الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

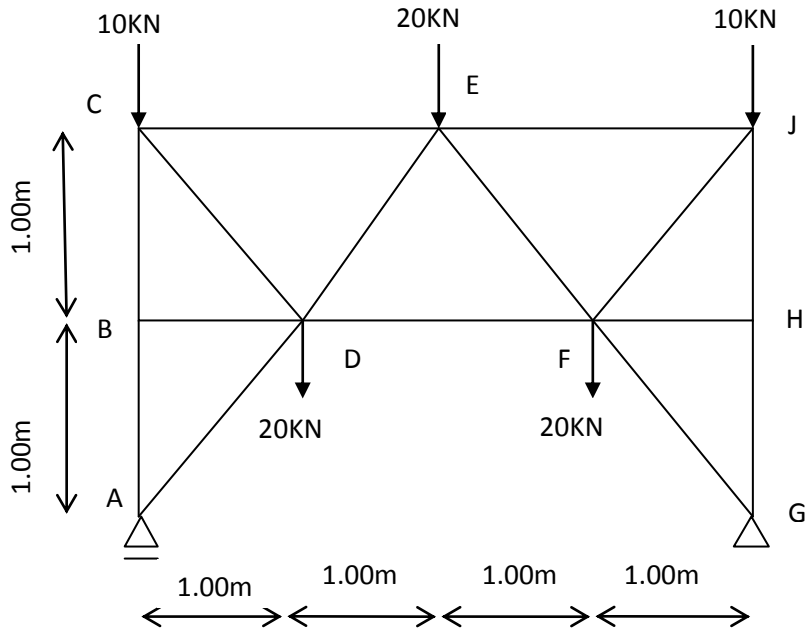
المفتشية العامة للبيداغوجيا

الشعبة : تقني رياضي

الموضوع الأول في مادة :التكنولوجيا (هندسة مدنية)

المسألة الأولى: 06نقاط

نريد دراسة هيكل معدني والمتمثل في النظام المثلثي المبين في الشكل-1- حيث (A)مسند بسيط و (G) مسند مضاعف



الشكل -1-

ا لعمل المطلوب:

1-تأكد أن الهيكل محدد سكونيا .

2-أحسب ردود الأفعال في المساند.

3- أحسب قيمة الجهود الداخلية في جميع القضبان مع تعيين طبيعتها مستعملا الطريقة التحليلية (طريقة العقد)

4-إذا كان القضيب N_{CD} يتأثر بجهد داخلي يساوي 42.42 KN. والإجهاد المسموح به $\overline{\sigma}=1000dan/cm^2$

أ - أحسب مساحة هذا المقطع .

ب -أحسب التشوه ζ لهذا القضيب علما أن معامل المرونة الطولي: $E=2.10^6\ daN/\ cm^2$

المسألة الثانية:04نقاط

ليكن المضلع 1،2،3،4،5 و Aمحطة خارج

المضلع كما هو مبين في الشكل التالي :

تعطى السموت الإحداثية :Ga1=30gr، Ga2=50gr ، Ga3=80gr، Ga4=100gr . Ga5=120gr

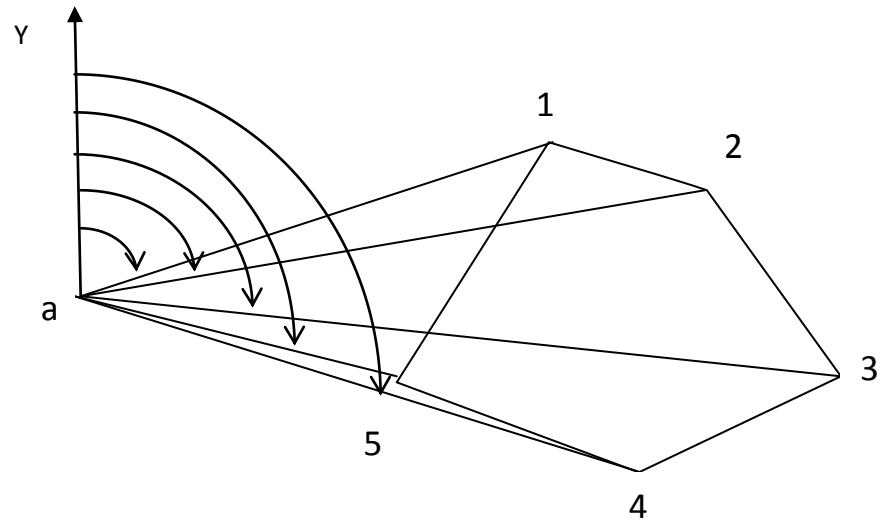
تعطى المسافات: La1=20m ، La2=40m، La3=50m، La4=30m، La5=10m

