

Semaine 5

Doutes

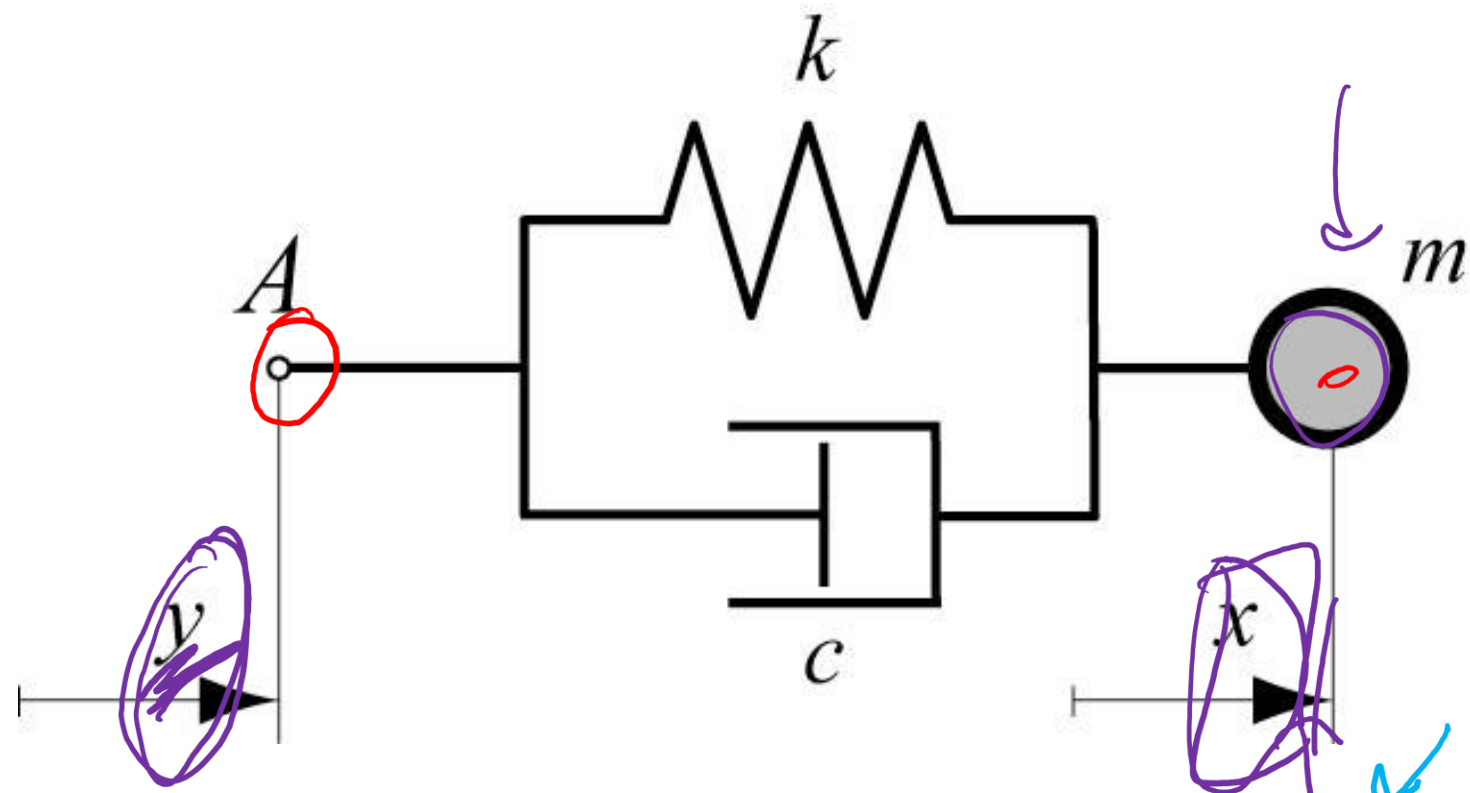
ME-332 – Mécanique Vibratoire

EPFL Eq du mouvement

$$\begin{aligned} X(s)(m s^2 + c s + k) &= X(s) Z(s) \\ &= \underbrace{F(s)} + \underbrace{X_0(m s + c) + V_0 m} \quad (6.1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m \ddot{x} + c \dot{x} + kx &= f(t) \\ &\downarrow \\ s \cdot X(s) &= X_0 \\ &\rightarrow s^2 X - s X_0 - V_0 \end{aligned}$$

EPFL Exo 4.2



Série 3 $\tilde{y} = y_0 \cdot e^{j(\omega t - \psi)}$
 $x = x_0 \cdot e^{j(\omega t - \phi)}$

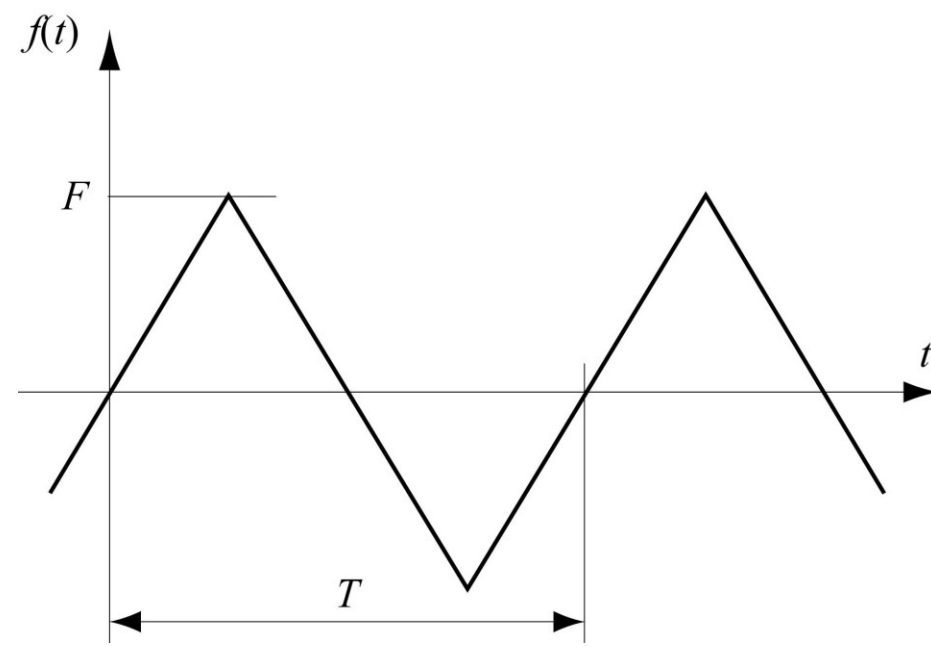
$(k \cdot \omega^2 m + j\omega c) x_0 e^{-j\phi} = (j\omega c + k) y_0 e^{-j\psi}$

