

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التربية الوطنية

المفتشية العامة للتبداغوجيا

الشعبة : تقني رياضي

تصحيح الموضوع الأول في مادة : التكنولوجيا (هندسة مدنية)

المسألة الأولى : 06 نقاط

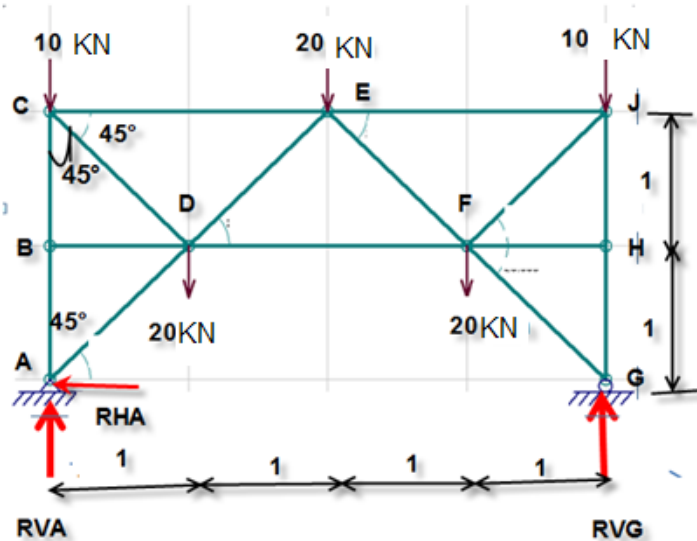
1 ( حتى يكون الهيكل محدد سكونيا

$$N^{bre} \text{ de Barres } +3=2 \times N^{re} \text{ des nœuds}$$

$$15+3= 2 \times 9$$

$$18=18$$

إذا محدد سكونيا . 0.5 ن



2- حساب رود الأفعال في المساند

بتطبيق معادلات التوازن نحصل على :

$$\Sigma f_x=0 \quad R_{HA}=0$$

$$R_{VA}+R_{VB}=10 \times 2+20 \times 3=80 \text{ dan}$$

$$\Sigma M_{y/B}=0$$

$$R_{VA} \times 4-10 \times 4-20 \times 3-20 \times 2-20 \times 1=0$$

$$R_{VA}=40 \text{ KN}$$

$$\Sigma M_{y/A}=0$$

$$R_{VB}=40 \text{ KN}$$

$$R_{VA}+R_{VB}=80 \text{ KN} \quad (\text{محققة})$$

1.5 ن

### 3 - قيمة الجهود الداخلية في القضبان

#### Noeud A

$$\Sigma F_x = 0$$

$$N_{AD} \sin 45 = 0$$

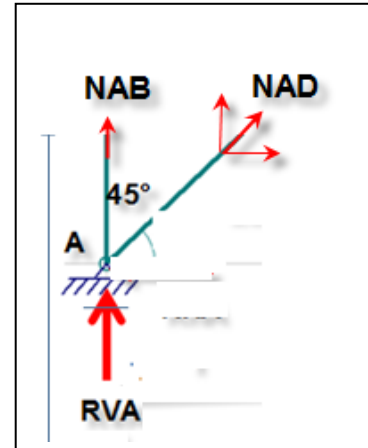
$$N_{AD} = 0$$

0.5

$$\Sigma F_y = 0$$

$$40 + N_{AB} + N_{AD} \cos 45 = 0$$

$$N_{AB} = -40 \text{ KN (ضغط)}$$



#### Noeud B

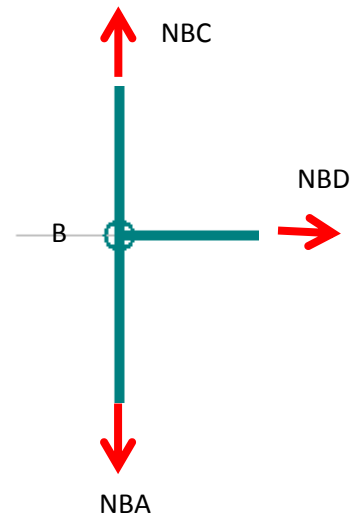
$$\Sigma F_x = 0$$

$$N_{BD} = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N_{BA} = N_{BC} = -40 \text{ KN}$$

0.5



#### Noeud C

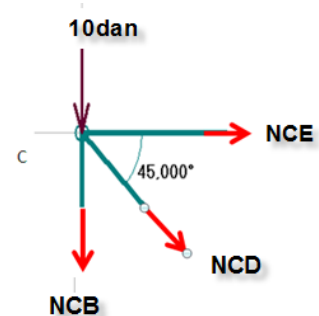
0.5

$$\Sigma F_x = 0$$

$$N_{CE} + N_{CD} \cos 45 = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$-N_{CB} - 10 - N_{CD} \sin 45 = 0$$



