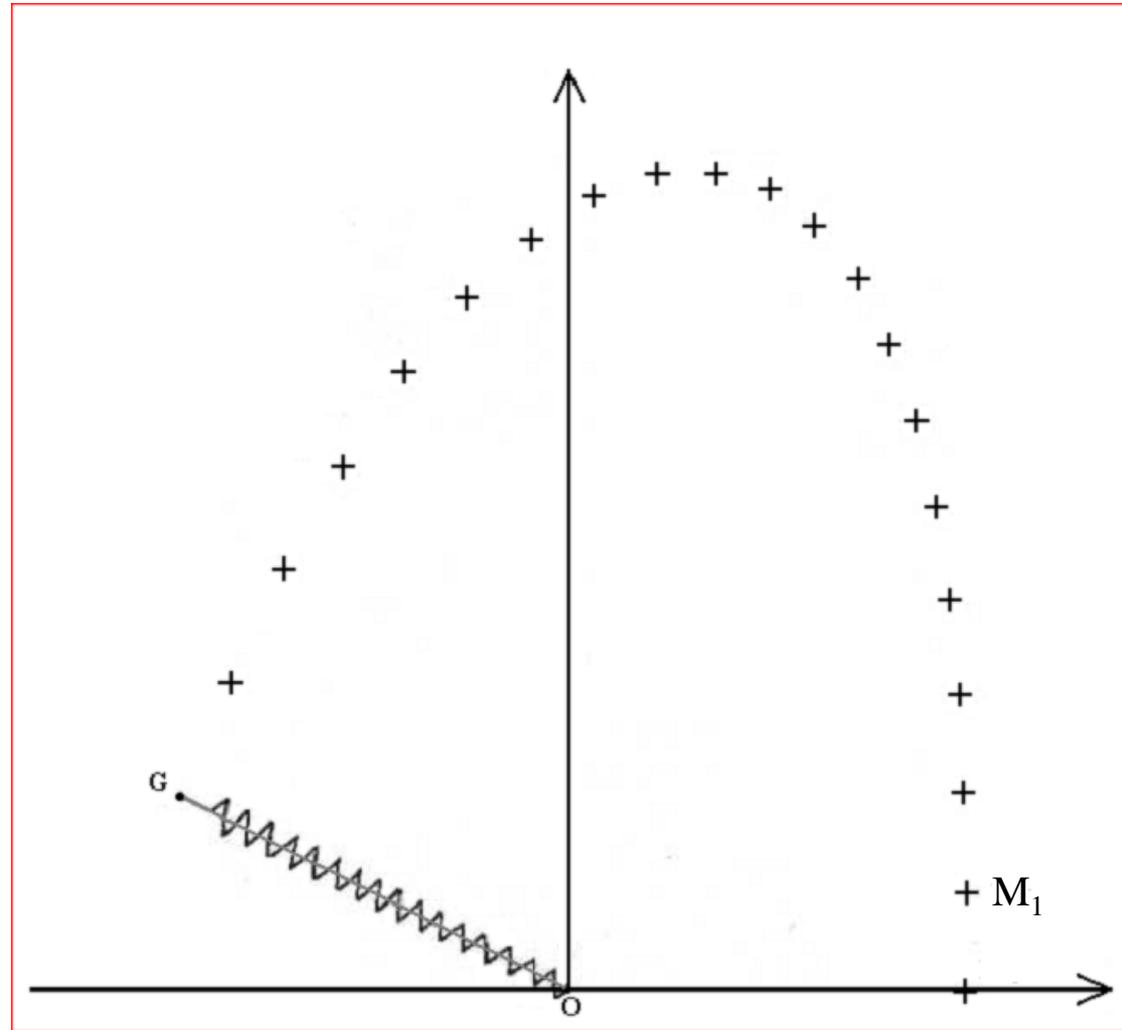
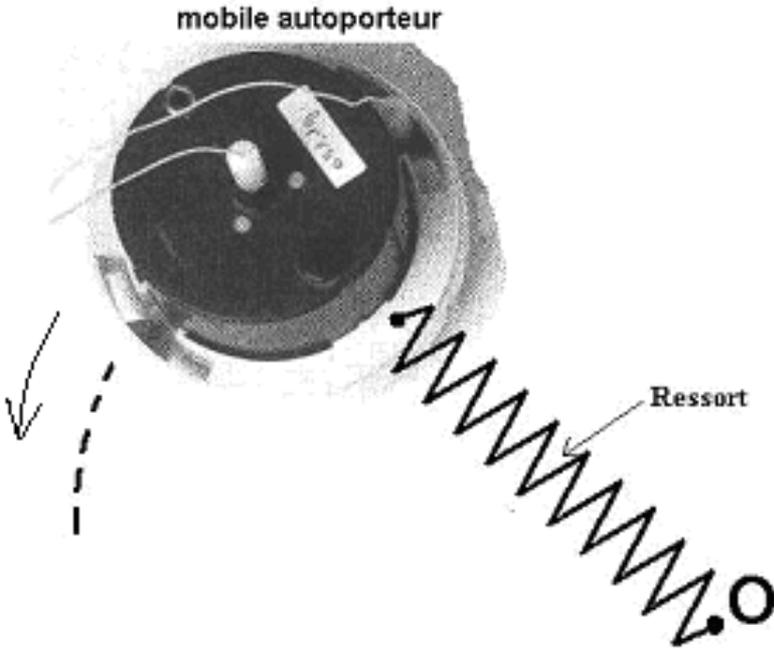


