الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لـولاية تيسمسيلت
امتحان البكالوريا التجريبي للتعليم الثانوي
الشعبة: تقني ريـــــاضي

دورة: ماي 2024

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية)

المدة: 04سا

على المترشح اختيار أحد الموضوعين:

(يحتوي الموضوع الأول على 05صفحات من الصفحة 01 الى الصفحة05)

الموضوع الأول

➢ مقدمة الموضوع:

لقد شهدت الكرة الأرضية هزات كثيرة بحيث تعتبر الزلازل ظاهرة كونية بالغة الأهمية ولا يمكن التنبأ بها بلحظة حدوثها او منعها وتعد من أخطر الكوارث الطبيعية لما لها من تأثير على المباني وهذا ما جعل العلوم الهندسية تركز اهتمامها على دراسة وتحليل تلك الزلازل وصولا الى إيجاد معايير وأنظمة لتصميم منشأت مقاومة لزلازل وعليه

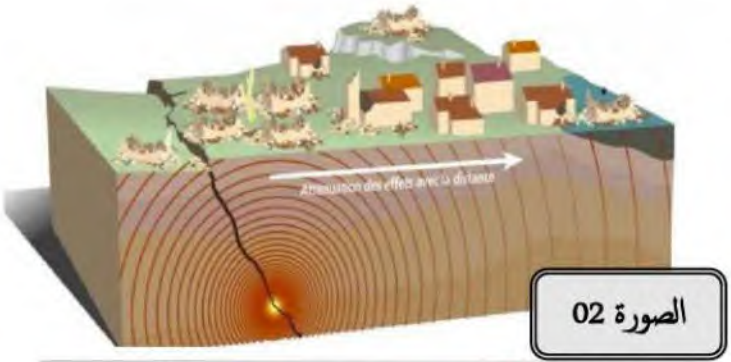
نقترح عليك دراسة بعض العناصر المعرضة للزلازل وتشمل أربعة أنشطة:

01.دراسة نظام مثلثي

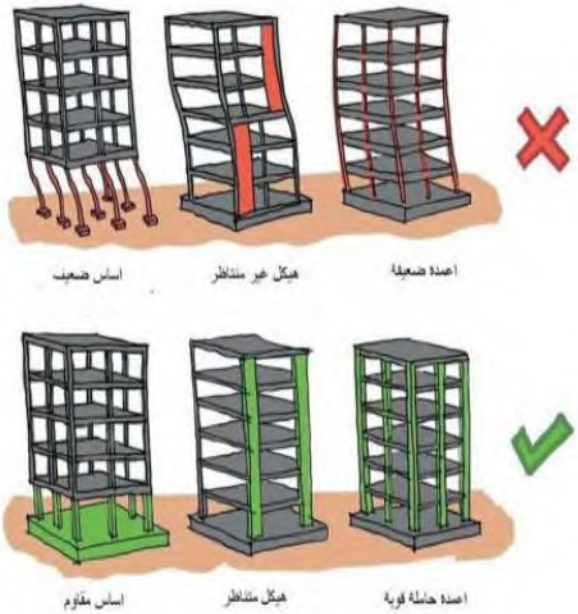
02. دراسة عمود ركيزة لجسر من الخرسانة المسلحة

