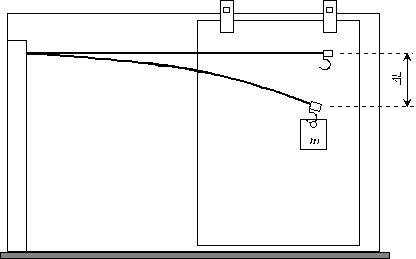
**Partie déformation**

**Matériel :**        - support, dispositif de fixation du matériau, papier millimétré,

               - masses marquées de 0,1 g  à  100 g environ, spaghetti (non cuit).

Dispositif expérimental n°1:

 Fixez un embout plastique et un crochet à l’extrémité d’un spaghetti puis disposez cette tige dans le support .



 Mesurez la longueur sortie du spaghetti,

         Fixez une feuille de papier derrière le spaghetti, de manière à pouvoir noter la position de l’extrémité lorsqu’elle sera chargée.

Accrochez très prudemment des masses marquées à l’extrémité du spaghetti.

La masse minimale est de 0,5 g . Ajoutez à chaque fois 0,5 g. Pour chaque nouvelle masse, notez la position de l’extrémité de la tige, ceci jusqu’à la rupture de celle-ci.

Les résultats seront consignés dans le tableau ci-dessous :

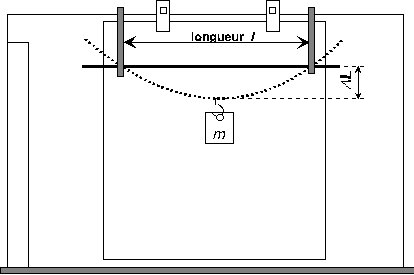
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Masse  ***m***    (g) | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 5,5 | 6 | 6,5 |
| Distance ***ΔL*** (cm) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***m / ΔL***       (g/cm) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Calculez le rapport ci-dessous pour chaque essai:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| lxlxlxm/***ΔL*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Que constatez-vous?

Dispositif expérimental n° 2:



 Comme précédemment, accrocher des masses de plus en plus élevées, jusqu’à la rupture, en notant à chaque fois la longueur *ΔL* obtenue.

 Les résultats seront rassemblés ci-dessous :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***m*** (g) | 5 | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***ΔL*** ( mm ) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***m/ΔL***( g/cm) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Calculez le rapport ci-dessous pour chaque essai:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| lxlxlxm/***ΔL*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Que constatez-vous?

**Partie résistance à la rupture**

Dispositif expérimental :

 Fixez un embout plastique et un crochet à l’extrémité d’un spaghetti puis disposez cette tige dans le support.

Chargez progressivement le spaghetti puis indiquez son allongement et la charge à laquelle il est soumis jusqu'à la rupture dans le tableau ci-dessous:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Masse  ***m***    (g) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Allongement  ***ΔL*** (mm) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***m / ΔL***       (g/cm) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Que constatez-vous?

**Partie détermination des caractéristiques**

Dans votre essai précédent vous avez constaté que le rapport lxlxlxm/*ΔL est relativement constant en fonction de la charge sur une partie des mesures que vous avez réalisées. Ce paramètre est proportionnel au module d'Young aussi appelé module d'élasticité.*

n **Le module d’élasticité  *E***  (longitudinale) ou encore module de traction est la constante qui relie la contrainte de traction (ou de compression) et la déformation pour un matériau (élastique isotrope)

Pour le dispositif expérimental n°1:

n *E* est donné dans les conditions de l'essai sur ces spaghetti en mégapascal  par l’expression : ( *l*  en centimètre, *m* en gramme, *ΔL* en centimètre )



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Module  ***E*** (MPa) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Dans l’intervalle où le **résultat varie peu** , calculer *Emoyen* .

Pour cette tige, de longueur   *l* =           cm  et de diamètre  *ϕ* = 2 mm, la rupture a lieu pour une masse          *m* =           g.

La **charge de rupture** vaut donc   *C* = 0,001 x 9,81 x *m*  , soit

Pour le dispositif expérimental n°2:

n *E* est donné dans les conditions de l'essai sur ces spaghetti en mégapascal  par l’expression : ( *l*  en centimètre, *m* en gramme, *ΔL* en centimètre )



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Module  ***E*** (MPa) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Dans l’intervalle où le **résultat varie peu** , calculer *Emoyen* .

Pour cette tige, de longueur   *l* =           cm  et de diamètre  *ϕ* = 2 mm, la rupture a lieu pour une masse          *m* =           g.

La **charge de rupture** vaut donc   *C* = 0,001 x 9,81 x *m*  , soit

**Partie modélisation en flexion**

Comparez les résultats obtenus par l'expérience avec ceux  issus du logiciel pour les différentes charges appliquées. Indiquez vos conclusions ?

**Partie modélisation en traction**

Comparez les résultats obtenus pour les différents cas étudiés :

Proposez une solution réalisable la plus simple permettant d’améliorer les éléments de votre pont soumis à la traction :

**Partie modélisation en compression notion de flambage**

Comparez les résultats obtenus pour les différents cas étudiés.

Introduction au flambage:

Dans la réalité, que se passe-t-il quand le spaghetti est trop fin?

C'est ce que l'on appel le phénomène de flambage.

Lorsqu'il y a flambage, à votre avis le spaghetti va-t-il supporter la même charge avant de casser?

Proposer une solution permettant d'éviter ce phénomène pour les éléments de votre pont qui seront soumis à de la compression et qui risque le flambage.

**Partie construction du pont en spaghetti**

-réalisez ci-dessous un croquis de celui-ci en indiquant les éléments de celui-ci qui seront soumis à de la traction, de la flexion ou de la compression avec risque de flambage.

-Indiquez aussi sur le croquis les solutions que vous envisagez pour obtenir la meilleure résistance dans chacune des zones soumises à ces contraintes.