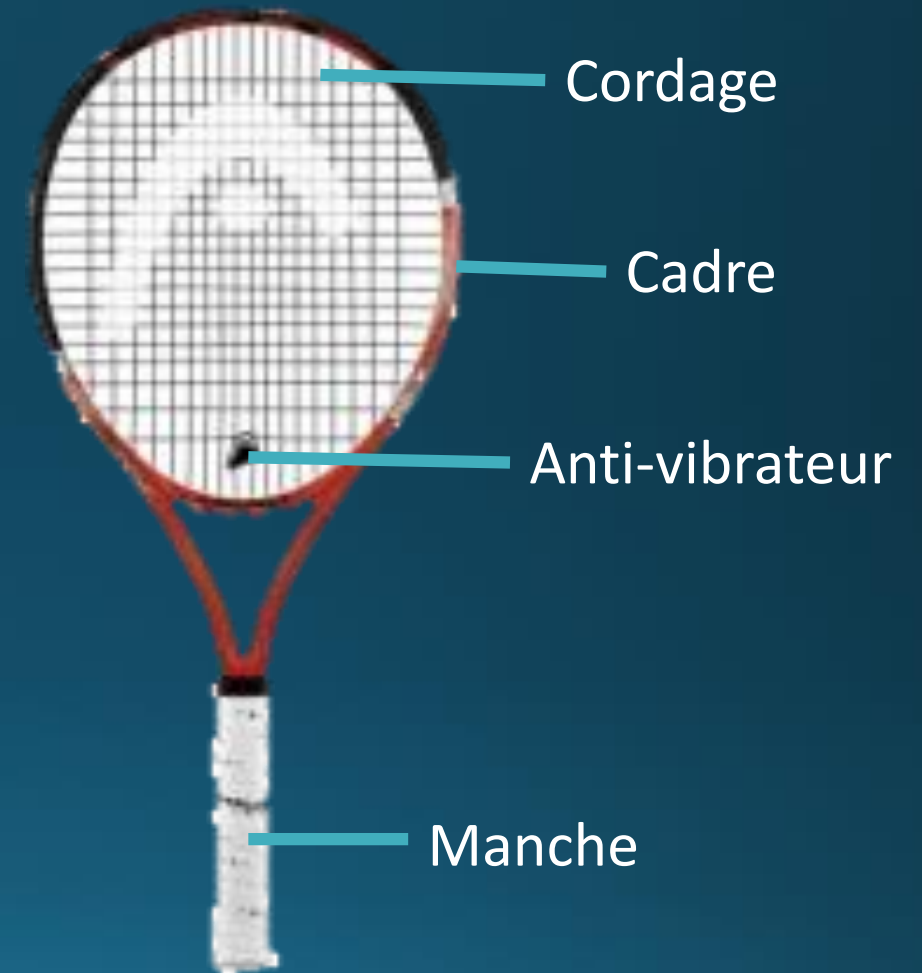


Influence d'un anti-vibrateur sur une raquette de tennis

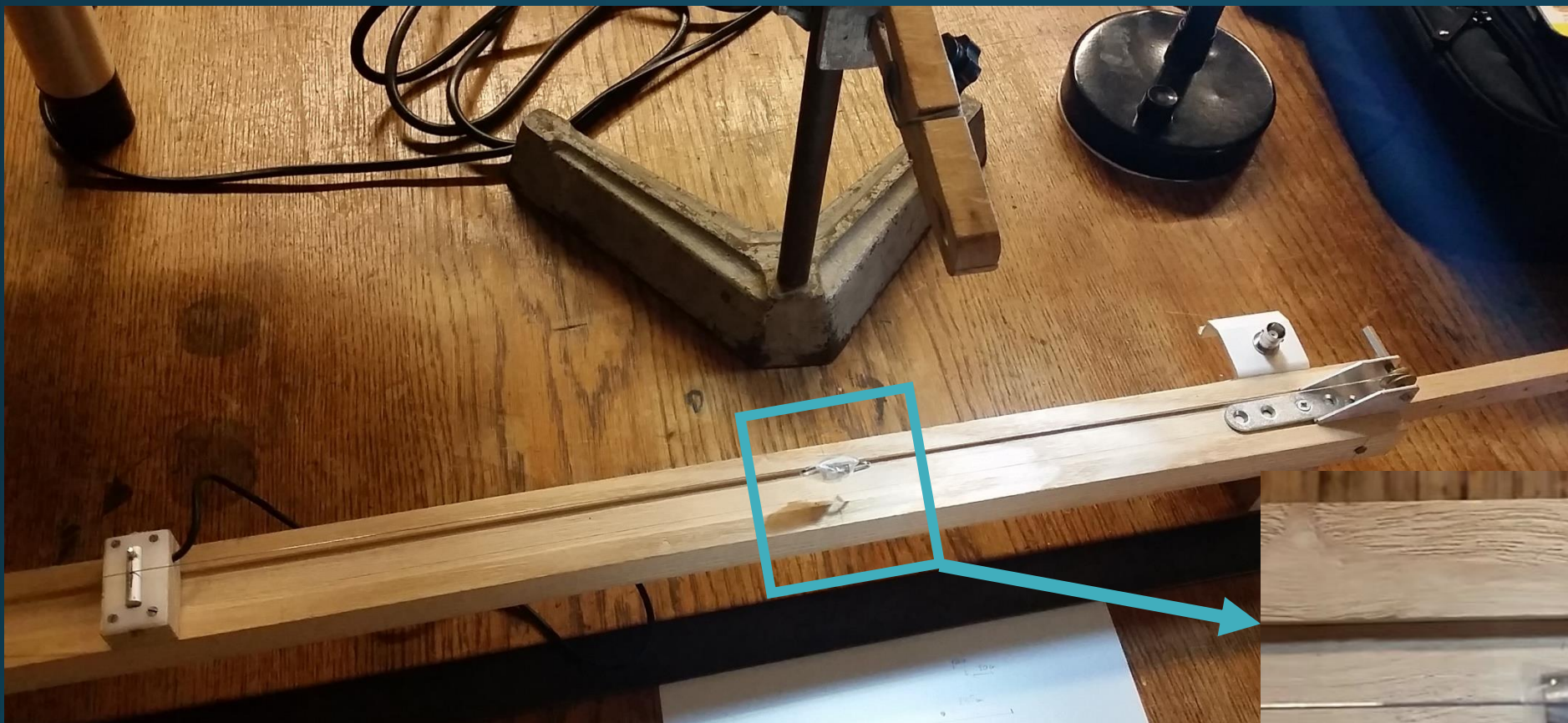
Problème : Position de
l'anti-vibrateur

