

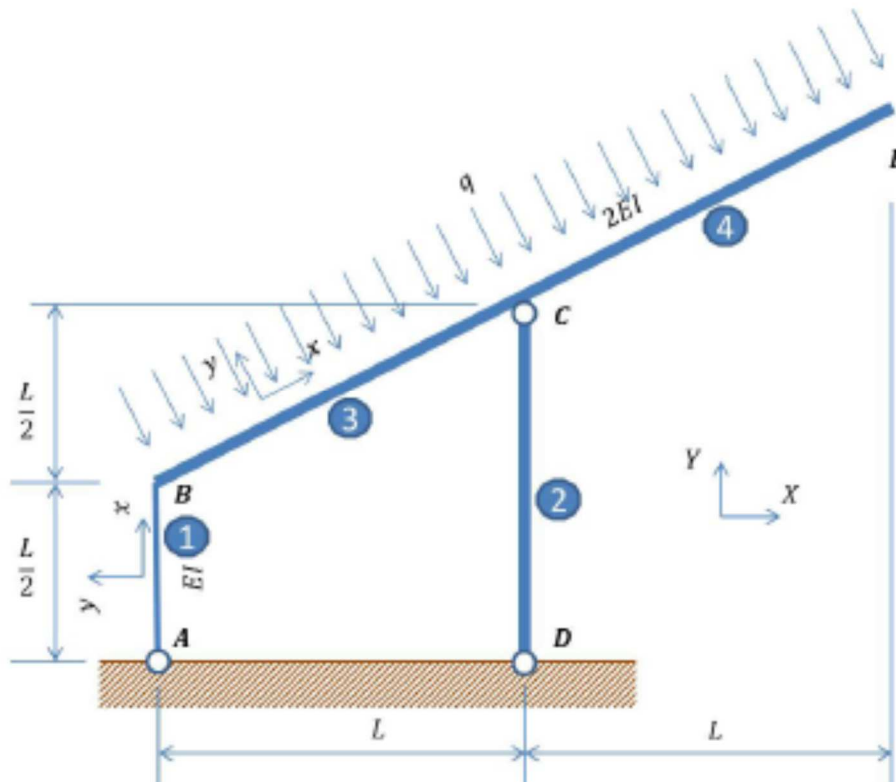
## TD1 : Validation des acquis de Analyse des structures1 – Problème de l'examen terminal

### I. Problème

Le problème concerne la structure d'une tribune de stade. La charpente supportant la tribune est modélisée comme suit (voir aussi le schéma joint). La couverture est supportée par une poutre continue BCE dont l'inertie de flexion vaut  $2EI$ . Cette poutre est supportée, d'une part, par un poteau court AB de longueur  $L/2$ , d'inertie  $EI$  articulé en pied dans lequel elle est encastrée, d'autre part, par un poteau pendulaire DC de longueur  $L$  articulé à ses deux extrémités. Le repère global et les repères locaux sont indiqués sur le schéma.

L'action est modélisée par une charge linéique d'intensité  $q$  répartie uniformément le long de la poutre BCE

Les déformations dues à l'effort tranchant et à l'effort normal sont négligées devant celles dues au moment fléchissant.



1. Rappeler la définition d'une structure isostatique. Démontrer que cette ossature est isostatique.
2. Définir et calculer les réactions d'appui.
3. Calculer les expressions analytiques et tracer **avec soin** les diagrammes de sollicitations  $N(x)$  ;  $T(x)$  et  $M(x)$  dans la charpente. Vérifier les résultats obtenus en vérifiant l'équilibre des nœuds B et C.
4. Retrouver la valeur du moment en B par application du principe des puissances virtuelles ppv\*.
5. Donner la méthodologie permettant de calculer le déplacement **transversal** du point E :  $v_E$

.../...

La poutre continue BCE est constituée par un profilé en I (hauteur :  $h=800\text{mm}$ , largeur des ailes :  $b=h/2$ , épaisseur (âme et ailes) :  $e=10\text{mm}$  – hypothèse du profil mince applicable).

5. Dans la section la plus sollicitée, le moment fléchissant vaut  $M=900\text{ kN.m}$  et l'effort normal (compression)  $N = -90\text{ kN}$  ; donner la répartition de la contrainte normale. Quelle erreur commet-on en négligeant l'effet de l'effort normal ?