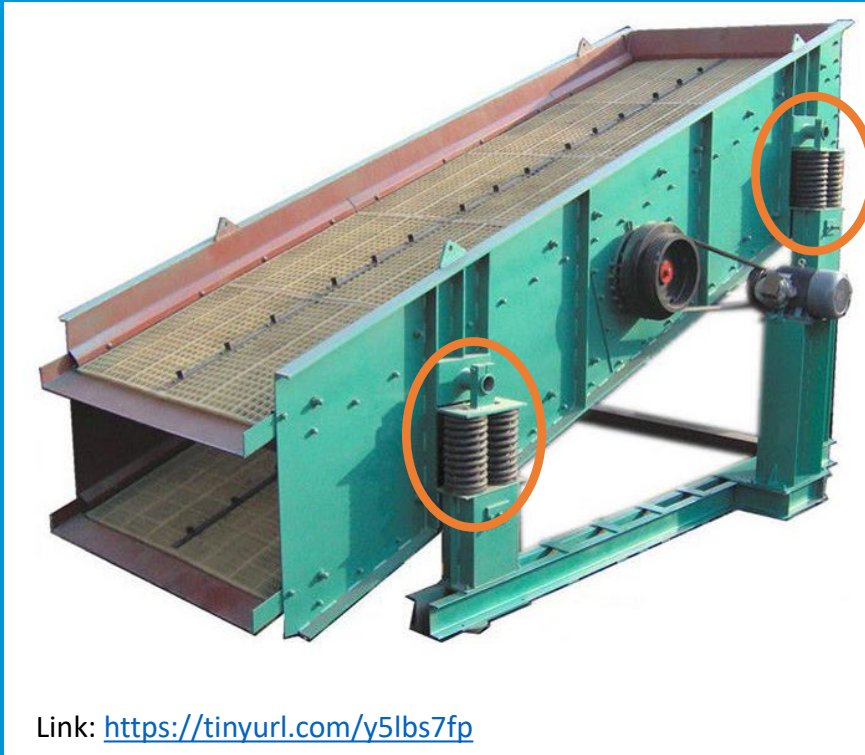


Vibrações e Ruído

Ensaio Experimental de Vibração Livre

Prof. Hugo Policarpo

hugo.policarpo@tecnico.ulisboa.pt

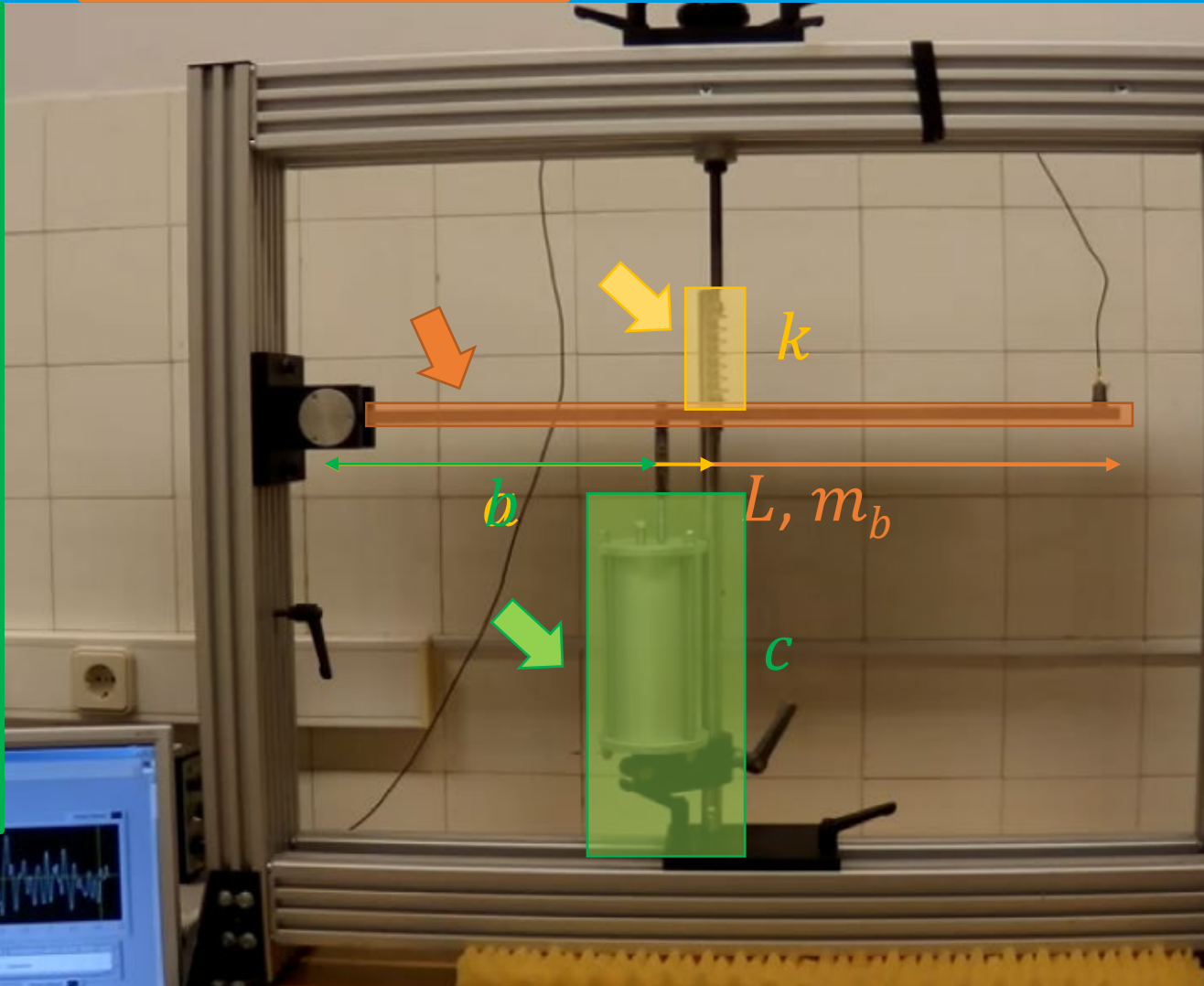


Necessidade: Substituir suspensão por uma de maior/menor rigidez.

