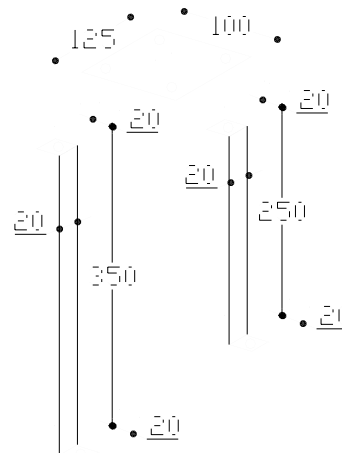


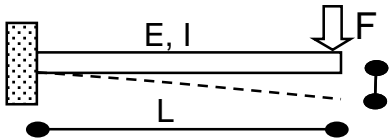
## 2. Maquettes de différentes hauteurs

Schéma		
Matériel	Matériaux :	Maquettes en tôle d'acier galvanisé, épaisseur 0,5mm Masses additionnelles en tôle d'acier galva, épaisseur 1,5mm Support en PVC, épaisseur 6mm
	Liaisons :	Assemblages par boulons et cornières
Objectif	<b>Montrer l'incidence de <u>la longueur des éléments porteurs</u> sur la raideur d'une structure et sur sa réponse en cas d'excitation par la base (cas des séismes).</b>	
Manipulation	En statique	<p>Les deux maquettes (identiques sauf en ce qui concerne la longueur des éléments porteurs verticaux) sont soumises à une même charge horizontale. La déformée qui en résulte est donc différente.</p> <p><i>Remarque :</i> Possibilité de mesurer le déplacement horizontal « <math>x</math> » et la force appliquée « <math>F</math> ». On en déduit la raideur « <math>k = F/x</math> ». La maquette la moins haute est la plus raide. A partir de l'expression <math>k = n.E.I/L^3</math> on peut vérifier la diminution de la raideur due à l'augmentation de la longueur des poteaux.</p>
	En oscillations libres	<p>Ecarter chaque maquette de sa position d'équilibre, puis relâcher. On visualise des oscillations libres très faiblement amorties. La maquette la plus raide (la moins haute) a la période propre la plus courte. Possibilité de mesurer cette période propre en chronométrant un certain nombre d'oscillations (aller et retour).</p> <p><i>Remarque :</i> A partir de l'expression de la période « <math>T = 2.\pi.(m/k)^{1/2}</math> » on peut vérifier l'augmentation de période due à la diminution de la raideur.</p>
	En oscillations forcées	<p>Avec une table vibrante</p> <p>Augmenter progressivement la fréquence jusqu'à la résonance de chaque maquette (amplitude très importante des mouvements) puis dépasser cette fréquence de résonance jusqu'à obtenir sa quasi stabilisation.</p> <p><i>Remarque :</i> Si la fréquence propre a été mesurée en oscillations libres on vérifie que la résonance est obtenue pour une fréquence d'excitation égale à la fréquence propre de la structure.</p>

## 2. Maquettes de différentes hauteurs



- Plaque support PVC, ép.8mm
- Maquette en tôle d'acier galvanisé, ép.0,5mm: 2x4 montants et 2 plaques 100x125
- 8 cornières 20x20x20
- 16 vis à tête fraisée
- 16 vis à tête plate
- 32 écrous et rondelles

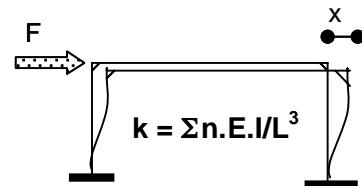


Raideur d'un portique

$$X = F \cdot L^3 / 3EI$$

L hauteur des poteaux

I inerties des poteaux ou des murs  
E module de déformation longitudinale  
n facteur caractérisant les liaisons



Le rapport des longueurs des 2 maquettes est 350/250

or la période propre est  $T = 2 \cdot \pi \cdot (M/K)^{1/2}$  donc  $T_1/T_2 = (K_2/K_1)^{1/2} = (L_1/L_2)^{3/2} = (350/250)^{3/2} = 1,66$

Ce que confirme l'essai à la table vibrante pour lequel le résultat des mesures montre que

$$T_1/T_2 = f_2/f_1 = 330/190 = 1,7$$



Résonance de la maquette la plus haute à 190 cycles/ minute



Résonance de la maquette la moins haute à 330 cycles/ minute