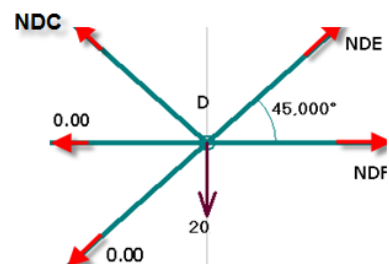
$$N_{CD} = 30 / \sin 45 = 42.43 \text{ KN}$$

$$N_{CE} = -42.43 \times 0.707 = -30 \text{ KN}$$

#### Noeud D

$$\Sigma F_x = 0$$

0.5



$$N_{DC}\cos 45 = N_{DE}\cos 45 + N_{DF} \dots\dots\dots 1$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N_{DC} \sin 45 + N_{DE} \sin 45 = 20$$

$$N_{DE} \times 0.707 + 42.43 \times 0.707 - 20 = 0$$

$$N_{DE} = -14.14 \text{ KN}$$

$$N_{DC}\cos 45 = N_{DE}\cos 45 + N_{DF}$$

$$N_{DF} = N_{DC} \cos 45 - N_{DE} \cos 45$$

$$= 42.43 \times 0.707 + 14.14 \times 0.707$$

$$N_{DF} = 40 \text{ KN}$$

الهيكل متناظر و بالتالي يمكن استنتاج باقي الجهود في القضبان المتبقية.