$$m \ddot{x} = -k(x-y) - c(\dot{x}-\dot{y})$$

$$m \ddot{x} + c\dot{x} + kx = c\dot{y} + ky$$

Série 3 $\rightarrow y(t) = y_0 \cdot \cos(\omega t - \psi)$
 Série 4 $\rightarrow y(t) = \sum_{n=1}^{\infty} y_n \cdot \cos(\omega_n t - \psi_n)$
 $\downarrow$
 $\tilde{y}(t) = \sum_{n=1}^{\infty} y_n \cdot e^{jn\omega t} e^{-j\psi_n}$
 $\rightarrow = \sum (k - jn\omega c) y_n \frac{e^{jn\omega t}}{\phi} e^{-j\psi_n}$

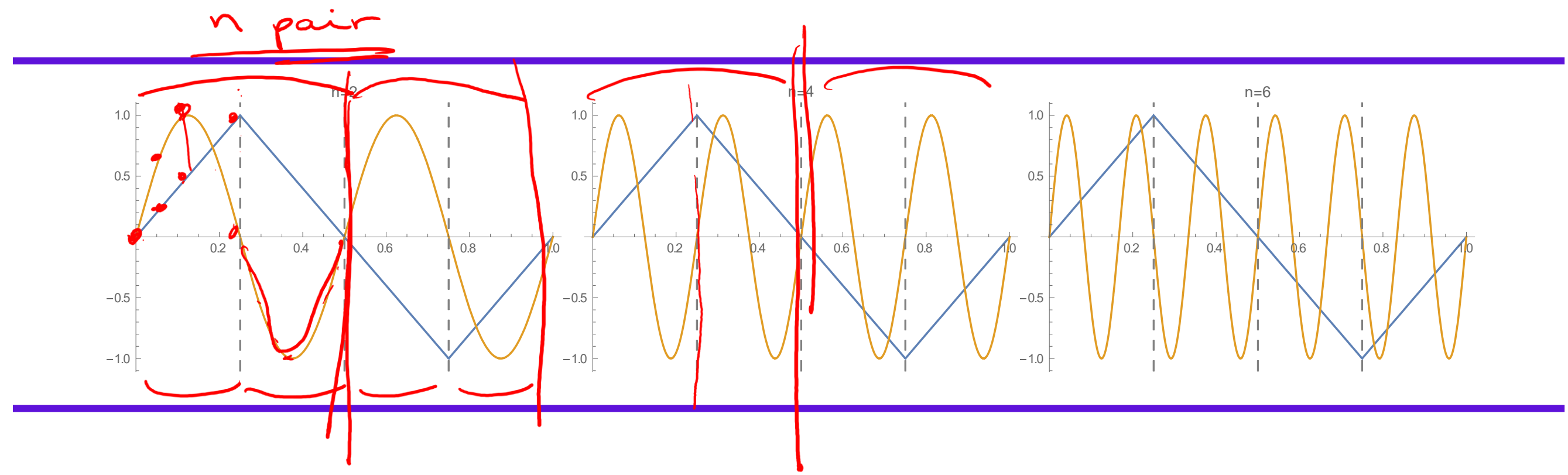
EPFL Exo 4.1



$$f = \cos^2(\omega t)$$

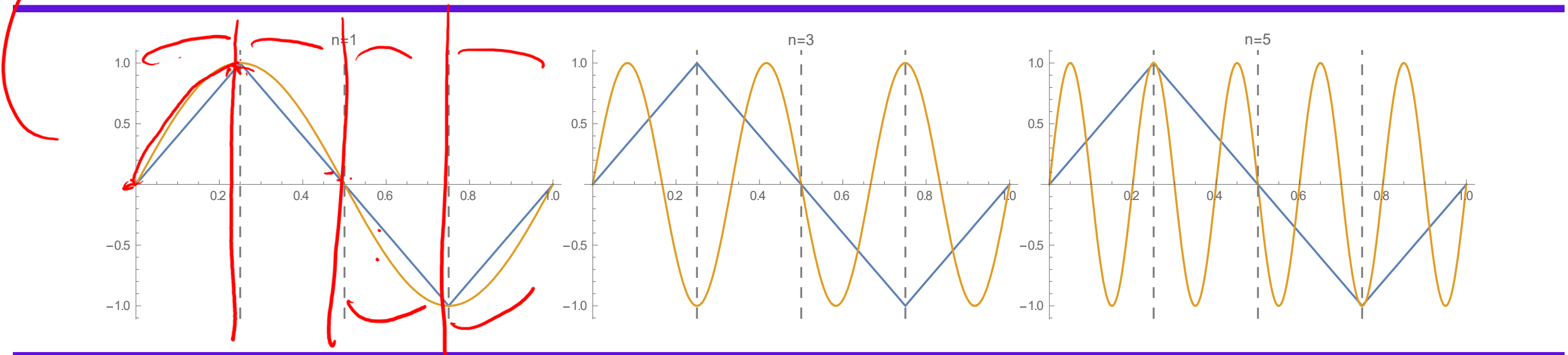
$$\rightarrow \frac{1 + \cos 2\omega t}{2}$$