03. دراسة طبوغرافية لجزء من قطعة أرض

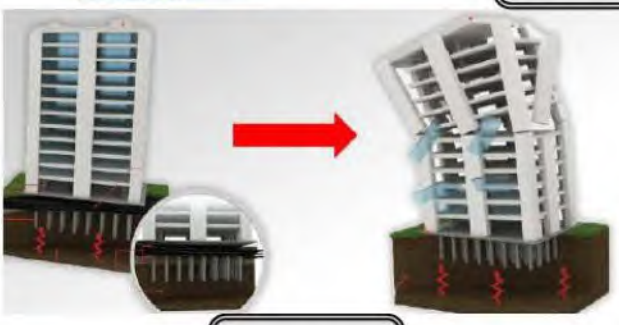
04. دراسة جسر طريق



الصورة 02



الصورة 01

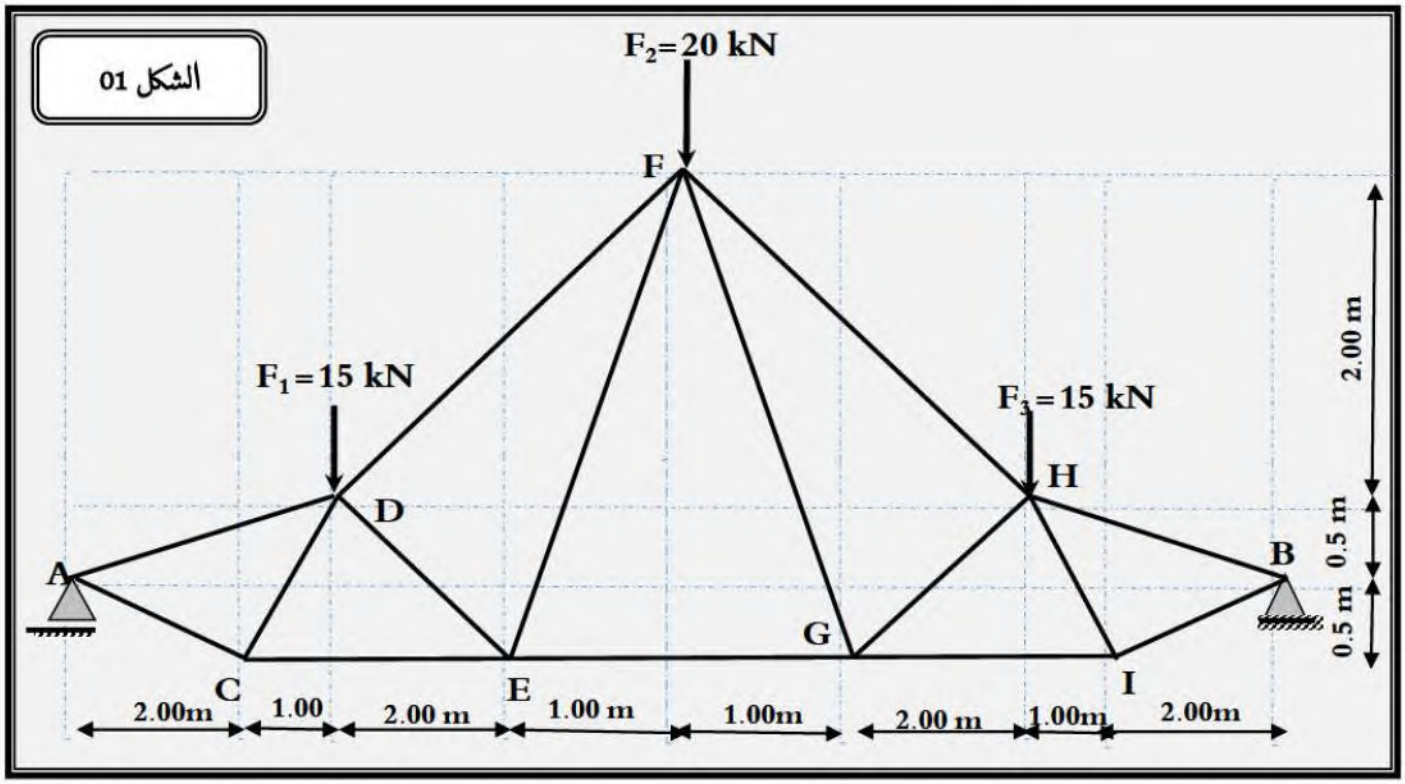


الصورة 03

النشاط الأول: دراسة نظام مثلثي ..... (06ن)

لدينا النظام المثلثي لاحد الورشات الصغيرة التي تضررت من الزلزال ممثل في الشكل الميكانيكي التالي والموضوع على مسندين أحدهما بسيط والأخر مضاعف (الشكل 01)ومكون من قضبان مقطعها مجنب L مزدوج

حيث:(A): مسند بسيط و (B): مسند مضاعف (مزدوج)



العمل المطلوب:

1. تأكد من كون النظام محدد سكونياً.
2. أحسب قيم ردود الأفعال في المسندين A وَ B.
3. أحسب قيم الجهود الداخلية في القضبان باستعمال طريقة عزل العقد.
4. دون النتائج في جدول مع توضيح طبيعة الجهود.
5. إذا كان القضيب الأكثر تحميلاً هو CE وشدة الجهد $N_{CE} = 75\ kN$ و $\bar{\sigma} = 160\ Mpa$.

- عين المجنب المناسب من الجدول **01**.

6. علما ان معامل المرونة الطولي $E = 2.10^6 daN/cm^2$ احسب قيمة التشوه للقضيب **AD**
7. إذا كان القضيب **CE** موصول ببرغيين قطر كل برغي $D = 20mm$ تحقق من شرط المقاومة $\bar{\tau} = 100Mpa$

رقم المجنب (a .a. e)	المقطع $S(cm^2)$	عزم العطالة $I/xx(cm^4)$	الابعاد	
			a (mm)	e (mm)
(35x35x3.5)	4.65	10.64	35	3.5
(40x40x4.0)	6.16	8.94	40	4
(50x50x5)	9.6	21.92	50	5
(60x60x6)	13.82	45.58	60	6
(70x70x7)	18.8	84.60	70	7

الجدول 01

النشاط الثاني: دراسة عمود ركيزة من الخرسانة المسلحة)..... ..... (05ن)

يعتبر أساس الجسر كمسند لركائز حيث يستقل الحمولات ويوزعها على سطح التربة الصلبة وسنقوم بتحديد القطر لقضبان أحد أعمدة الركائز (خرساني مسلح) مقطعه دائري قطره **D=1.20 m** معرض لقوة انضغاط مركزية بحيث عدد القضبان المستعملة فيه هو **12** قضيب.

