

Semaine 13

Doutes

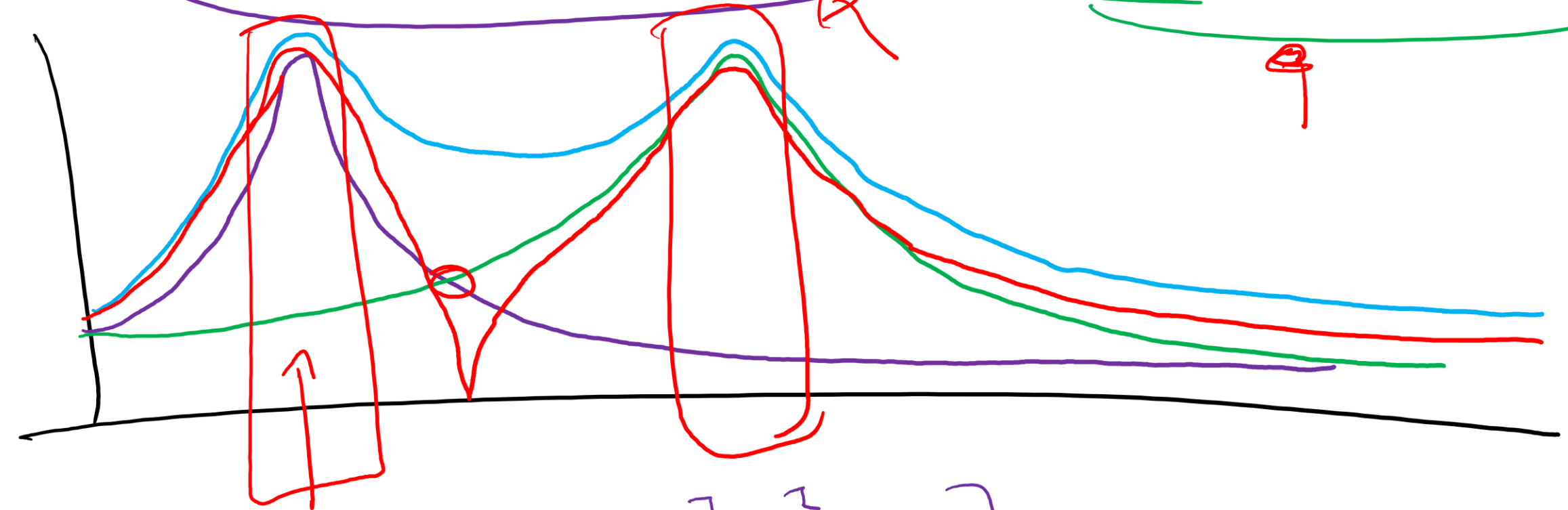
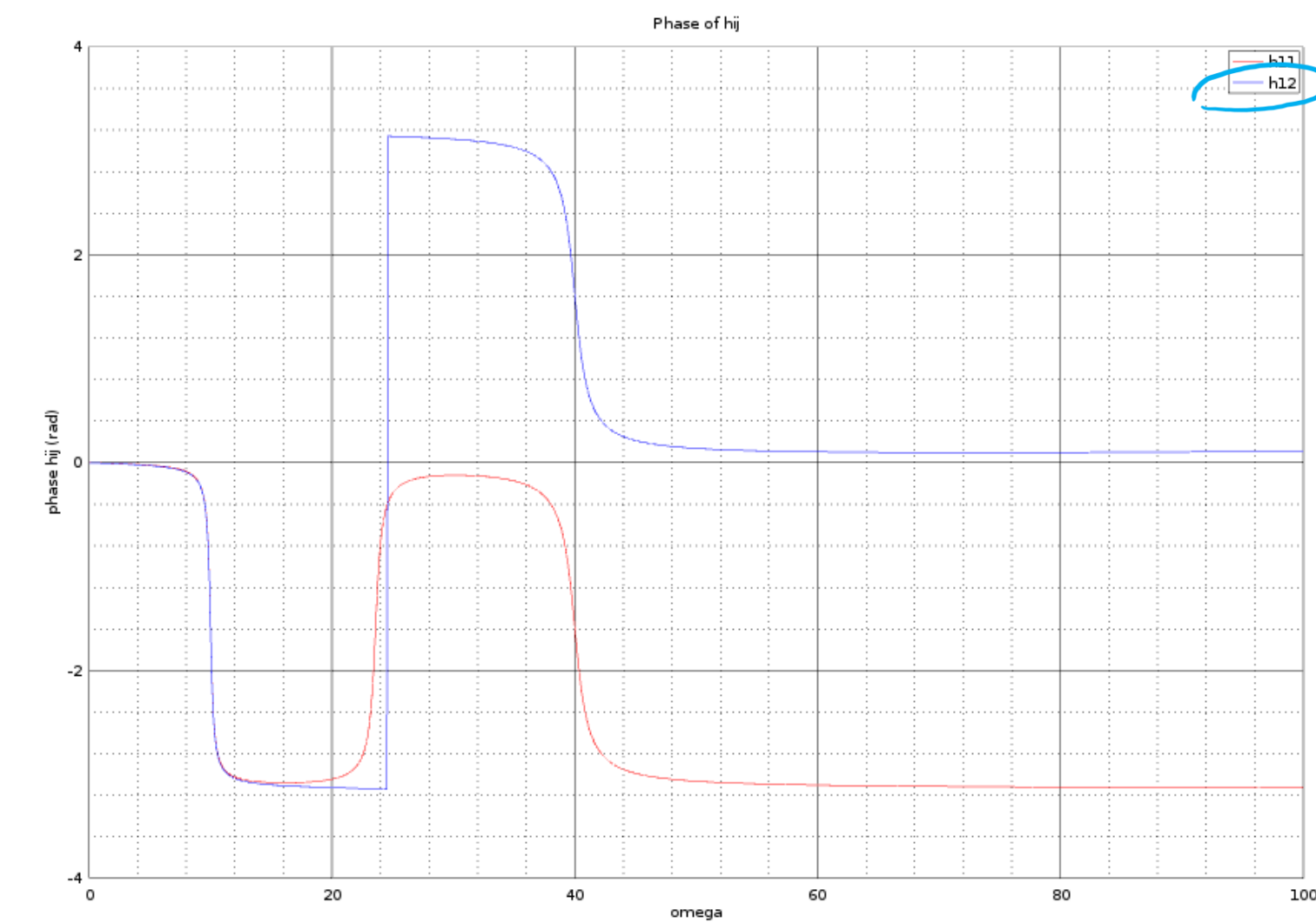
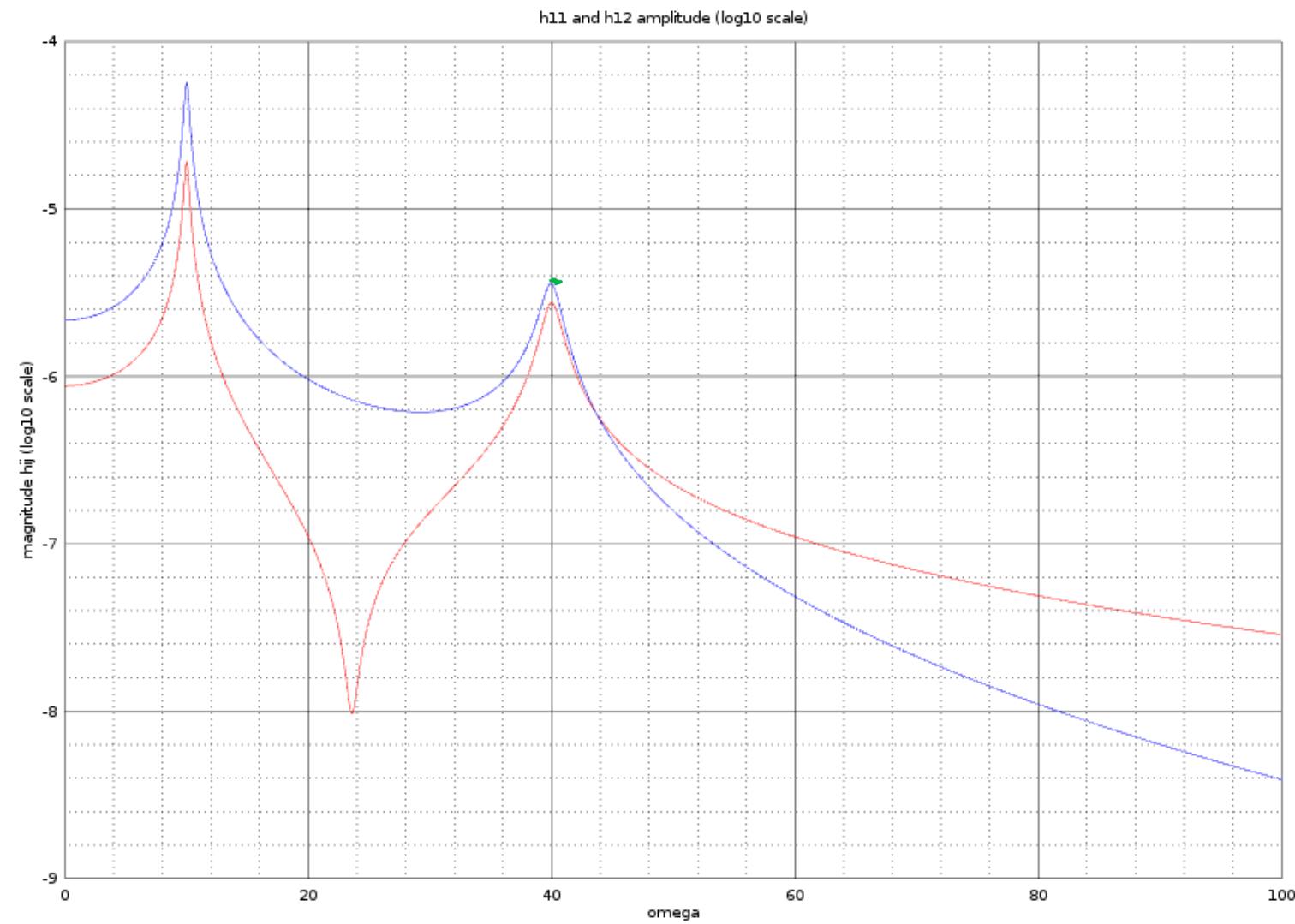
ME-332 – Mécanique Vibratoire