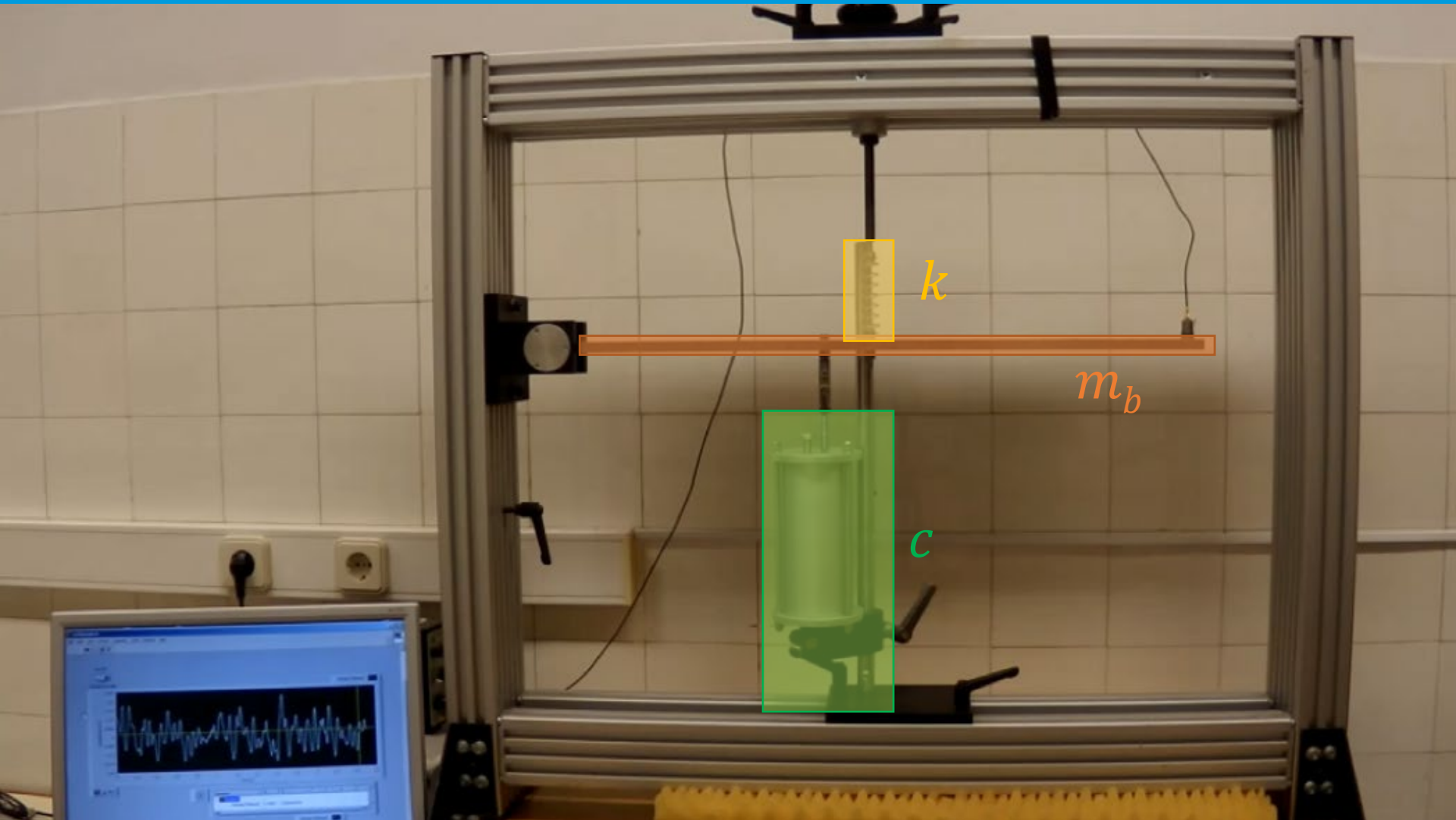
Constrangimentos: Não têm acesso às propriedades da suspensão atual nem a podem desmontar.

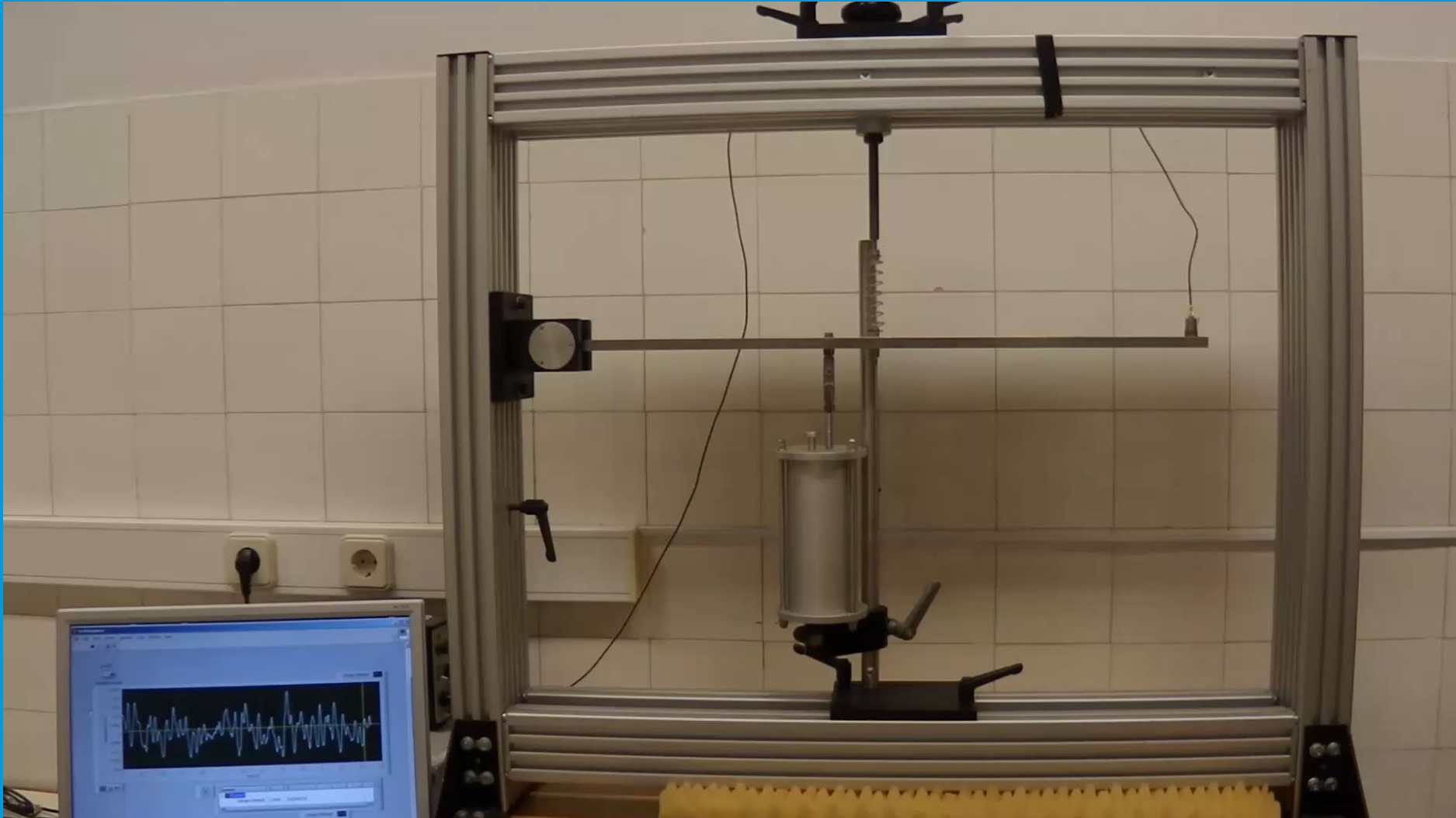
Solução: Através de dois ensaios de vibração livre (sem e com massa adicional), determinar as propriedades do sistema nomeadamente, a rigidez da suspensão.