المعطيات:

$N_u = 17.343\ MN$	طول التحدب: $L_f = 6.00m$	$\gamma_b = 1.5$	γ_s=1.15
لتسليح من الفولاذ عالي التلاحم HA من نوع f_eE400	الحمولات مطبقة قبل 90 يوم		$f_{c28} = 27\ MPa$

العمل المطلوب:

01-أحسب مساحة التسليح الطولي للعمود

02-احسب قطر القضبان المستعملة من المساحة السابقة دون الاعتماد على جدول التسليح .

03-أحسب التسليح العرضي وتباعده وطول التشابك.

04-اقترح رسما لتسليح مقطع العمود.

- *تعطى العلاقات التالية:*

$B_r = (a-2)\times(b-2)$	$\lambda = 2\sqrt{3}\frac{L_f}{a}$	$50 < \lambda \leq 70 \Rightarrow \alpha = 0.6\left(\frac{50}{\lambda}\right)^2$
$A_{min} = max\{A(4u); A(0,2\%B)\}$	$A_{th} = \left[\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r \times f_{c28}}{0.9\times\gamma_b}\right]\frac{\gamma_s}{f_e}$	$\lambda \leq 50 \Rightarrow \alpha = \frac{0.85}{1+0.2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2}$
$\varphi_t = \frac{\varphi_{lmax}}{3}$	$A_{Scalc} = \sup\{A_{th}\ ;\ A_{min}\}$	$S_t \leq \min\{15\varphi_{lmin}\ ;\ 40cm\ ;\ a+10cm\}$
الجدول 02	$\lambda = 4\frac{L_f}{D}$	$L_r \geq 24\varphi_l$

البناء: .....09 ن

النشاط الأول: دراسة طبوغرافية لجزء من قطعة أرض.....(4.50 نقاط)

قامت فرقة طبوغرافية بعمليات الرفع لقطع الأراضي المتضررة حيث تضررت السكنات المتواجدة في قطعة الأرض **SACB** بشكل بسيط بينما تضررت جدا السكنات المتواجدة بقطعة الأرض **DEFG**

وسجلت النتائج التالية:

S(100, 150)m

النقاط	$X(m)$	$Y(m)$	السمت (gr)	المسافة (m)
A	.....	.....	*11.543*	610
B	380.00	20.00	.....	.....
C	.....	.....	.....	813.94
D	290.80	.....		.....
E	535.00	240.93		
F	580.20	70.70		
G	315.83	90.00		

الجدول 03

العمل المطلوب:

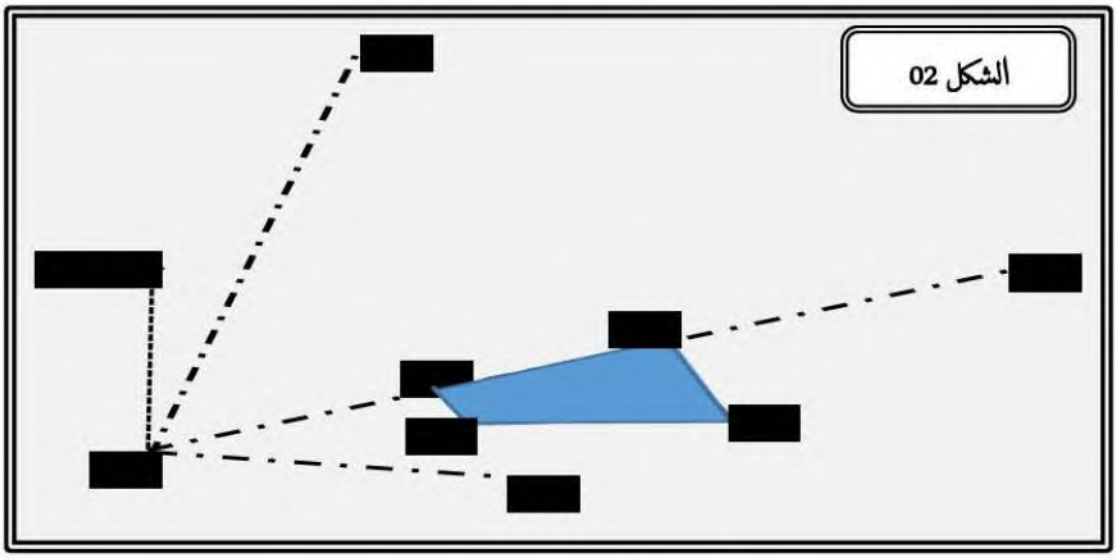
01.أحسب الاحداثيات القائمة لنقطة **A**

02.أحسب السمت الإحدائي G_{SC} ثم احسب احداثيات **C** .

03.أحسب مساحة القطعة $SACB$ باستعمال طريقة الاحداثيات القطبية .

