

Semaine 6

Doutes

ME-332 – Mécanique Vibratoire

$$p = j\omega$$

$$p^2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b \pm b \sqrt{1 - 4 \frac{ac}{b^2}}}{2a} = \frac{b}{2a} \underbrace{\left(-1 \pm \sqrt{1 - \frac{4ac}{b^2}} \right)}_{< 0}$$

$$\{\omega_I, \omega_{II}\} \rightarrow \underline{(K - m\omega_I^2) \vec{A}_I = 0} \rightarrow A_I = \begin{pmatrix} 1 \\ \beta_{I,2} \end{pmatrix} \stackrel{?}{=} \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \cdot \beta_{I,2} \end{pmatrix} \stackrel{?}{=} \begin{pmatrix} \pi \\ \pi \beta_{I,2} \end{pmatrix}$$

$$\vec{A}_I = \begin{pmatrix} \beta_{I,1} \\ \beta_{I,2} \end{pmatrix}$$

$$k_{11} \cdot \beta_{I,1} + k_{12} \beta_{I,2} - m_{11} \omega_I^2 \cdot \beta_{I,1} - m_{12} \omega_I^2 \cdot \beta_{I,2} = 0$$

EPFL Example 6.1

$$X_G \longleftrightarrow \theta \quad \underline{X_G = \theta \cdot R} \longleftrightarrow \theta = \frac{X_G}{R}$$

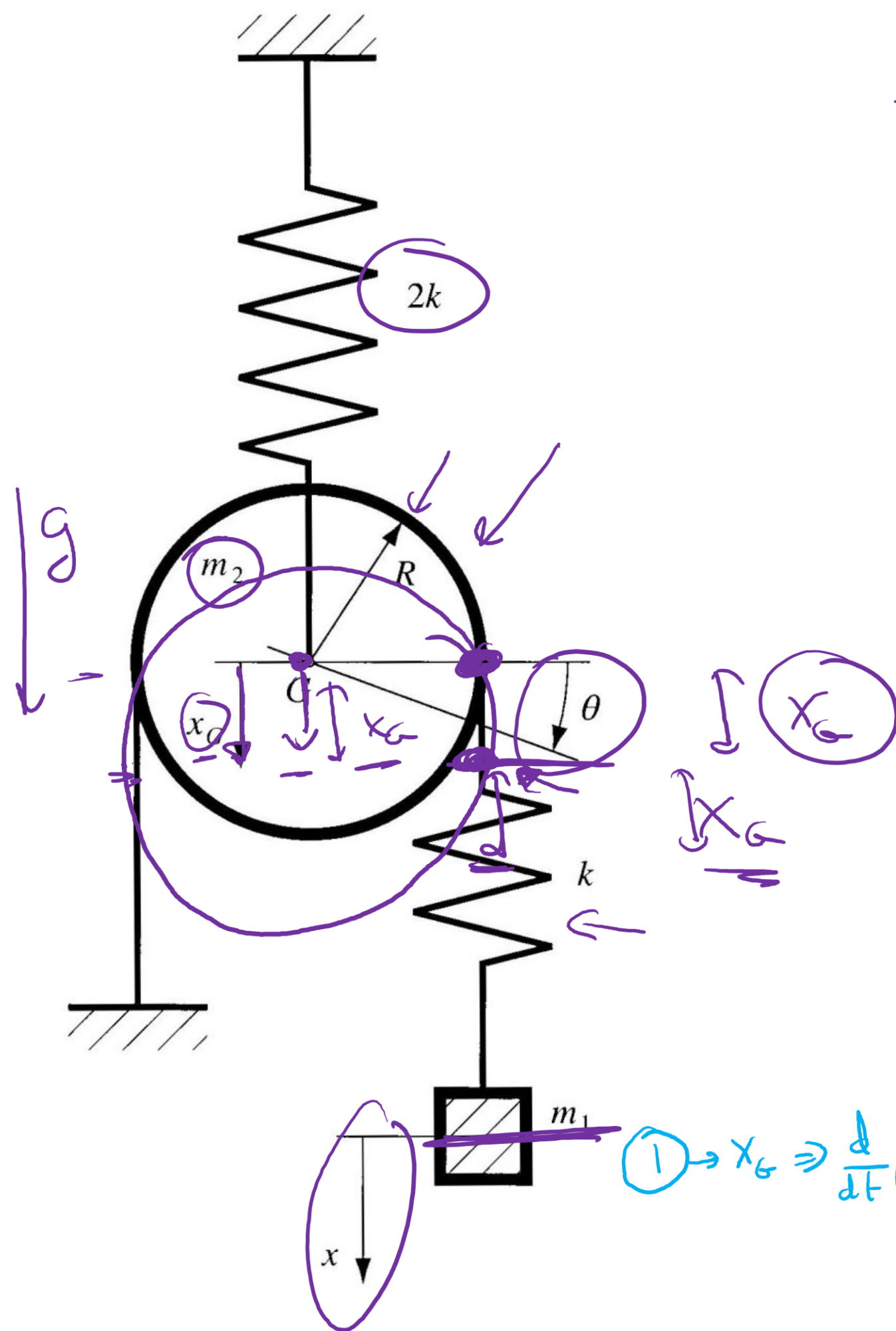
$$T = \frac{1}{2} m_2 \cdot \dot{X}_G^2 + \frac{1}{2} J \left(\frac{\dot{X}_G}{R} \right)^2 + \frac{1}{2} m_1 \dot{x}^2 = \frac{1}{2} m_2 \dot{X}_G^2 + \frac{1}{2} m_2 \dot{X}_G^2 \frac{R^2}{R^2} + \frac{1}{2} m_1 \dot{x}^2$$