Aparato experimental



Determinar as propriedades do sistema real

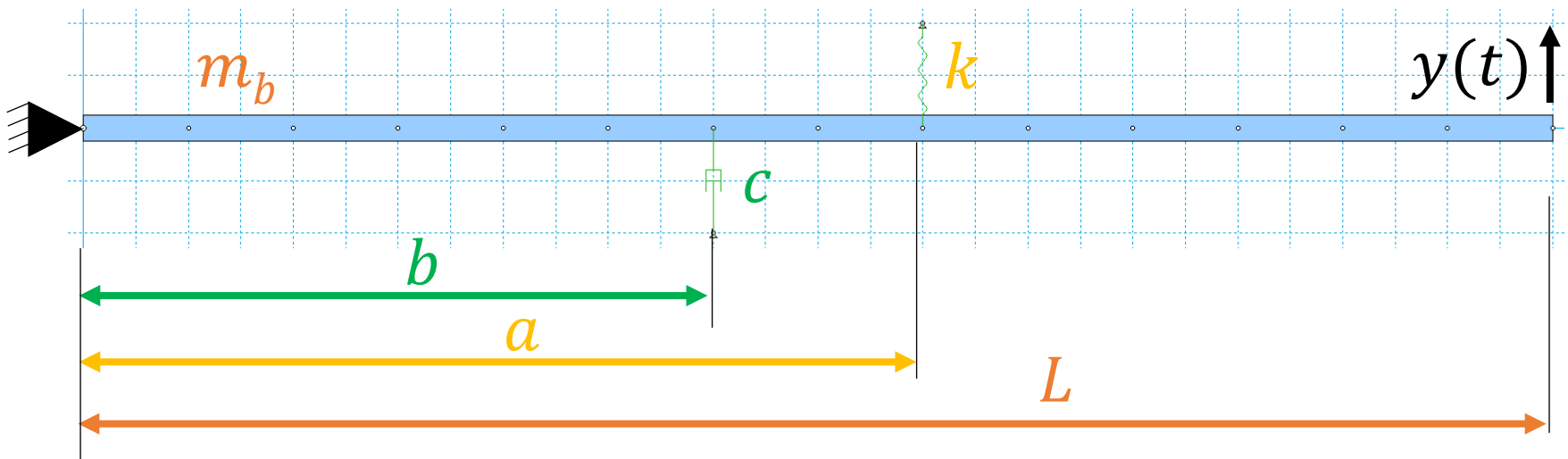




Ensaio Experimental de Vibração Livre (Simulação)

Simulação do Ensaio I

- Objetivos: Para um determinado a e b (definidos para o grupo), obtém-se a resposta no tempo do sistema em vibração livre.