EPFL Final Exam

- Date: 28 Janvier (2025)
- Heure: 15h30 – 18h00 (2h30)
 - Doors open at 15h15
- Salles: CE16, PO01
- Contenu: Tout le semestre
- Formulaire:
 - Une page A4 «recto-verso»
- Pas oublier:
 - Stylo (Ni rouge ni vert – PAS crayon)
 - Calculatrice (pas matrices)
 - EPFL ID – Camipro

- Exam:
 - 1-2 questions courtes
 - 2-3 problèmes
- 70% de la note finale
- Séance de doutes:
 - Salle: ???
 - Date: 24 ou 27 Janvier 2024
 - Heure: ???

$$Y_{11}(j\omega) = \frac{X_1(j\omega)}{F_1(j\omega)} = \frac{\beta_1^I \beta_1^I}{m_I^0 (-\omega^2 + 2j\eta_I \omega_{0I} \omega + \omega_{0I}^2)} + \frac{\beta_1^{II} \beta_1^{II}}{m_{II}^0 (-\omega^2 + 2j\eta_{II} \omega_{0II} \omega + \omega_{0II}^2)}$$



$$\omega \sim \omega_{0I} \Rightarrow Y_{11}(j\omega_{0I}) \approx \frac{\beta_1^I \beta_1^I}{m_I^0 2 \eta_I \omega_{0I}^2 j}$$

$$\omega \sim \omega_{0II} \Rightarrow Y_{11}(j\omega_{0II}) \approx \frac{\beta_1^{II} \beta_1^{II}}{m_{II}^0 2 \eta_{II} \omega_{0II}^2 j}$$

$$\omega \sim \omega_{0I} \Rightarrow Y_{12}(j\omega_{0I}) \approx \frac{\beta_1^I \beta_2^I}{m_I^0 2 \eta_I \omega_{0I}^2 j}$$

$$\omega \sim \omega_{0II} \Rightarrow Y_{12}(j\omega_{0II}) \approx \frac{\beta_1^{II} \beta_2^{II}}{m_{II}^0 2 \eta_{II} \omega_{0II}^2 j}$$

$$Y_{12}(j\omega_{0II}) = |Y_{12}(j\omega_{0II})| \cdot e^{j\varphi}$$

$$\frac{Y_{12}(j\omega_{0II})}{Y_{11}(j\omega_{0II})} = \frac{\beta_2^{II}}{\beta_1^{II}}$$

$$\underline{A} \Rightarrow \det \left(\underline{A} - \lambda \underline{I} \right) = 0 \rightarrow \{ \lambda_p \}$$

$$\searrow \quad \quad \quad \left(\underline{A} - \lambda_{p_A} \underline{I} \right)$$

$$\begin{vmatrix} u_1 & u_2 & u_3 \\ v_1 & v_2 & v_3 \\ w_1 & w_2 & w_3 \end{vmatrix} = 0$$

↓

$$\begin{vmatrix} u_1 - v_1 & u_2 - v_2 & u_3 - v_3 \\ v_1 & v_2 & v_3 \\ w_1 & w_2 & w_3 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} & & \\ & & \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

Semaine 13

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	<u>Leçon 11.1&11.2</u>
14	16.12//18.12	Récapitulatif // séances 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.

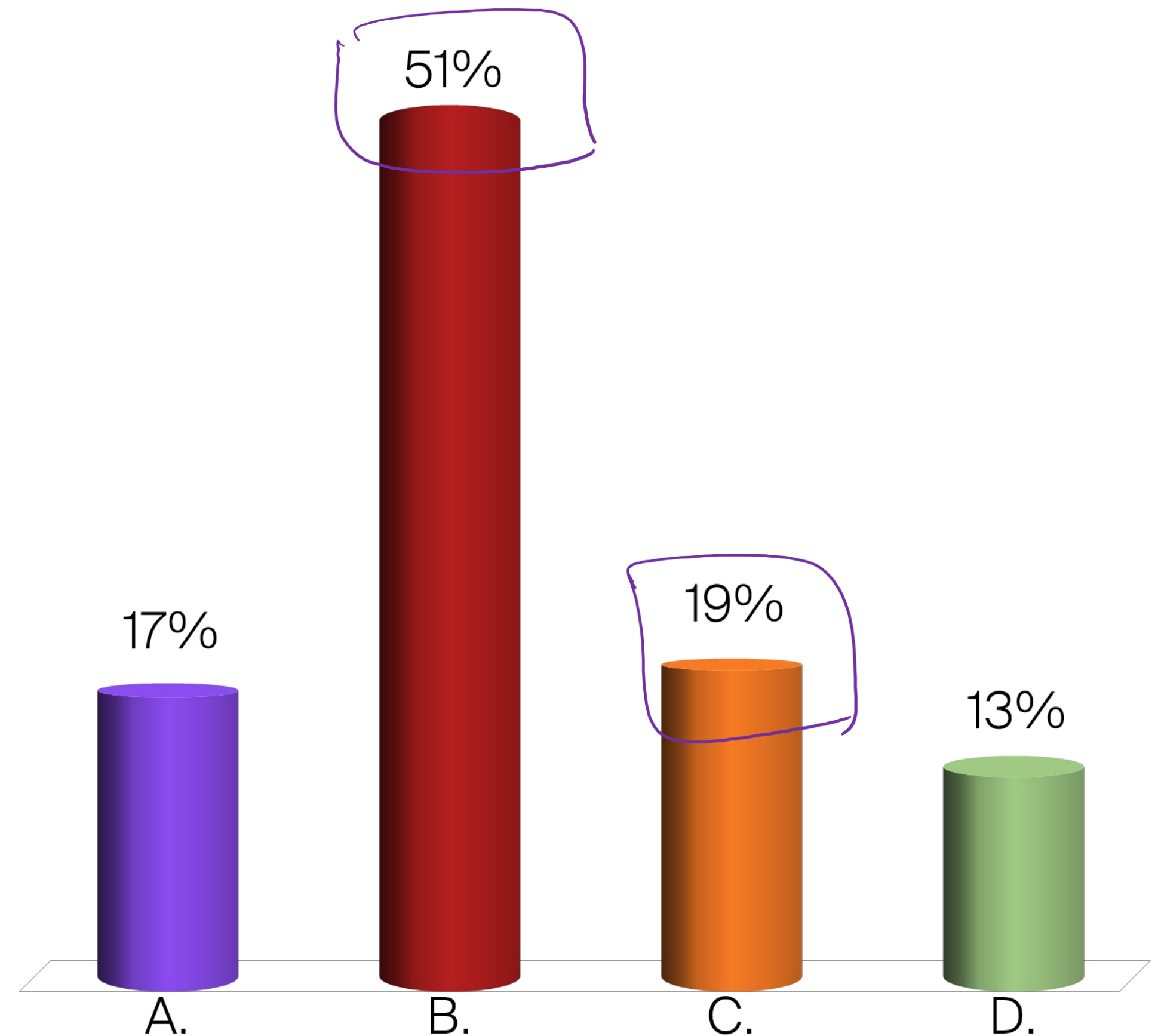
EPFL Final Exam

- Date: 28 Janvier (2025) *17 Ar 02*
- Heure: 15h30 – 18h00 (2h30)
 - Doors open at 15h15
- Salles: CE16, PO01
- Contenu: Tout le semestre
- Formulaire:
 - Une page A4 «recto-verso»
- Pas oublier:
 - Stylo (Ni rouge ni vert – PAS crayon)
 - Calculatrice (pas matrices)
 - EPFL ID – Camipro

- Exam:
 - 1-2 questions courtes
 - 2-3 problèmes
- 70% de la note finale
- Séance de doutes:
 - Salle: ???
 - Date: 24 ou 27 Janvier 2024
 - Heure: ???