$$J = \int r^2 dm = \int r^2 \rho \cdot r dr d\theta = \rho 2\pi \frac{R^4}{4} = \frac{m_2 R^2}{2}$$

$$L = T - V$$

$$V = m_2 g \cdot (R \theta - X_G) + m_1 g (R \theta - x) + \frac{1}{2} 2k (X_G + X_{G,0})^2 + \frac{1}{2} k (x + x_0 - 2X_G - 2X_{G,0})^2$$

$$\textcircled{1} \rightarrow X_G \Rightarrow \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{X}_G} \right) + \frac{\partial V}{\partial X_G} = 0 = m_2 \ddot{X}_G + \frac{m_2}{2} \ddot{X}_G - m_2 g + 2k (X_G + X_{G,0}) + \frac{1}{2} k \cdot 2 (x + x_0 - 2X_G - 2X_{G,0}) (-2)$$



Semaine 6

QCMs

ME-332 – Mécanique Vibratoire

EPFL

Plan du cours

Mécanique Vibratoire - SGM Ba5 - G. Villanueva

Week	Jours	Partie du cours	Exercices	Homework
1	09.09//11.09	Intro et oscillateur 1D libre conservatif	Série 1	Leçon 1.1&1.2
2	18.09	Oscillateur 1D libre dissipatif	Série 2	Leçon 2.1&2.2
3	23.09//25.09	Régime permanent harmonique (complexe)	Série 3	Leçon 3.1&3.2
4	30.09//02.10	Régime permanent périodique (série de Fourier)	Série 4	Leçon 4.1&4.2
5	07.10//09.10	Régime forcé général (transf. Laplace ou Fourier)	Série 5	Leçon 5.1&5.2
6	14.10//16.10	Systèmes à 2 DDL conservatifs	Série 6	Leçon 6.1&6.2
BREAK!!!				
7	28.10//30.10	Récapitulatif // séance de QCMs	MIDTERM	
8	04.11//06.11	Systèmes à 2DDL dissipatifs, osc. de Frahm	Série 7	Leçon 7.1&7.2
9	11.11//13.11	Systèmes à n DDL, conservatif	Série 8a	Leçon 8.1&8.2
10	18.11//20.11	Systèmes à n DDL, conservatif	Série 8b	
11	25.11//27.11	Systèmes à n DDL, dissipatif	Série 9	Leçon 9.1&9.2
12	02.12//04.12	Systèmes à n DDL, forcé	Série 10	Leçon 10.1&10.2
13	09.12//11.12	Systèmes continus: barres & poutres	Série 11	Leçon 11.1&11.2
14	16.12//18.12	Récapitulatif // séance de QCMs		

EPFL Before we start... let's connect!