But : réduire les vibrations
dus aux chocs

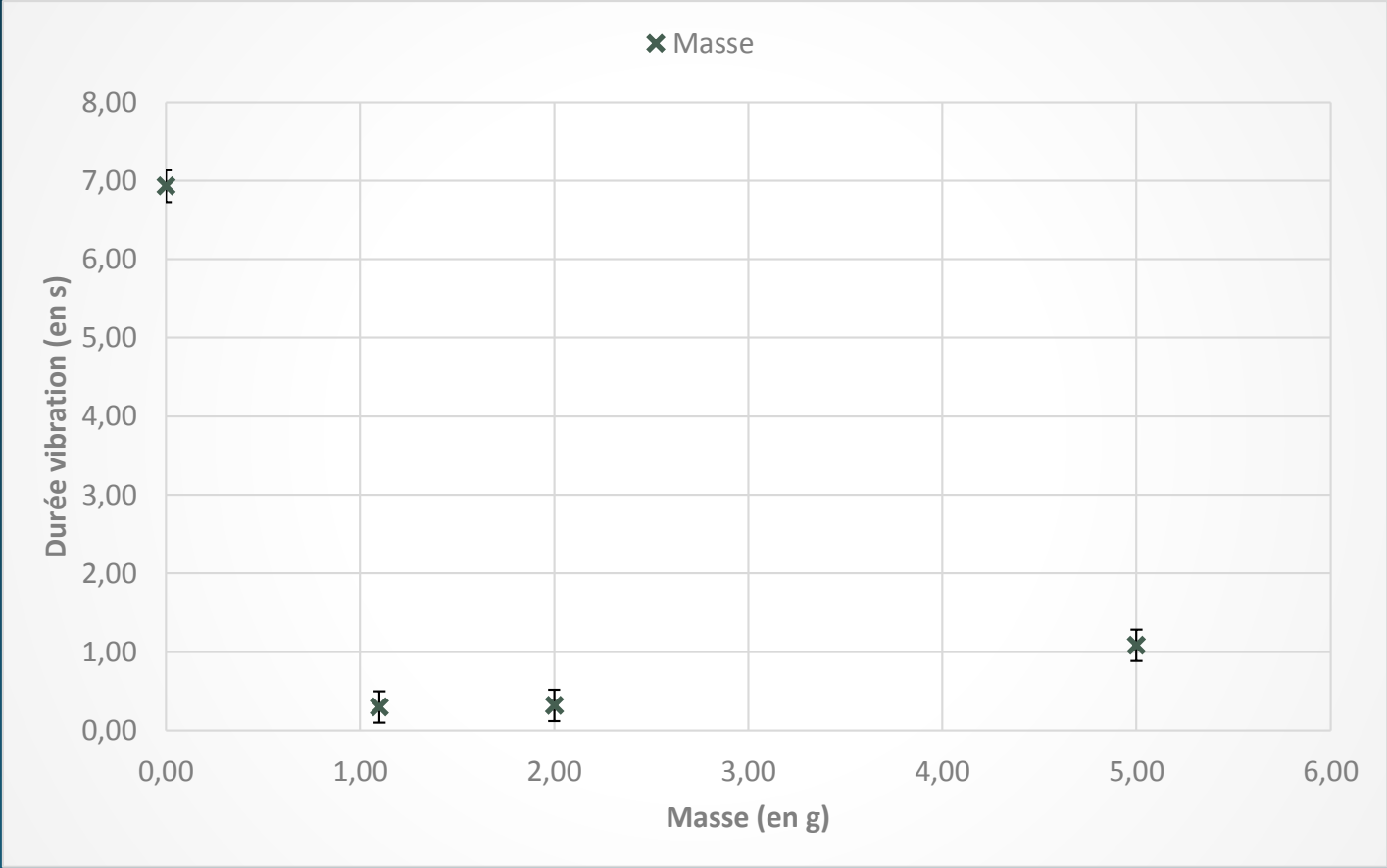


Sommaire

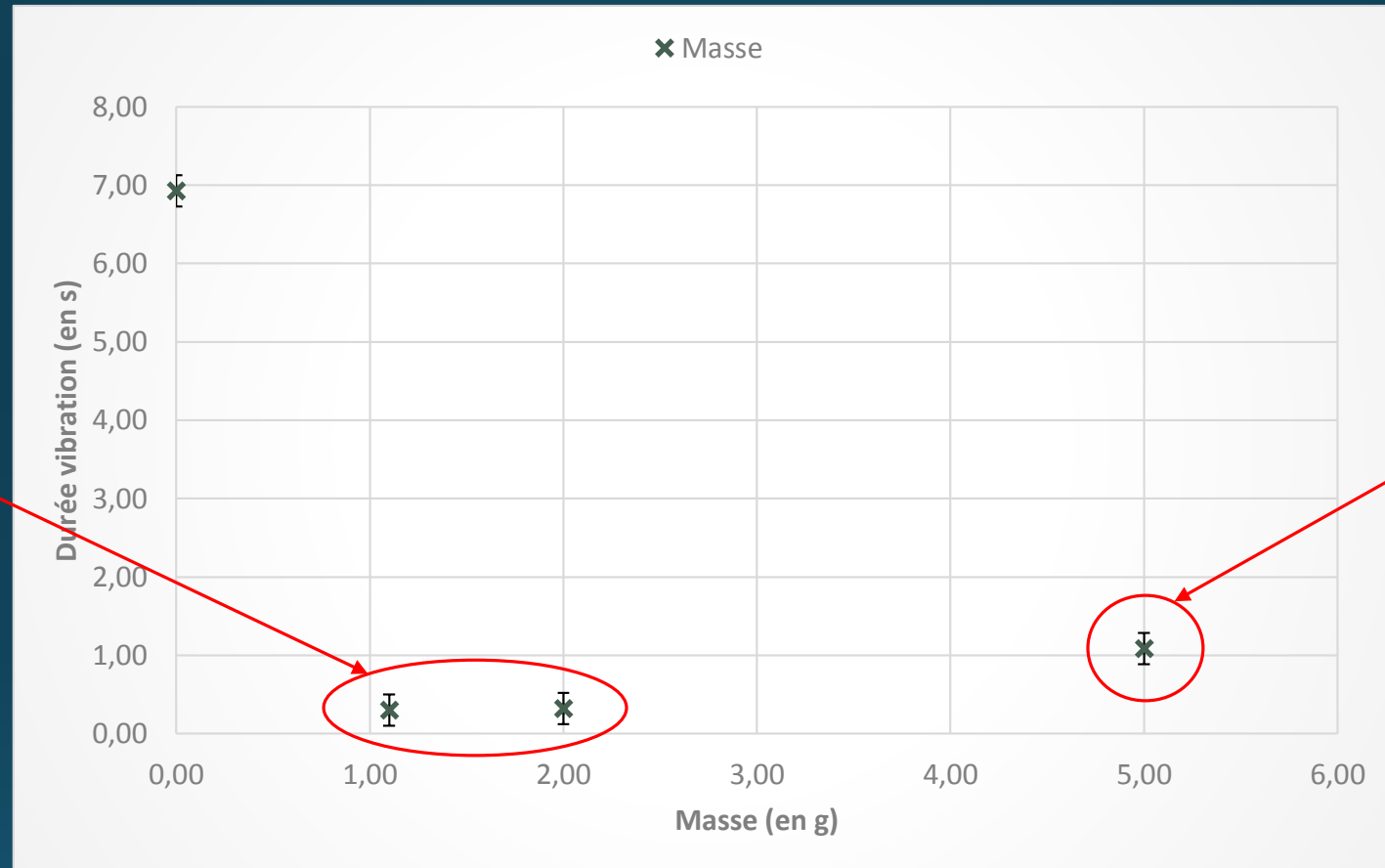
- Expérimentation
- Modèle théorique