# ENREGISTREMENT DU MOUVEMENT DU CENTRE D'INERTIE D'UN PALET SUR UN PLAN HORIZONTAL, SANS FROTTEMENT ET SOUMIS A L'ACTION D'UN RESSORT



## Données :

- Masse du palet:  $m = 200 \text{ g}$
- Raideur du ressort:  $k = 20 \text{ N.m}^{-1}$
- Longueur du ressort au repos:  $l_0 = 10 \text{ cm}$
- Durée entre deux points:  $\Delta t = 1/50 \text{ s}$
- Echelle de l'enregistrement:  $6,75 \text{ cm}$  sur le graphe correspondent à  $10 \text{ cm}$  en réalité.

					M	
Point	M 5	M 7	M 8	M 10	14	M 16
M <sub>i+1</sub> M <sub>i</sub> (cm) papier	3,7	3,2	2,9	2,3	3,4	4,3
M <sub>i+1</sub> M <sub>i</sub> (cm) réel	5,5	4,7	4,3	3,4	5,0	6,4
V <sub>i</sub> ( m,s <sup>-1</sup> )	1,4	1,2	1,1	0,9	1,3	1,6
longueur vecteur (cm)	7	6	5,4	4,3	6,3	8,0

## DETAIL CALCUL

Echelle de l'enregistrement : 6,75 cm sur le graphe

Correspondent à 10 cm en réalité

Donc 3,7 cm papier correspondent à  $(3,7 \times 10) / 6,75$  soit 5,5 cm réel

					M	
<b>Point</b>	<b>M 5</b>	<b>M 7</b>	<b>M 8</b>	<b>M 10</b>	<b>14</b>	<b>M 16</b>
<b>M<sub>i+1</sub>M<sub>i</sub> (cm) papier</b>	<b>3,7</b>	<b>3,2</b>	<b>2,9</b>	<b>2,3</b>	<b>3,4</b>	<b>4,3</b>
<b>M<sub>i+1</sub>M<sub>i</sub> (cm) réel</b>	<b>5,5</b>	<b>4,7</b>	<b>4,3</b>	<b>3,4</b>	<b>5,0</b>	<b>6,4</b>
<b>V<sub>i</sub> ( m,s<sup>-1</sup>)</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>	<b>0,9</b>	<b>1,3</b>	<b>1,6</b>
<b>longueur vecteur (cm)</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5,4</b>	<b>4,3</b>	<b>6,3</b>	<b>8,0</b>