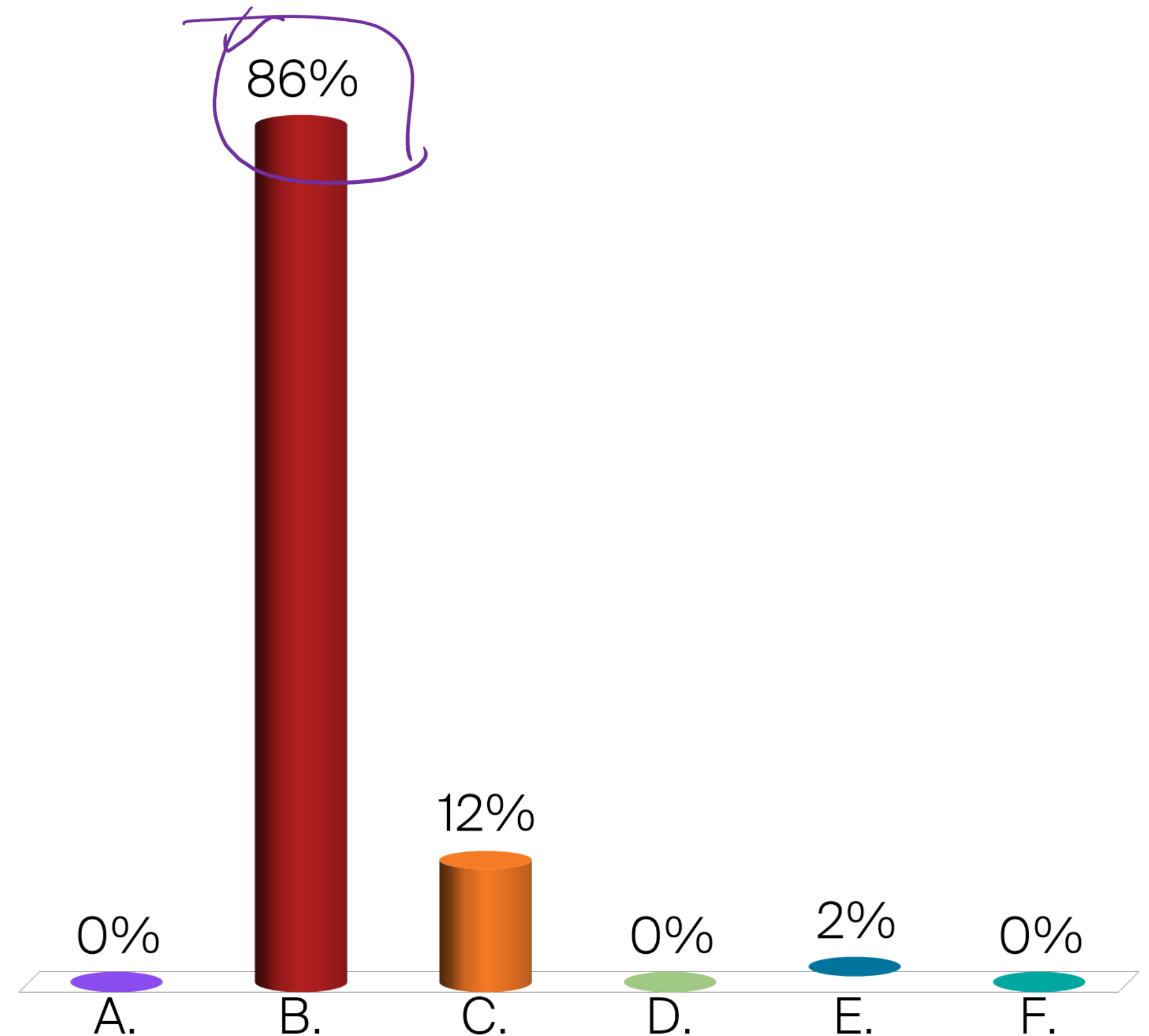
- Smartphones
 - iPhone
 - Android

} Download and install the app “*PointSolutions*”
- Computers (or Windows Phones)
 - Go to www.responseware.eu
- Choose **EUROPE Server** (if asked)