$$N_{AB} = N_{GH}$$

$$N_{AD} = N_{GF}$$

$$N_{BC} = N_{HI}$$

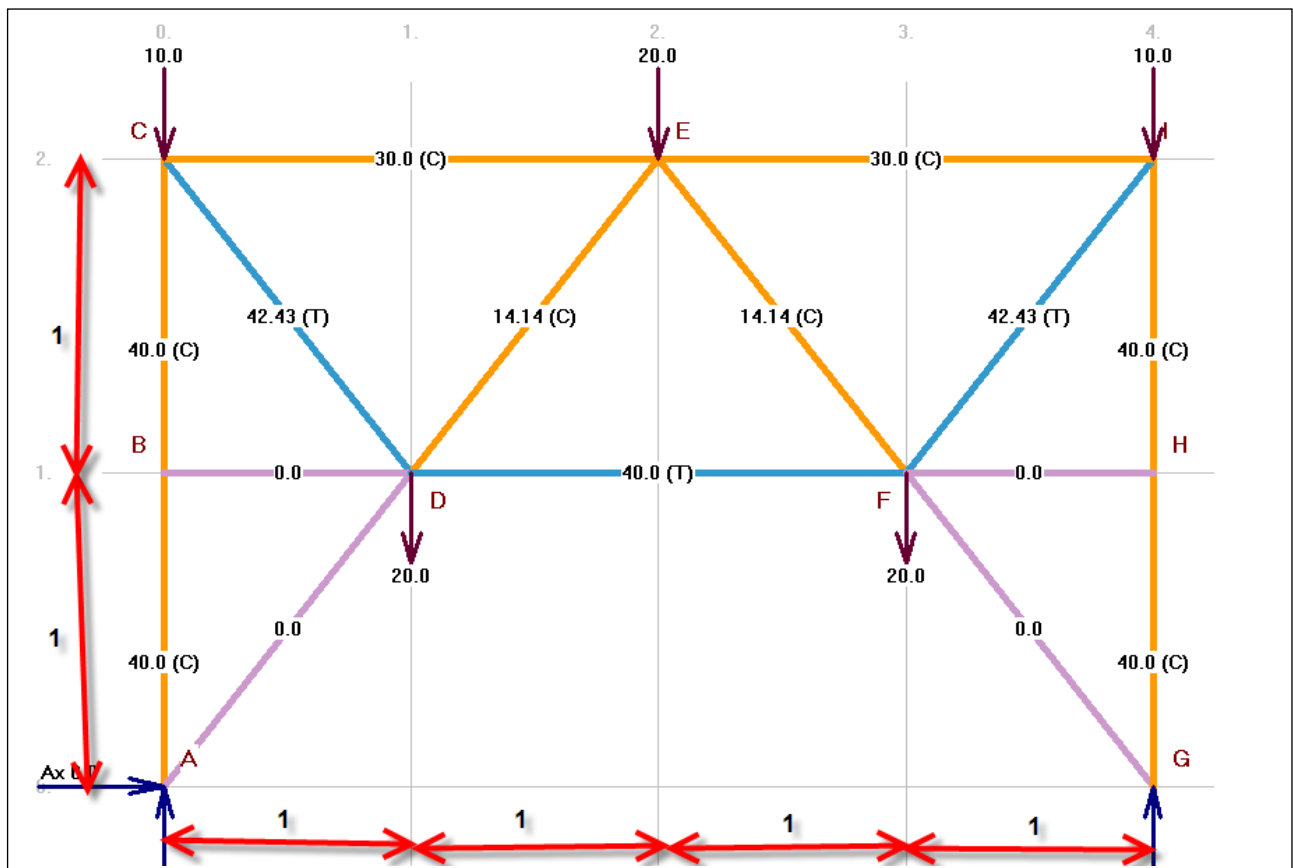
$$N_{CD} = N_{FI}$$

$$N_{CE} = N_{EI}$$

$$N_{DE} = N_{FE}$$

0.5

قيم الجهود في القضبان



#### 4 أ- حساب مساحة المقطع القضيب CD

$$\sigma \leq \sigma_{adm}$$

$$\sigma = N/A$$

$$A \geq N/\sigma_{adm}$$

$$A \geq 42.43 \times 10^2 / 1000$$

$$A \geq 4.24 \text{ cm}^2$$

0.75 ن

#### 4 ب - حساب تشوه القضيب

$$\zeta \leq \sigma_{adm}/E \Rightarrow$$

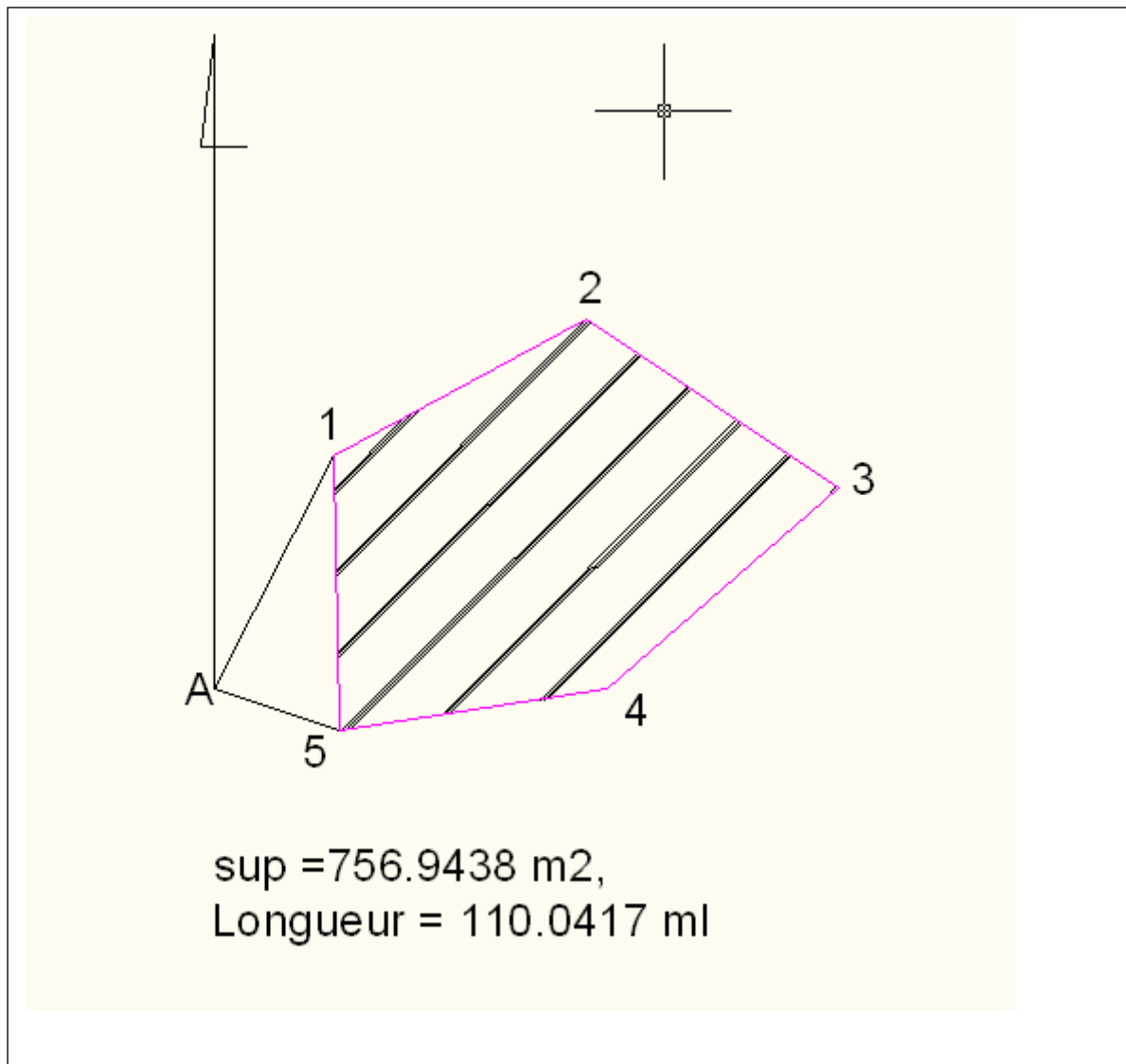
$$\zeta \leq 1000 / 2.10^6$$

$$\zeta \leq 5 \times 10^{-4}$$

0.75 ن

المسألة الثانية: 4 نقاط

حساب مساحة المضلع:



## المسألة 02:

$$S = 1/2 [A_1 \times A_2 \sin(GA_2 - GA_1) + A_2 \times A_3 \sin(GA_3 - GA_2) + A_3 \times A_4 \sin(GA_4 - GA_3) + A_4 \times A_5 \sin(GA_5 - GA_4) + A_5 \times A_0 \sin(GA_0 - GA_5)] =$$

$$S = 1/2 [20 \times 40 \sin(50-30) + 40 \times 50 \sin(80-50) + 50 \times 30 \sin(100-80) + (30 \times 10 \sin(120-100) + 10 \times 20 \sin(30-120))] =$$