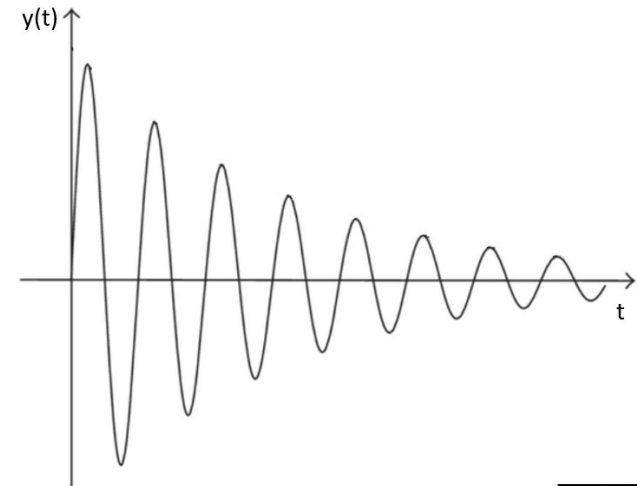
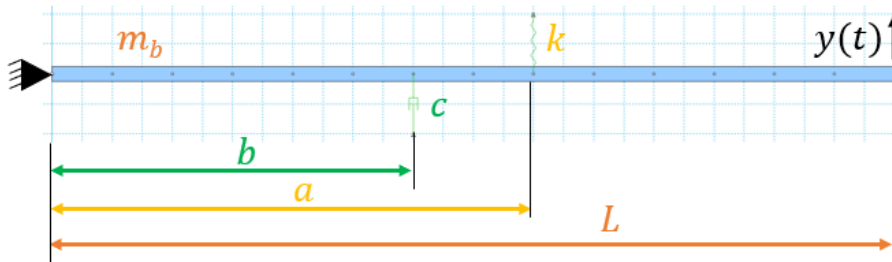


Simulação do Ensaio I

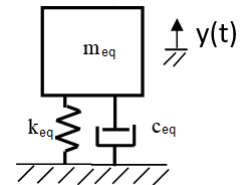
- **Objetivos:** determinar ξ e ω_n .

- **Procedimento:**

- Deslocar a barra da sua posição de equilíbrio e deixá-la vibrar livremente de forma a registar a sua resposta no domínio do tempo;

