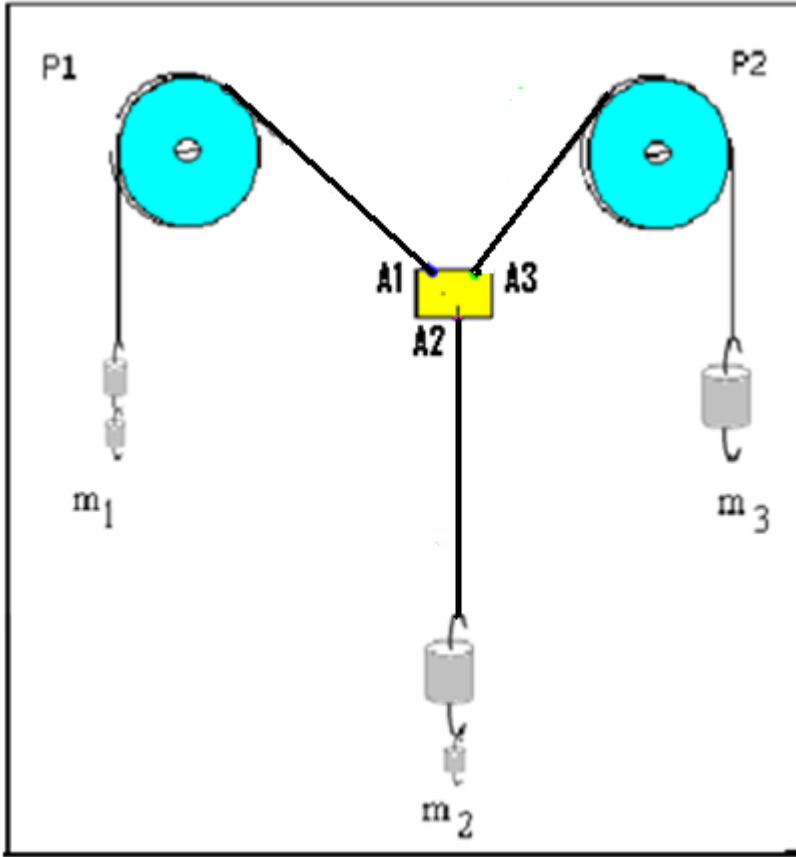


## توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية Equilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles



### نشاط تجريبي 1: إبراز شروط توازن جسم صلب

خاضع لثلاث قوى غير متوازية  
ننجز التركيب التجريبي جانبه والذي يتكون من :

- ✓ بكرة P<sub>1</sub>
- ✓ بكرة P<sub>2</sub>
- ✓ قطعة ورق مقوى وزنها مهمل
- ✓ كل معلمة m<sub>3</sub> ، m<sub>2</sub> ، m<sub>1</sub>
- شدة الثقالة g = 10 N.Kg<sup>-1</sup>

$$m_3 = 100 \text{ g} , m_2 = 120 \text{ g} , M_1 = 70 \text{ g}$$

❖ استثمار :

1. أجد القوى المطبقة على قطعة ورق مقوى عند التوازن ن ثم حدد القوة التي يمكن إهمال شدتها أمام شدات القوى المتبقية
2. مدد خطوط تأثير هذه القوى ماذا تستنتج ؟
3. مثل على الشكل القوى المطبقة عليها باستعمال سلم مناسب
4. أنشئ المجموع المتجهي ( الخط المضلعي ) لهذه القوى . ماذا تستنتج؟
5. إستنتج الشرطين اللازمين لتوازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية

### نشاط تجريبي 2 : تحديد مميزات القوة التي يطبقها مستوى مائل على جسم صلب وهو في حالة توازن وخاضع لثلاث قوى

نضع حاملا ذاتيا (S) شدة وزنه p = 3N على منضدة مائلة بالزاوية  $\alpha = 18^\circ$  بالنسبة للمستوى الأفقي ، فينزلق . لتحقيق توازن الحامل الذاتي (S) على المنضدة ، نشده الى نهاية النابض الذي نثبت طرفه الأخر الى حامل ثابت . ثم نقيس الإطالة فنجد

$$\Delta l = 2 \text{ cm} \quad \text{صلابة النابض K هي : } K = 50 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$$

❖ استثمار :

1. أجد القوى المطبقة على الحامل الذاتي خلال حركته ، ثم فسر سبب إنزلاقه على المنضدة
2. أجلاذ القوى المطبقة عليه أثناء التوازن و مثل خطوط تأثيرات القوى المطبقة على الحسم (S) . ماذا تستنتج ؟
3. تحديد مميزات القوة  $\vec{R}$  التي يطبقها المستوى المائل على (S) بطريقتين مختلفتين : الطريقة الهندسية والطريقة التحليلية

أ. الطريقة الهندسية : أنشئ الخط المضلعي لمجهات القوى المطبقة على (S) وذلك باستعمال سلم مناسب ثم إستنتج مميزات القوة  $\vec{R}$

ب. الطريقة التحليلية : إنطلاقا من نقطة I مثل القوى الثلاث المطبقة على (S) وذلك باستعمال سلم مناسب ثم أوجد إحداثيتي كل قوة في معلم متعامد منظم (  $\vec{O} , \vec{i} , \vec{j}$  ) حيث (  $\vec{O} , \vec{i}$  ) أفقي موجه نحو اليمين و (  $\vec{O} , \vec{j}$  ) رأسي موجه نحو الأعلى ثم إستنتج شدة القوة  $\vec{R}$

### نشاط تجريبي 3 : تحديد قوة الإحتكاك ، معامل الإحتكاك ، زاوية الإحتكاك

نضع على لوحة خشبية قطعة من خشب S كتلتها m = 300g . نطبق عليها قوة  $\vec{F}$  بواسطة دينامومتر بحيث تبقى القطعة S في حالة توازن . يشير الدينامومتر الى قيمة 3N . ❖ استثمار :

1. أجد القوى المطبقة على قطعة خشب (s)

2. باستعمال السلم 1N → 1 cm مثل الخط المضلعي للقوى المطبقة على القطعة S ثم إستنتج مميزات القوة المطبقة من طرف اللوحة الخشبية على القطعة S وكذلك طبيعة التماس بين الجسم S و السطح

3. حدد f شدة قوة الإحتكاك أي الشدة R<sub>f</sub> لقوة الإحتكاك  $\vec{R}_f$  ( المركبة المماسية للقوة  $\vec{R}$  ) و قارنها بشدة القوة  $\vec{F}$  المطبقة من طرف الدينامومتر

4. بواسطة الدينامومتر نحدد تجريبيا شدة قوة الإحتكاك خلال الحالات الميكانيكية التالية

|     |     |     |     |     |                    |
|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|
| 5,2 | 5,1 | 5,0 | 3,0 | 2,0 | F(N)               |
|     |     |     |     |     | الحالة الميكانيكية |
|     |     |     |     |     | توازن              |
|     |     |     |     |     | حركة               |

أ. حدد الشدة الحدية لقوة الإحتكاك التي يخلت عندها توازن القطعة S .

ب. باستعمال الطريقة المبيانية ، حدد قيمة زاوية الإحتكاك الساكن  $\varphi_0$  ( القيمة الحدية التي يخلت فيها التوازن فينزلق الجسم على السطح )

5. ماذا يحدث لشدة القوة  $\vec{F}$  إذا غيرنا طبيعة التماس