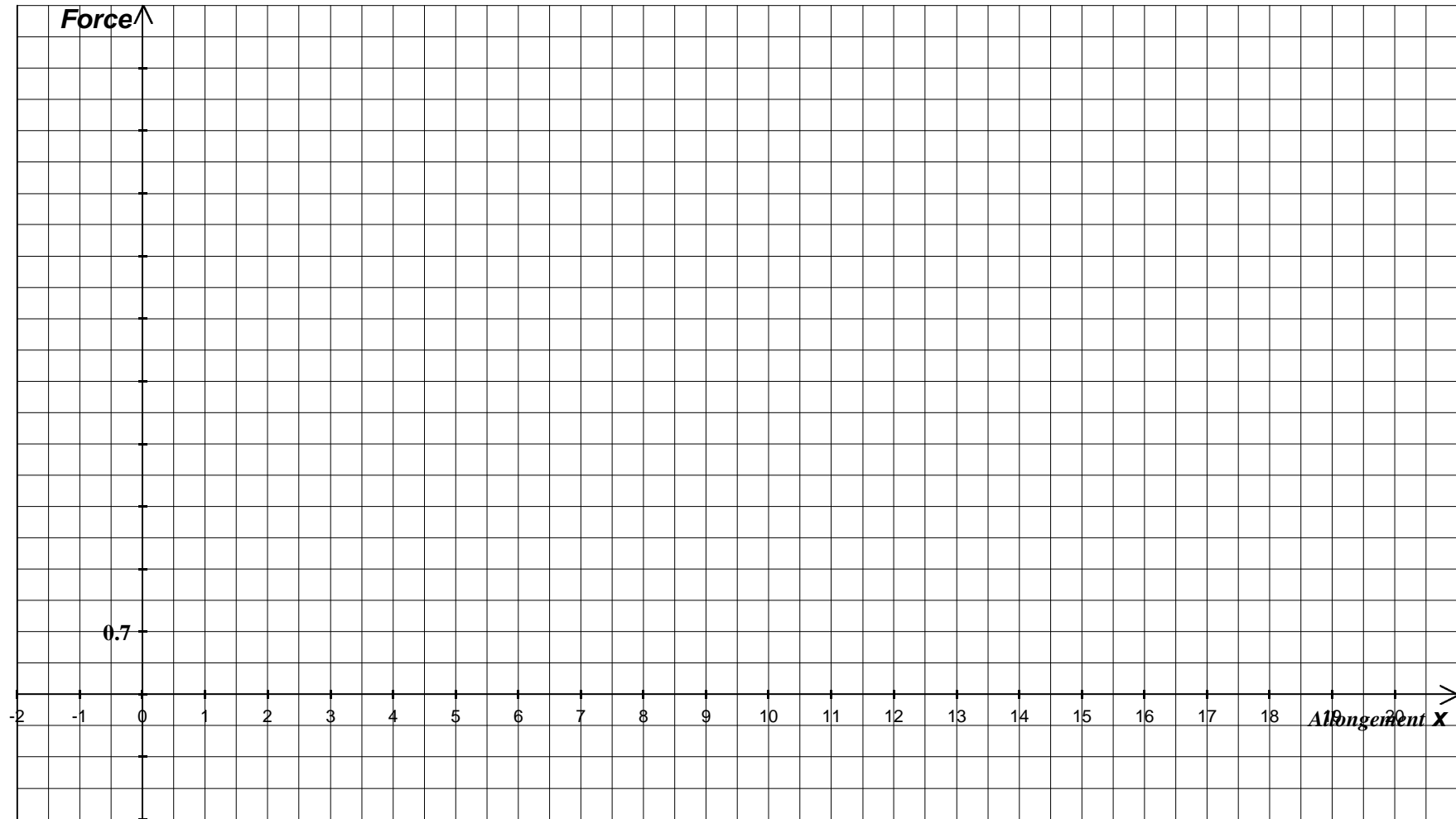
.....