04.أحسب ترتيبة النقطة Y_D بحيث النقط **S - D –E –C** تقع على امتداد واحدة .

05.أحسب مساحة القطعة $DEFG$ باستعمال طريقة الاحداثيات القائمة .



الشكل 02

الاسم واللقب: .....

.....

النشاط الثاني : دراسة جسر طريق .....(4.50 نقاط)

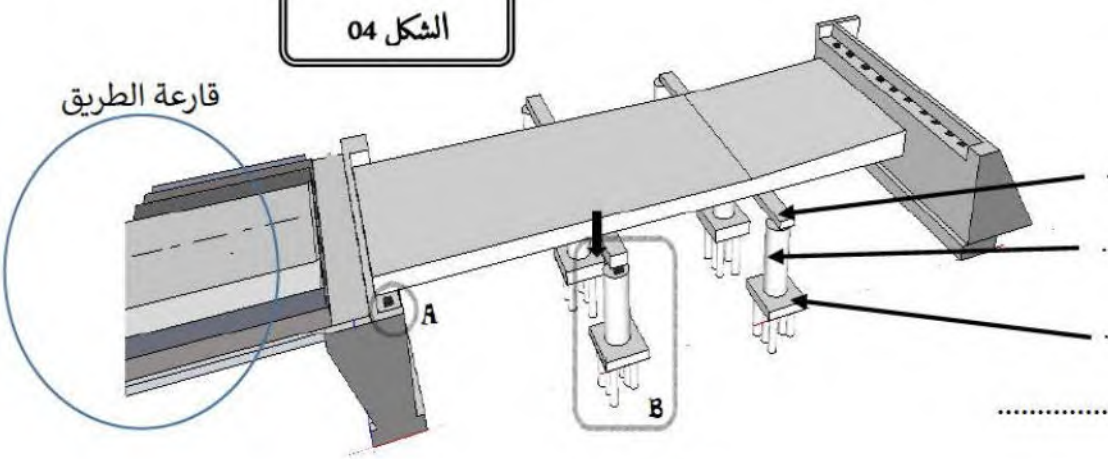
لدينا الجسر الموضح في الشكل الأول والذي سبق تحديد التسليح لاحد عناصره

العمل المطلوب:

01- ما هي أنواع الجسور

02-سم العناصر المرقمة

الشكل 04

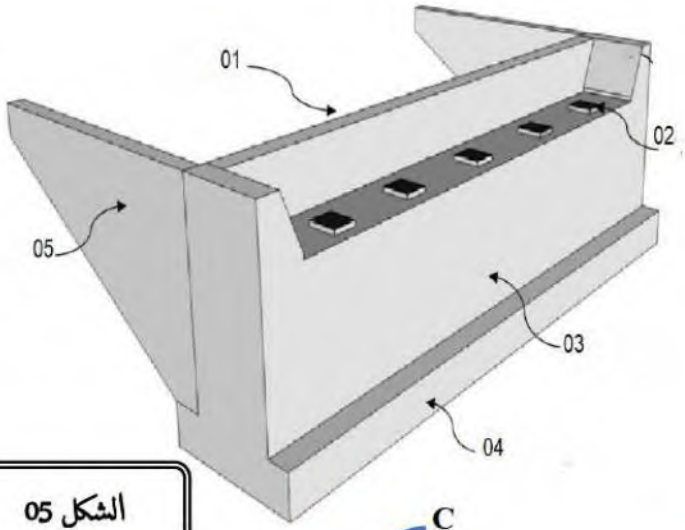


.....01

.....02

.....03

العنصر B عبارة عن :.....