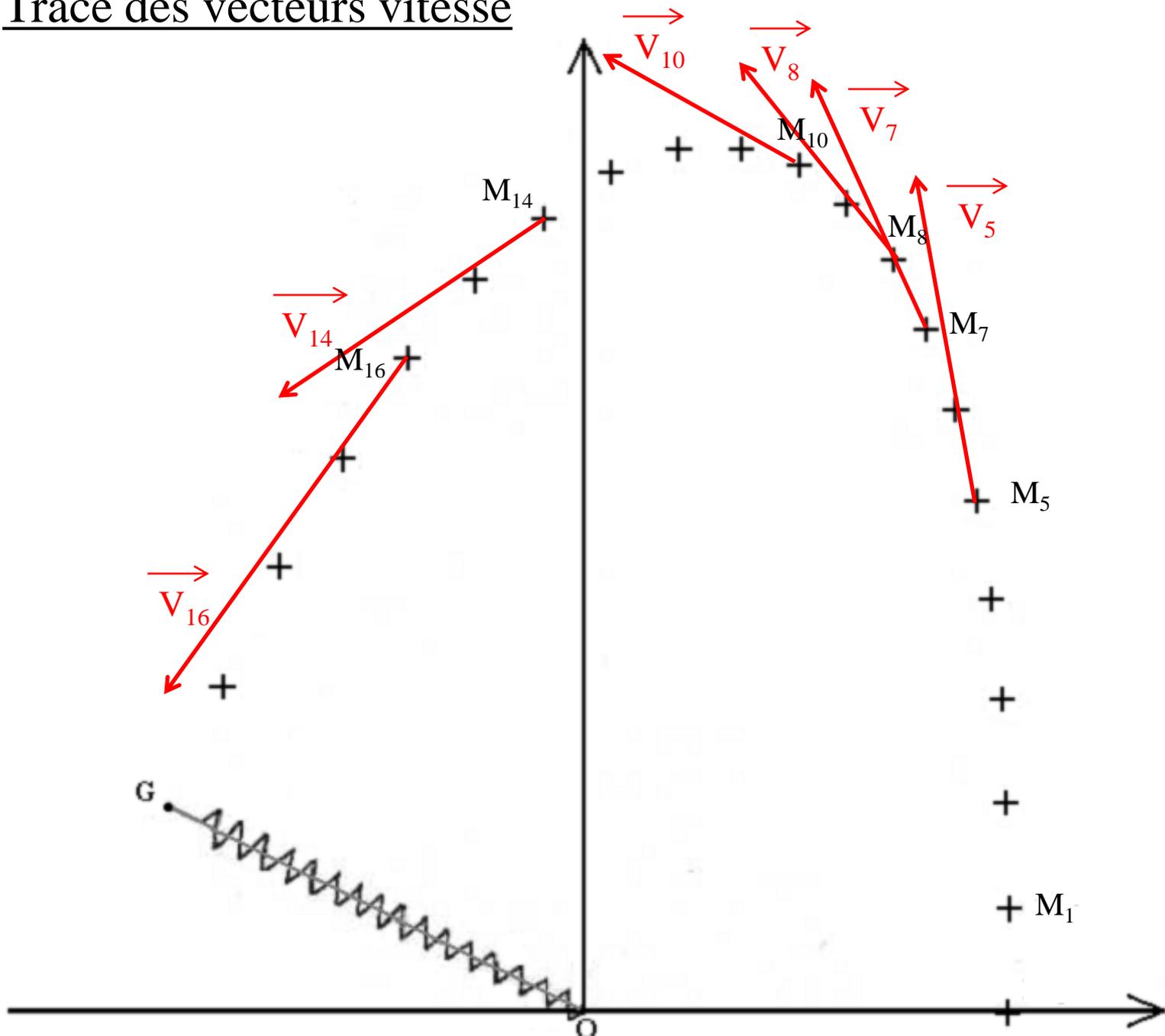
DETAIL CALCUL vitesse

$$v_6 = \frac{M_5 M_3}{2 \Delta t} = \frac{5.5 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot \left(\frac{1}{50}\right)} = 1,4 \text{ m s}^{-1}$$