Remarque:

Pour le chevron c'est la contrainte σ (la force par unité de surface, c'est à dire: $\sigma = \frac{F}{S}$) qui est proportionnelle à l'allongement.

Avec la section du chevron $S = 3 \times 3 = 9\text{cm}^2$, et la force $F = 98,1\text{N}$, nous obtenons une contrainte de traction $\sigma = \frac{98,1}{9} = 10,9\text{N/cm}^2$.

Nom :
Prénom :
Classe :



CORRIGE

Contrôle N°1 de maths - sciences

Un cadre métallique carré de 100cm de côté est suspendu à un chevron de bois de 20cm de long et de section carrée de 3cm de côté. (fig. 1)

(ce cadre peut servir au décor d'une salle ou à la signalisation sur une route... etc)

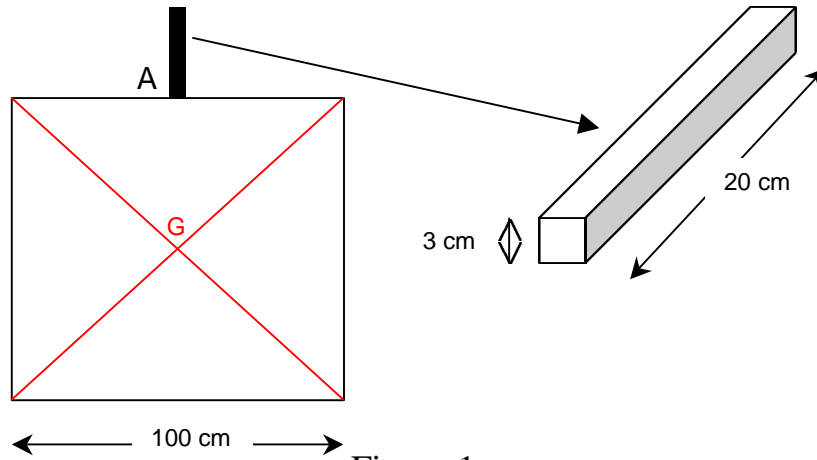


Figure 1

4) Quel est le centre de gravité G du panneau métallique ? (représentez le sur la figure)

Le centre de gravité du carré est le point d'intersection des diagonales

5) La masse de ce panneau est de 10kg, quel est son poids ? ($g = 9,81 \text{ N/kg}$)

$$P = mg \quad m = 10\text{kg} \quad g = 9,81\text{N/kg}$$

$$P = 10 \times 9,81 = 98,1\text{N}$$

Le poids du panneau est de 91,8N

6) Sous l'effet de son poids, le panneau exerce une force F sur le chevron de bois. Quels sont les caractéristiques de cette force ? (complétez le tableau ci dessous)

Nom de la force	Direction	Sens	Point d'application	Intensité
F		↓	A	98,1N

Sous l'effet de cette force, le chevron de bois s'allonge. L'allongement est réversible, comme pour les ressorts, jusqu'à la force limite F_L . Au-delà de cette limite, la déformation n'est plus réversible, et arrivé à un certain seuil, le chevron rompt.

Modélisons ce chevron par un ressort, et étudions son allongement en fonction de la force à la quelle il est soumis :