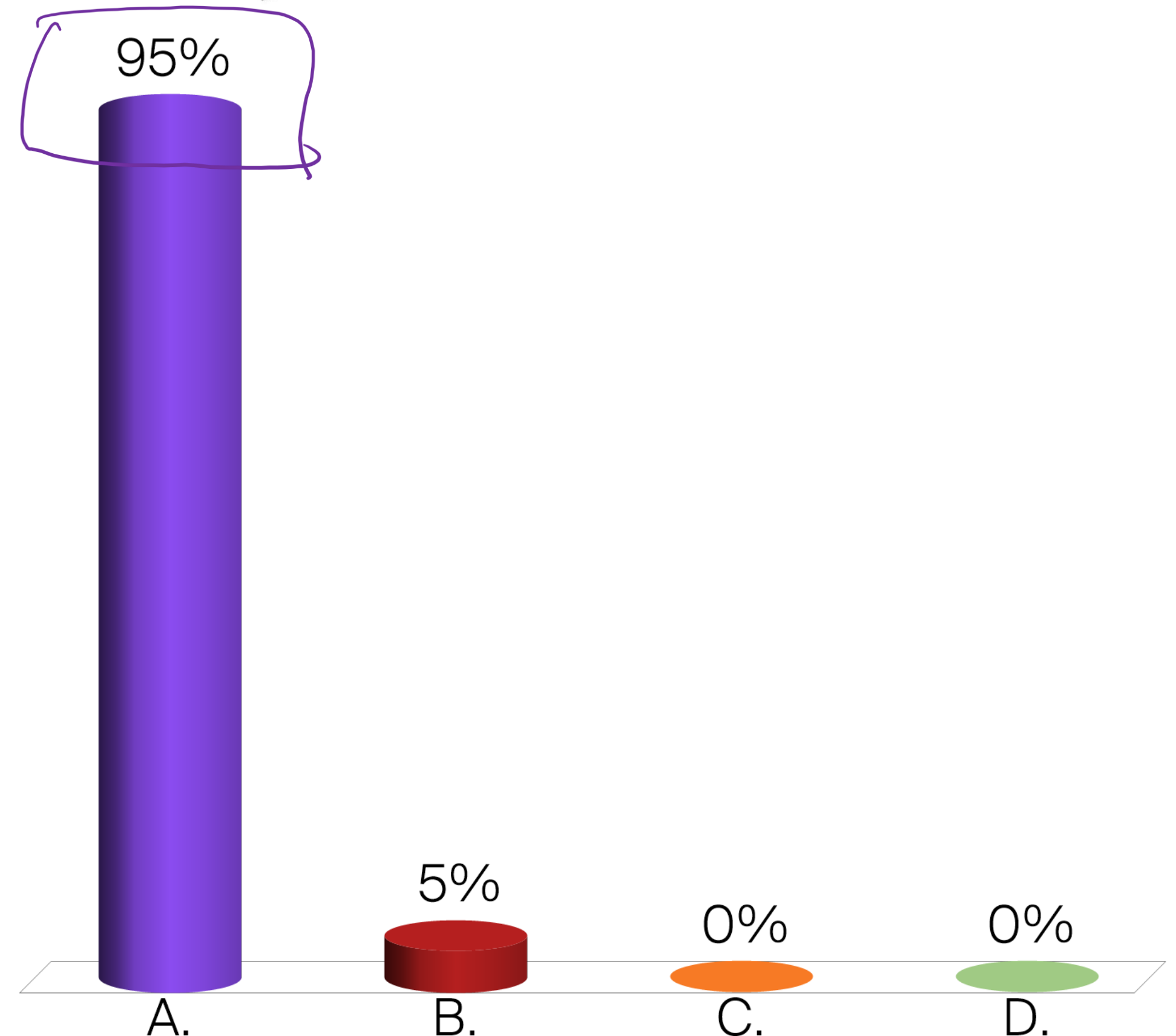
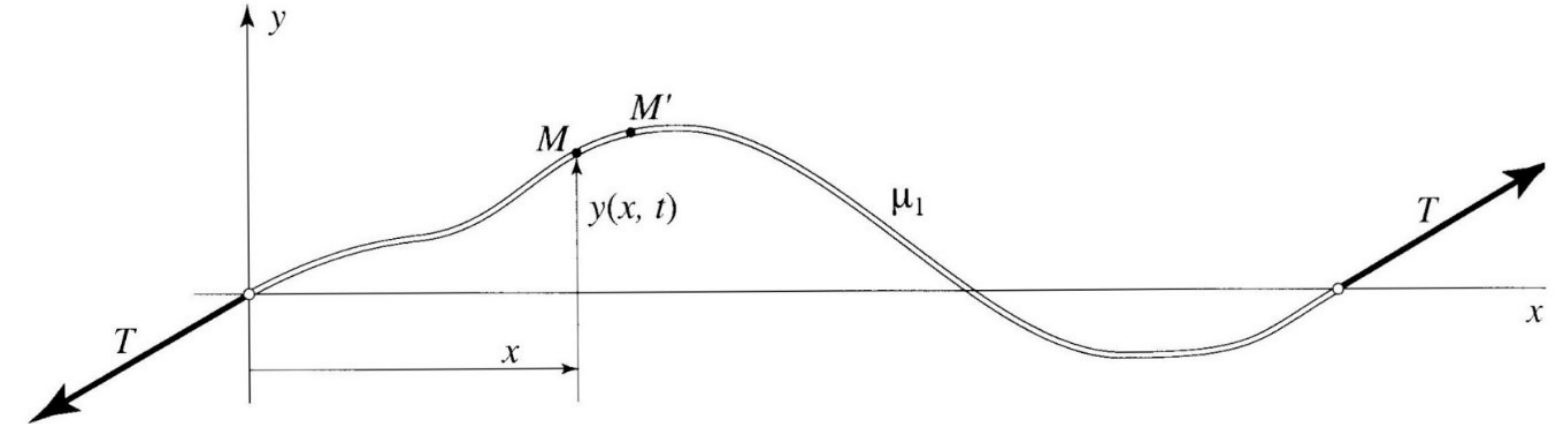
EPFL Quand aimeriez-vous la séance de doutes?

- A. Vendredi 24 matin
- B. Vendredi 24 après midi
- C. Lundi 27 matin
- D. Lundi 27 après midi



EPFL Dans une corde, quelle équation doit-on résoudre?

- A. $\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = \frac{T}{\mu} \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$
- B. $\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = \frac{E}{\rho} \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$
- C. $\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = -\frac{EI}{\mu} \frac{\partial^4 y}{\partial x^4}$
- D. Je ne sais pas