المطلوب:

1-أحسب مساحة المضلع .

2-ما نوع الإحداثيات المستعملة في حساب المساحة.

3- باستعمال برمجيات أذكر مراحل حساب المساحات بالإحداثيات القائمة مع ذكر اسم البرنامج.



المسألة الثالثة:06نقاط

نريد دراسة شداد من الخرسانة المسلحة ذي مقطع $(25X30)cm^2$ تحت تأثير قوة شد مطبقة في مركز ثقل المقطع

المعطيات:

الحمولات الدائمة G=250KN

حمولات التشغيل Q=150KN

الفولاذ من نوع FeE400 $\gamma_s=1.15$ $\eta=1.6$

مقاومة الخرسانة : $f_{c28}=20MPa$

التشققات ضارة :

تعطى العلاقات الآتية:

$$f_{su} = \frac{fe}{\gamma_s} \quad , f_{t28} = 0{,}6 + 0{,}06\, f_{c28} \quad , \quad A_u \geq \frac{N_u}{f_{SU}}$$

$$A_{ser} \geq \frac{N_{ser}}{\bar{\sigma}_{st}} \qquad A_s . f_e \geq B . f_{t28}$$

$\bar{s\sigma}$ =min {2/3fe ; $110\sqrt{\eta . f_{t28}}$ }

العمل المطلوب:

حدد تسليح مقطع هذا الشداد مع اقتراح رسما له مع مراقبة شرط عدم الهشاشة.

يعطى جدول التسليح

القطرø(mm) / عددالقضبان	12	14	16	20	25
01	1.13	1.54	2.01	3.14	4.91
02	2.26	3.08	4.02	6.28	9.82
03	3.39	4.62	6.02	9.42	14.73
04	4.52	6.15	8.04	12.56	19.63
05	5.65	7.69	10.05	15.70	24.54
06	6.78	9.23	12.06	18.84	29.45
07	7.92	10.77	14.07	21.99	34.36
08	9.05	12.31	16.08	25.13	39.27
09	10.18	13.85	18.09	28.27	44.18

المسألة الرابعة: 04 نقاط

3-أذكر مكونات القارعة.مستعينا بالرسم

4-ماهو الفرق بين قارعة مرنة وقارعة صلبة.

5- كيف يتم تصريف المياه على عرض الطريق .

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

المفتشية العامة للبيداغوجيا

الشعبة : تقني رياضي

تصحيح الموضوع الأول في مادة :التكنولوجيا (هندسة مدنية)

