

# Vérification graphique de la 2ème loi de Newton (TP)

## 1. Description de la manipulation et objectif du TP:

Un mobile autoporteur se déplace sans frottements sur une table horizontale .Il est relié par un ressort R à un point fixe O.

On donne: masse de l'objet:  $m=200\text{g}$ ; raideur du ressort:  $k=20,0\text{N.m}^{-1}$ .

<p>FIG 1: Mobile (S) with center of mass G, connected to a fixed point O by a spring (R) labeled « à vide ». The distance OG is 10 cm.</p> <p>FIG 2: Mobile (S) with center of mass G, connected to O by a stretched spring (R) labeled « étiré ». The spring is stretched by a distance <math>\Delta l</math>.</p>	<p>Lorsque le ressort est horizontal mais non tendu (ressort «à vide»), le point G est à 10 cm de O.(figure 1).</p> <p>Le mobile est lancé horizontalement dans une direction quelconque.</p> <p>En se déplaçant le mobile est soumis à la tension <math>\vec{T}</math> du ressort, force variable en direction et valeur (figure 2).</p> <p>L'objectif est de montrer la vérification graphique de l'égalité vectorielle en tous les points du mouvement:</p> $\vec{T} = m \cdot \vec{a}_G$
---	--

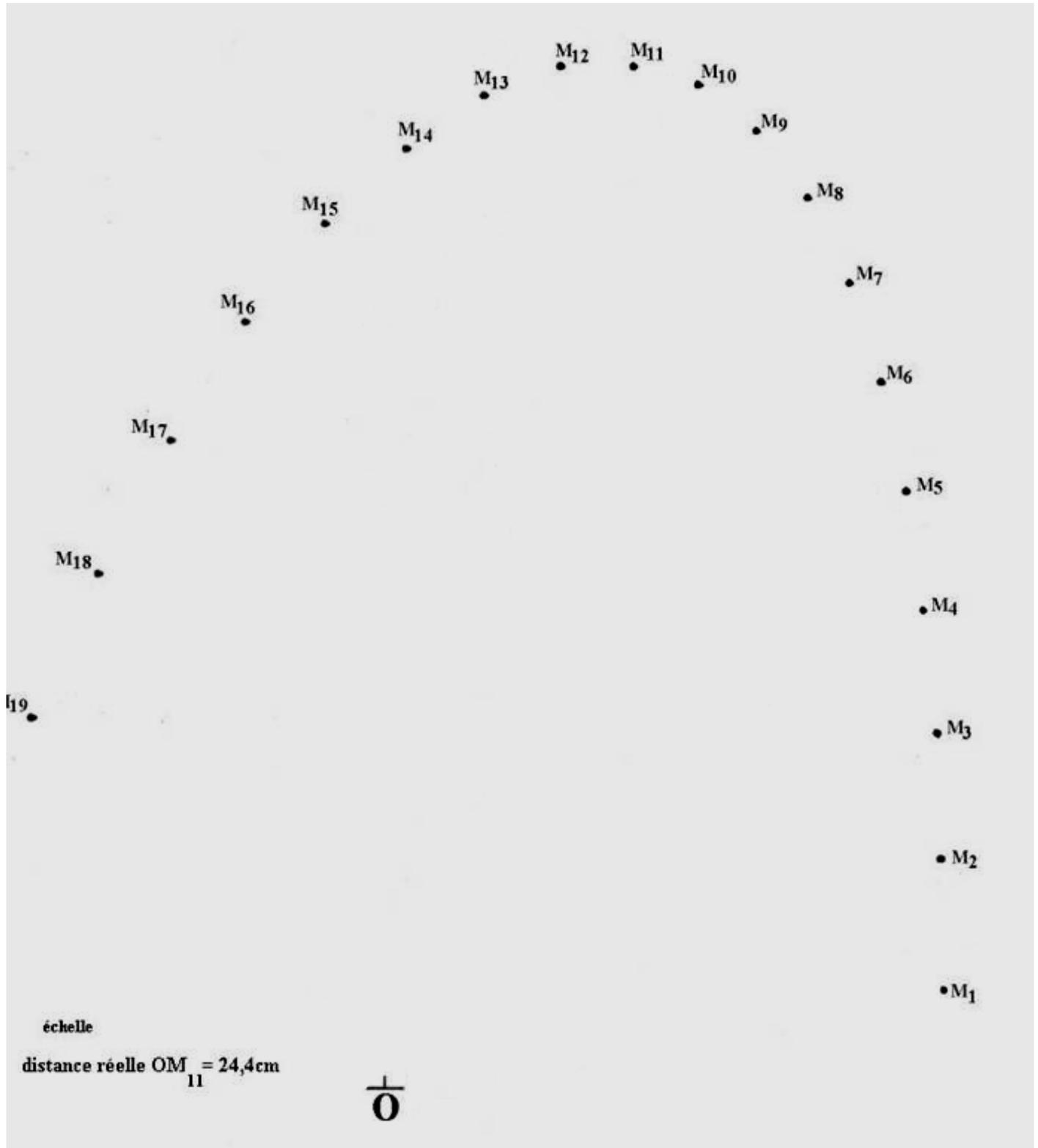
	<p>Image de la trajectoire du mobile en vue de dessus:</p> <p>Le ressort n'étant pas tendu, le mobile est lancé selon une direction initiale rectiligne, Puis ce dernier exerce une force de rappel qui incurve la trajectoire .</p> <p>Un dispositif de marquage par étincelage électrique, placé au centre et sous le mobile inscrit la position du centre tous les 1/50<sup>ème</sup> de seconde: l'intervalle de temps entre deux pointages successifs est donc: <math>\tau=20\text{ms}</math>.</p>
--	---

Dans la phase de lancement , le mobile n'est pas soumis à la force de rappel du ressort. Le système est pseudo-isolé et le mouvement est rectiligne et uniforme. Puis le ressort se tend dès lors qu'il atteint la longueur de 10cm, et la force de rappel modifie le mouvement .

Remarque : lors de la manipulation réelle sur la table à coussin d'air , la distance  $OM_{11}$  était de 24,4cm . Pour pouvoir effectuer l'enregistrement de la copie au format A4, cette distance a due être réduite . Mesurer la nouvelle distance  $OM_{11}=L$  sur la copie et calculer le rapport :  $\frac{24,4}{L(\text{cm})}$  Toutes les longueurs sur le papier devront être multipliée par ce rapport pour retrouver leur valeur réelle. Sinon les mesures des vitesses seront fausses.

## 2. Copie de l'enregistrement du mouvement du mobile

Faire une photocopie de ce document et le distribuer aux apprenants. Ils devront se munir d'une règle graduée, d'un crayon de bois, d'une gomme, d'une calculatrice, d'un compas si possible pour tracer le parallélogramme des vitesses permettant le tracé du vecteur accélération.



Correction détaillée sur le document suivant