$$= 1/2 [247.2136 + 907.981 + 463.5255 + 92.7051 - 197.5376]$$

$$= 1/2 (1513.8876)$$

$$= 756.9438 \text{ M}^2$$

2.5

0.5

2- نوع الاحداثيات قطبية

3- مراحل حساب المساحة الاحداثيات القائمة : يمكن استعمال Autocad

1 ن

• ادخال النقاط 1 (x1,y1) 2 (x2,y2) 3 (x3,y3) 4 (x4,y4) 5 (x5,y5)

• نربط بين هذه النقاط باستعمال poly ligne

• انقر على outils ,origine , région, , renseignement,

• أو

• انقر على القائمة outils , renseignement puis taper o, taper entrée puis cliquer sur le périmètre de polygonale

• نقرأ قيمة المساحة في شريط التحكم .

المسألة الثانية:

### E.L.U pivotA

$$N_u = 1.35G + 1.50Q = 562.5 \text{ KN}$$

$$A_u \geq N_u / f_{su}$$

$$f_{su} = f_e / \gamma_s = 400 / 1.15 = 347.83 \text{ MPa}$$

$$A_u \geq 0.5625 \times 10^4 / 347.83 = 16.17 \text{ cm}^2$$

### • E.L.S

$$N_{ser} = G + Q = 250 + 150 = 400 \text{ KN}$$

$$A_{ser} \geq N_{ser} / \sigma_s$$

$$\bar{s}_6 = \min \{ 2/3 f_e ; 110 \sqrt{\eta \cdot f_{t28}} \} = \min \{ 266.66 ; 186.67 \}$$

