

Travaux pratiques de physique - Pendule physique - Corrigés

mec-tp10.2. Penulde physique - Théorie.

On trouve

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{I_{CM} + mx^2}{mgx} \Rightarrow T^2 x = \frac{4\pi^2}{g} x^2 + \frac{4\pi^2 I_{CM}}{mg}$$

mec-tp10.3. Penulde physique - Mesures.

Voici, par exemple, des résultats de mesures:

```
1 clear
2 clf
3 #
4 x=[41.9,31.9,21.9,11.9,1.9,8.1,18.1,28.1,38.1,48.1];
5 dx=0.1;
6 xmax=(x+dx);
7 xmin=(x-dx);
8 T=[1.566,1.506,1.534,1.791,3.98,2.053,1.575,1.497,1.529,1.591];
9 dT=0.02;
10 Tmax=T+dT;
11 Tmin=T-dT;
12 #
13 ymax=Tmax.^2.*xmax;
14 ymin=Tmin.^2.*xmin;
15 xmax=xmax.^2;
16 xmin=xmin.^2;
17 #
```

mec-tp10.4. Penulde physique - Analyse des mesures.

En exécutant le script *Octave* suivant, on obtient le graphique de la figure 1

```
1 clear
2 clf
3 #
4 x=[41.9,31.9,21.9,11.9,1.9,8.1,18.1,28.1,38.1,48.1];
5 dx=0.1;
6 xmax=(x+dx);
7 xmin=(x-dx);
8 T=[1.566,1.506,1.534,1.791,3.98,2.053,1.575,1.497,1.529,1.591];
9 dT=0.02;
10 Tmax=T+dT;
11 Tmin=T-dT;
12 #
13 ymax=Tmax.^2.*xmax;
14 ymin=Tmin.^2.*xmin;
15 xmax=xmax.^2;
16 xmin=xmin.^2;
17 #
18 hold("on")
19 for n=1:10
20 plot([xmin(n),xmax(n),xmax(n),xmin(n),xmin(n)],[ymin(n),ymin(n),ymax(n),ymax(n),ymin(n)],"r")
21 endfor
22 grid("on")
23 xlabel("x^2 [cm^2]")
24 ylabel("T^2*x [s^2cm]")
25 #
26 xc=0:0.1:2500;
27 nl=4;
```

```

28 n2=10;
29 x2=xmin(n2);
30 y2=ymin(n2);
31 x1=xmax(n1);
32 y1=ymin(n1);
33 pmax=(y2-y1)/(x2-x1)
34 plot(xc,pmax*(xc-x1)+y1,"b")
35 n1=5;
36 n2=1;
37 x2=xmax(n2);
38 y2=ymin(n2);
39 x1=xmin(n1);
40 y1=ymin(n1);
41 pmin=(y2-y1)/(x2-x1)
42 plot(xc,pmin*(xc-x1)+y1,"g")
43 pth=4*pi^2/980
44 axis([0 2500 0 150])
45 hold("off")

```

et

$$p \in [0.0386; 0.0408] \frac{\text{s}^2}{\text{cm}} \Rightarrow p = 0.0397 \frac{\text{s}^2}{\text{cm}} \pm 4 \%$$

D'après la théorie, la pente de la droite vaut $0.0403 \text{ s}^2/\text{cm}$, valeur qui se trouve dans l'intervalle trouvé ci-dessus.