$$F(t) = F_0 \cdot \delta(t)$$



$$\int_0^T = 4 \cdot \int_0^{T/4} t \cdot \sin(n\omega t)$$

n impair



Semaine 5

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		

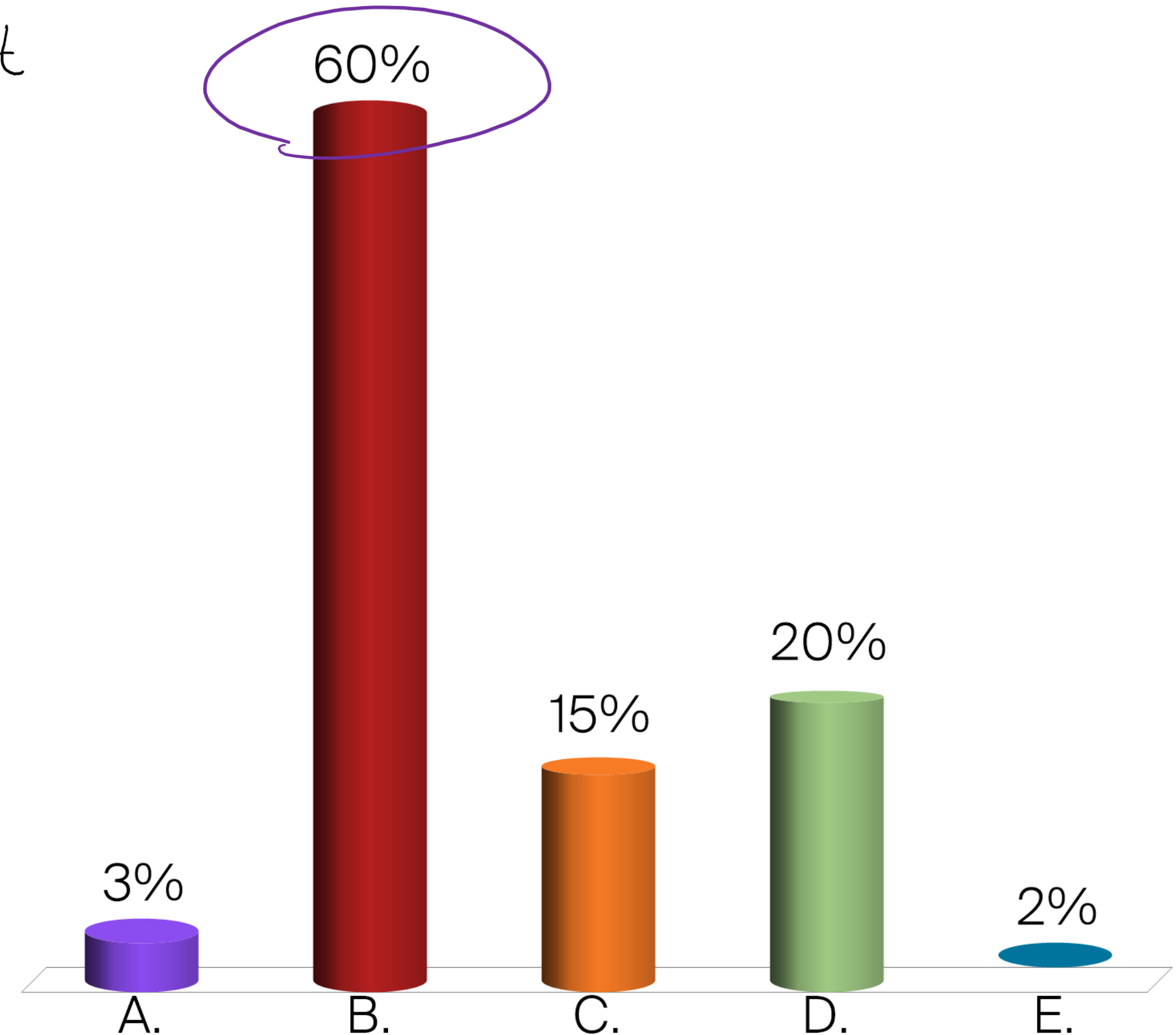
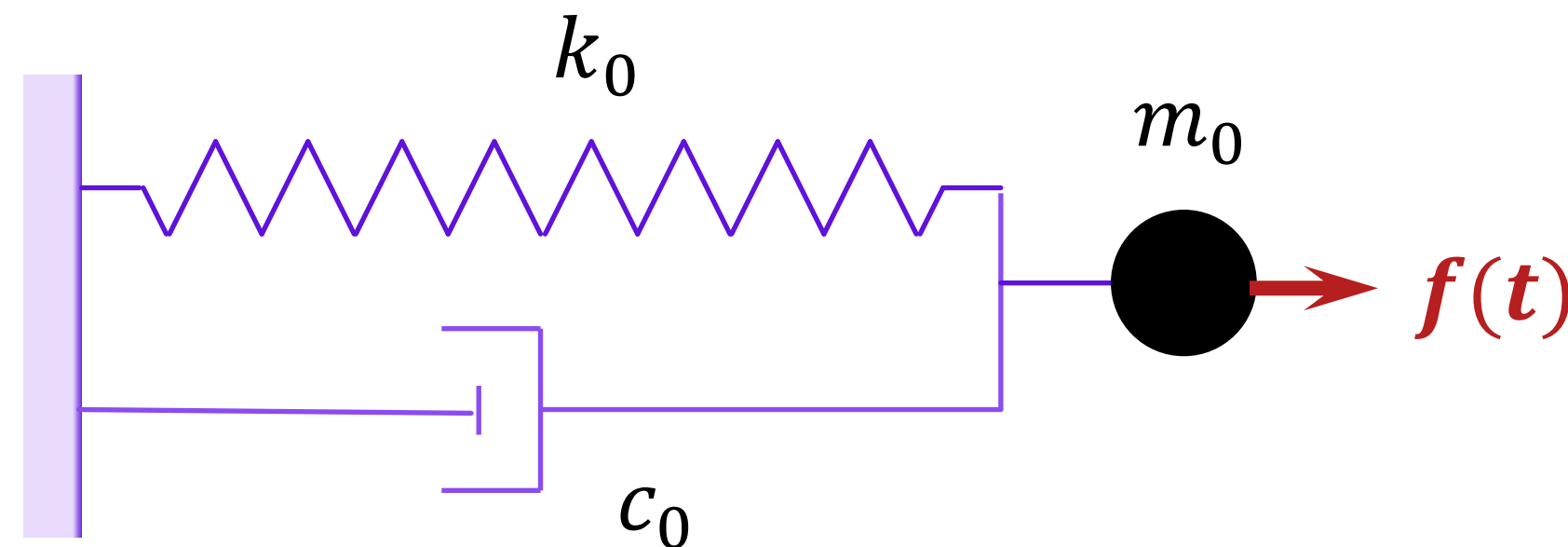
EPFL Before we start... let's connect!