- Join session – ME332
- When asked – do not input your name. Enter as anonymous.



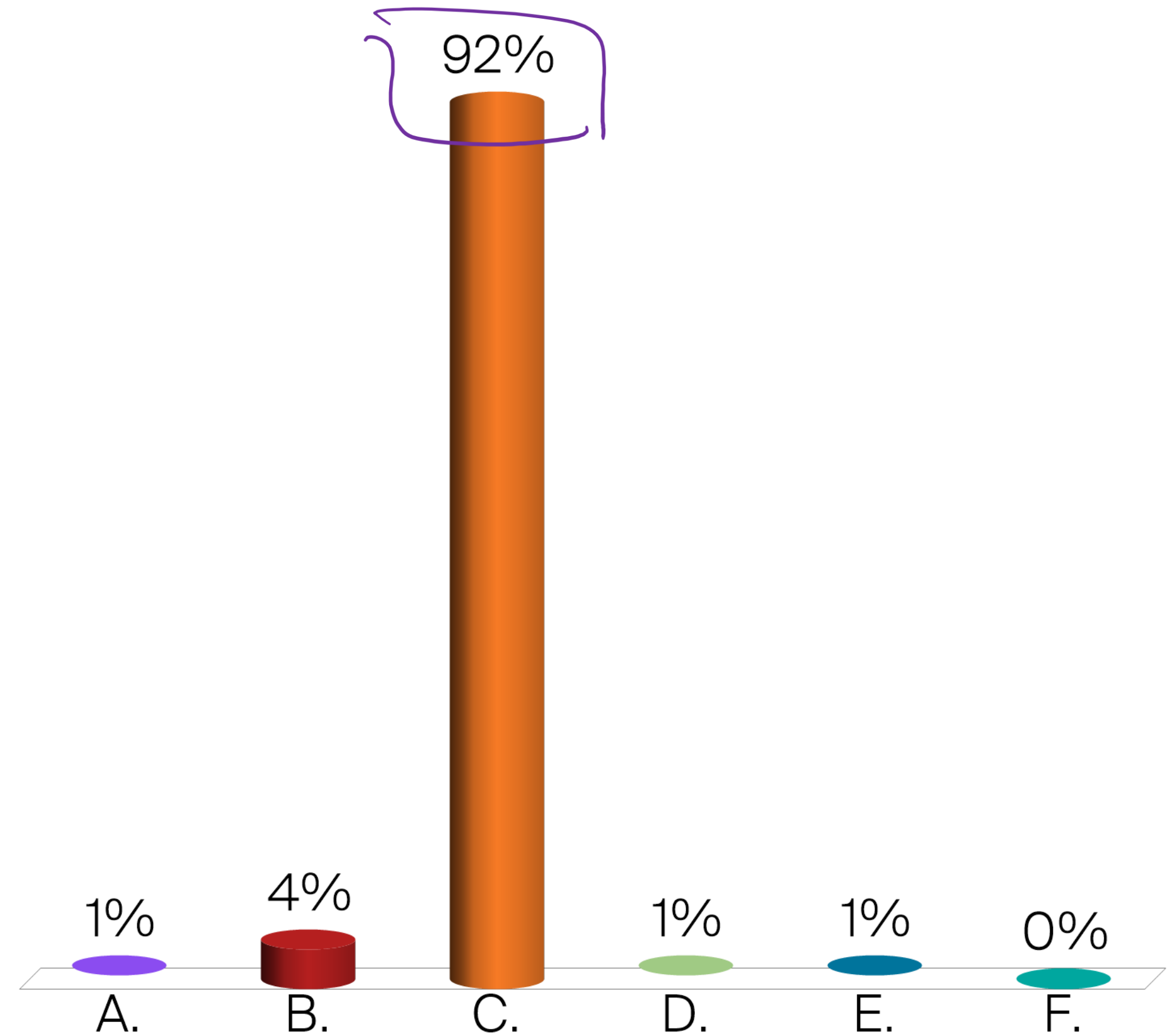
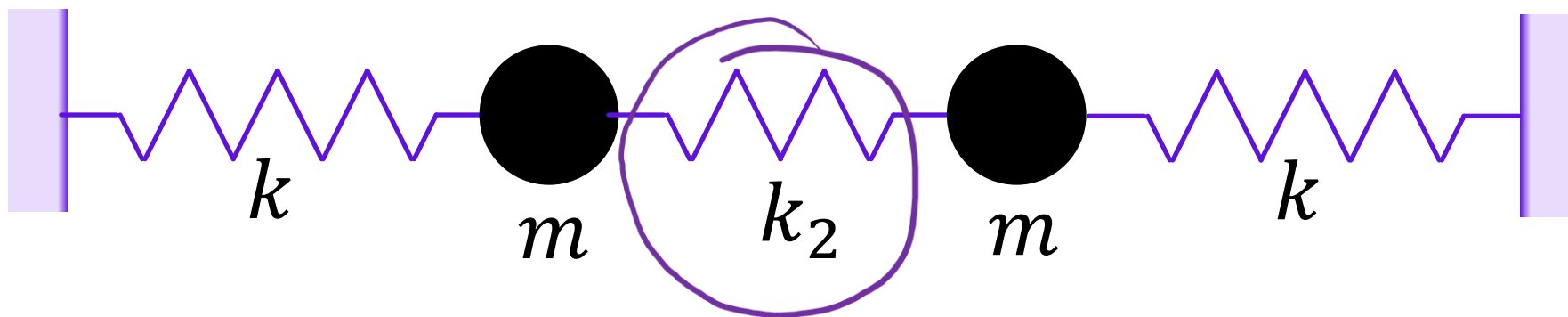
EPFL Combien DdL a le système?

