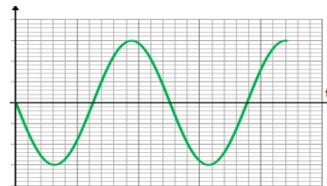
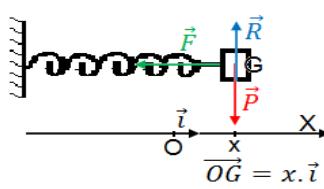
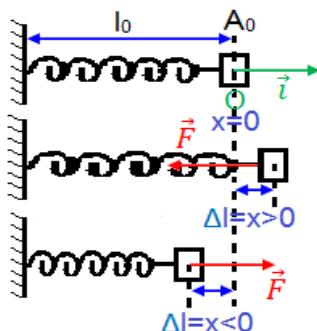


## المجموعات الميكانيكية المتنبطة Les systèmes mécaniques oscillants



### II.

#### دراسة ذبذبات النواس المرن {جسم صلب-نابض}

1. قوة الارتداد المطبقة من طرف نابض

نطبق على النابض قوة تسبب تشوهه (تغير طوله).

عند حذف هذه القوة يسترجع النابض طوله الأصلي (بعد خمود الذبذبات) مما يدل على أن النابض يطبق بدوره قوة

تسمى قوة الارتداد، نرمز لها بـ  $\vec{F}$  و مميزاتها هي:

✓

نقطة تأثير: نقطة تماس الجسم الصلب والنابض.

✓

خط التأثير: محور النابض.

✓

المنحي: معاكس لمنحي تشوه النابض.

✓

الشدة:  $T = K|\Delta l| = K|x|$  حيث:  $x$ : استطالة النابض، وهو مقدار جبري.

انطلاقاً من هذه المميزات يمكن أن نعبر عن قوة الارتداد المطبقة من طرف النابض بالتعبير:

#### 2. الدراسة الحركية للنواس المرن

نعتبر نواساً مرنّاً أفقياً بحيث ينجز الجسم  $S$  ذبذبات حرة وغير مخمدة

$(t)$ : معلم يتطابق أصله  $G_0$  موضع  $G$  عند التوازن.

❖ المعادلة التفاضلية

1. أجد القوى المطبقة على الجسم

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتون ، أوجد المعادلة التفاضلية للنواس المرن

❖ حل المعادلة التفاضلية : المعادلة الزمنية للحركة

3. يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل التالي :

$$x(t) = X_m \cos \left( \frac{2\pi}{T_0} t + \varphi \right)$$

وهي المعادلة الزمنية لحركة مركز قصور الجسم في نواس مرن ، حدد أسماء المقدير التالية :

$X_m$  ،  $T_0$  ،  $(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi)$  ،  $X_m$  ،  $T_0$  ،  $\varphi$

❖ تحديد تعبير الدور الخاص  $T_0$

4. أجد تعبير الدور الخاص  $T_0$  ، ما هي العوامل المؤثرة عليه

❖ إستنتاج التردد الخاص  $f_0$

❖ تحديد الوسع  $X_m$  و الطور  $\varphi$

يتم تحديد الوسع  $X_m$  و الطور  $\varphi$  باستعمال الشروط البدنية

6. حدد في هذه الحالتين (الحالة 1 و الحالـة 2)  $X_m$  و الطور  $\varphi$

ثم إستنتاج تعبير  $x(t)$

### III. دراسة ذبذبات نواس اللي:

#### 1. مزدوجة الارتداد المطبقة من طرف سلك اللي (تذكير)

عندما ندير القصبي بزاوية  $\theta_m$  حول المحور  $(\Delta)$  بالنسبة لموضع التوازن (نطبق مزدوجة قوتين)، ثم نحرره بدون سرعة بدنية فإنه يعود إلى موضع توازنه بفعل تأثير قوى الارتداد يطبقها السلك، لها خصيات مزدوجة تسمى مزدوجة اللي

عزم مزدوجة اللي التي يطبقها السلك الملتوي مستقل عن المحور ، وتعبيره هو:

$\mathcal{M}$  : عزم مزدوجة اللي

$C$  : ثابتة لـ السلك  $(N.m / rad)$

$\theta$  : زاوية اللي  $(rad)$

❖ ملحوظة:

- تسمى مزدوجة اللي مزدوجة ارتداد لأنها تعد القصبي إلى موضع توازنه.

- تدل الإشارة " - " على خاصية الارتداد لمزدوجة اللي .

- تتعلق ثابتة اللي بطول السلك ، وبقطعه ، وبنو عيته.

#### 2. الدراسة الحركية لنواس اللي

ندير القصبي بزاوية  $\theta_m$  بالنسبة لموضع توازنه ثم نحرره بدون سرعة بدنية نلاحظ أنه ينجز ذبذبات حرة حول موضع التوازن.

في لحظة  $t$  نعلم موضع القصبي بزاوية  $\theta$  التي يكونها مع موضع التوازن .

« استثمار:

1. ندرس حركة القصبي في معلم مرتبط بالأرض ، حدد المجموعة المدرسية علىـها

2. بتطبيق العلاقة الأساسية للتتربيك أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها الأقصول الزاوي  $\theta$

3. يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية عـى الشـكل التـالـي  $\theta(t) = \theta_m \cos \left( \frac{2\pi}{T_0} t + \varphi \right)$

حيث:  $(t)$  : الأقصول الزاوي للقصبي المتنبـط عند اللحظـة  $t$   $(rad)$

$\theta_m$  : الوسـع أو الأقصـول الزـاوي القـصـوي  $(rad)$

$T_0$  : الدور الخـاص لنـواسـ اللي

$\left( \frac{2\pi}{T_0} t + \varphi \right)$  : الطور عند اللحظـة  $t$   $(rad)$

$\varphi$  : الطور عند أصل التـاريـخ  $(rad)$

أ. حدد الدور الخـاص  $T_0$  لنـواسـ اللي ، ماـهيـ العـوـاملـ المؤـثـرةـ عـلـيـهـ؟ـ إـسـتـنـجـ التـرـددـ الخـاصـ

بـ. تحـديـدـ  $\theta_m$  و  $\varphi$  لاـبـدـ مـنـ مـعـرـفـةـ الشـرـقـوـتـ الـبـدـنـيـةـ ،ـ نـعـتـرـ الشـرـقـوـتـ الـبـدـنـيـةـ التـالـيـةـ ،ـ عـنـ اللـحظـةـ  $t=0$  حـدـدـ  $\theta_m$  و  $\varphi$  ثـمـ اـكـتـبـ التـعبـيرـ

الـنـهـاـيـيـ لـلـأـقـصـولـ الزـاويـ  $\theta(t)$