Longueur vecteur : échelle choisie 1 cm pour 0,20 m/s

Donc 1,4 m/s correspond à (1,4 / 0,20 = 7 cm

# Tracé des vecteurs vitesse



# Tracé du vecteur accélération

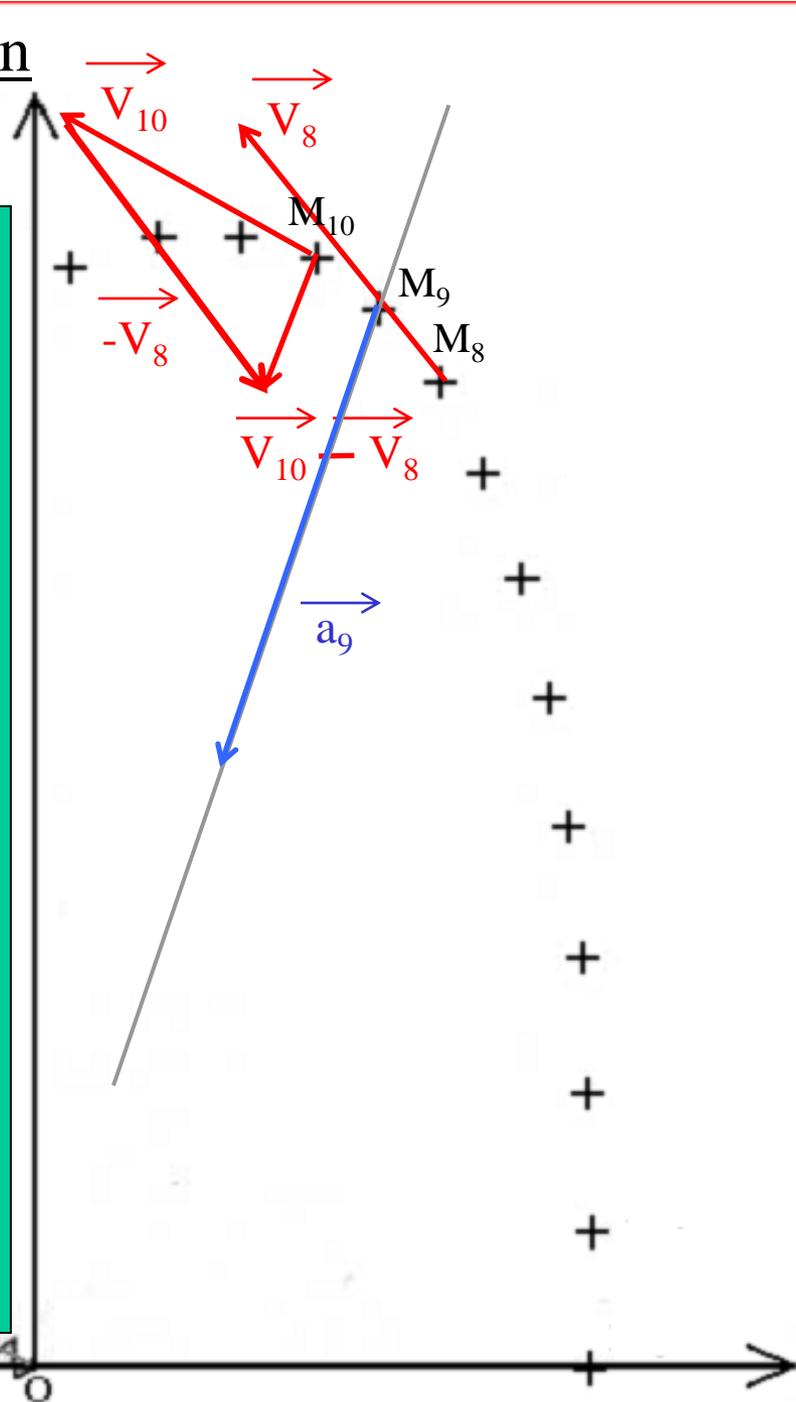
au point  $M_9$

## Méthode

1. Tracer le vecteur  $-\vec{V}_8$  (à la suite de  $\vec{V}_{10}$ )
2. Tracer le vecteur  $\vec{V}_{10}-\vec{V}_8$
3. Mesurer la norme du vecteur  $\vec{V}_{10}-\vec{V}_8$  (exprimée en  $\text{m.s}^{-1}$ )