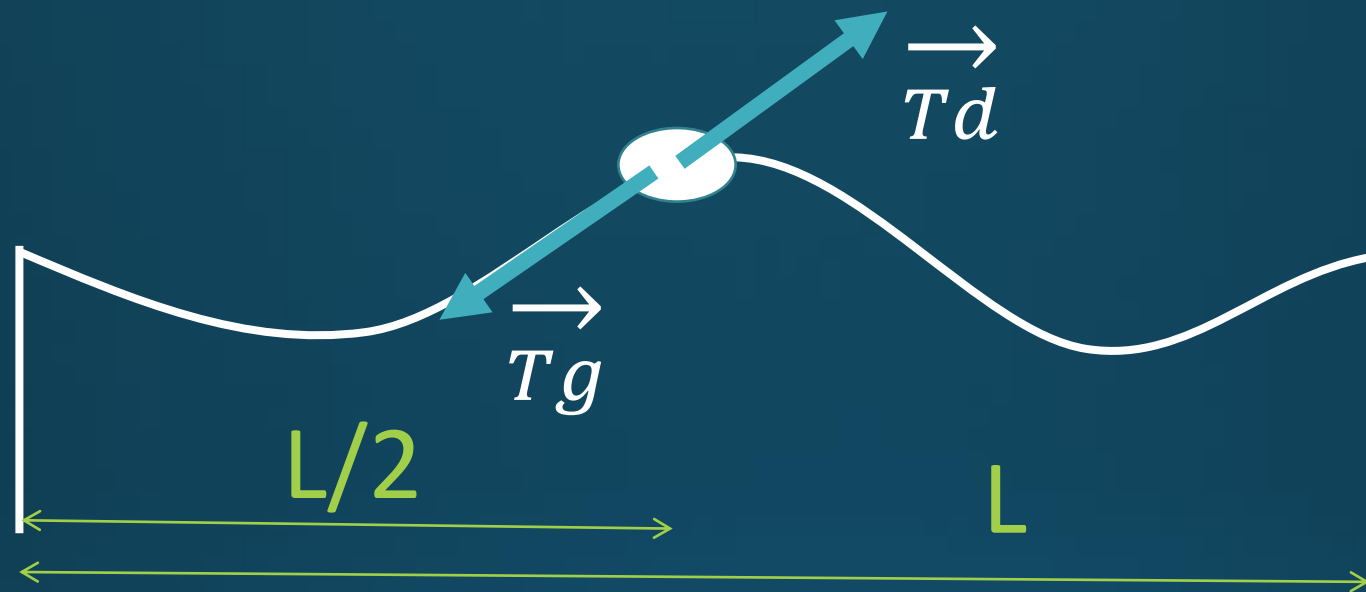
g\s	durée vibration							moyenne	écart-type
0,00	7,10	7,00	6,81	6,93	6,63	7,33	6,69	6,93	0,24
1,10	0,31	0,36	0,31	0,40	0,18	0,36	0,18	0,30	0,09