- 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 $f(t)$ échelon de F_0 , $x(t)$ en régime permanent?



EPFL $f(t)$ échelon de F_0 , $x(t)$ si $\eta = 0.5$?

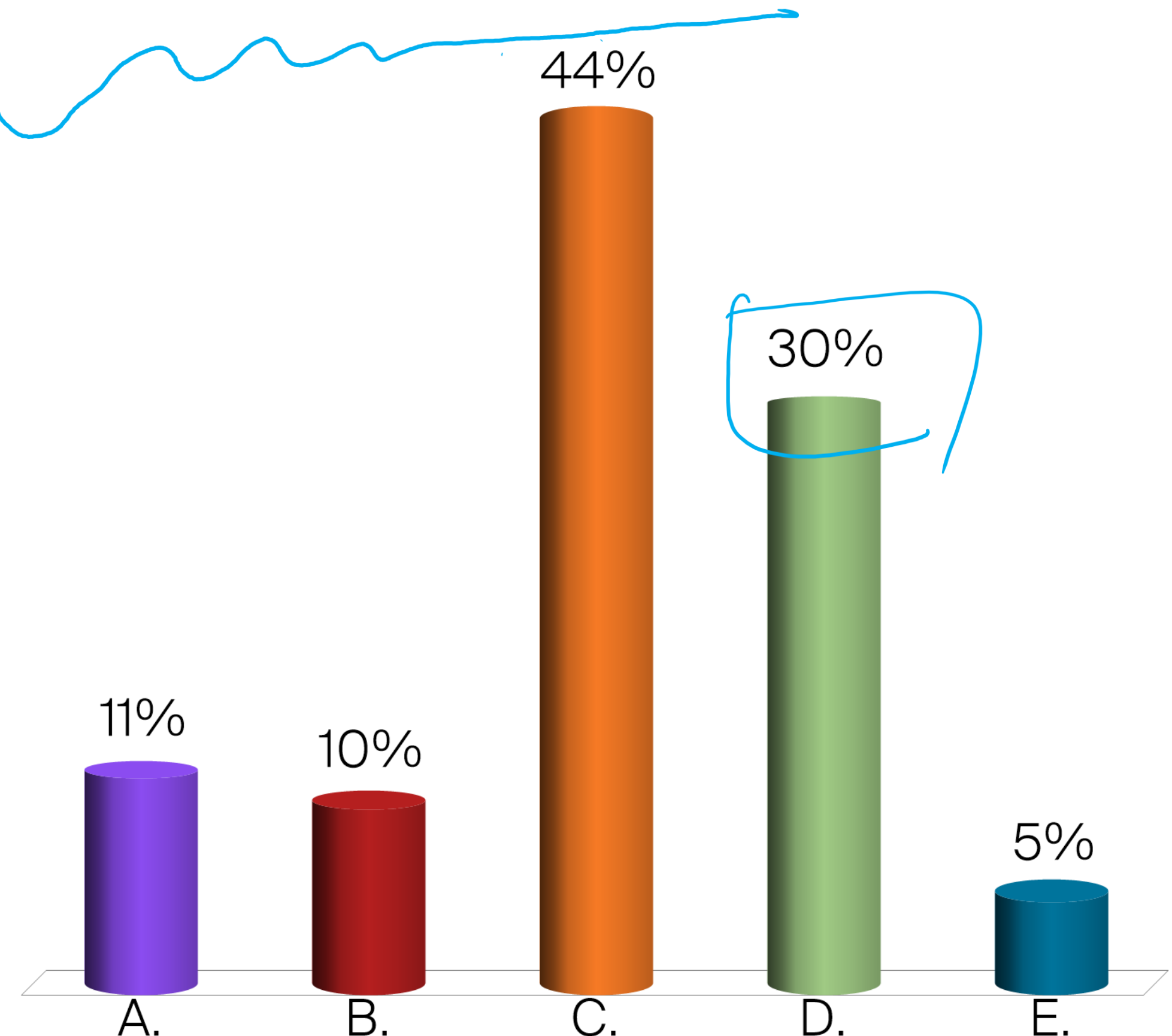
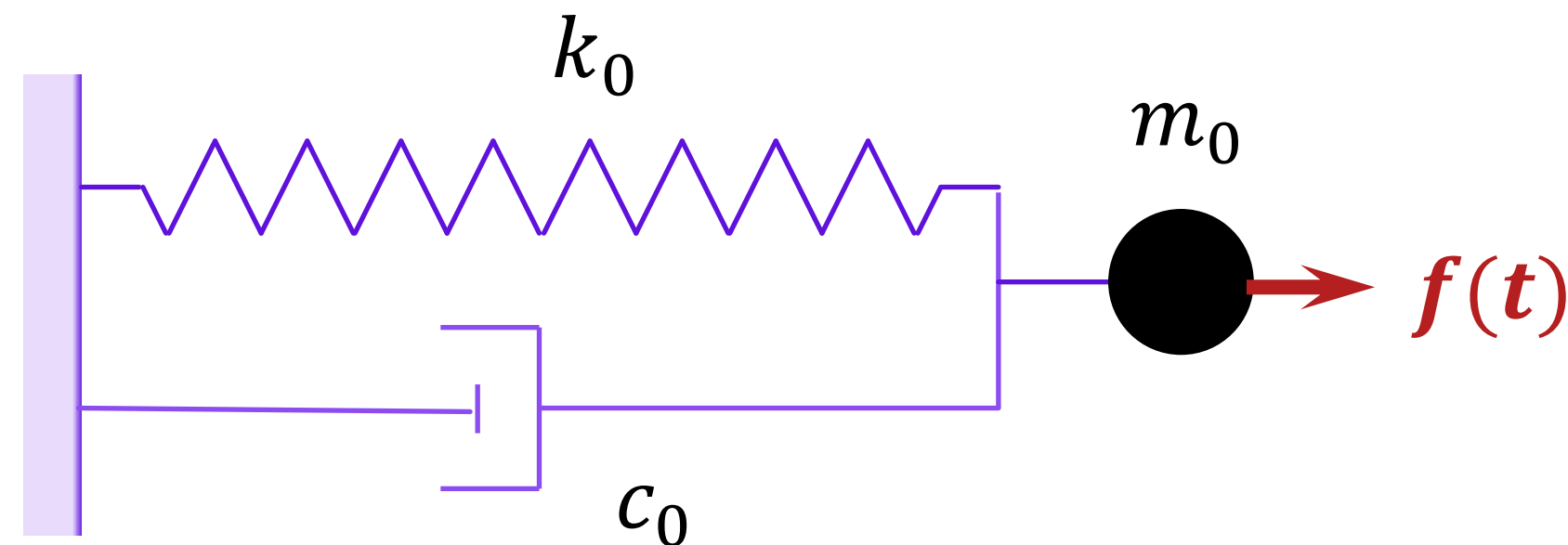
A. Augmente de façon monotone jusqu'à $\frac{F_0}{k_0}$