- A. 0
- B. 1**
- C. 2
- D. 3
- E. On ne peut pas savoir
- F. Je ne sais pas



EPFL Combien DdL a le système?

- A. 0
- B. 1
- C. 2**
- D. 3
- E. On ne peut pas savoir
- F. Je ne sais pas

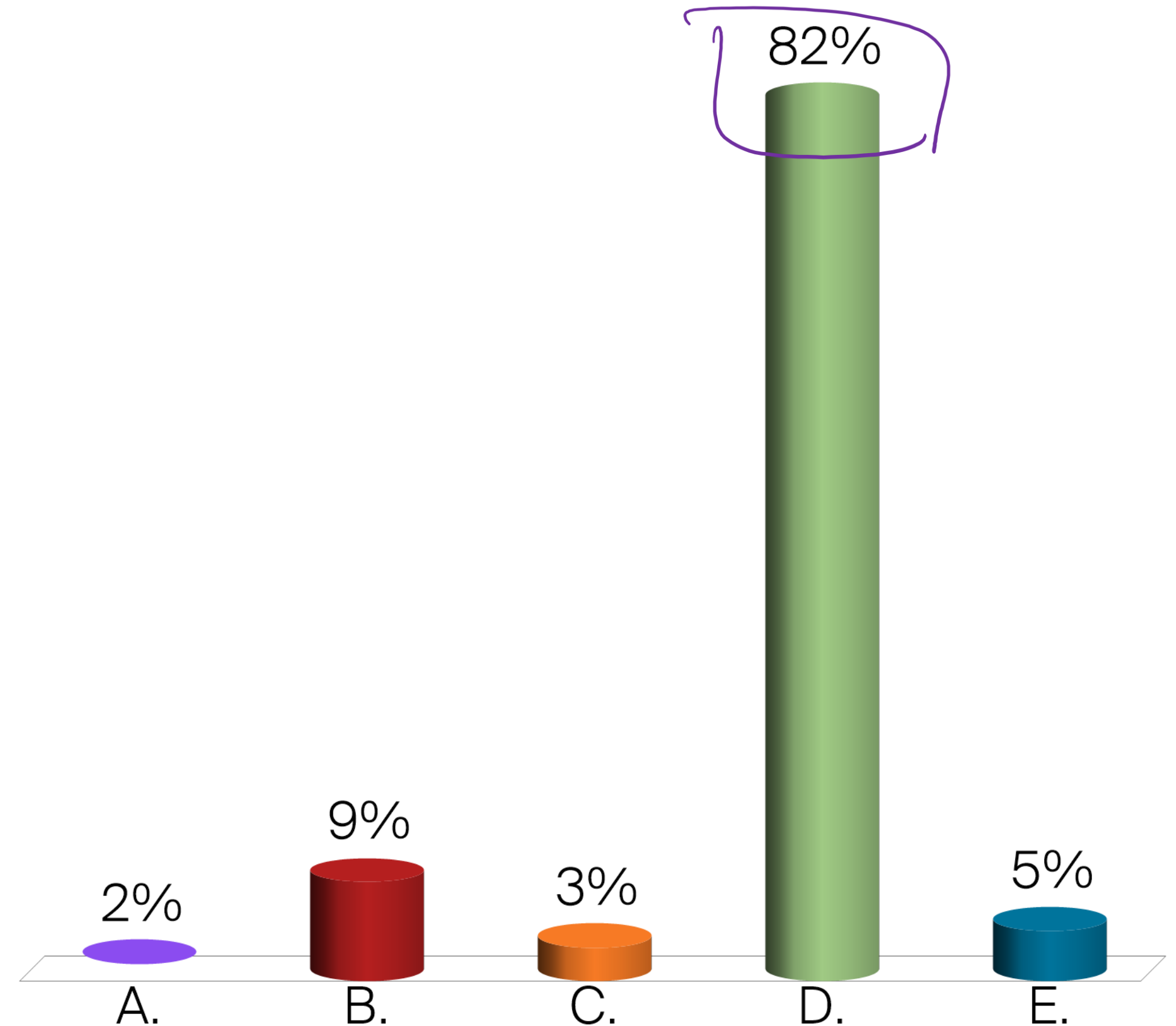
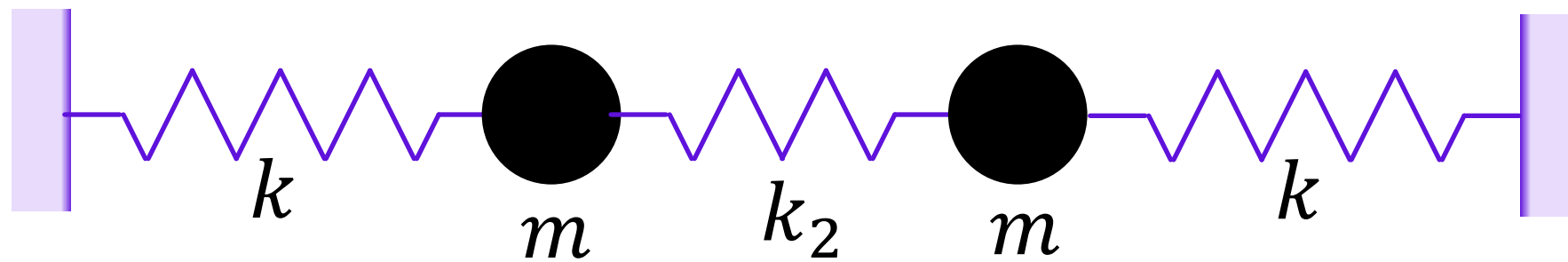
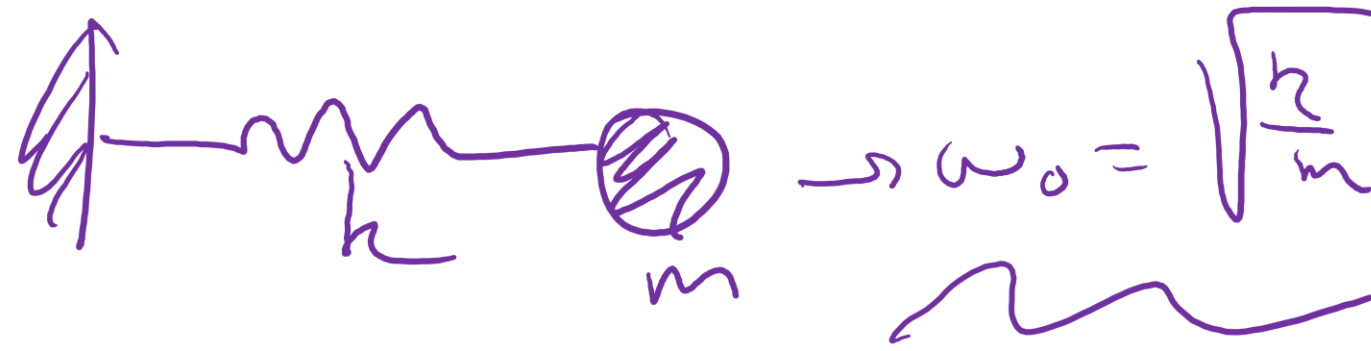


EPFL Combien vaut la pulsation propre ω_0 ?

- A. $\sqrt{\frac{k}{m}}$
- B. $\sqrt{\frac{2k+k_2}{2m}}$
- C. $\sqrt{\frac{k+k_2}{m}}$

D. Il y a 2 pulsations propres!

E. Je ne sais pas



EPFL Combien valent les pulsations propres?