...../01

..... / A=02

...../03

...../04

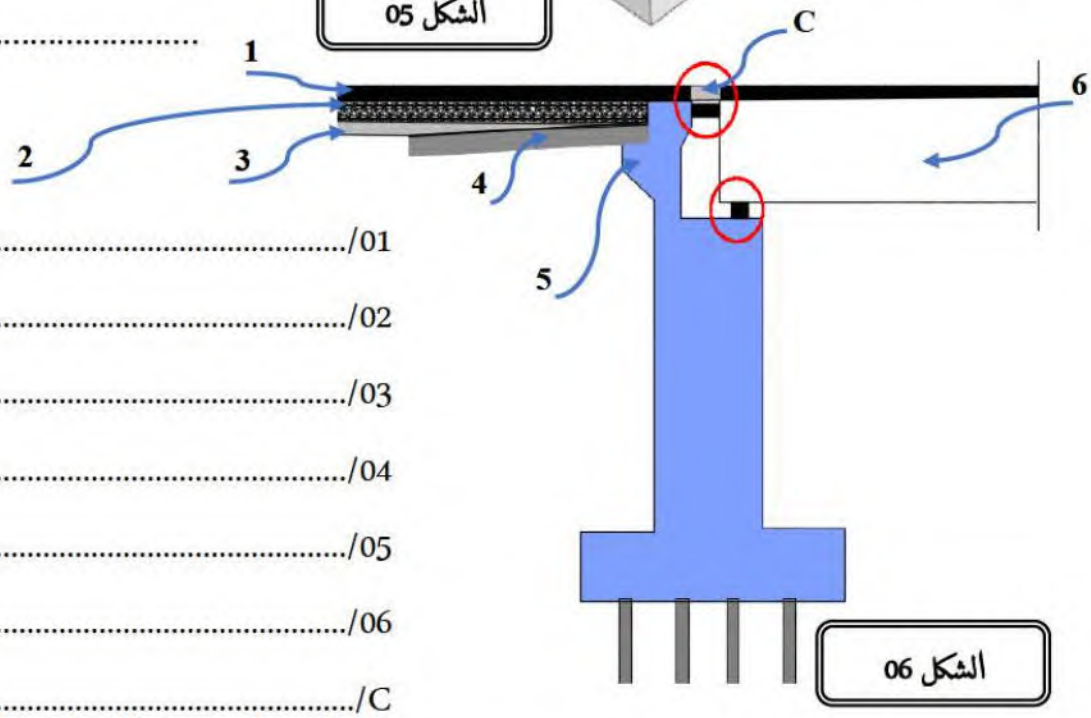
...../05

- ما هو دور العنصر رقم 02

.....:

.....

الشكل 05



...../01

...../02

...../03

...../04

...../05

...../06

...../C

الشكل 06

الموضوع الثاني

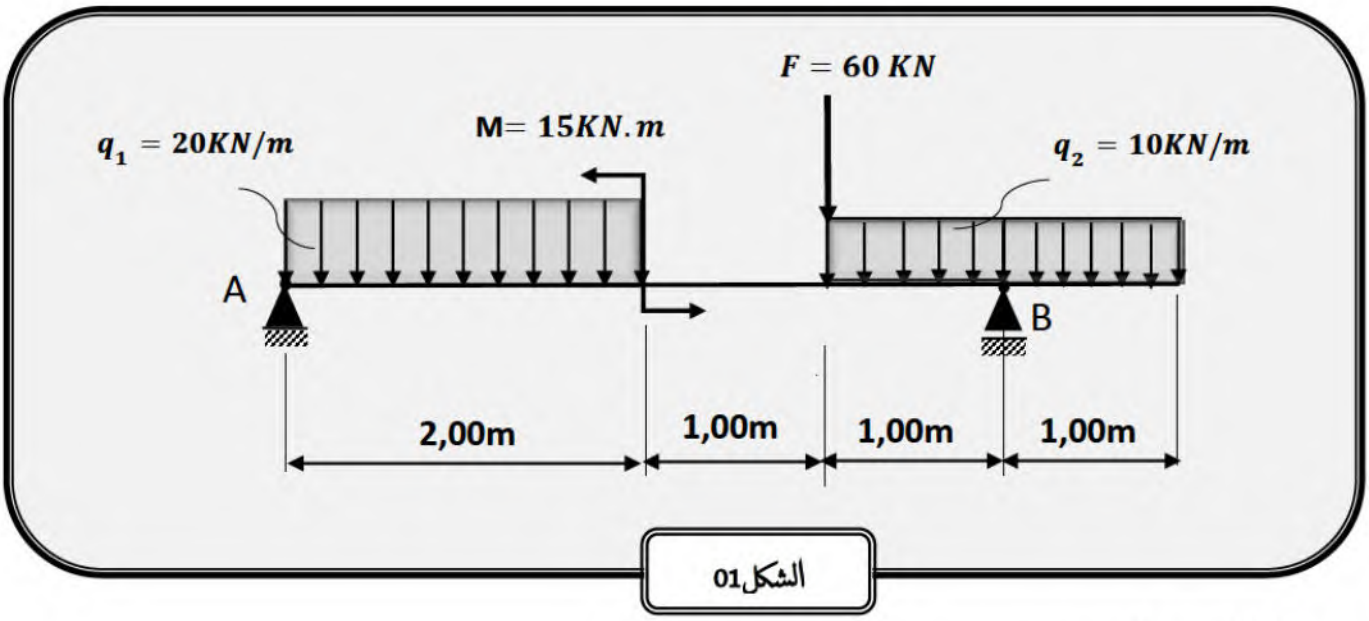
(يحتوي الموضوع الثاني على صفحات06 من الصفحة 06 الى الصفحة11)

الميكانيك المطبقة: *12 ن*

النشاط الأول: الانحناء المستوي البسيط .....(06 نقاط)

- نريد دراسة رافدة معدنية خاضعة لجملة من التأثيرات كما هو موضح بالشكل 01

حيث:(A) : مسند مضاعف (مزدوج) (B) : مسند بسيط



الشكل01

العمل المطلوب: أحسب

01.قيم ردود الأفعال عند المسندين **A** و **B** .

02.أكتب معادلات الجهد القاطع $(\mathbf{T})$ وعزم الإنحناء $(\boldsymbol{M_f})$.