B. $\frac{F_0}{k_0}$

C. $\frac{F_0}{k_0} \cos(\omega_1 t)$

D. On ne peut pas savoir

E. Je ne sais pas



EPFL $f(t)$ échelon de F_0 , $x(t)$ si $\eta = 1.5$, et c.i. nulles?

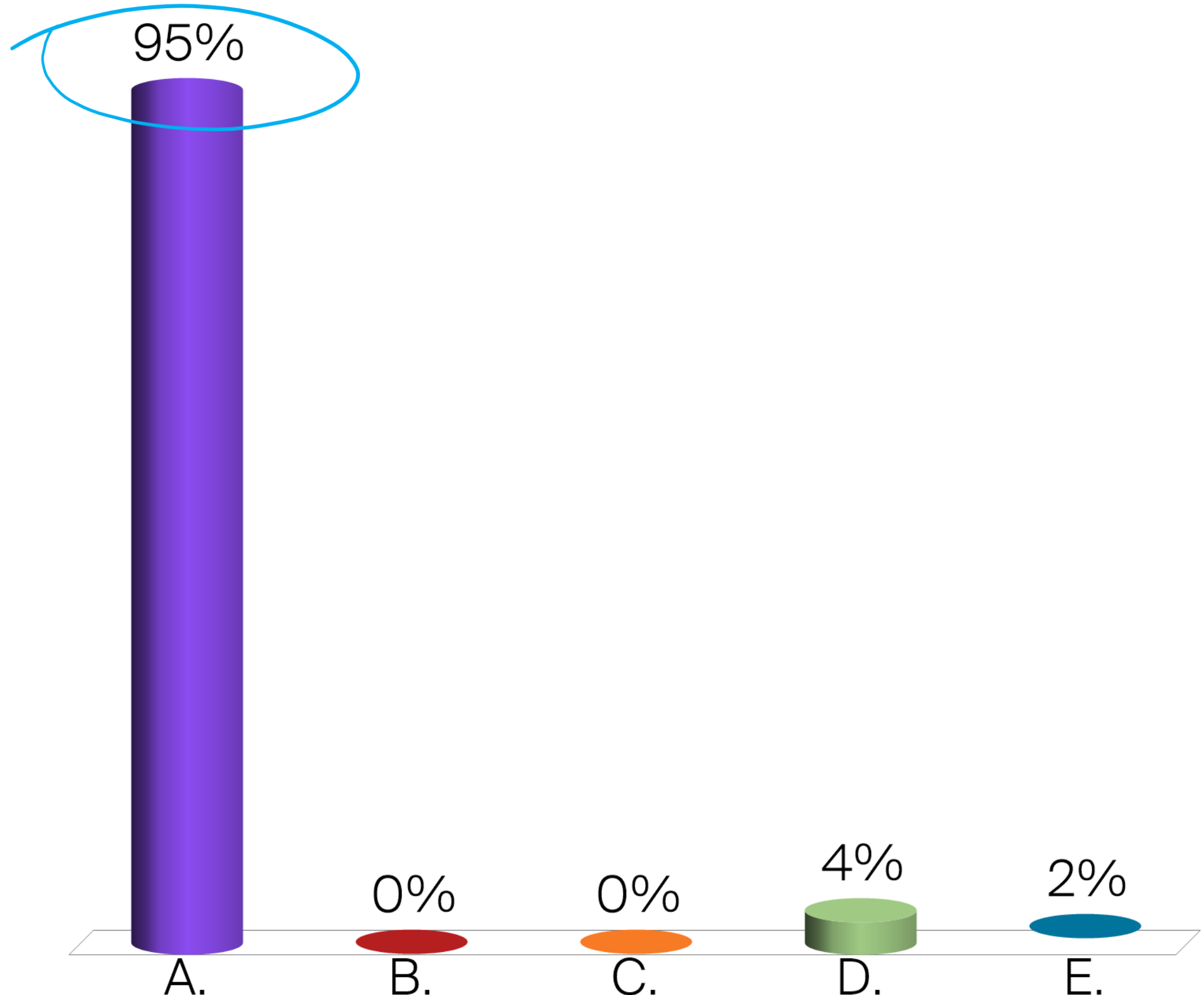
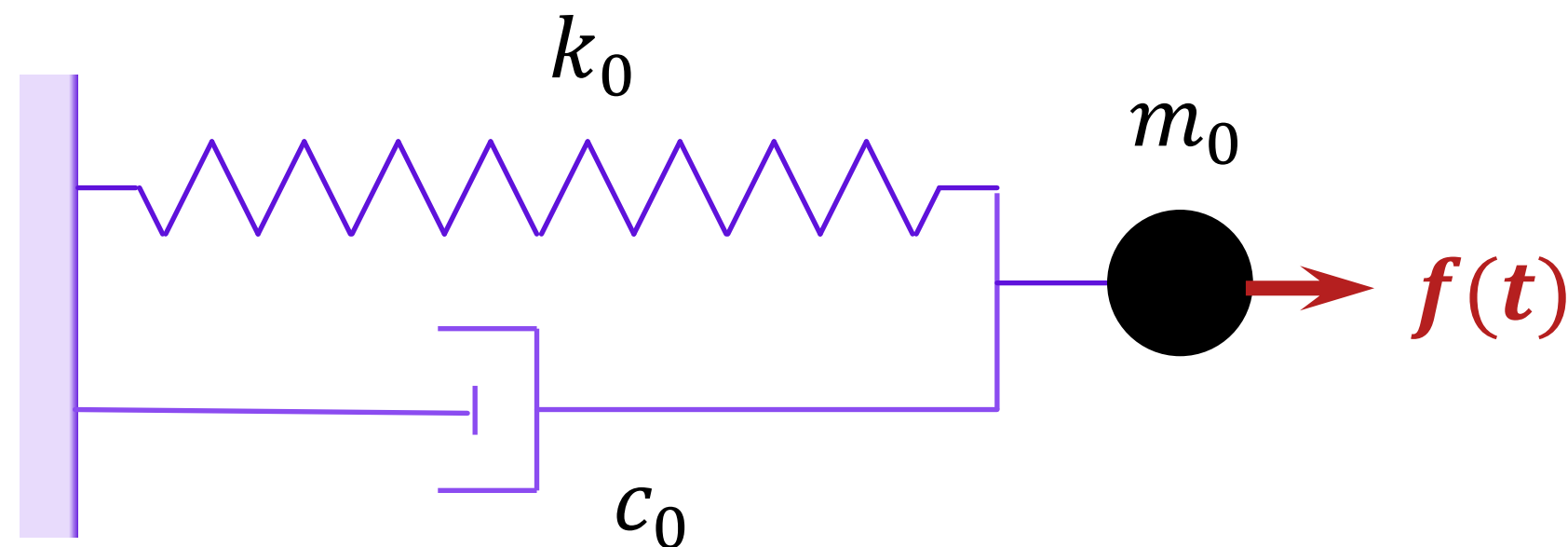
A. Augmente de façon monotone jusqu'à $\frac{F_0}{k_0}$