4. Calculer la valeur de l'accélération :

$$a_9 = \frac{\|\vec{V}_{10}-\vec{V}_8\|}{t_{10}-t_8}$$

5. Tracer la parallèle à  $(\vec{V}_{10}-\vec{V}_8)$  et passant par  $M_9$
6. Tracer le vecteur  $\vec{a}_9$



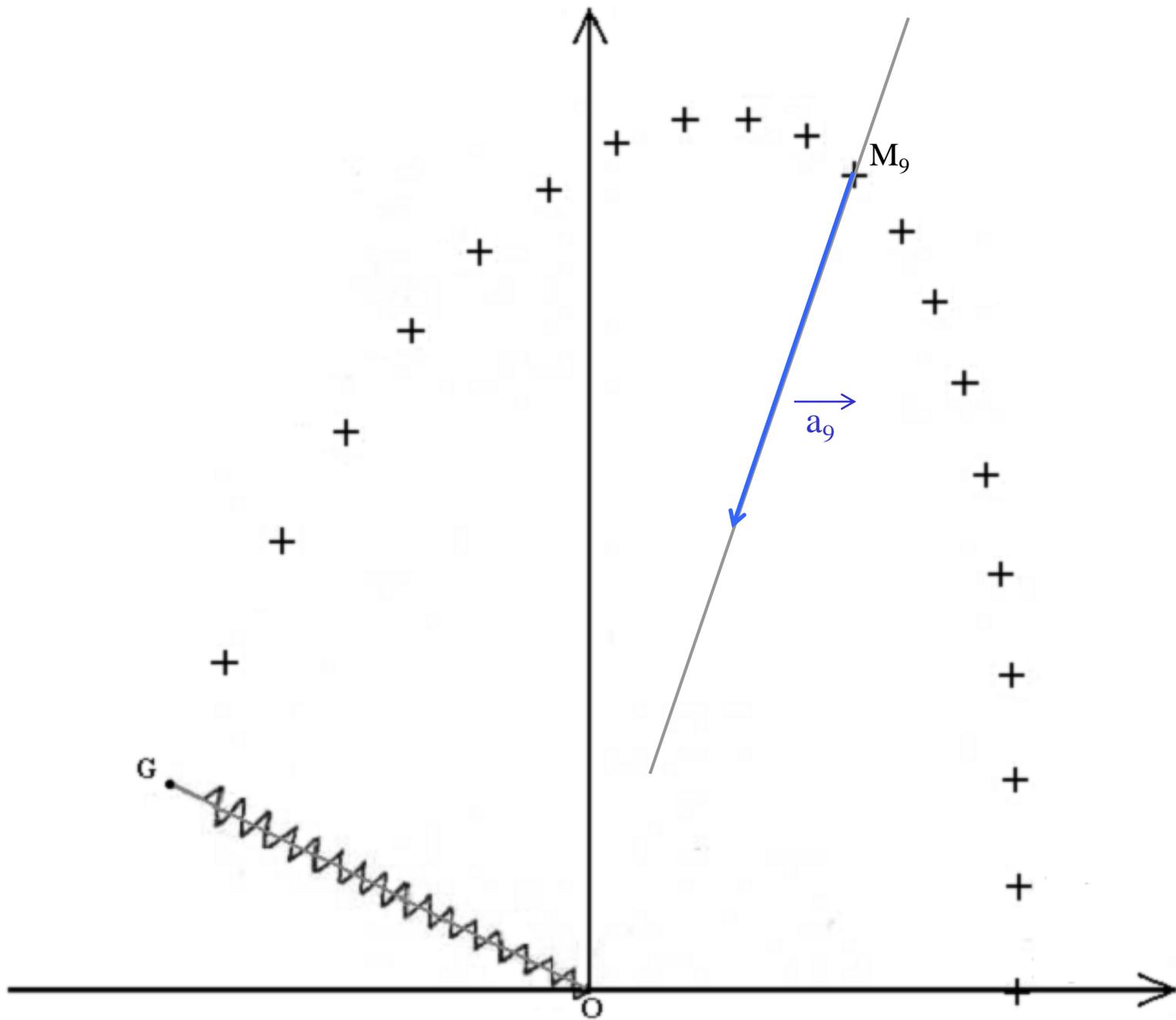
Détail calcul : comme 1 cm correspond à 0,20 m/s  
1,5 cm correspond à  $1,5 \times 0,20 = 0,3$  m/s