المسألة الأولى: **06** نقاط

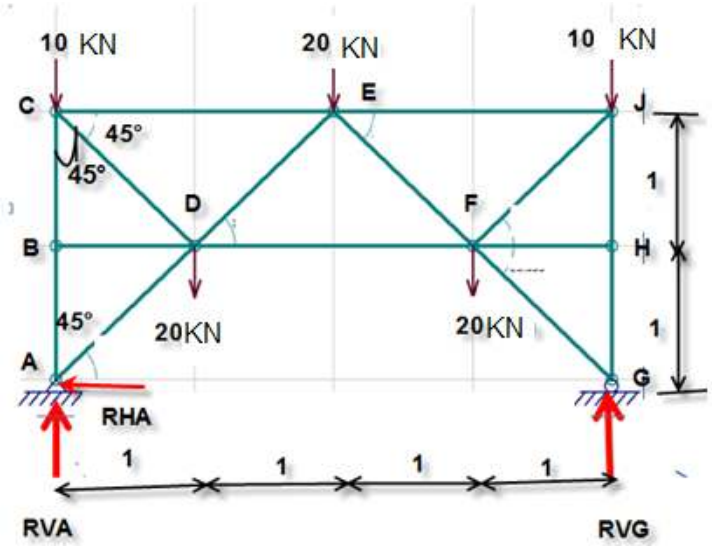
1) حتى يكون الهيكل محدد سكونيا

N^{bre} de Barres +3=2x Nb^{re}des nœuds

15+3= 2x9

18=18

اذا محدد سكونيا . 0.5 ن



2- حساب رود الأفعال في المساند

بتطبيق معادلات التوازن نحصل على :

Σfx=0 RHA=0

RvA+RvB=10x2+20x3=80 dan

ΣMy/B=0

RvAx4-10x4-20x3-20x2-20x1=0

RvA=40 KN

ΣMy/A=0

RvB= 40 KN

RvA+RvB=80 KN (محققة) 1.5 ن

3 -قيمة الجهود الداخلية في القضبان

Noeud A

ΣFx=0

N_{AD} **sin 45=0**

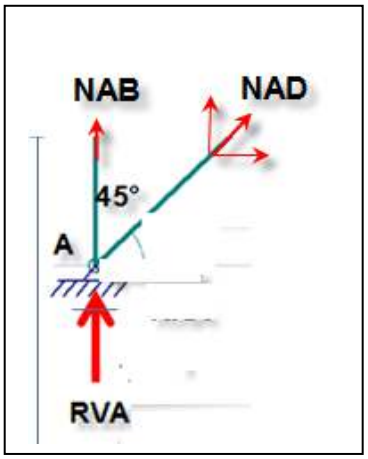
NAD=0

0.5 ن

ΣFy=0

40+N_{AB}+N_{AD} cos45=0

N_{AB}= -40KN (ضغط)