B. $\frac{F_0}{k_0}$

C. $\frac{F_0}{k_0} \cos(\omega_1 t)$

D. On ne peut pas savoir

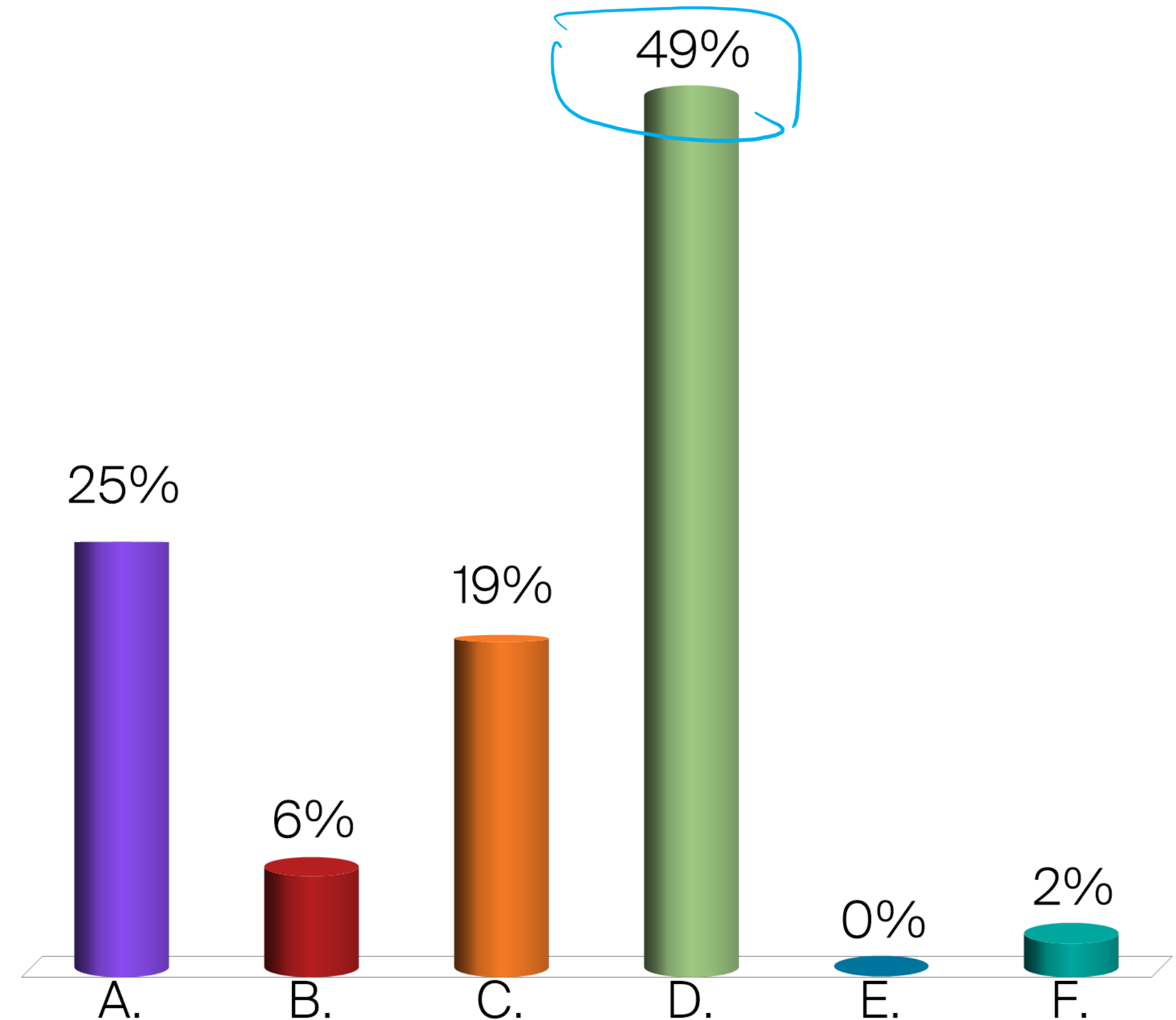
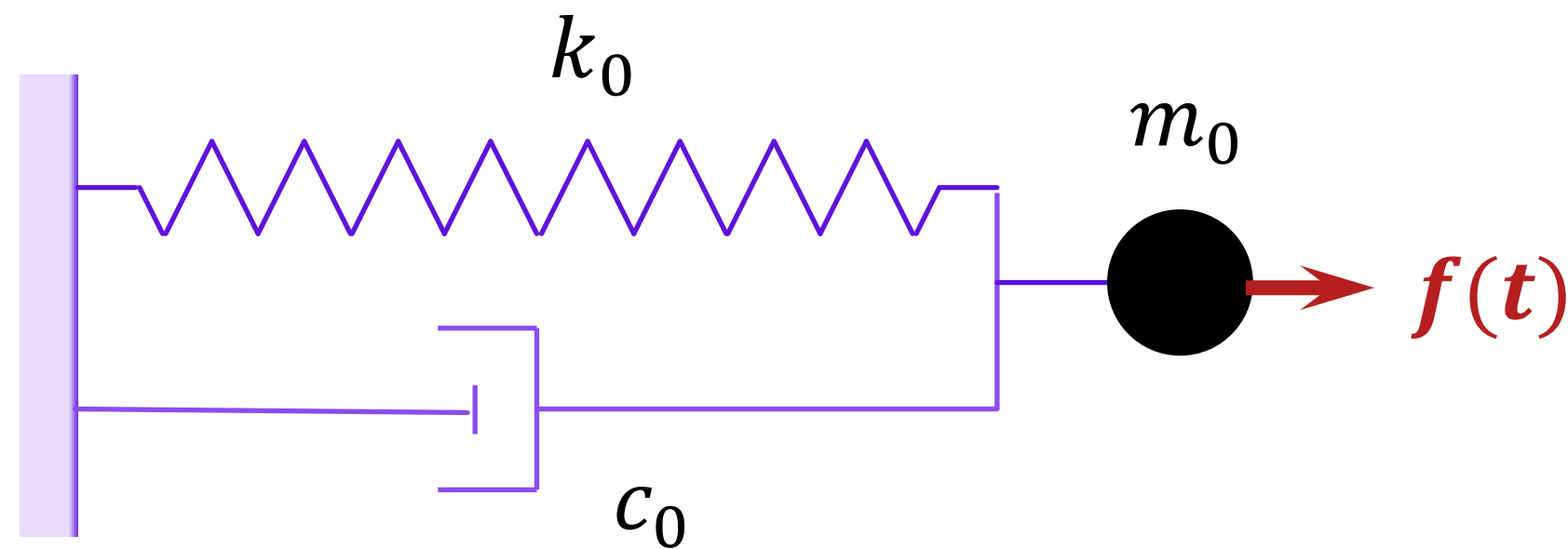
E. Je ne sais pas



EPFL $f(t) = F_0^* \cdot \delta(t)$, unités de F_0^* ?

Handwritten notes:
 $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt = 1$
 $\frac{1}{s}$

- A. N
- B. $\frac{N}{m}$
- C. $\frac{N}{s}$
- D. $N \cdot s$**
- E. On ne peut pas savoir
- F. Je ne sais pas



EPFL $f(t) = F_0^* \cdot \delta(t)$, $x(t)$ si $\eta = 0.5$, et c.i. nulles?