03.أرسم منحنيات الجهد القاطع $(\mathbf{T})$ وعزم الانحناء $(\mathbf{M_f})$ على طول الرافدة باستعمال سلم مناسب.

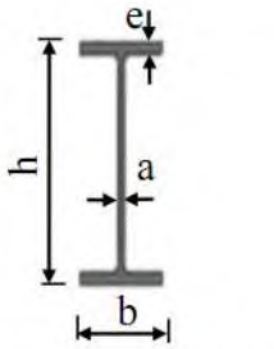
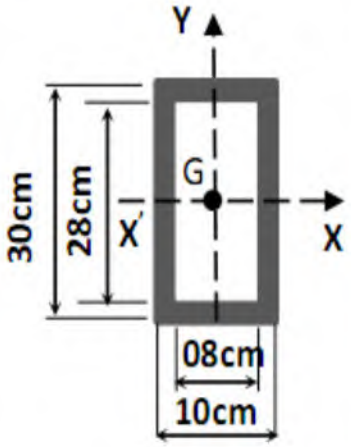
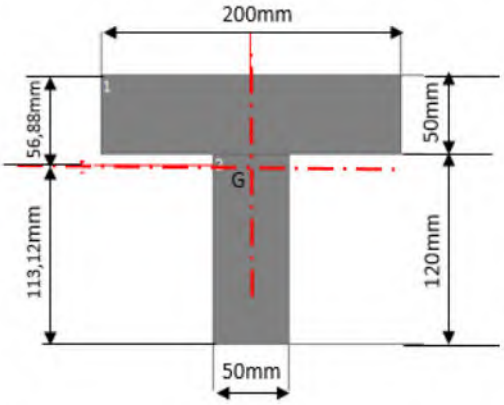
04.استنتج القيم القصوى لكل من الجهد القاطع $\mathbf{T_{max}}$ و عزم الإنحناء $\mathbf{M_{fmax}}$.

لإنجاز الرافدة نقترح عليك ثلاث مقاطع عرضية موضحة في الأشكال التالية :

علما أن $\mathbf{M_{fmax} = 57,50\ KN.m}$

05. أحسب الإجهاد الناظمي الأعظمي $\boldsymbol{\sigma_{max}}$ لكل مقطع من المقاطع التالية.

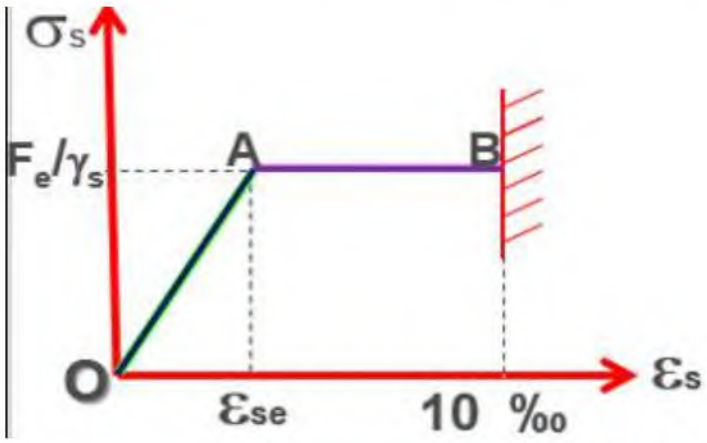
أ) الشكل 02: تحقق أن عزم عطالة المقطع العرضي المعطى صحيح $\boldsymbol{I_{xx} = 7865,33\ cm^4}$

$W_{xx} = 252cm^3$	$I_{xx} = 7865,33\ cm^4$	$I_{xx} = 3637,70\ cm^4$
 المقطع العرضي لمجنب IPE		
الشكل 03	الشكل 02	الشكل 01

- علما أن الاجهاد المسموح به : $\bar{\sigma} = 1600\ daN/cm^2$ اختر المقطع المناسب الذي يحقق المقاومة .

النشاط الثاني : الخرسانة المسلحة.....(06 نقاط)

نظرا لكثرة الزلازل و الدور المهم و الفعال للفولاذ في البناء تم دراسة الفولاذ و قد صححت قواعد **BAEL** الإجهادات المسموح بها للفولاذ في حالة الحد النهائي الأخير للمقاومة كما يمثل مخطط الإجهادات تشوهات الموضح بالشكل المقابل :



01.سم كل من المجالين **OA** و **AB**.

- إذا علمت أن الفولاذ من نوع **FeE400** حيث $E = 2 \times 10^5\ MPA$, $\gamma_s = 1,15$

02. أحسب الإجهاد المسموح به للفولاذ في حالة الحد النهائي الأخير اذا علمت أن التشوه $\varepsilon_s = 8‰$

03. أحسب إجهاد الفولاذ اذا علمت أن $\varepsilon_s = 0,7‰$ و $\varepsilon_s < \varepsilon_{se}$.