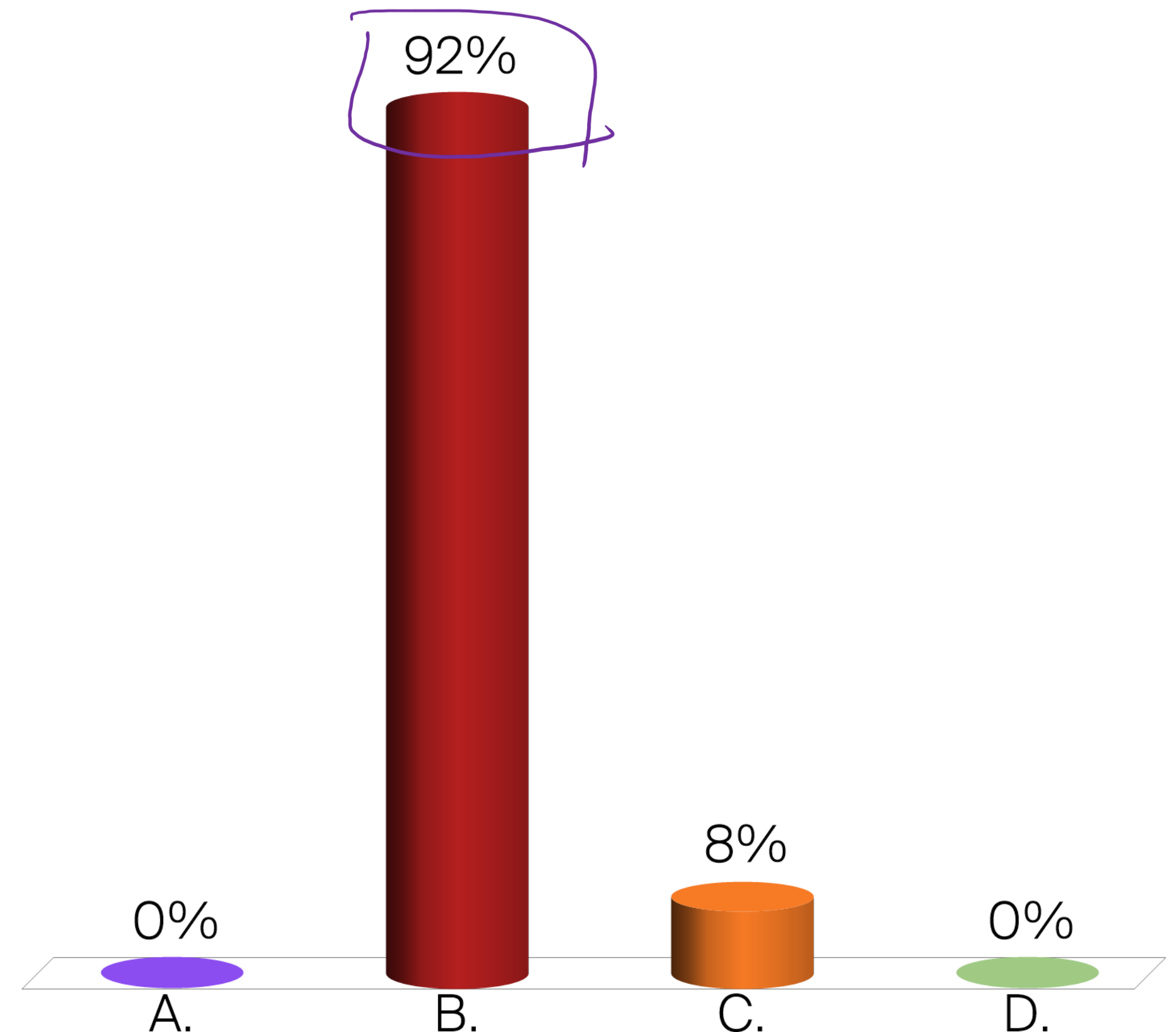
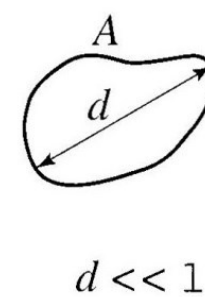
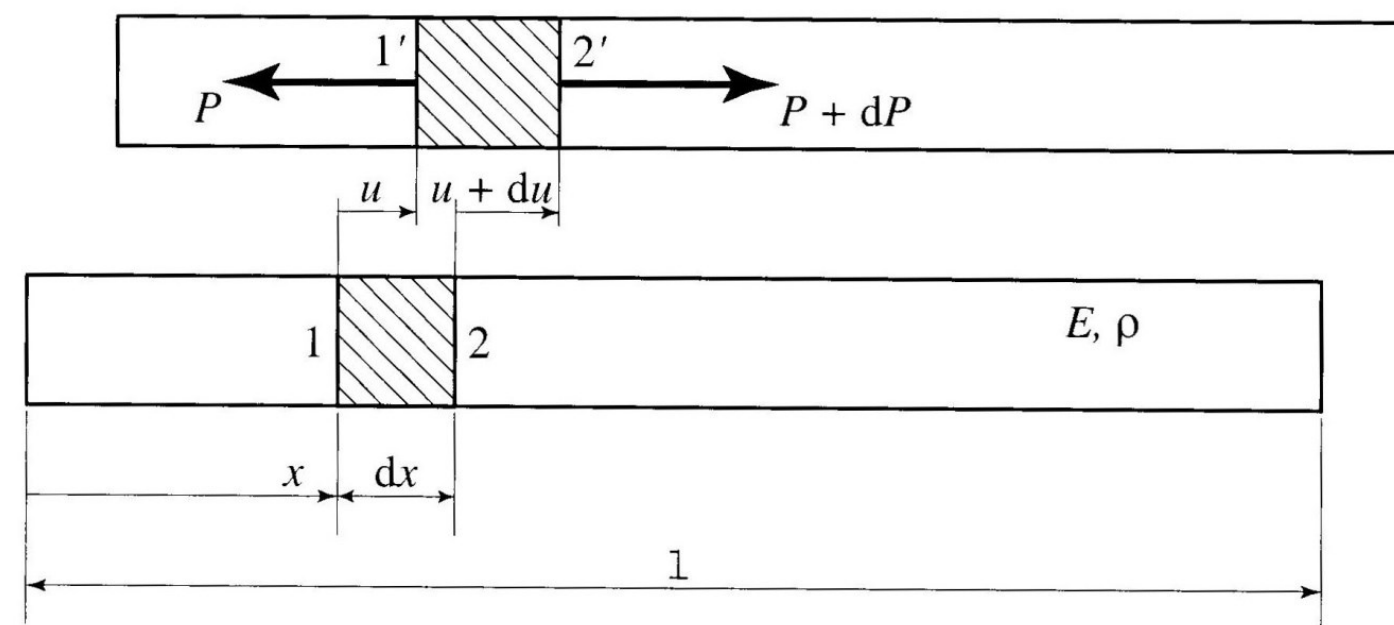
EPFL Dans une barre, quelle équation doit-on résoudre?