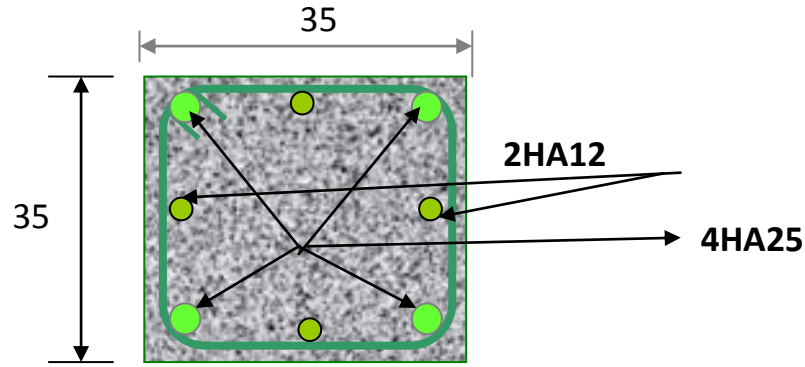
$$\bar{s}_6 = 186.67 \text{ MPa}$$

$$A_{ser} \geq 0.4 \times 10^4 / 186.67 = 21.43 \text{ cm}^2$$

مقطع التسليح النظري المختار

$$A_s = \max(A_u, A_{ser}) = 21.43 \text{ cm}^2$$

من الجدول  $4HA25+2HA12= 21.89 \text{ cm}^2$

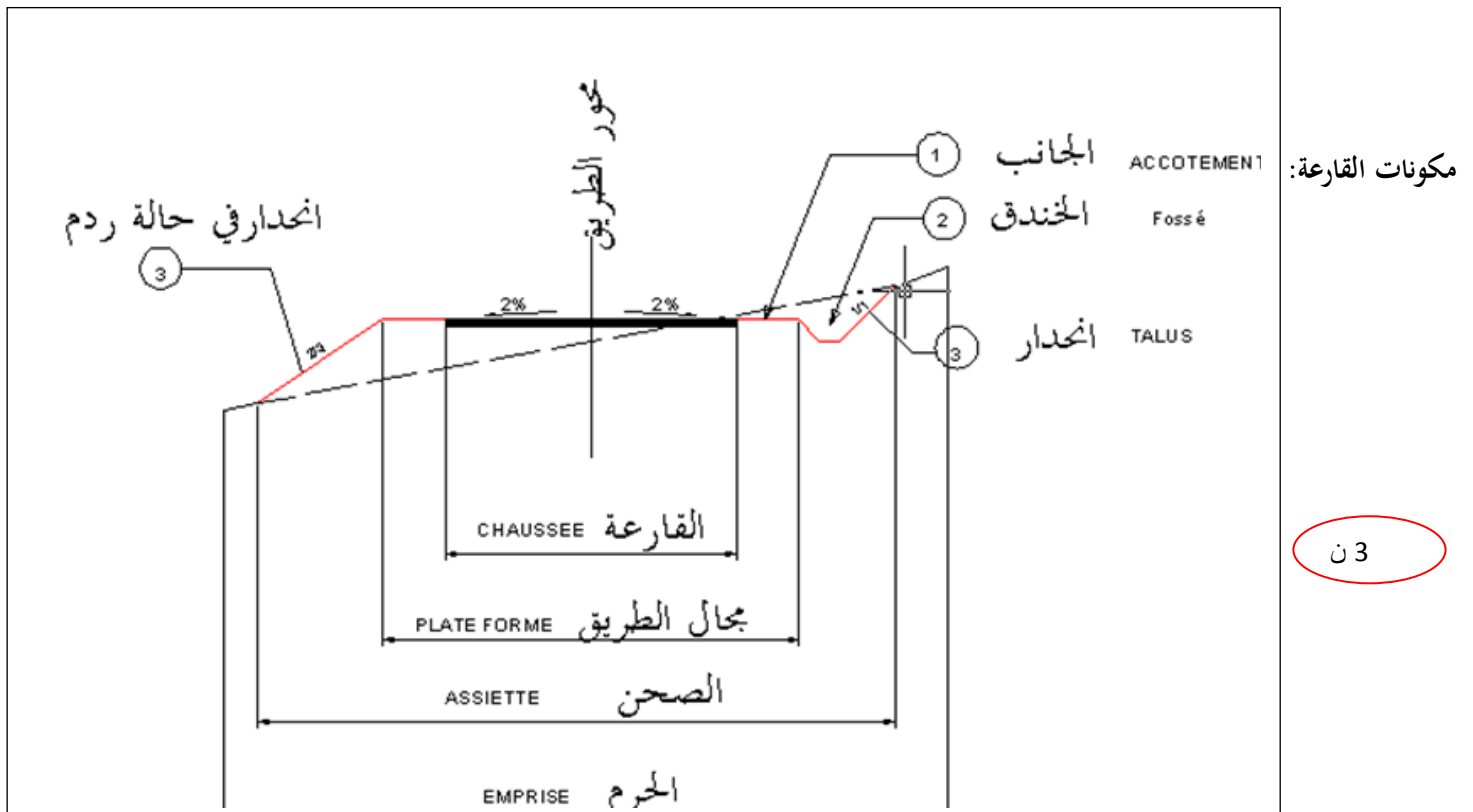


مراقبة شرط عدم الهشاشة

$$A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28}$$

$$21.89 \times 400 \geq 35 \times 35 \times 2.4 \longrightarrow 8756 \geq 2940$$

المسألة الرابعة : ( 04 نقاط )



4 - الفرق بين القارعة الصلبة و المرنة : 0.5 ن

المرنة: تكون الطبقة العلوية أكثر مقاومة من الطبقات السفلية

الصلبة: تحتوي على طبقتين من التفنة و بلاطة من الخرسانة المسلحة مع انجاز فواصل كل 5 م مملوءة بالأسفلت.

5 سيتم تصريف الماء على عرض الطريق باستعمال الميول الجانبية القارعة نحو الخندق 0.5 ن