2,00	0,27	0,53	0,22	0,32	0,35	0,32	0,21	0,32	0,11
5,00	1,14	0,88	1,23	0,75	0,96	1,22	1,40	1,08	0,23



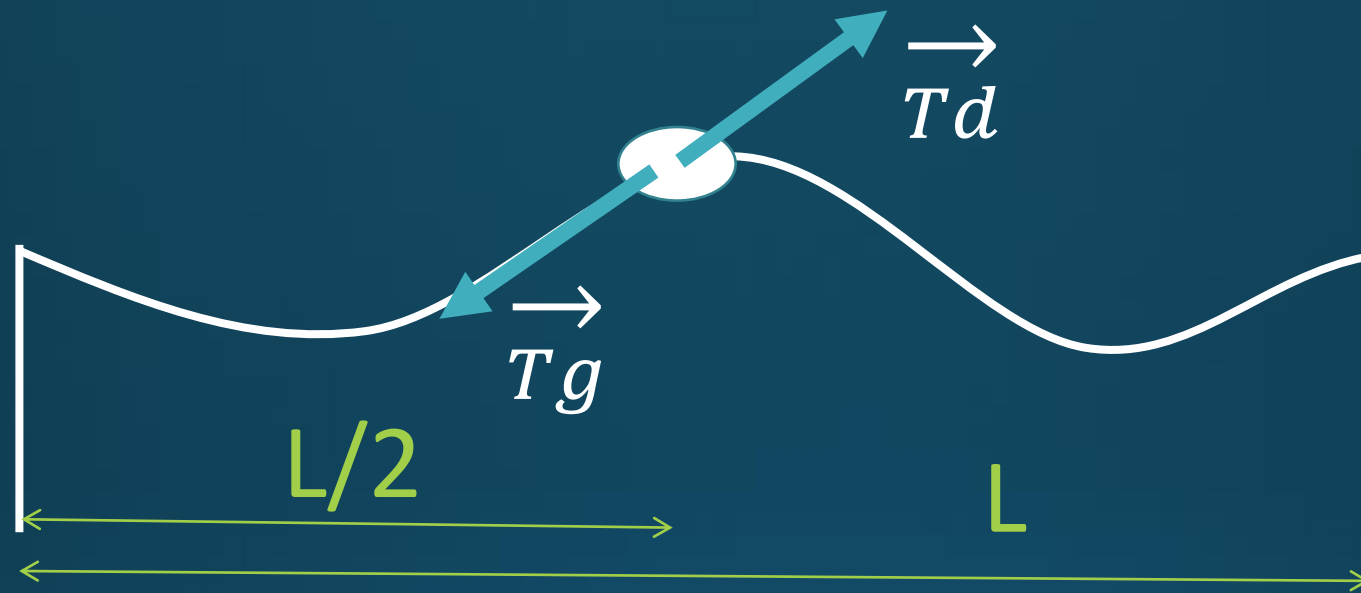
Vibration
presque
imperceptible



Hausse ?