A. $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{T}{\mu} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$

B. $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{E}{\rho} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$

C. $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = -\frac{EI}{\mu} \frac{\partial^4 u}{\partial x^4}$

D. Je ne sais pas



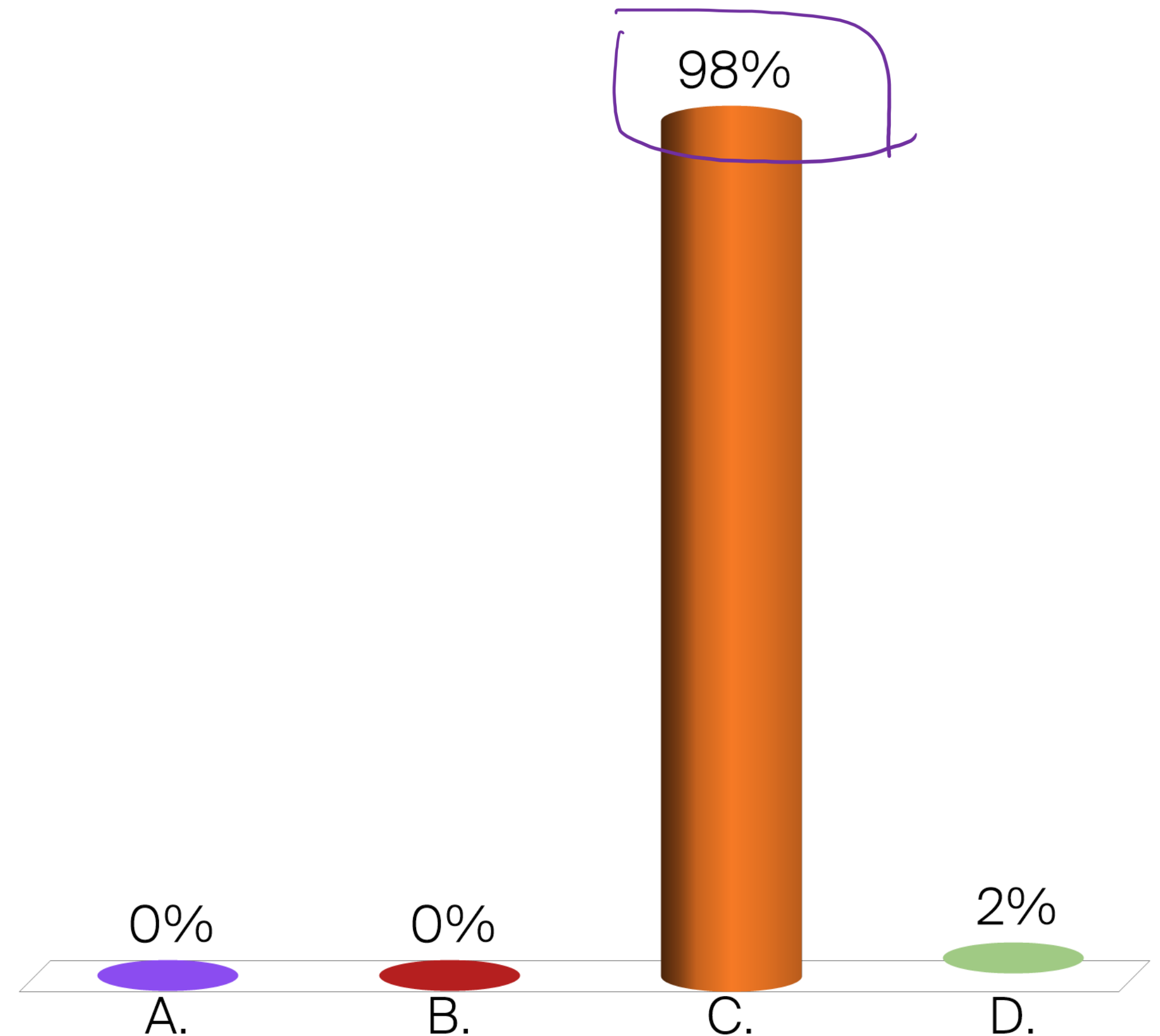
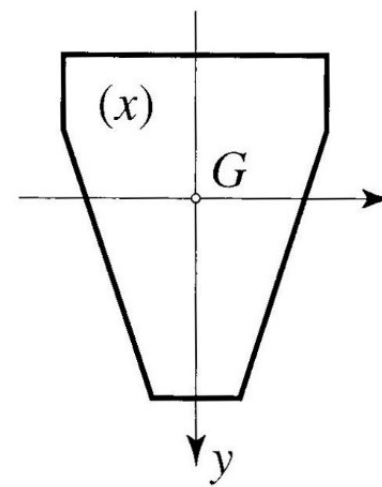
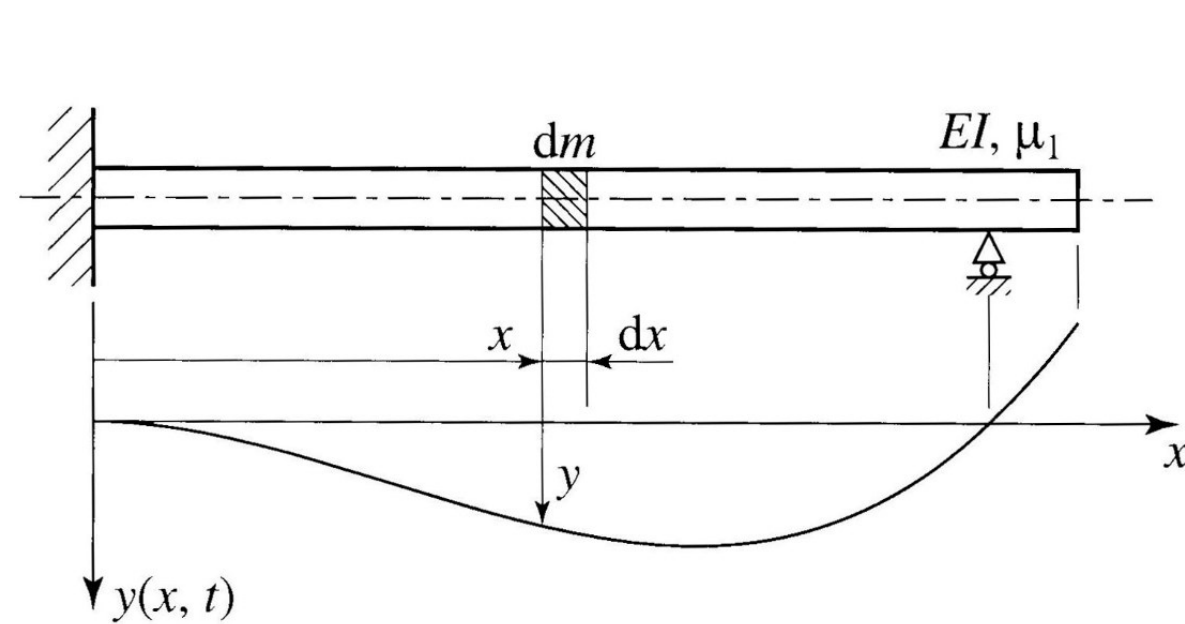
EPFL Dans une poutre, quelle équation doit-on résoudre?

A. $\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = \frac{T}{\mu} \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$

B. $\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = \frac{E}{\rho} \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$

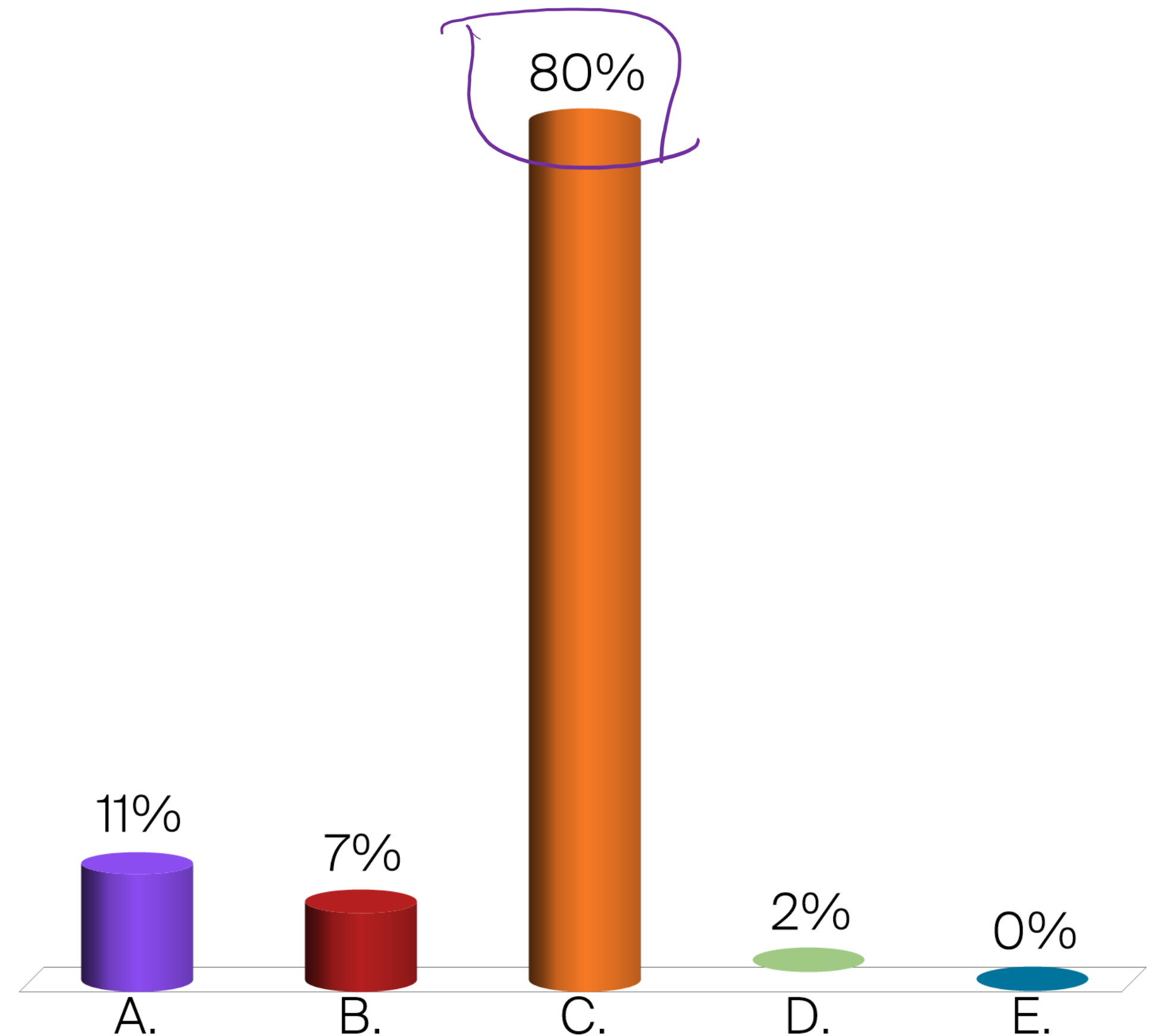
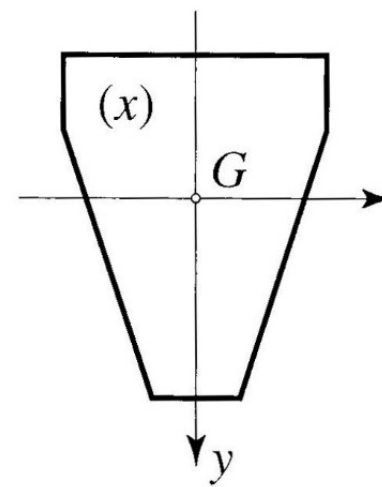
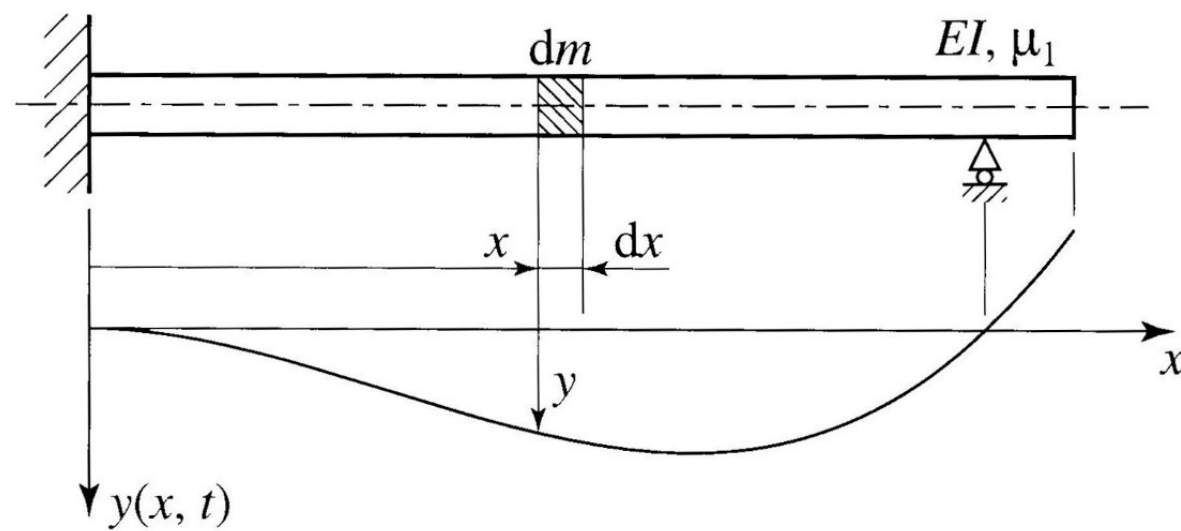
C. $\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = -\frac{EI}{\mu} \frac{\partial^4 y}{\partial x^4}$