~~A.~~ $\frac{F_0^*}{k_0}$ $\frac{N \cdot s}{N/m} = m \cdot s$

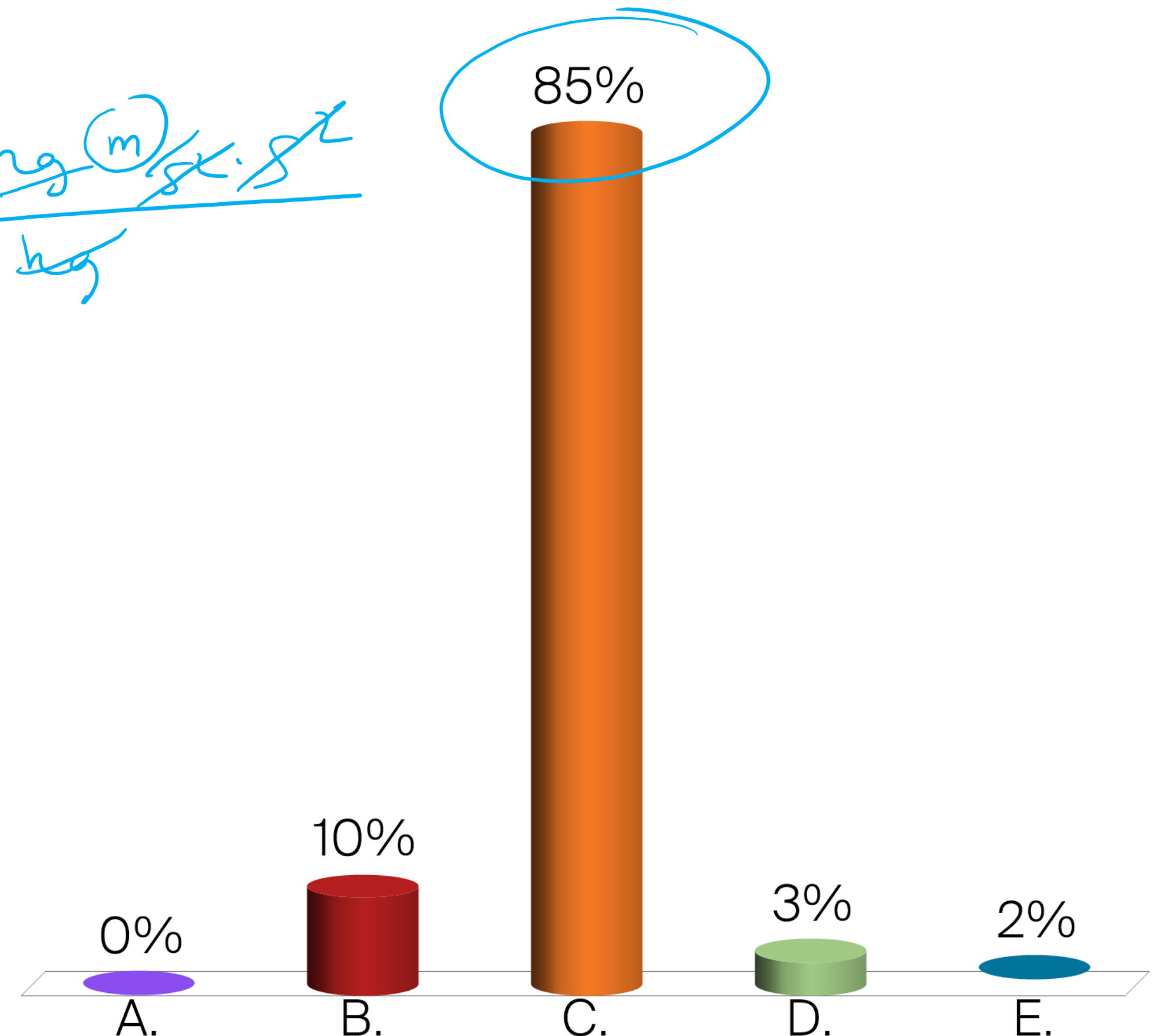
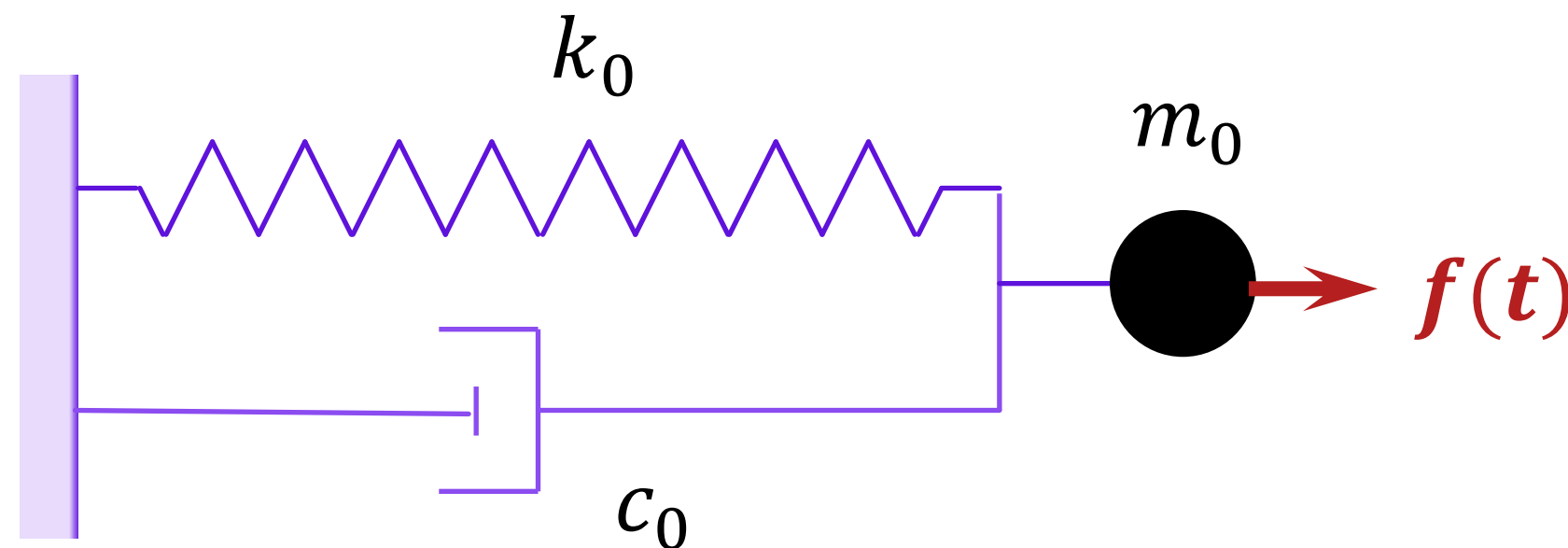
~~B.~~ $\frac{F_0^*}{k_0} \cos(\omega_1 t)$

C. $\frac{F_0^*}{m_0 \omega_1} e^{-\lambda t} \sin(\omega_1 t)$

$\frac{N \cdot s}{kg \cdot 1/5} = \frac{kg(m) / s \cdot s^2}{kg}$

D. On ne peut pas savoir

E. Je ne sais pas



X_2 , si $\omega = \sqrt{\frac{k_0}{m_0}}$, $\eta = 0.01$?

$$f(t) = \frac{F}{2} + F \cdot \cos(\omega t) + \frac{F}{2} \cos(2\omega t)$$

A. $0.01 \frac{F}{k_0}$

B. $\frac{1}{3} \frac{F}{k_0}$

C. $3 \frac{F}{k_0}$

D. 0

E. Aucune réponse dessus

$$X_2 = \frac{F_2}{k} \cdot \mu(2\omega)$$

$$X_2 = \frac{F}{2k} \cdot \frac{1}{\sqrt{(1-\eta^2)^2 + 4\eta^2 \cdot 2^2}} \approx \frac{F}{2k_0} \cdot \frac{1}{3} = \frac{F}{6k_0} \quad 62\%$$

$$f(t) = F \cos(\omega t) (1 + \cos(\omega t))$$