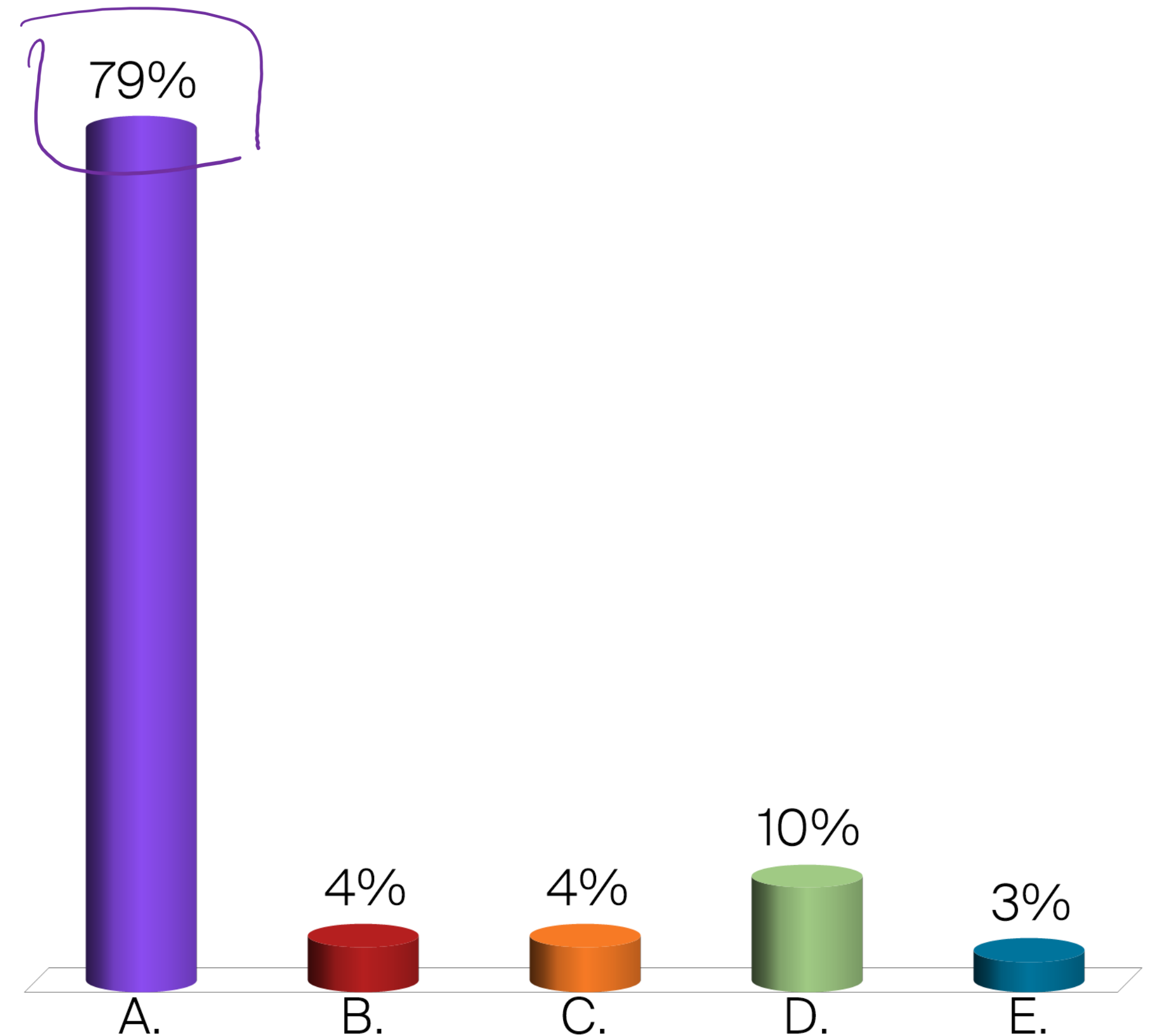
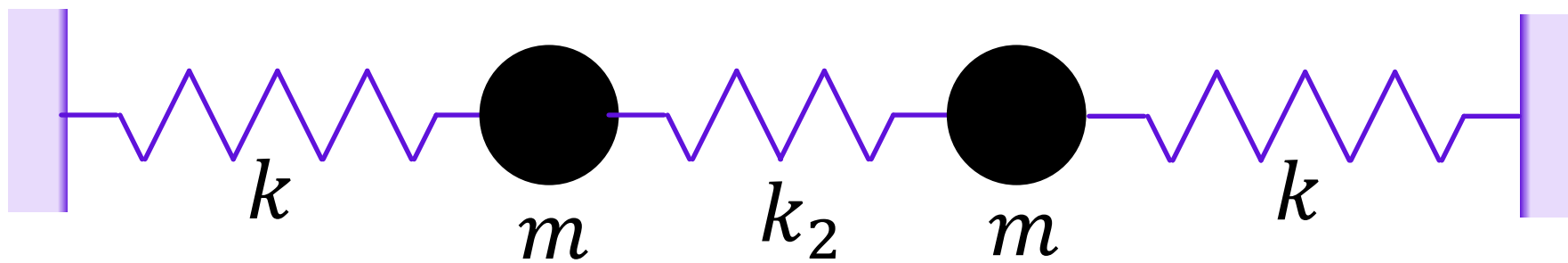
A. $\omega_I = \sqrt{\frac{k}{m}}; \omega_{II} = \sqrt{\frac{k+2k_2}{m}}$

B. $\omega_I = \sqrt{\frac{2k}{m}}; \omega_{II} = \sqrt{\frac{2k+2k_2}{m}}$

C. $\omega_I = \sqrt{\frac{k}{2m}}; \omega_{II} = \sqrt{\frac{k+2k_2}{2m}}$

D. Trop long à faire

E. Je ne sais pas



EPFL Combien valent les vecteurs propres?

$$\omega_{I,0} = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\omega_{II,0} = \sqrt{\frac{k+2k_2}{m}}$$

A. $\vec{\beta}_I = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}; \vec{\beta}_{II} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} \leftarrow$

B. $\vec{\beta}_I = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}; \vec{\beta}_{II} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

C. $\vec{\beta}_I = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}; \vec{\beta}_{II} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