D. Je ne sais pas



EPFL Combien de modes normaux on a dans une poutre?

- A. 2, car on a x et y
- B. 1
- C. Infini
- D. Zero
- E. Je ne sais pas



EPFL Quelles formes peuvent prendre les modes normaux dans une corde?

A. Sin, Cos

B. Sin

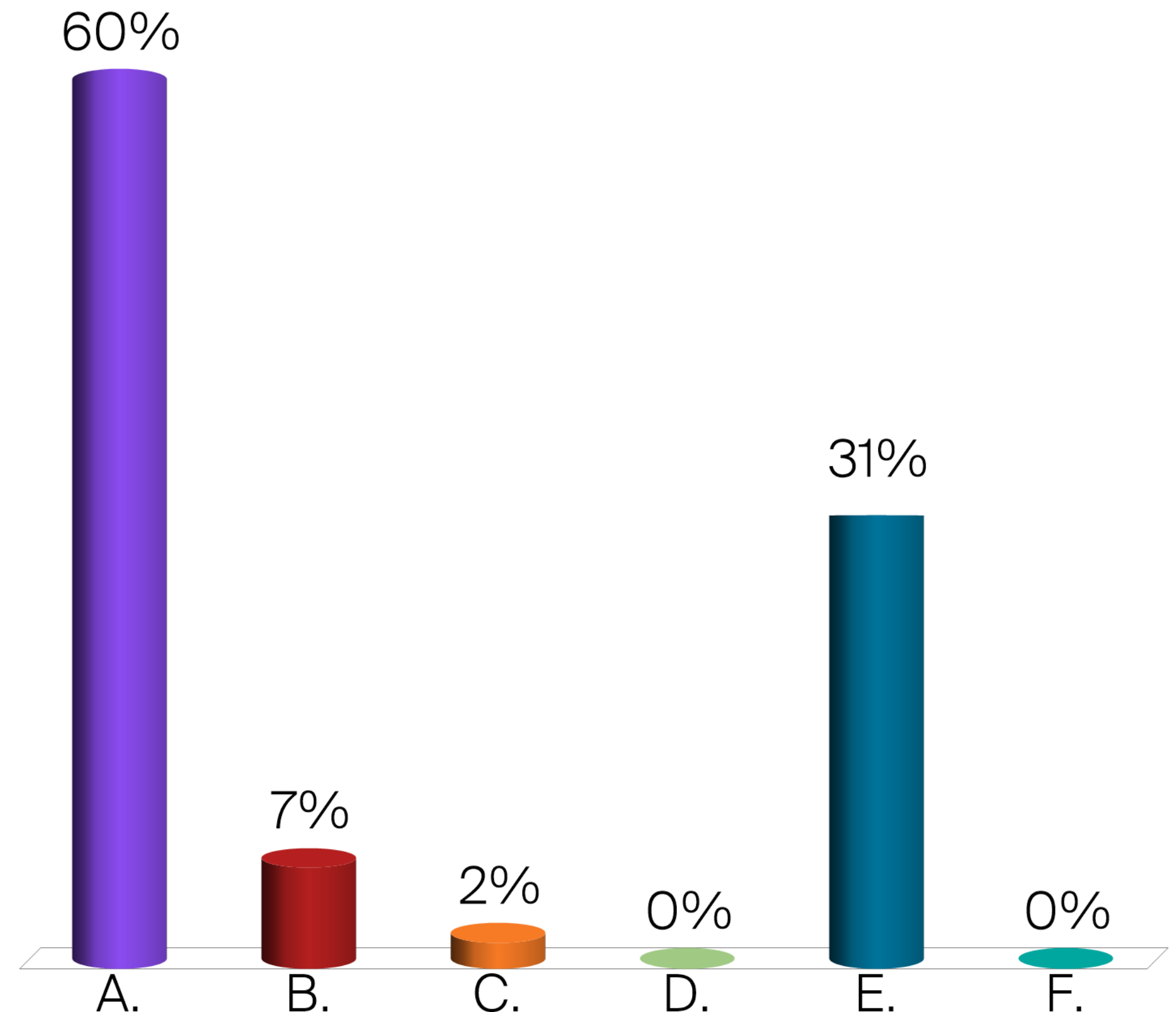
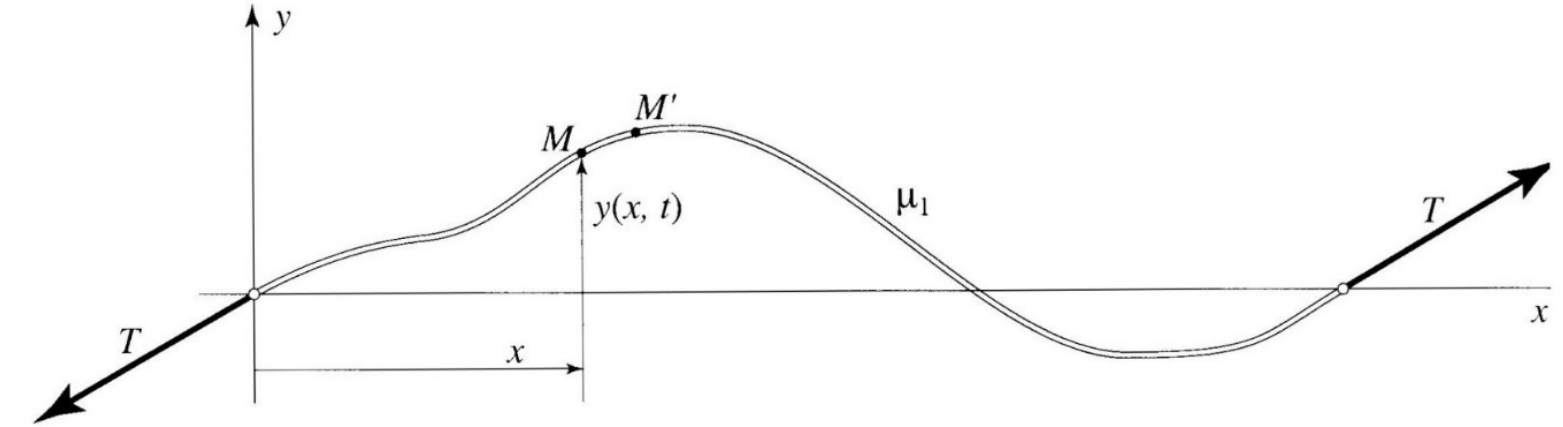
C. Cos