Pour a

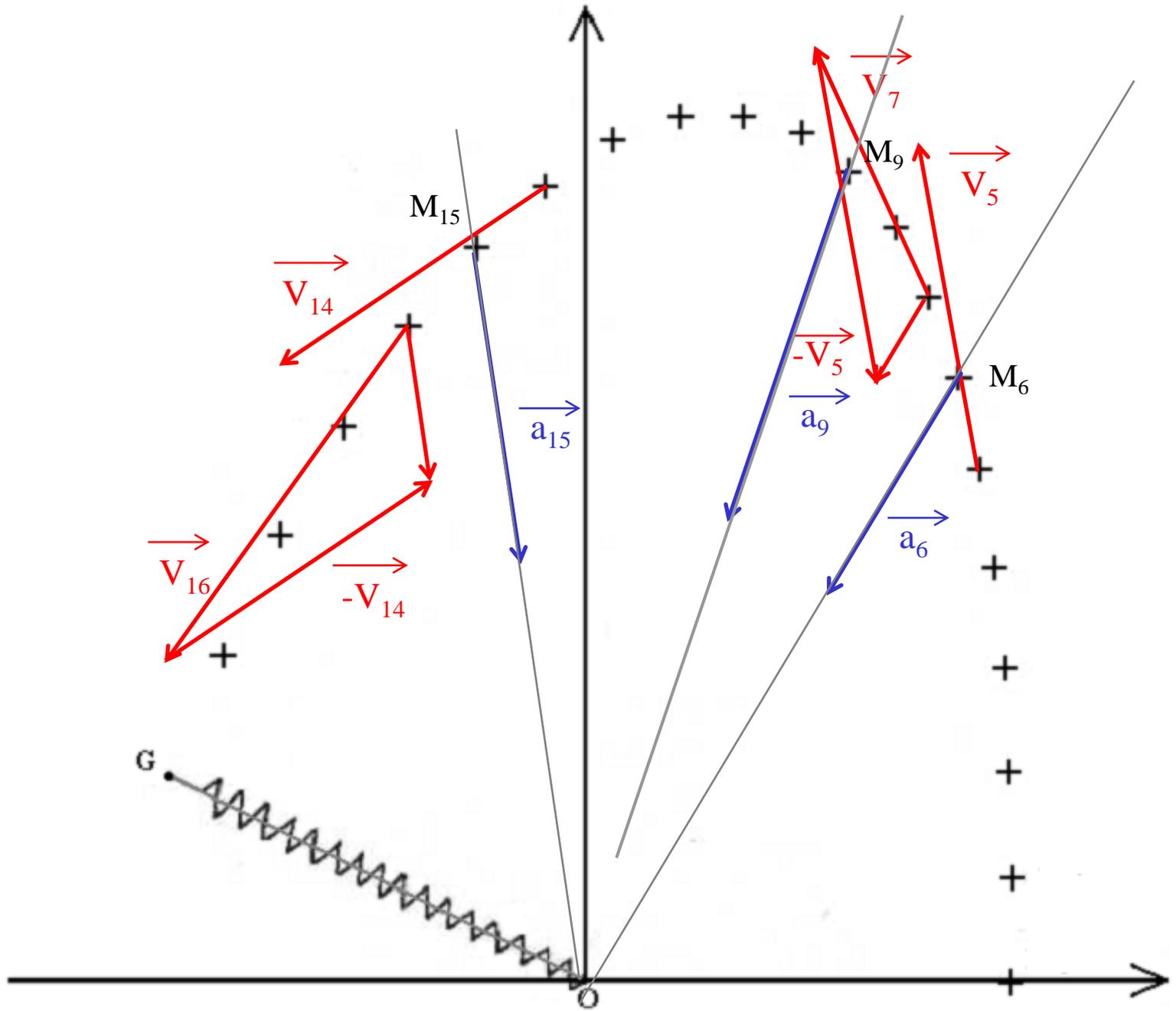
on divise par  $2 \times (1/50)$  on a  $a = 7,5$  m/s<sup>2</sup>