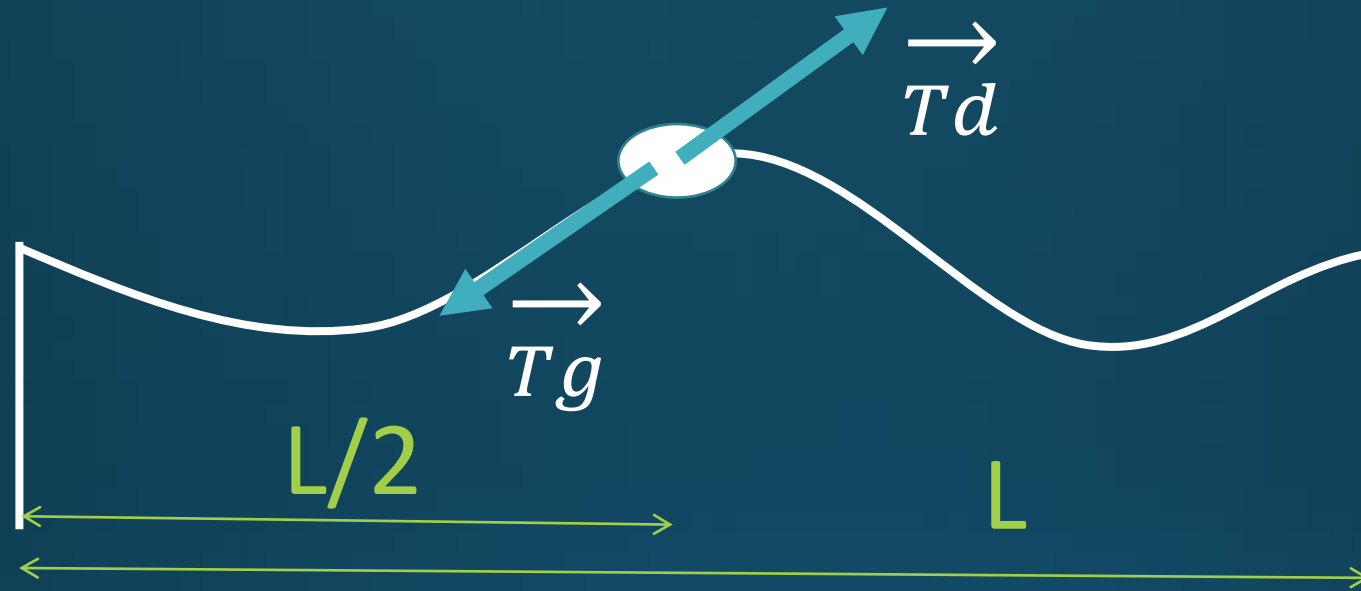


$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} - \frac{T_0}{\mu} \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = 0 \quad \text{avec} \quad \frac{T_0}{\mu} = c^2$$