Noeud B

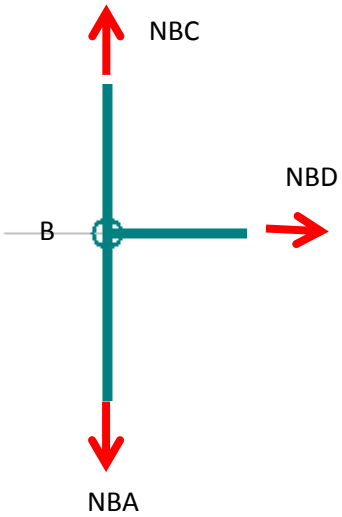
ΣFx=0

N_{BD}=0

ΣFy=0

N_{BA}=N_{BC}=-40KN

0.5 ن



NoeudC

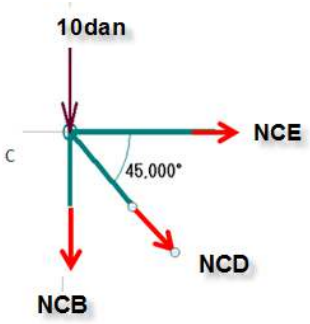
0.5 ن

ΣFx=0

N_{CE}+N_{CD} COS45=0

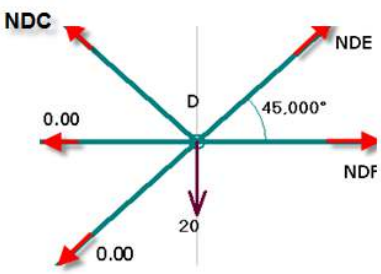
ΣFy=0

-N_{CB}-10-N_{CD} SIN45=0



N_{CD}=30/sin45=42.43 KN

N_{CE}=-42.43x0707=-30 KN



Noeud D

ΣFx=0

0.5 ن

$N_{DC}\cos45=N_{DE}\cos45+N_{DF}\ldots\ldots1$

$\Sigma Fy=0$

$N_{DC}\ SIN45+N_{DE}SIN45=20$

$N_{DE}x0.707+42.43x0.707-20=0$

$N_{DE}=-14.14\ KN$

$N_{DC}\cos45=N_{DE}\cos45+N_{DF}$

$N_{DF}=N_{DC}COS45-N_{DE}COS45$

$=42.43X0707+14.14X0707$

$N_{DF}=40\ KN$

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

$N_{AB}=N_{GH}$

$N_{AD}=N_{GF}$

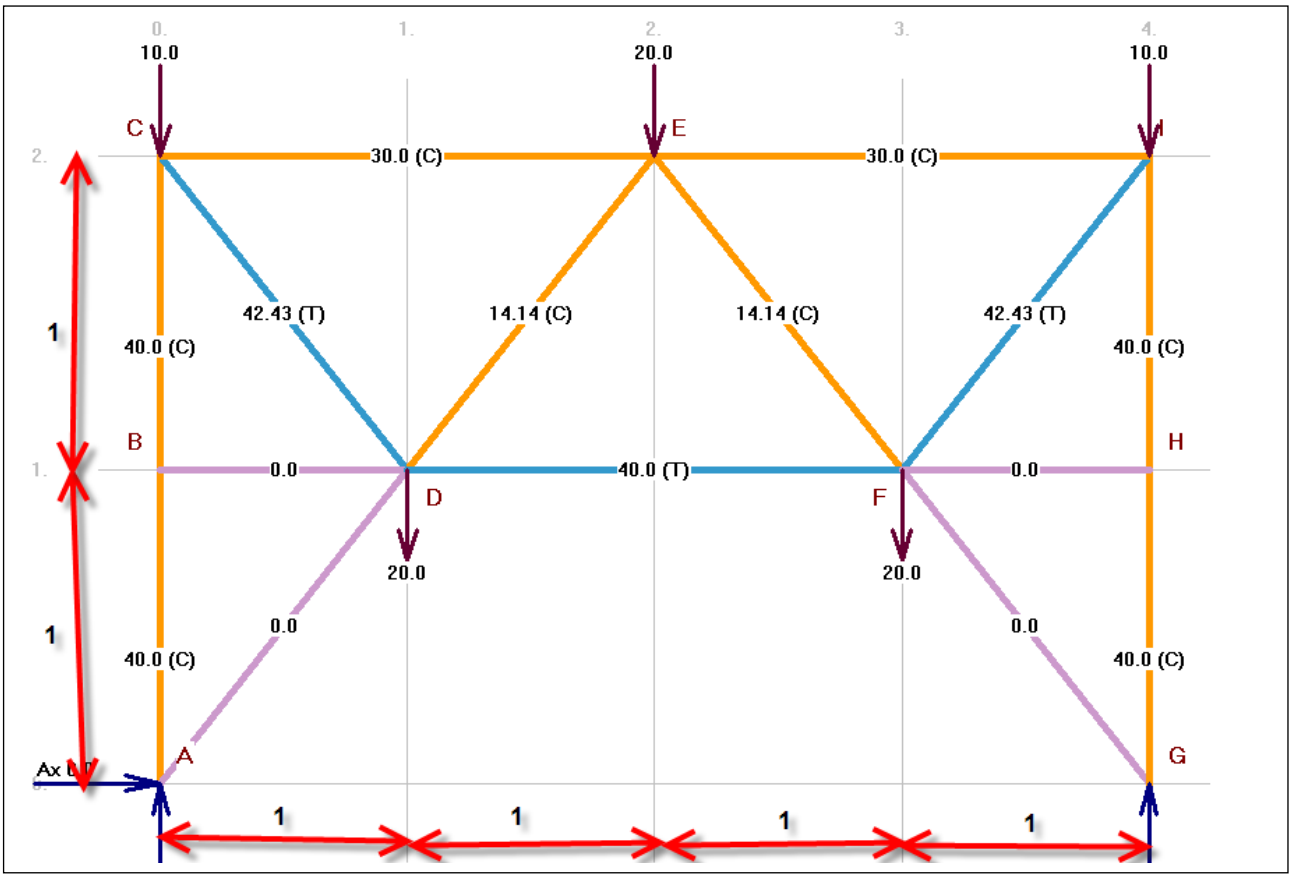