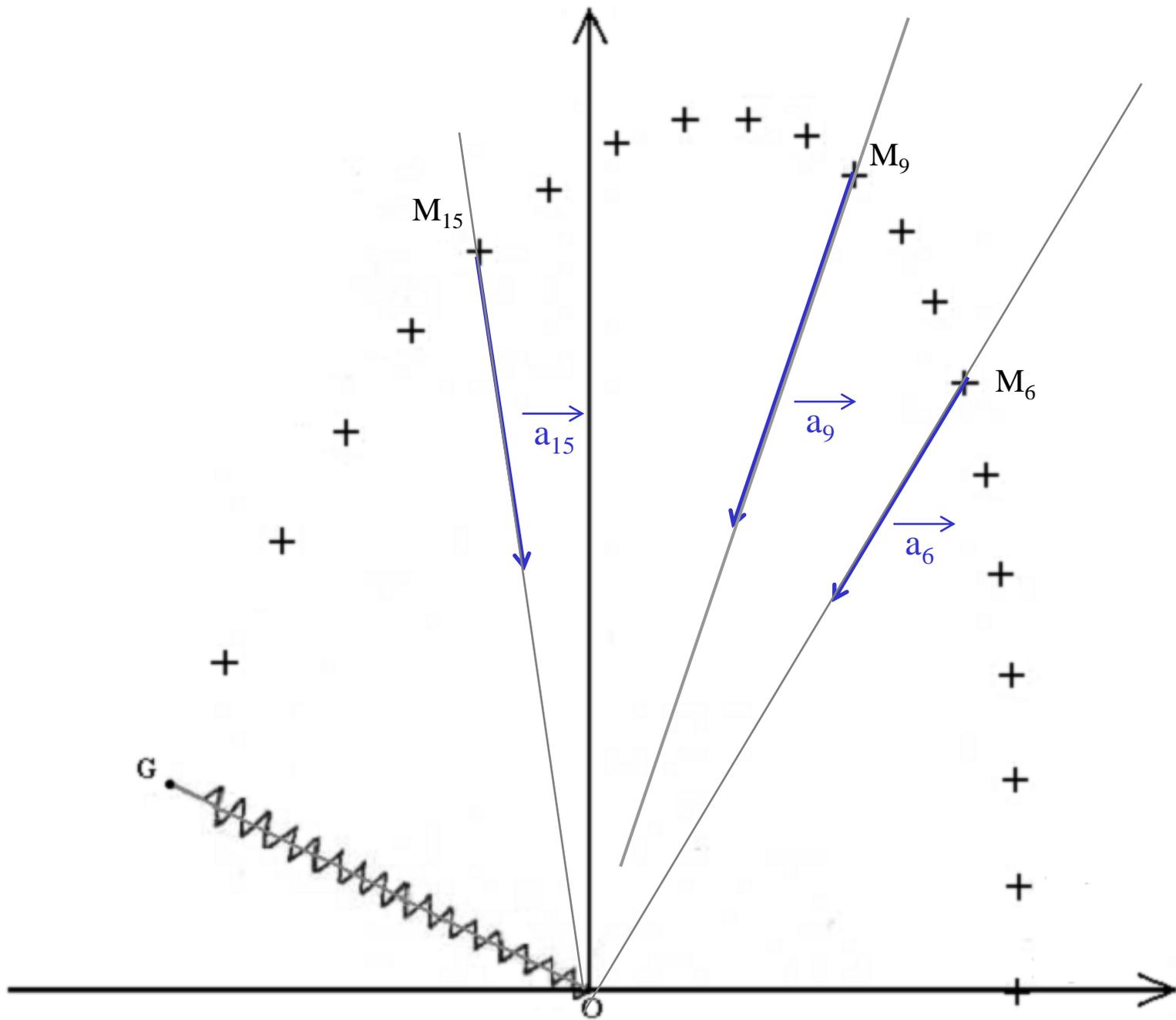
L'échelle est de **1 cm pour 2 m/s<sup>2</sup>** ce qui correspond à tracer un vecteur de  $7,5/2 = 3,75$  cm