$$y_g(x, t) = A_g \sin(kx) \cos(\omega t)$$

$$y_d(x, t) = A_d \sin(k(L - x)) \cos(\omega t)$$



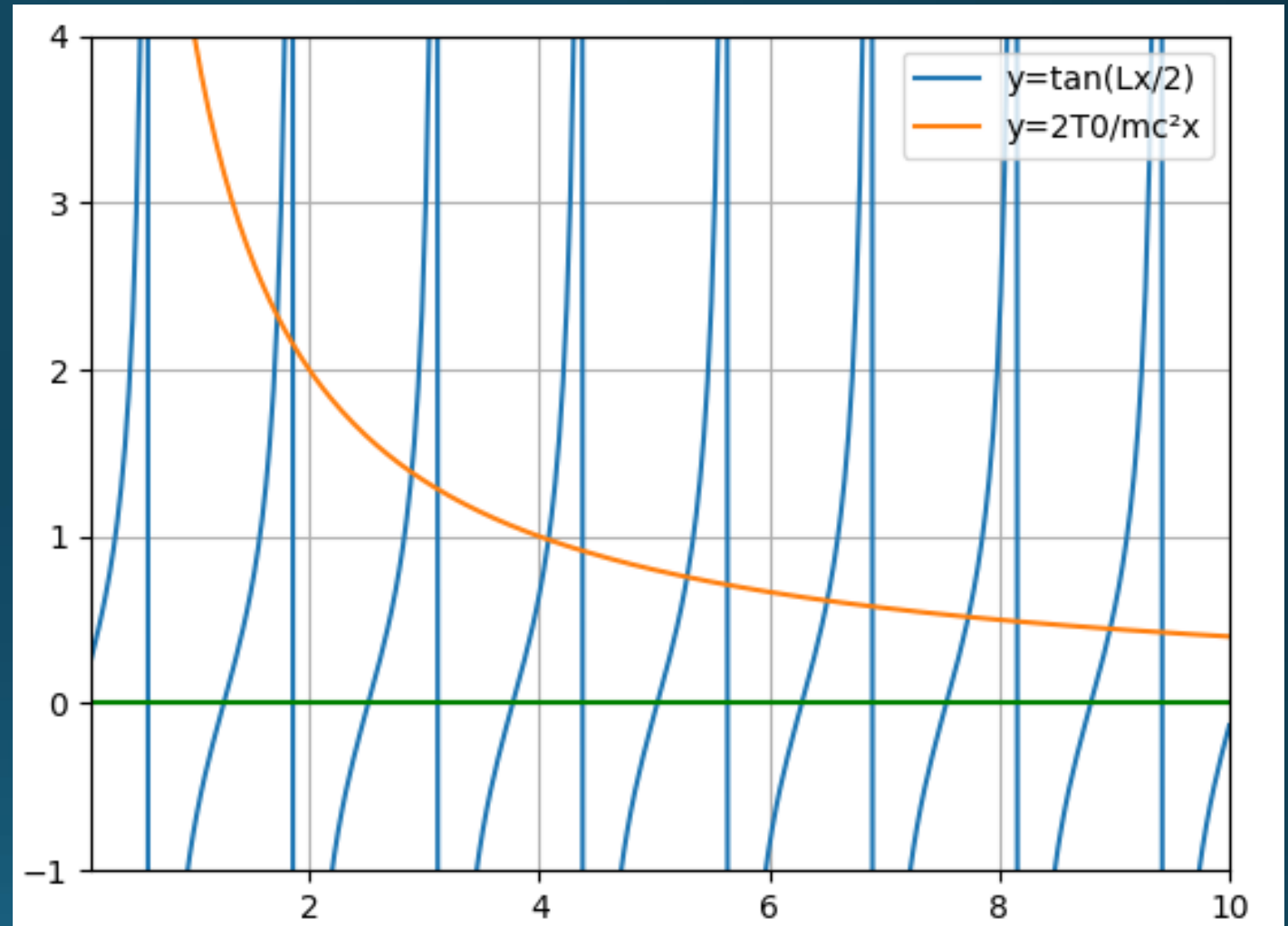
$$y_g(x, t) = A \sin(kx) \cos(\omega t)$$

$$y_d(x, t) = A \sin(k(L - x)) \cos(\omega t)$$

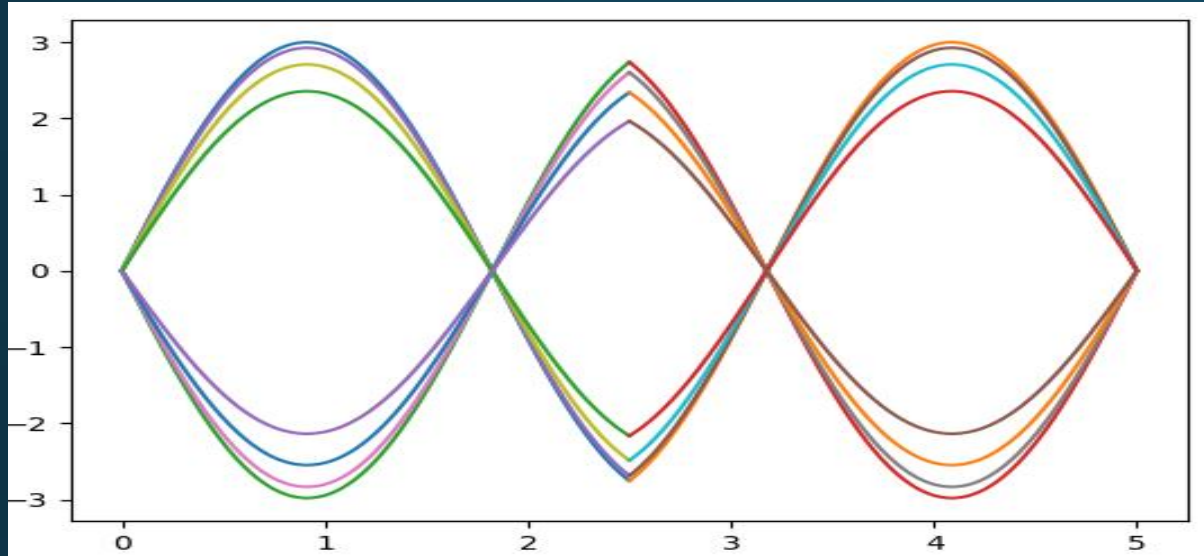
- Continuité en $L/2$
 $\Rightarrow$ PFD sur la masse

$$m \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = -T_0 \frac{\partial y_g}{\partial x} \left(x = \frac{L^-}{2}, t \right) + T_0 \frac{\partial y_g}{\partial x} \left(x = \frac{L^+}{2}, t \right)$$

