



EPREUVE DE RESISTANCE DES MATERIAUX

EXERCICE 1 : on considère la grue pivot fixe dont la plaque de base est fixe au sol par des supports. La charge maximale Q a une masse de 7000kg et le poids propre P du gru a une masse de 20000kg ; on donne $g=10\text{m/S}^2$. Les contacts entre le pivot (1) et la flèche (3) d'une part et entre le pivot (1) et le tirant (2) d'autre part sont supposé articulés. La grue est supposé simplement appuyée au sol en M et N. les barres (2) et (3) sont de section tabulaire de diamètre intérieur 50mm et dont les caractéristiques sont présentés dans le tableau ci-dessous ; pour cette construction, on adopte un coefficient de sécurité=3

Eléments	Barre (2)	Barre (3)
Matériau	Acier doux XC 10	Alliage d'aluminium
Limite élastique	$R_{e1}=210\text{Mpa}$	$R_{e2}=100\text{Mpa}$
E	$E_1=210000\text{Mpa}$	$E_2=75000\text{Mpa}$

- 1) Déterminer les actions de contact en Met N ; **2pts**
- 2) Isoler la partie mobile de la grue puis déterminer les actions de contact en B et en C, puis donner la nature des sollicitations de chacune des barres (2) et (3) **2pts**
- 3) Déterminer le diamètre extérieur de chacune des barres (2) et (3) **2pts**
- 4) Quelle est la position du point A lorsque la charge Q est suspendue à cette position d'équilibre? Faire un schéma **2pts**

EXERCICE 2 : étude d'un forage plan élastique

On considère le portique de la figure ci-dessous ; la rigidité en flexion pour les montants est $2EI$ et EI pour les traverses. On note que EI est constant ; les nœuds B et C sont rigides.

- 1) Isoler ce système puis déterminer son degré d'hyperstaticité **1pt**
- 2) Pour la suite on suppose que les réactions d'appui en D (X_D et Y_D) sont des inconnues superflues de la méthode des forces ; à l'aide du procédé grapho-analytique de VERECHAGUINE ou de la méthode de MOHR et de l'équation

canonique de la méthode des forces ; déterminer X_D et Y_D

5pts

- 3) Pour la suite on suppose que $X_D=275,80\text{daN}$ et $Y_D=994,04\text{daN}$; tracer l'épure du moment fléchissant M

2pts

- 4) Tracer l'épure de l'effort normal N et de l'effort tranchant T

2pts

- 5) Les montants sont des tubes de section circulaire telle que $\frac{D}{d}=1,25$ et $\frac{a}{a_1}=1,15$ calculer ; D , d , a et a_1

2pts