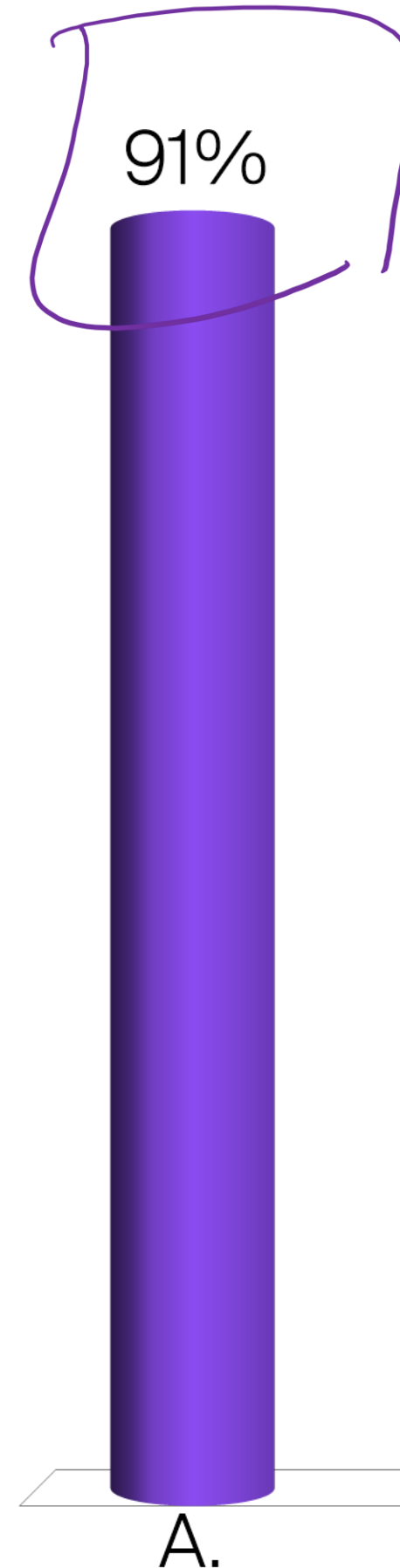
D. Trop long à faire

E. Je ne sais pas

$$\vec{\beta}_I = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} \hat{=} \begin{pmatrix} \pi \\ \pi \end{pmatrix} \hat{=} \begin{pmatrix} 100 \\ 100 \end{pmatrix}$$

$$\vec{\beta}_{II} = \begin{pmatrix} \pi \\ -\pi \end{pmatrix} \hat{=} \begin{pmatrix} e \\ -e \end{pmatrix}$$

$$\left\{ \vec{\beta}_I = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}; \vec{\beta}_{II} = \begin{pmatrix} 1000 \\ -1000 \end{pmatrix} \right\}$$



EPFL À quelle fréquence bouge le système?