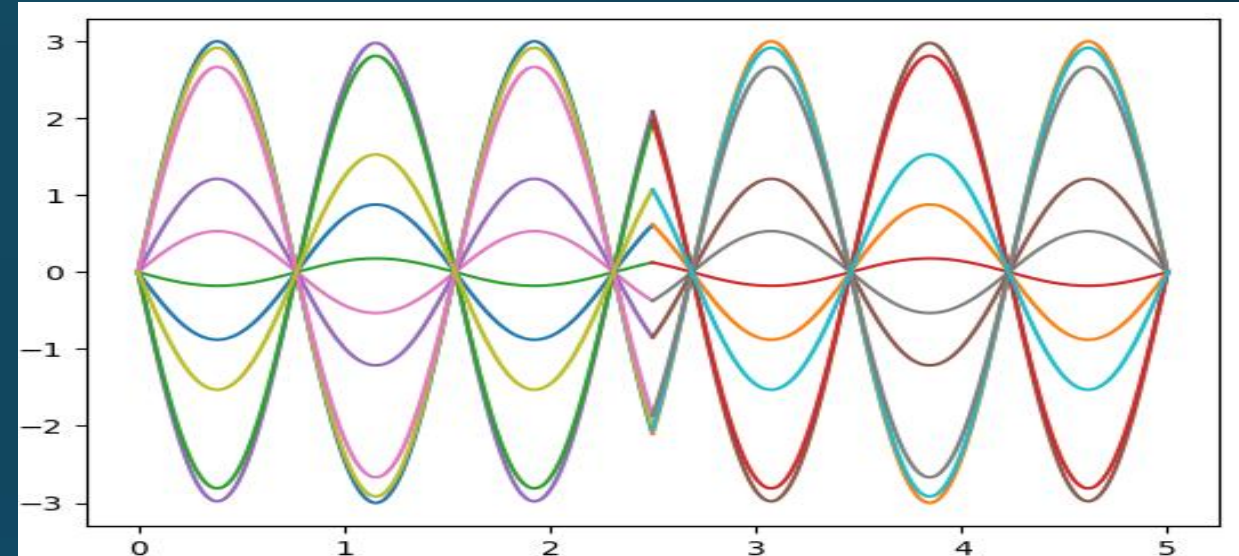
- Condition sur k
- dichotomie



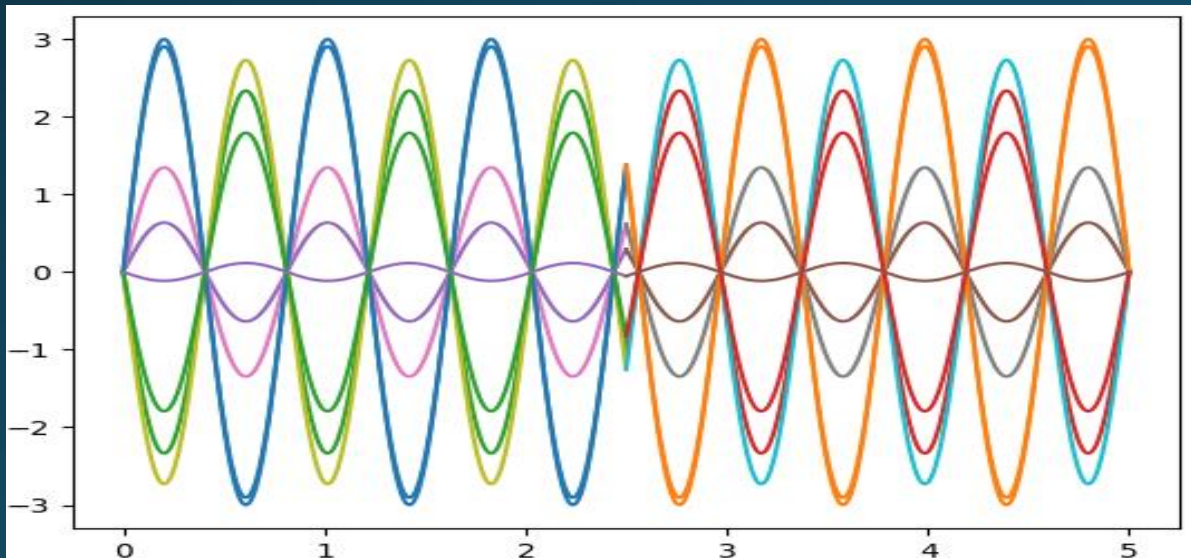
$k = 1,72$



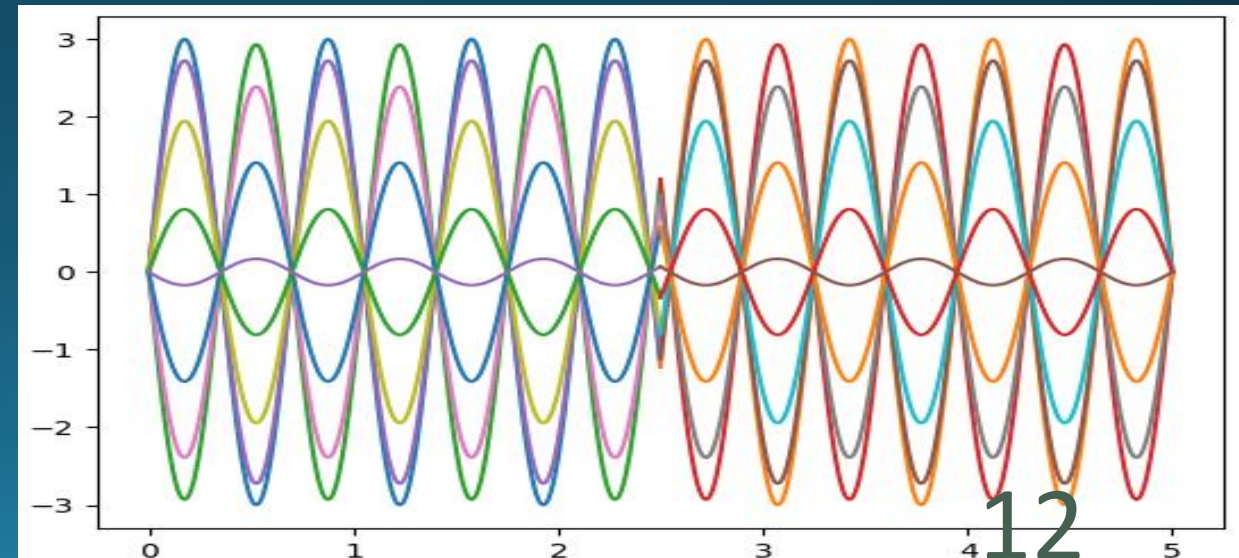
$k = 4,08$



$k = 7,73$



$k = 8,96$



Masse en un point quelconque

- Équations à gauche et à droite non symétrique

—————→ Echec de la résolution

Conclusion

- Ne pas perturber la frappe de balle
- Modèle peu convaincant
- Pas de confirmation expérimentale

Sources

- <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/tennis-elbow-lateral-epicondylitis/>
dernière mise à jour : juin 2015, consultation : 22 janvier 2018
- <http://sante.lefigaro.fr/mieux-etre/sports-activites-physiques/tennis/raquette> consultation : 29/01
- Histoire de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Berlin (HAB) pour l'année 1747-1750, p. 214-219
- Projet de Physique P6-3 STPI/P6-3/2008 – 24
- Contrôle des vibrations d'une raquette de tennis par des matériaux piézoélectriques

Image :

- <http://www.team-tennis.fr/dictionnaire-du-tennis/dictionnaire-du-tennis-lettre-t.html>

Annexes

```
01| import numpy as np
02| import matplotlib.pyplot as plt
03|
04| #courbes diapo 6
05|
06| L=5
07| T0=25 # tension
08| m=0.005 # massselotte
09| mu=0.01 # masse lineique
10| c=np.sqrt(T0/mu)