D. ~~Sinh, Cosh~~

E. ~~Sin, Cos, Sinh, Cosh~~

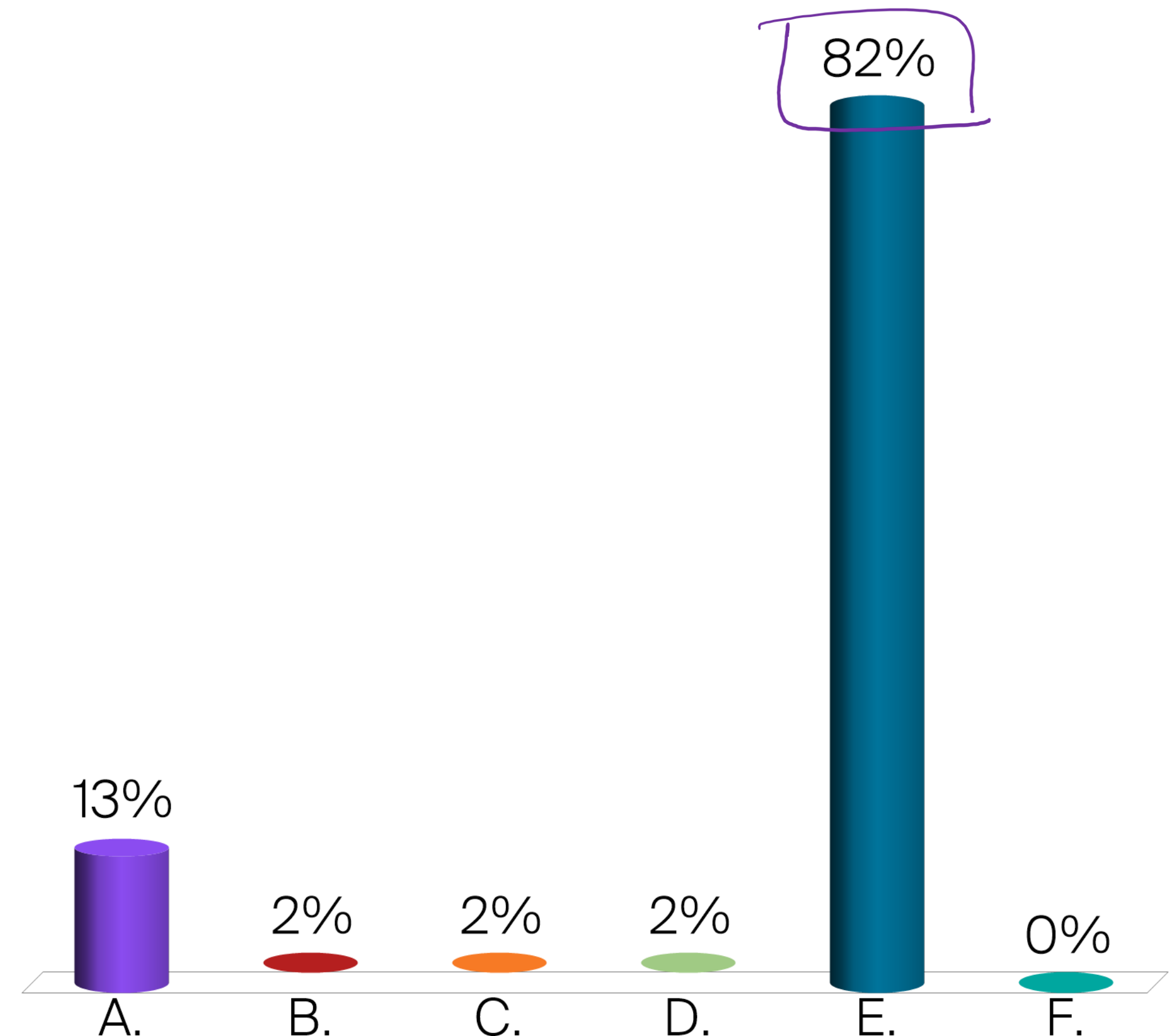
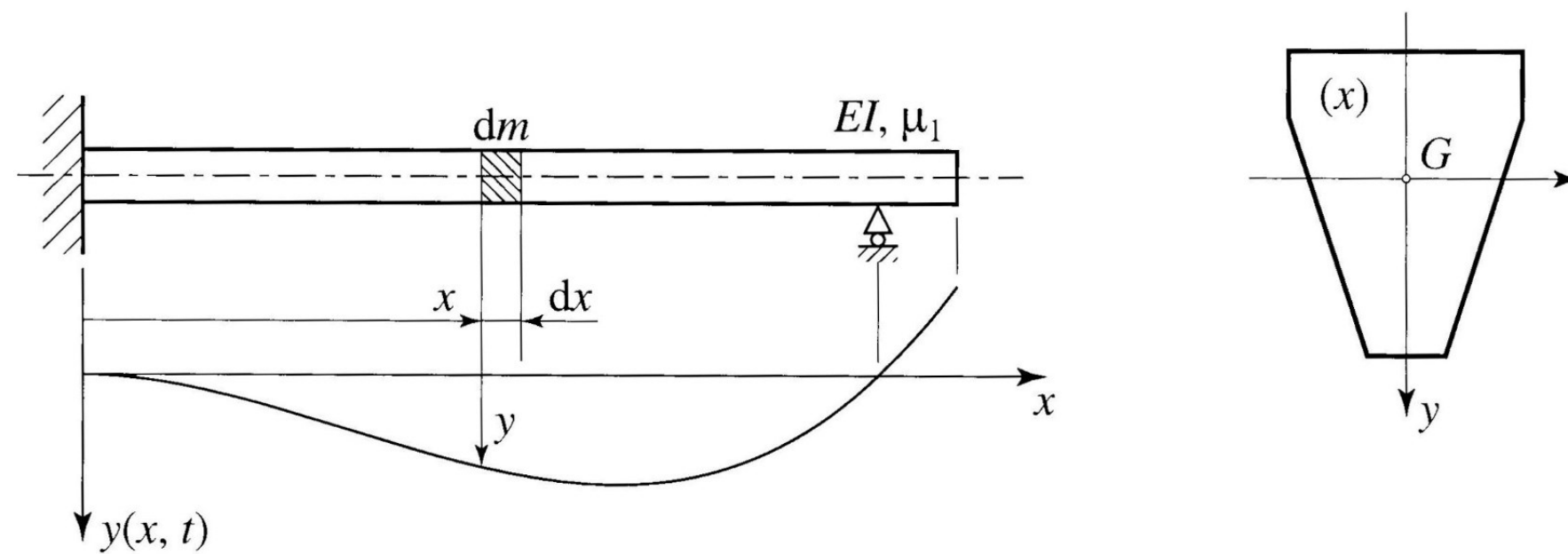
F. Je ne sais pas

$$A_n \sin(\alpha_n x) + B_n \cos(\alpha_n x)$$



EPFL Quelles formes peuvent prendre les modes normaux dans une poutre?

- A. Sin, Cos
- B. Sin
- C. Cos
- D. Sinh, Cosh
- E. Sin, Cos, Sinh, Cosh
- F. Je ne sais pas



EPFL



QCMs
Semaines Précédentes

EPFL Dans quelles C.I. le système bougera à $\omega_{0,I}$?

→ A. $\vec{x}(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} m, \dot{\vec{x}}(0) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \frac{m}{s};$

B. $\vec{x}(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} m, \dot{\vec{x}}(0) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \frac{m}{s};$