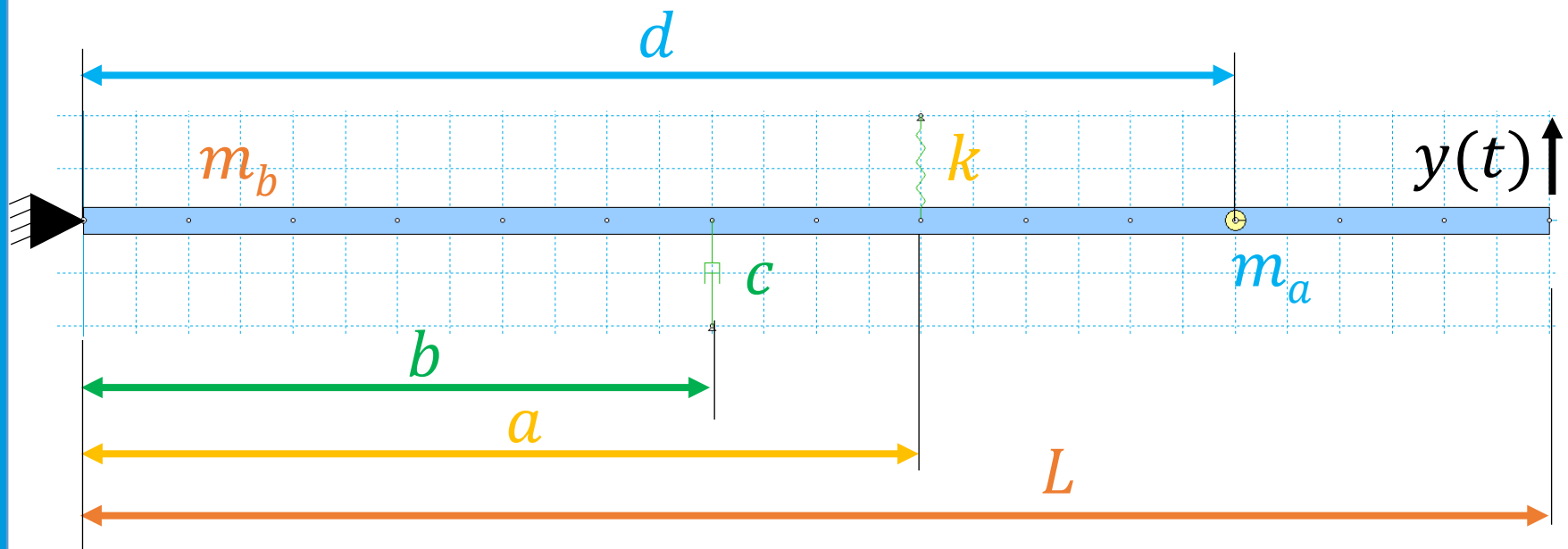


- Desprezar alguns períodos iniciais (1 a 3) para estimar δ ;
- Utilizando δ determina-se ξ e ω_n .



Simulação do Ensaio II

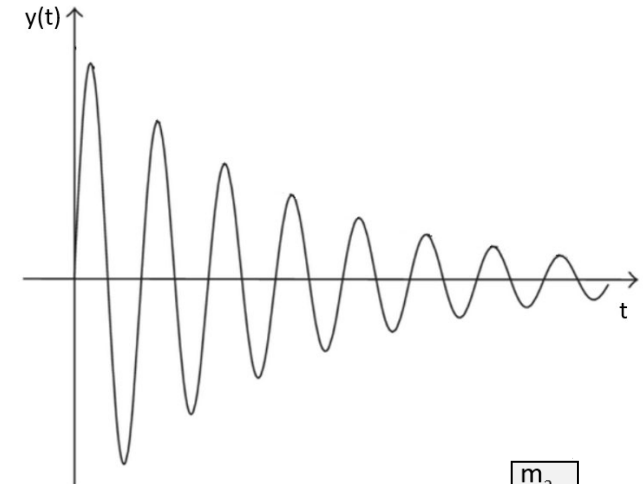
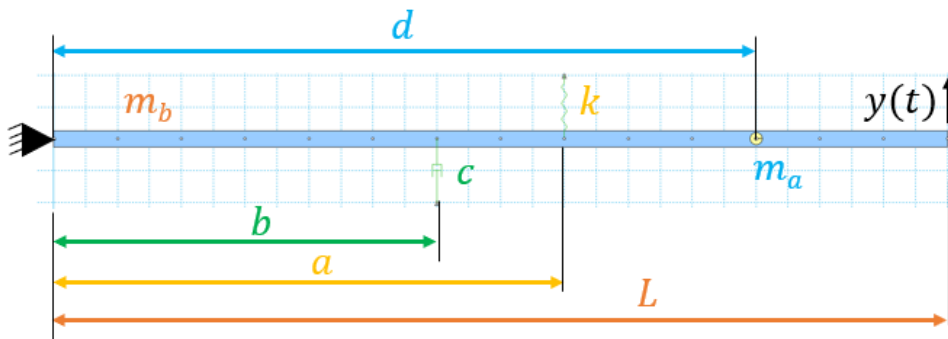
- Objetivos: Para os mesmos valores de a e b , adicionar uma massa m_a a uma distância d (definido para o grupo) e obter a resposta no tempo do sistema em vibração livre.