- نريد دراسة شداد من الخرسانة المسلحة مقطعه على شكل مربع $(35 \times 35)cm^2$ معرض لقوة شد مركزية

المعطيات:

f_{c28}	الفولاذ عالي التلاحم HA	Q	G
$35\ MPa$	f_eE400	$90\ KN$	$170\ KN$
η	γ_s	التشققات	التغليف
1,6	1,15	ضارة جدا	$c = 5\ cm$

العمل المطلوب

01.أحسب مقطع التسليح الطولي للشداد .

02.تحقق من شرط عدم الهشاشة .

03.اقترح رسما له .

جدول التسليح :

القطر	المقطع بـ(cm²) لعدد من القضبان يتراوح من									
mm	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
8	0,50	1,00	1,50	2,01	2,51	3,01	3,51	4,01	4,52	5,02
10	0,78	1,57	2,35	3,14	3,92	4,71	5,49	6,28	7,06	7,85
12	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,78	7,92	9,05	10,18	11,31
14	1,54	3,08	4,62	6,15	7,69	9,23	10,77	12,31	13,85	15,39
16	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,09	20,10
20	3,14	6,28	9,42	12,56	15,70	18,84	21,09	25,13	28,27	31,41
25	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	49,09
32	8,04	16,08	24,12	32,17	40,21	48,25	56,26	64,34	72,38	80,412
40	12,56	25,13	37,70	50,26	62,83	75,39	87,96	100,53	113,09	125,65

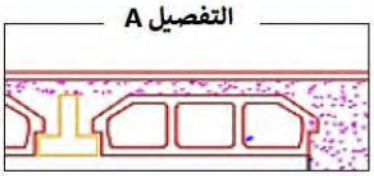
- تعطى العلاقات التالية:

$A_{SER} = \frac{N_{SER}}{\bar{\sigma_S}}$	$N_{SER} = G + Q$	$F_{SU} = f_e/\gamma_s$
$A_U = \frac{N_U}{f_{SU}}$	$N_U = 1.35G + 1.5Q$	$f_{t28} = 0{,}6 + 0{,}06f_{c28}$
$A_s \cdot f_e \geq B.ft_{28}$	$\bar{\sigma}_{st} = min\left\{\frac{2}{3}f_e\ ;\ 110\sqrt{\eta.ft_{28}}\right\}$	$\bar{\sigma}_{st} = min\left\{\frac{1}{2}f_e\ ;\ 90\sqrt{\eta.ft_{28}}\right\}$
		$A_S = \max\{A_u\ ; A_{ser}\}$

البناء: .....08 ن

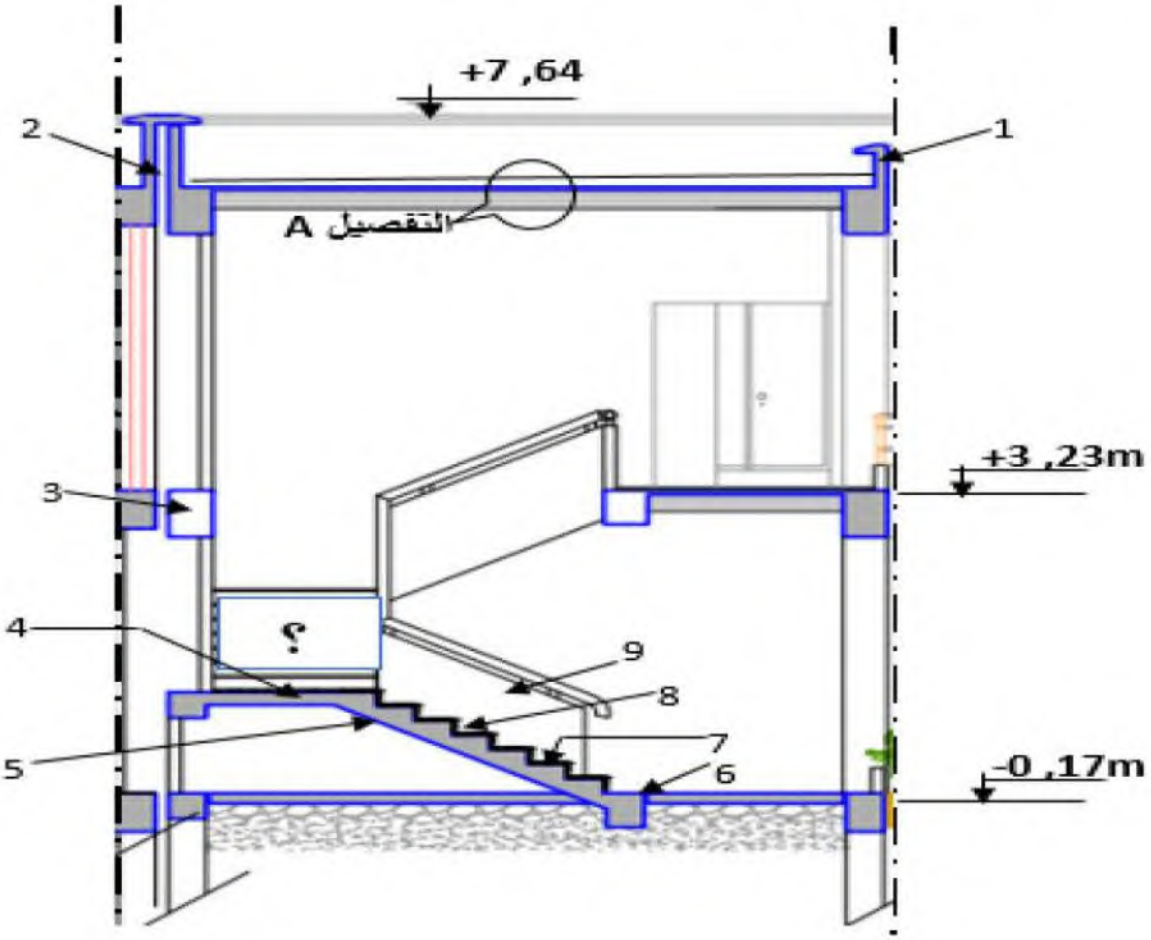
النشاط الأول: المنشأ العلوي.....(05 نقاط)