$N_{BC}=N_{HI}$ 0.5 ن

$N_{CD}=N_{FI}$

$N_{CE}=N_{EI}$

$N_{DE}=N_{FE}$

قيم الجهود في القضبان



4 أ- حساب مساحة المقطع القضيب CD

$\sigma \leq \sigma_{adm}$

$\sigma = N/A$

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

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

$A \geq 4.24\ cm^2$ ن 0.75

4 ب – حساب تشوه القضيب

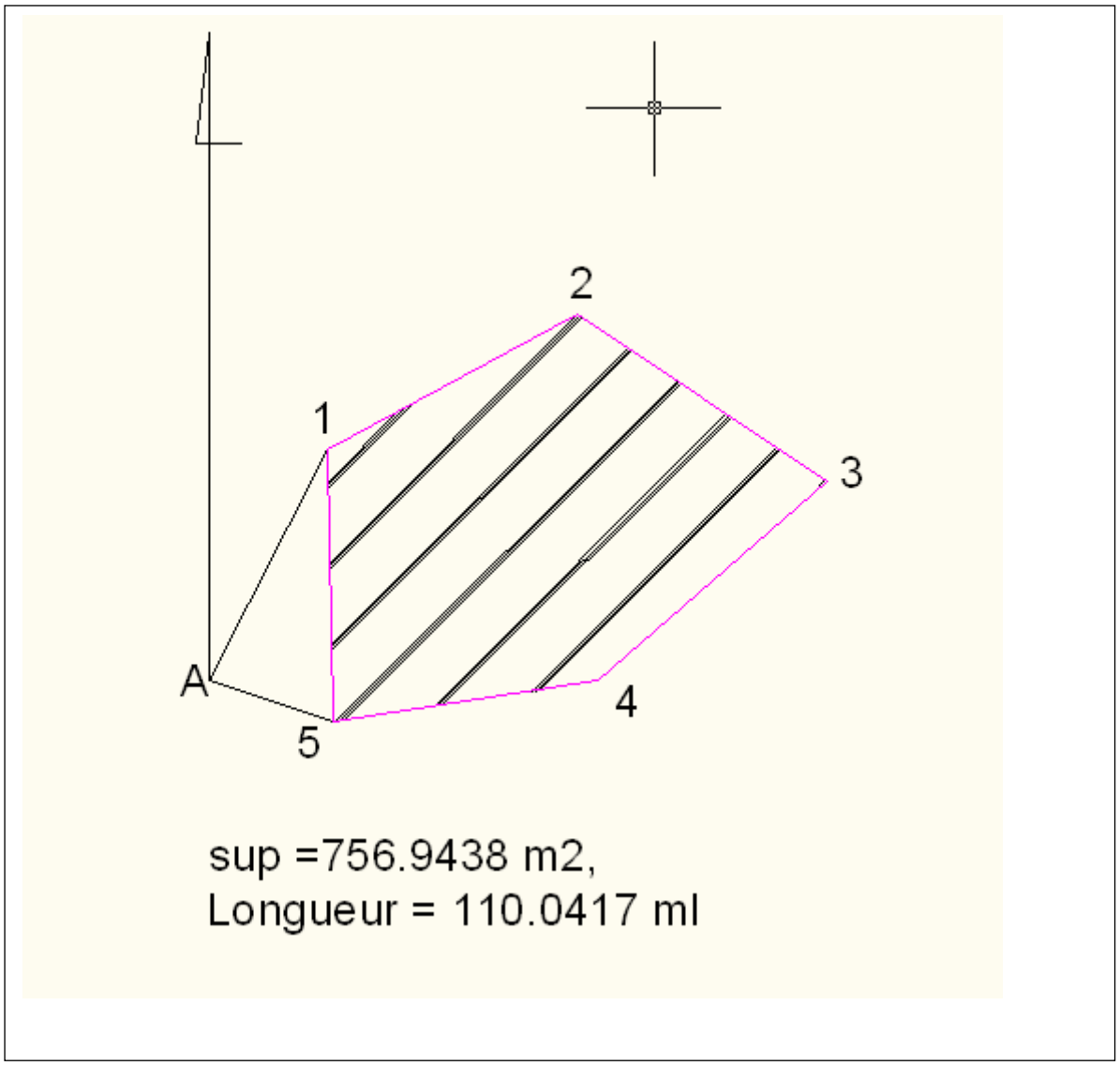
$\zeta \leq \sigma_{adm}/E \Rightarrow$

$\zeta \leq 1000/ 2.10^6$

$\zeta \leq 5\times10^{-4}$ ن 0.75

المسألة الثانية: **4** نقاط

حساب مساحة المضلع:



المسألة 02:

$$S=1/2[A1xA2\sin(GA2-GA1)+A2xA3\sin(GA3-GA2)+A3xA4\sin(GA4-GA3)+A4xA5\sin(GA5-GA4)+A5xA0\sin(GA0-GA5)]=$$

S=1/2[20x40 sin(50-30) +40x50sin(80-50)+ 50x30sin(100-80)+
(30x10sin(120-100)+ 10x20sin(30-120)=
= ½[247.2136+907.981+463.5255+92.7051-197.5376]
=1/2(1513.8876)
=756.9438 M²

2.5

2- نوع الاحداثيات قطبية 0.5ن

3- مراحل حساب المساحة الاحداثيات القائمة : يمكن استعمال Autocad 1 ن

- ادخال النقاط 1 (x1,y1) (x2,y2)2 3 (x3,y3) 4 (x4,y4) 5 (x5,y5)
- نربط بين هذه النقاط باستعمال poly ligne
- النقر على outils ,origine , région, , renseignement,
- أو
- النقر 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

$N_{u=1.35G+1.50Q=}$ 562.5KN

$A_u \geq N_u / f_{su}$

$f_{su} = f_e / \gamma s = 400/ 1.15 = 347.83MPa$

$A_u \geq 0.5625\times10^4 / 347.83 = 16.17cm^2$

- E.L.S

$N_{SER}=G+Q=250+150=400KN$

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

$\overline{s\sigma} = \min \{2/3fe ; 110\sqrt{\eta.f_{t28}}\} = \min \{266.66; 186.67\}$