<b>point</b>	<b><math>\Delta v</math> (cm) papier</b>	<b><math>\Delta v</math> (m.s<sup>-1</sup>)</b>	<b><math>a = \Delta v / 2\tau</math> (m.s<sup>-2</sup>)</b>	<b>a en cm</b>
<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>0,3</b>	<b>7,5</b>	<b>3,75</b>
<b>9</b>	<b>2,8</b>	<b>0,56</b>	<b>14</b>	<b>7</b>
<b>15</b>	<b>2,4</b>	<b>0,48</b>	<b>12</b>	<b>6</b>



# Tracé des vecteurs accélération $\vec{a}_6$ et $\vec{a}_{15}$





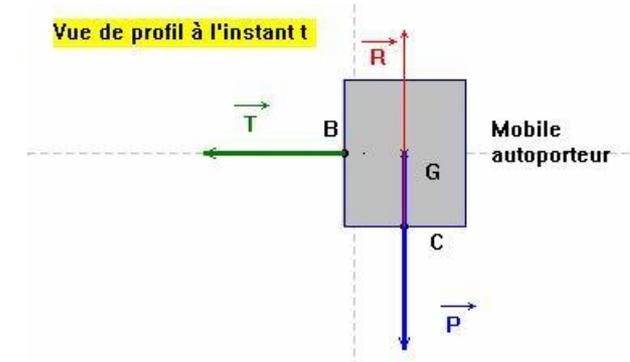
• Quel est le système étudié ? A quelles forces est-il soumis ?

• Représenter ces forces sur un schéma.

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m \times \vec{a}$$

comme  $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$   
les 2 forces se compensent

donc  $T$  la tension du ressort a la même direction que le vecteur accélération et est dans le même sens  
en valeur  $T = m \cdot a$



- Comparer le produit de la masse par la valeur du vecteur accélération à la valeur de la somme des forces.
- Conclusion

point	$a = \Delta v / 2\tau$ (m.s <sup>-2</sup> )	ma (kg.m.s <sup>-2</sup> )	OM <sub>i</sub> (cm) papier	OM <sub>i</sub> (cm) réel	T = k' (OM <sub>i</sub> - L <sub>0</sub> )	% écart ma et T
6	7,5	1,5	13,7	20,3	2,1	37
9	14	2,8	16,5	24,4	2,9	3
15	12	2,4	14,4	21,3	2,3	6

A part la première mesure les résultats sont cohérents avec la seconde loi de Newton.

# Tracé des vecteurs force divisé par la masse