يمثل المخطط المقابل جزء من مقطع عمودي لبناية



01.سم العناصر المرقمة والمشار اليها بسهم

02.سم التفصيل A وأنجز رسما تخطيطيا يوضح حماية له



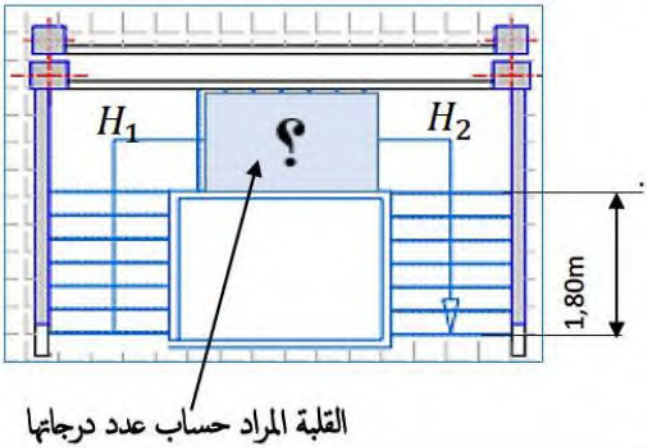
- لدينا المدرج الممثل على المخطط عبارة عن مدرج مستقيم ذو ثلاث قلبات

01.أحسب عرض الدرجة g إذا علمت أن الخطوة المتوسطة $64cm$

02.أحسب ارتفاع الدرجة h .

03.أحسب كل من المنسوبين H_1 و H_2 .

04.أحسب عدد الدرجات بين المنسوبين H_1 و H_2 .



- ***النشاط الثاني :*** الطرقات .....(03 نقاط)
- يدون على الجدول التالي بعض معطيات المظهر طولي لجزء من طريق الرابط بالجسر السابق
- يمتد من المقطع p_1 إلى المقطع p_7 :

المقاطع	1	2	3	4	5	6	7
المسافات الجزئية (m)	32,00	.....	22,00	.....	32,95		24,00
المسافات المتراكمة (m)	.....	.....	.....	.....	121,33	.....	.....
مناسيب خط التربة الطبيعية	169 ,00	170,00	171,00	170,00	169,00	168,00	167,00
مناسيب خط المشروع	170,00	..... .	169,50	.....	.....	.....	168.00
التراصفات والمنعرجات	- التراصفات : من المقطع p_1 الى p_2، من المقطع p_3 إلى p_5 و من المقطع p_6 الى p_7 . - منعرج من p_2 الى p_3 حيث: $\alpha = 37°$ ، $R = 64m$ - **منعرج من اليمين لليسار** - منعرج من p_5 الى p_6 **حيث** $R = 59m$ ، $\alpha = \cdots°$ **منعرج من اليسار لليمين**						

العمل المطلوب :

01.أعد كتابة الجدول على ورقة الإجابة ثم أكمل المعطيات الناقصة فيه .

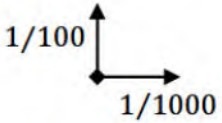
02.أتمم تمثيل المظهر الطولي للطريق على الوثيقة المرفقة **ص 11**

03.عين المظاهر الوهمية إن وجدت (الحسابات الضرورية ترفق مع ورقة الإجابة) .

الفهم وعاء العلم ، والعلم دليل العمل ،والعمل قائد الخير
.ننتظر احسن النتائج في شهادة البكالوريا .

الاسم واللقب: .....

.....



مستوي المقارنة

+165m

أرقام المظاهر العرضية	1
مناسيب خط التربة الطبيعية	
مناسيب خط المشروع	169,00
المسافات الجزئية	
المسافات المتراكمة	0,00
ميول المشروع	
تراصفات ومنعرجات	