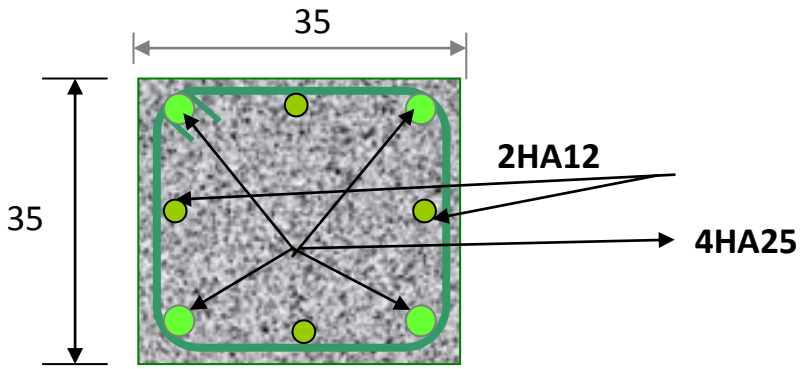
$\overline{s\sigma}=186.67MPa$

$A_{ser} \geq 0.4\times10^4/186.67=21.43\ cm^2$

مقطع التسليح النظري المختار

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

4HA25+2HA12= 21.89 cm² من الجدول



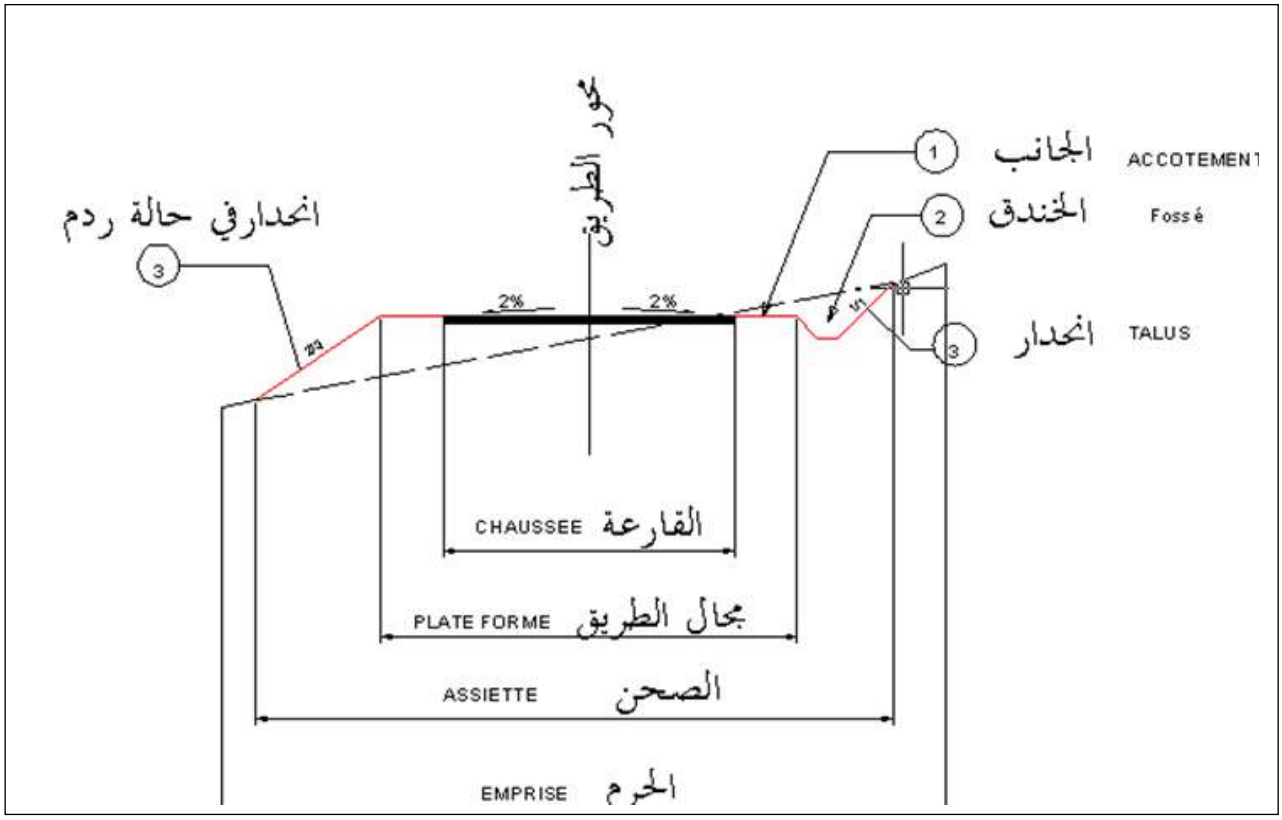
مراقبة شرط عدم الهشاشة

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

21.89x 400 ≥ 35x35x2.4 ⟶ **8756≥2940**

- المسألة الرابعة : (**04**نقاط)

مكونات القارعة:



3 ن

4- الفرق بين القارعة الصلبة و المرنة : 0.5 ن

المرنة: تكون الطبقة العلوية اكثر مقاومة من الطبقات السفلية

الصلبة: تحتوي على طبقتين من التفنة و بلاطة من الخرسانة المسلحة مع انجاز فواصل كل5 م مملوءة بالأسفلت.

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