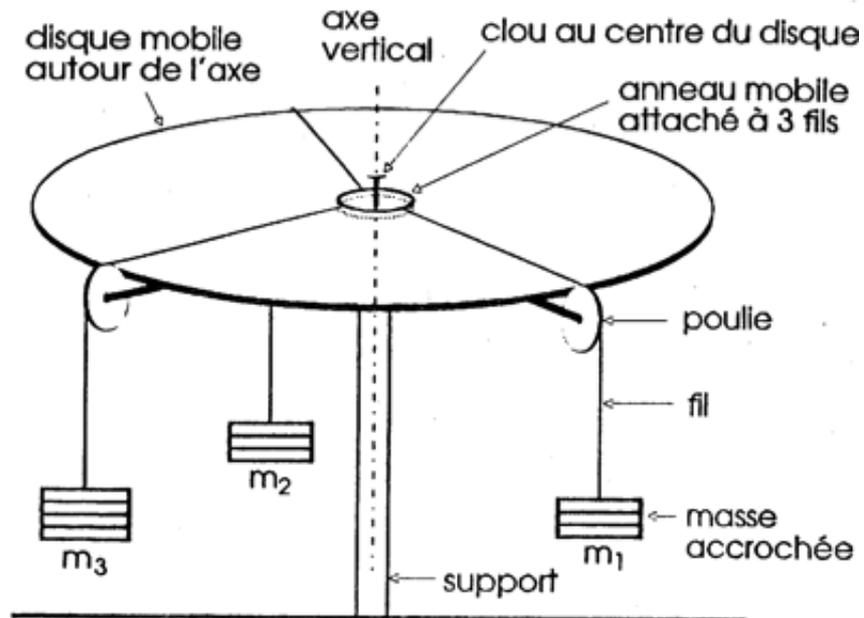


# TP4 : Équilibre de translation d'un corps soumis à 3 forces concourantes

## 1) Dispositif expérimental

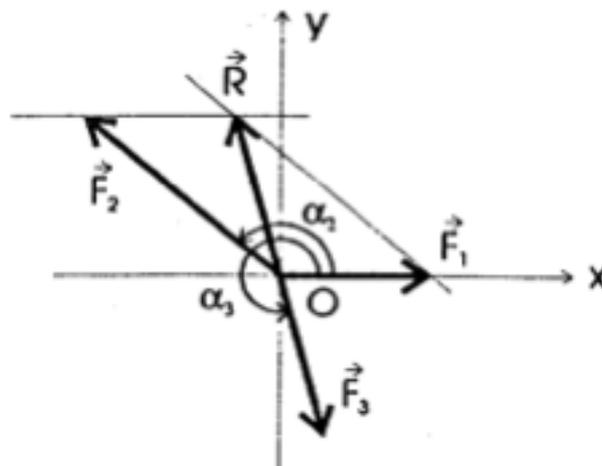


La manipulation consiste à rechercher l'équilibre de l'anneau soumis à trois forces concourantes  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  et  $\vec{F}_3$ . Ces forces sont évidemment égales aux poids des masses  $m_1$ ,  $m_2$  et  $m_3$ . Prendre exceptionnellement :  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

**Q1 :** Ecrire les relations entre les normes des forces  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  et  $\vec{F}_3$  et des masses  $m_1$ ,  $m_2$  et  $m_3$ .

Afin de diminuer momentanément le frottement, il faut **taper légèrement** sur la table.

On définit le repère (Oxy) de manière à ce que la force  $\vec{F}_1$  forme un angle  $\alpha_1 = 0^\circ$  avec l'axe Ox. La force  $\vec{R}$  est la résultante des forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$ .



**Q2 :** Expliquer pourquoi le fait de taper sur la table diminue momentanément le frottement ?

## 2) Mesures

Il faut rechercher l'équilibre dans les 3 cas suivants :

a) On connaît  $F_1$ ,  $F_2$  et  $\alpha_2$ . On recherche  $F_3$  et  $\alpha_3$ .

$F_1$ (N)	$\alpha_1$ (°)	$F_2$ (N)	$\alpha_2$ (°)	$F_3$ (N)	$\alpha_3$ (°)
1,0	0	0,7	80		
0,5	0	1,0	120		
0,5	0	0,9	140		

b) On connaît  $F_1$ ,  $\alpha_2$  et  $\alpha_3$ . On recherche  $F_2$  et  $F_3$ .

$F_1$ (N)	$\alpha_1$ (°)	$\alpha_2$ (°)	$\alpha_3$ (°)	$F_2$ (N)	$F_3$ (N)
0,5	0	72	229		
0,5	0	115	250		
0,5	0	136	295		

c) On connaît  $F_1$ ,  $F_2$  et  $F_3$ . On recherche  $\alpha_2$  et  $\alpha_3$ .

$F_1$ (N)	$\alpha_1$ (°)	$F_2$ (N)	$F_3$ (N)	$\alpha_2$ (°)	$\alpha_3$ (°)
0,5	0	0,7	0,5		
0,5	0	0,7	1,0		
0,5	0	0,8	1,0		

## 3) Exploitation des résultats

Il s'agit de démontrer que la résultante  $\vec{R}$  des forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  équilibre la force  $\vec{F}_3$ , c'est-à-dire que  $\vec{R}$  et  $\vec{F}_3$  ont même direction, sens opposé et même norme.

**Q3 :** Démontrer que l'affirmation que la résultante  $\vec{R}$  des forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  équilibre la force  $\vec{F}_3$  revient à affirmer que la somme vectorielle des 3 forces concourantes est égale au vecteur nul.

**Q4 :** Dans le cas des 9 mesures sous 2) a) b) et c), représenter sur papier millimétré (à l'aide d'une échelle qu'il s'agit de préciser sur la figure) les vecteurs  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  et  $\vec{F}_3$  ainsi que la résultante  $\vec{R}$  des forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$ . Commenter chacune de ces figures quant à la validité de la mesure.