ECOLE DES MINES DE L'INDUSTRIE ET DE LA GEOLOGIE

DEPARTEMENT MINES GEOLOGIE

FORMATION INGENIEUR GENIE CIVIL (IG/OGC2)

PREMIER SEMESTRE 2O15-2016

DEVOIR DE GI- 229 : CALCUL DES STRUCTURES

Instruction: répondre à trois questions **au choix.** Durée: 3 heures

1) (a) En dynamique des structures, que comprenez vous par résonance?

(b) Donnez une explication mathématique au phénomène de résonance sachant qu'en vibration forcée entretenue par une force périodique P, le déplacement x à un instant t est représenté par:

$$x(t) = (\sin \theta t)P/[m(\omega^2-\theta^2)]$$

où m est la masse du système, ω sa pulsation propre et θ la pulsation de la force P

(c) Trouvez la pulsation propre ω de la poutre en béton armé en vibration libre idéalisée comme étant un système à un degré de liberté (voir Figure 1). Supposez que le poids volumique du béton est de 24 KN/m³ et l'accélération de la pesanteur 10 m/s².

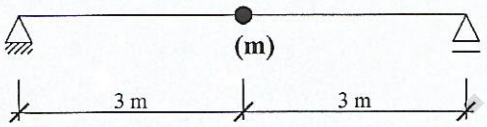
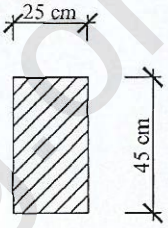


Figure 1



Section de la poutre

2) En utilisant la méthode de la poutre conjuguée ou celle de Castigliano, calculez la flèche au point C de la structure représentée par la Figure 2.

EI = constante

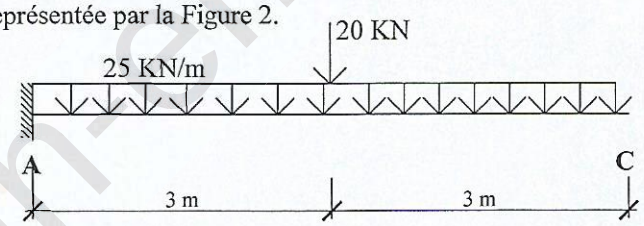
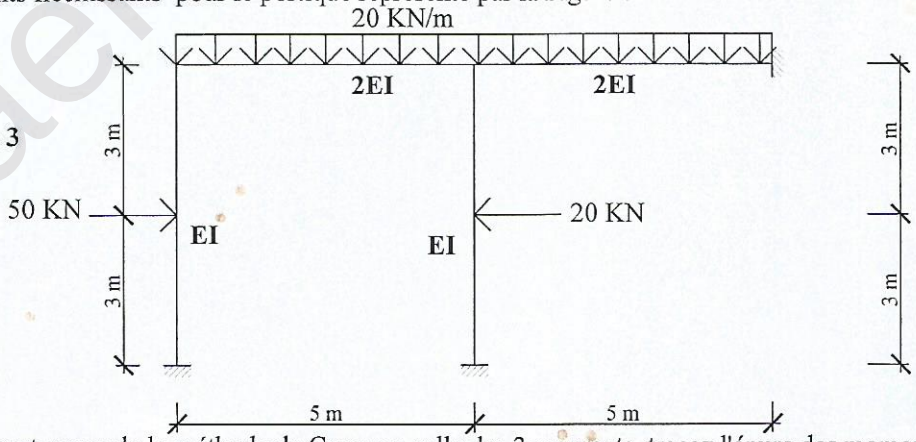


Figure 2

3) En faisant usage de la méthode des déplacements ou celle des forces, tracez le diagramme des moments fléchissants pour le portique représenté par la Figure 3.

Figure 3



4) En faisant usage de la méthode de Cross ou celle des 3 moments, tracez l'épure des moments fléchissant pour la poutre continue donnée par la Figure 4.

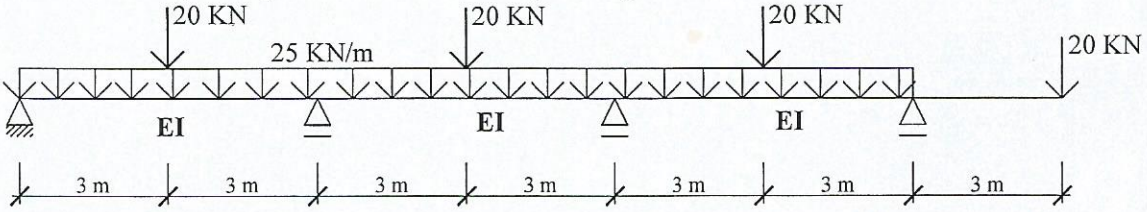


Figure 4

aemn-emigdy