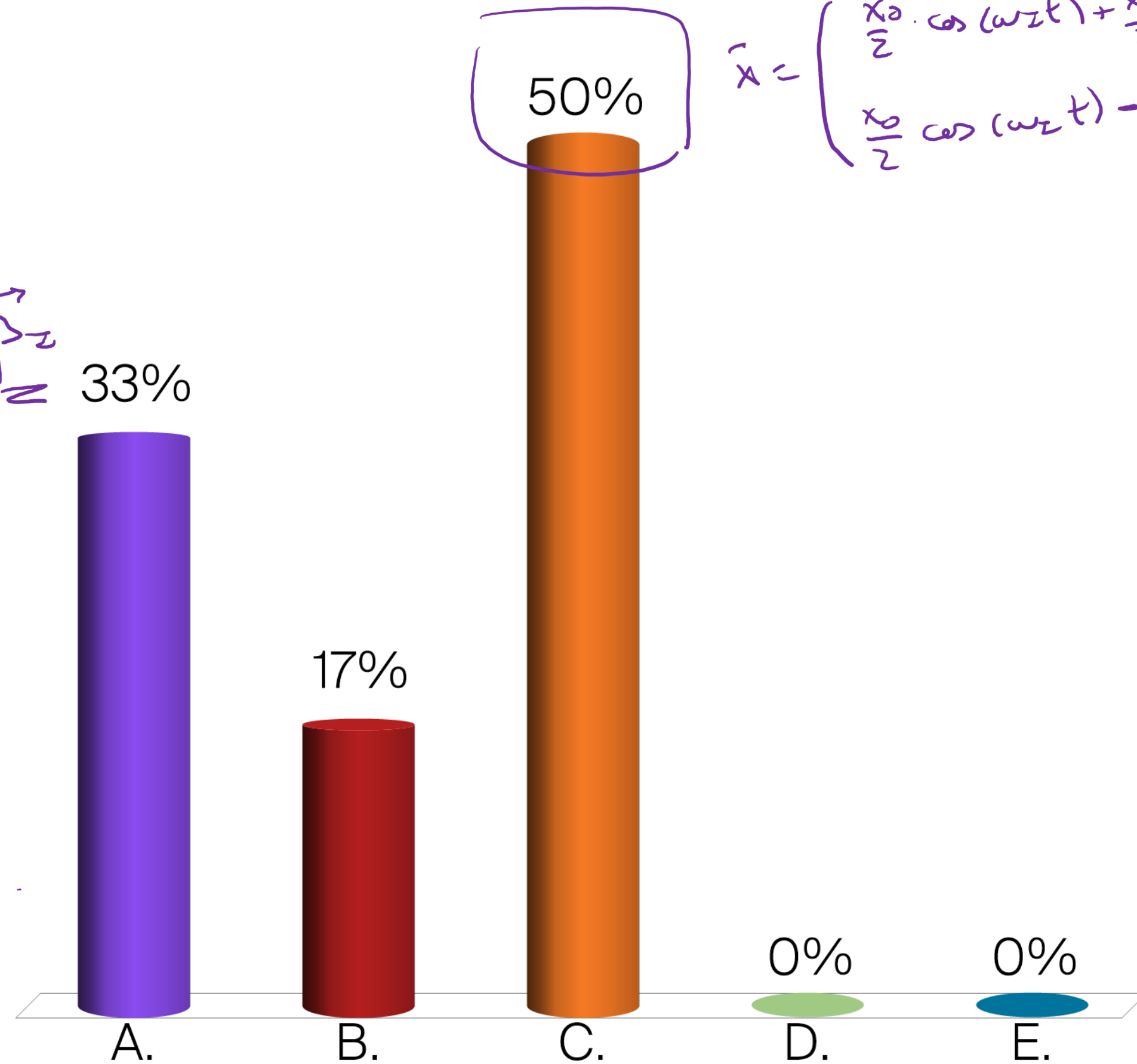
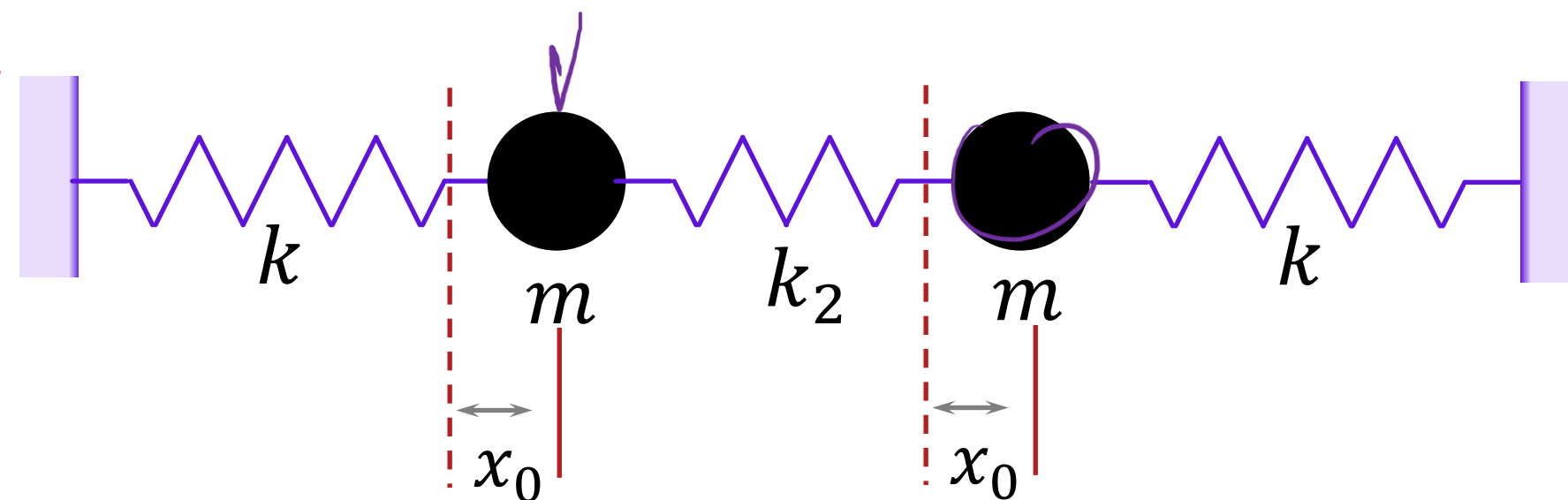
- A. ω_I et ω_{II}
- B. ω_I**
- C. ω_{II}
- D. On ne peut pas savoir
- E. Je ne sais pas

$$\vec{x}(t=0) = \begin{pmatrix} x_0 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{x_0}{2} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} + \frac{x_0}{2} \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix} = \frac{x_0}{2} \vec{p}_2 + \frac{x_0}{2} \vec{p}_4$$

$$\vec{x}(t) = \frac{x_0}{2} \cos(\omega_I t) \vec{p}_2 + \frac{x_0}{2} \cos(\omega_{II} t) \vec{p}_4$$

$$\vec{x} = \begin{pmatrix} \frac{x_0}{2} \cos(\omega_I t) + \frac{x_0}{2} \cos(\omega_{II} t) \\ \frac{x_0}{2} \cos(\omega_I t) - \frac{x_0}{2} \cos(\omega_{II} t) \end{pmatrix}$$

$$\vec{x}(t=0) = \begin{pmatrix} x_0 \\ x_0 \end{pmatrix} = x_0 \cdot \vec{p}_2 \quad 33\%$$



EPFL Quelles C.I. pour que le système bouge à ω_{II} ?

A. $x_1(t=0) = 0, x_2(t=0) = x_0$

B. $x_1(t=0) = x_0, x_2(t=0) = -x_0$

C. $x_1(t=0) = -x_0, x_2(t=0) = x_0$

D. On ne peut pas savoir

E. Je ne sais pas

$$\vec{\beta}_4 = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$\vec{x}(t=0) = \begin{pmatrix} x_0 \\ -x_0 \end{pmatrix} = x_0 \cdot \vec{\beta}_4$$

$$\vec{x}(t=0) = \begin{pmatrix} -x_0 \\ x_0 \end{pmatrix} = -x_0 \cdot \vec{\beta}_4$$

66%

26%

5%

2%

2%