11|
12| x1 = np.linspace(0.1, 10, 300)
13| x2=np.linspace(0.1, 10, 300)
14| y1 = np.tan(L*x1/2)
15| y2=(2*T0/(m*c*c*x2))
16| y0=np.zeros((1,300))[0]
17| plt.axis([0.1,10,-1.0,4.0])
18| plt.grid()
19| plt.plot(x1,y1,label="y=tan(Lx/2)")
20| plt.plot(x2,y2,label="y=2T0/mc²x")
21| plt.plot(x1,y0,"g")
22|
23| plt.legend()
24| plt.show()
```

```
01| import numpy as np
02| import matplotlib.pyplot as plt
03|
04| # masse au milieu (diapo7)
05|
06| L=5
07| A=L/2
08| T0=25 # tension
09| m=0.005 # massselotte
10| mu=0.01 # masse lineique
11| c=np.sqrt(T0/mu)
12|
13| def f(k):
14|     return(np.tan(L*k/2)-(2*T0/(m*c*c*k)))
15|
16|
17| def calcK(eps,a,b):
18|     c= (a+b)/2
19|     while abs(f(c))>eps and f(c) != 0:
20|         if f(a)*f(c)<0:
21|             b=c
22|             c = (a+b)/2
23|         else :
24|             a=c
25|             c=(a+b)/2
26|     return(c)
27|
28| dt=0.01
29| t=0
30| k= calcK(0.01,4.5,6)
31| E=3
32| w=2*np.pi
33| x1 = np.linspace(0, A, 300)
34| x2 = np.linspace(A, L, 300)
35|
36| for i in range (0,300):
37|     y1=E*np.sin(k*x1)*np.cos(w*t)
38|     y2=E*np.sin(k*(L-x2))*np.cos(w*t)
39|     if i%30==0:
40|         plt.plot(x1,y1)
41|         plt.plot(x2,y2)
42|         t=t+dt
43|     print(k)
44|     plt.show()
```