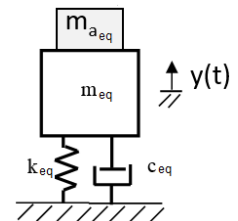
- **Objetivos:** determinar novos valores de ξ e ω_n .

- **Procedimento:**

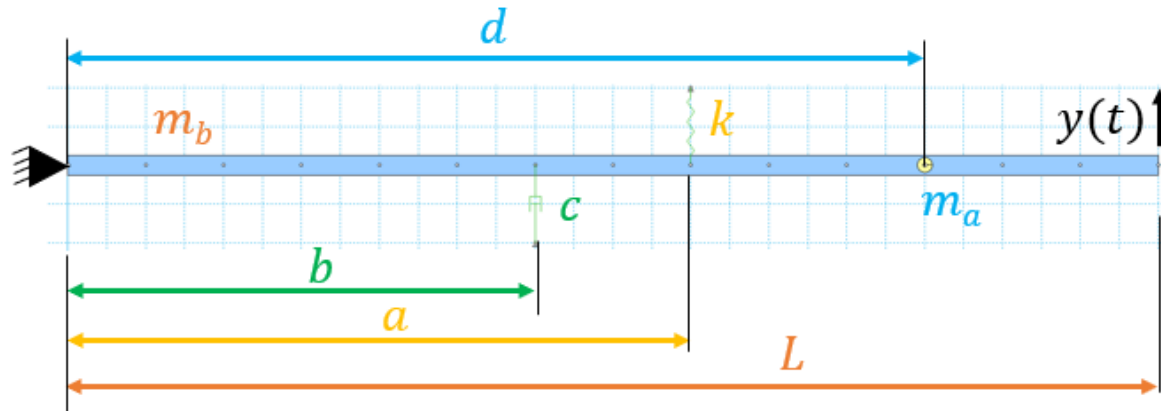
- Deslocar a barra da sua posição de equilíbrio e deixá-la vibrar livremente de forma a registar a sua resposta no domínio do tempo;



- Desprezar alguns períodos iniciais (1 a 3) para estimar δ ;
- Utilizando δ determina-se ξ e ω_n .



Parâmetros da experiência



- Parâmetros fixos:
- Comprimento da barra: $L = 0.7 \text{ m}$;
 - Valor da massa adicional: $m_a = 0.4 \text{ kg}$;

- Parâmetros variáveis:
(definidos para o grupo)
- Distância da mola à articulação: a ;
 - Distância do amortecedor à articulação: b ;
 - Distância da massa adicional à articulação: d ;

- Parâmetros a determinar:
- Massa da barra: m_b ;
 - Constante de rigidez da mola: k ;
 - Coeficiente de amortecimento do amortecedor: c .

- Utilizar a igualdade de energias cinéticas $\rightarrow m_{a_{eq}}$ em $y(t)$;
- Utilizar a igualdade de ω_n 's dos ensaios I e II $\rightarrow m_{eq}$ e k_{eq} ;
- Utilizar a média dos c 's dos ensaios I e II $\rightarrow c_{eq}$;
- Utilizar a igualdade das energias cinéticas * $\rightarrow m_b$;
- Utilizar a igualdade das energias potenciais * $\rightarrow k$;
- Utilizar a igualdade das funções de dissipação de *Rayleigh* * $\rightarrow c$.

$$J_0 = \frac{1}{3} m l^2$$

*entre o sistema equivalente e o simulado no Ensaio I ou II

Procedimento da experiência

- 1) A cada grupo de alunos são atribuídos os valores das distâncias a , b e d ;
- 2) O docente realiza a simulação do ensaio I e devolve ao grupo o ficheiro correspondente que contém os dados referentes à resposta no tempo em vibração livre do sistema;
- 3) O docente realiza a simulação do ensaio II e devolve ao grupo o ficheiro correspondente que contém os dados referentes à resposta no tempo em vibração livre do sistema;
- 4) Cada grupo descarrega o ficheiro onde deve registar todos os parâmetros solicitados (o ficheiro pode ser impresso e posteriormente digitalizado em formato *pdf ou preenchido digitalmente);
- 5) O grupo deve submeter ficheiro descrito em 4).