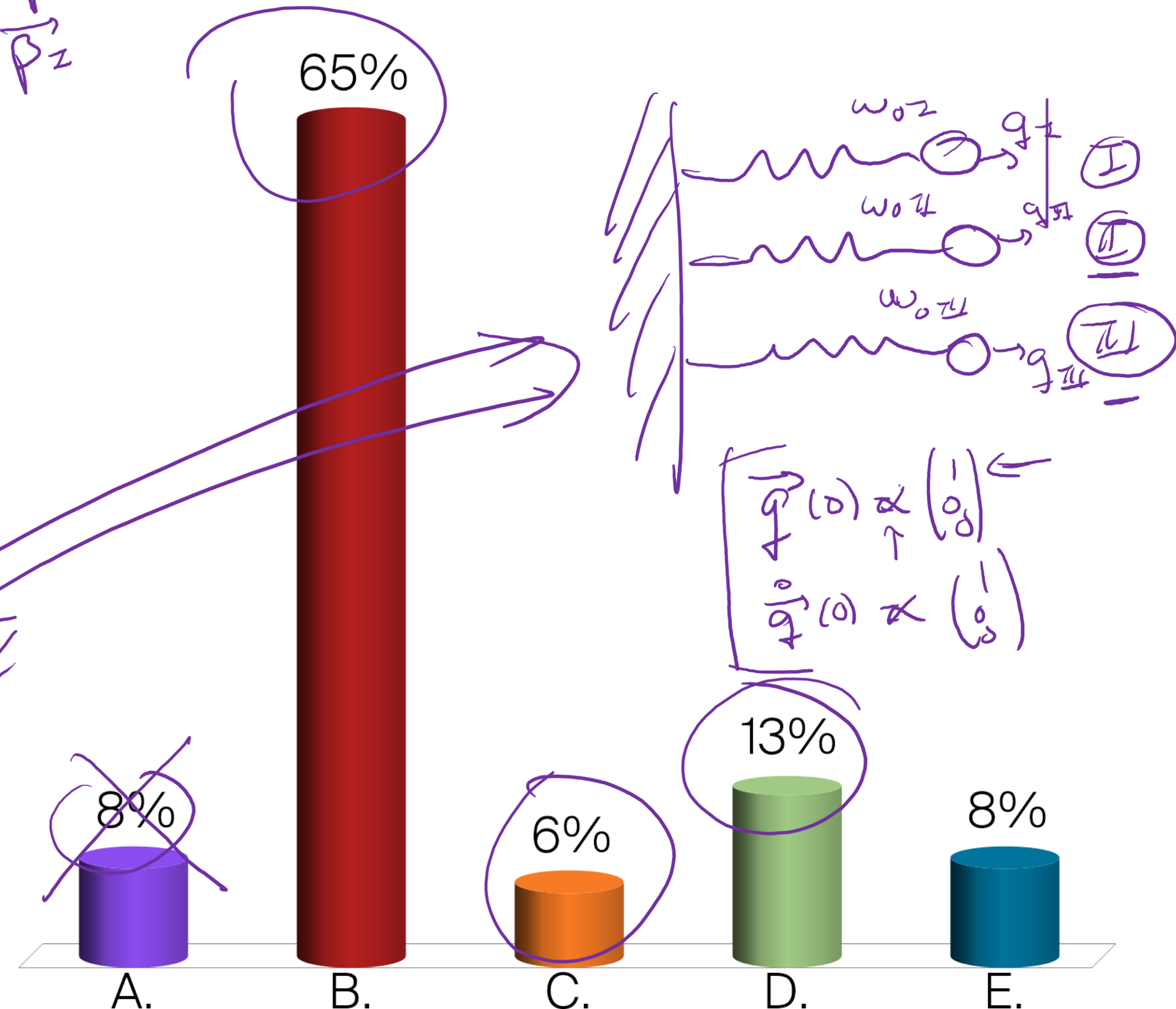
C. $\vec{x}(0) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} m, \dot{\vec{x}}(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \frac{m}{s};$

D. $\vec{x}(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} m, \dot{\vec{x}}(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \frac{m}{s};$

E. Je ne sais pas

$\vec{x} = \beta \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$
 $\vec{x}(0) \propto \vec{\beta}_I$
 $\dot{\vec{x}}(0) \propto \vec{\beta}_z$

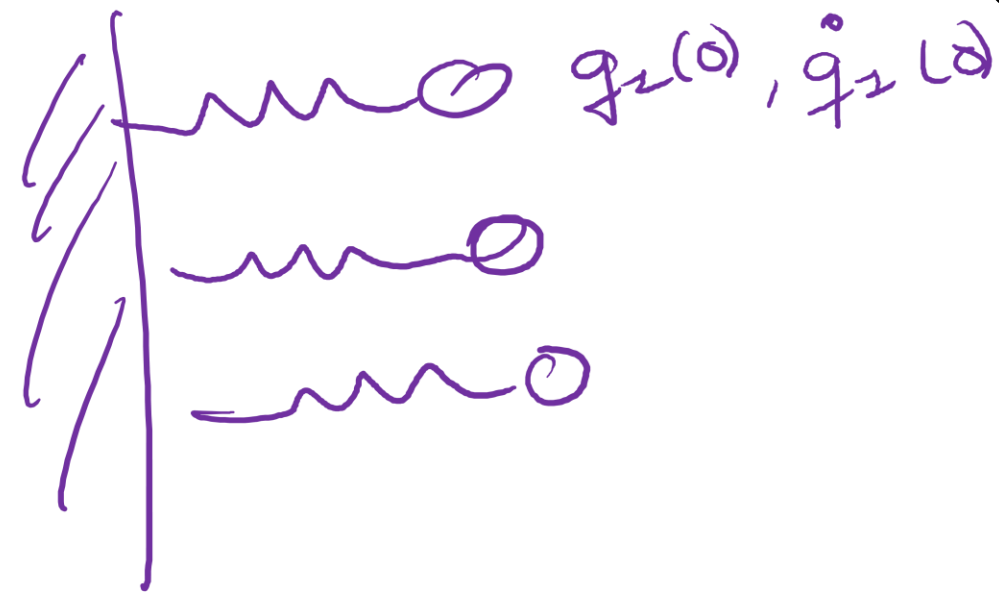
$$\vec{\beta}_I = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}; \vec{\beta}_{II} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}; \vec{\beta}_{III} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$$



Si $\vec{x}(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} m$, $\dot{\vec{x}}(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \frac{m}{s}$, calculer $\vec{x}(t)$

$$\vec{x} = B \cdot \vec{q}$$

$$\vec{q} = B^{-1} \vec{x}$$

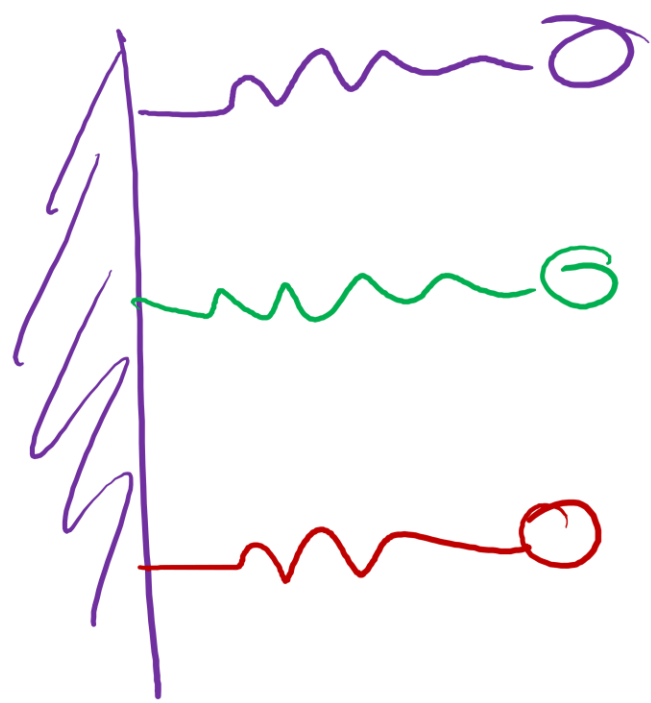


$\vec{q}(0) \Rightarrow \vec{x}(0) = q_{I(0)} \vec{\beta}_I + q_{II(0)} \vec{\beta}_{II} + q_{III(0)} \vec{\beta}_{III}$
 $\dot{\vec{q}}(0) \Rightarrow \dot{\vec{x}}(0) = \dot{q}_{I(0)} \vec{\beta}_I + \dot{q}_{II(0)} \vec{\beta}_{II} + \dot{q}_{III(0)} \vec{\beta}_{III}$

$\vec{\beta}_I = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}; \vec{\beta}_{II} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}; \vec{\beta}_{III} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$

$\vec{\beta}_I^T \cdot \vec{x}(0) = q_{I(0)} \cdot |\vec{\beta}_I|^2 \rightarrow q_{I(0)} = \frac{1}{3} m$
 $\vec{\beta}_{II}^T \cdot \vec{x}(0) = q_{II(0)} \cdot |\vec{\beta}_{II}|^2 \rightarrow q_{II(0)} = \frac{1}{2} m$
 $\vec{\beta}_{III}^T \cdot \vec{x}(0) = q_{III(0)} \cdot |\vec{\beta}_{III}|^2 \rightarrow q_{III(0)} = \frac{1}{6} m$

$\dot{q}_{I(0)} = \frac{1}{3} m/s$
 $\dot{q}_{II(0)} = \frac{1}{2} m/s$
 $\dot{q}_{III(0)} = \frac{1}{6} m/s$



$$q_I(t) = Q_I \cdot \cos(\omega_{0I} t - \varphi_I) \rightarrow q_{I(0)} = Q_I \cdot \cos(\varphi_I)$$

$$\dot{q}_I(t) = -Q_I \cdot \omega_{0I} \cdot \sin(\omega_{0I} t - \varphi_I) \rightarrow \dot{q}_{I(0)} = +Q_I \cdot \omega_{0I} \cdot \sin(\varphi_I)$$

$$q_{II}(t) = Q_{II} \cdot \cos(\omega_{0II} t - \varphi_{II})$$

$$q_{III}(t) = Q_{III} \cdot \cos(\omega_{0III} t - \varphi_{III})$$

$$\vec{x}(t) = B \cdot \vec{q} = q_I(t) \vec{\beta}_I + q_{II}(t) \vec{\beta}_{II} + q_{III}(t) \vec{\beta}_{III}$$