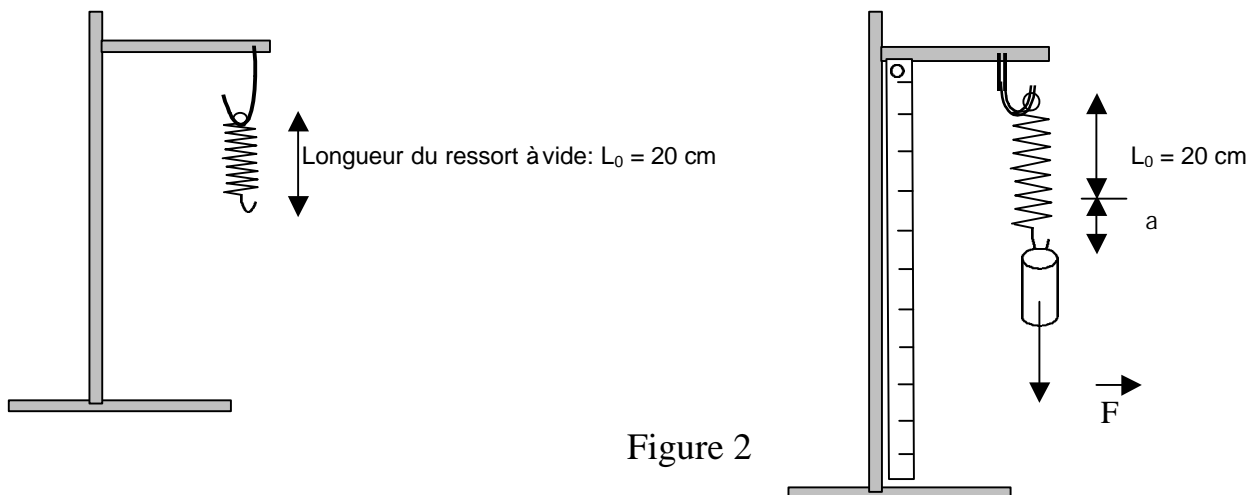


Figure 2

Nom :
Prénom :
Classe :

A vide, le ressort a une longueur de $L_0 = 20$ cm. En le soumettant à des forces de plus en plus grandes, le ressort s'allonge d'une valeur a de plus en plus grande. Nous obtenons le tableau suivant:

F (N)	1	2	3	4	5	6
Allongement a en (cm)	3	5,3	8,6	11,4	14,3	17,1

Partie 1)

- 8) Dans le repère joint en annexe, qui indique l'intensité de la force F en ordonnées et l'allongement a en abscisses, représentez les points de coordonnées A(3;1) B(5,3;2) C(8,6;3) D(11,4;4) E(14,3;5) F(17,1;6)
- 9) Tracez sur ce même repère la droite (d) d'équation $y = 0,35 x$

10) Que peut-on dire des points A, B, C, D, E, F, Par rapport à la droite (d)?

Les points A,B,C,D,E et F sont alignés le long de (d)

Le coefficient directeur 0,35 de l'équation $y = 0,35 x$ est un coefficient de proportionnalité entre les forces y et les allongements x du ressort. Son unité est le N/cm. On peut le convertir à 35 N/m. Cette valeur est appelée constante de raideur k du ressort.

On peut écrire que $F = k a$. Pour notre exercice, $F = 0,35 a$.

Partie 2)

La longueur du ressort sous chaque force est: $L = a + L_0$ où L_0 est la longueur du ressort à vide (voir figure 2)

Nous avons: $F = 0,35 a$, $L = a + L_0$ et $L_0 = 20$

11) Ecrivez la relation de la longueur L du ressort en fonction de la force F qui lui est appliquée. (réécrire cette relation en appelant y la longueur et x la force).

$F = 0,35 a$ donc $a = \frac{F}{0,35}$ c'est à dire $a = 2,86 F$

$L = a + L_0$ donc $L = 2,86 F + L_0$ et donc finalement $L = 2,86 F + 20$

Ce qui donne $y = 2,86 x + 20$

12) Quelle est la longueur du ressort quand la force vaut 10N ?

La longueur est : $y = 2,86 x 10 + 20 = 48,6$ cm

13) L'équation $y = 2,85 x + 20$ représente-t-elle une fonction

affine linéaire constante

14) Comment est appelé le terme 20 dans cette équation ?

20 est appelé l'ordonnée à l'origine

Remarque:

Pour le chevron c'est la contrainte σ (la force par unité de surface, c'est à dire: $\sigma = \frac{F}{S}$) qui est proportionnelle à l'allongement.

Avec la section du chevron $S = 3 \times 3 = 9\text{cm}^2$, et la force $F = 98,1\text{N}$, nous obtenons une contrainte de traction $\sigma = \frac{98,1}{9} = 10,9\text{N/cm}^2$.

Nom :
Prénom :
Classe :

