

CORRIGÉ du BTS BÂTIMENT (épreuve U41) – Session 2016

$$Q1.l = 39,25 - 0,25/2 - (32,10 - 0,28/2)$$

$$l = 7,165 \text{ m}$$

$$Q2.\lambda = \frac{4 \times 7,165}{0,6} = 47,77$$

$$\alpha = \frac{0,84}{1 + \left(\frac{47,77}{52}\right)^2} = 0,456$$

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

$$2,03 \leq 0,456 \times 1 \times \left(\frac{\pi \times 0,6^2}{4} \times 16,67 + A_s \times 435 \right)$$

$$A_s \geq -6 \times 10^{-4} m^2 \text{ D'où calcul de la section d'aciers minimums.}$$

$$A_{s,min} = \text{Max} (0,10 \times 2,03 / 435 ; 0,002 \times \pi \times 0,6^2 / 4)$$

$$A_{s,min} = \text{Max} (4,67 \text{ cm}^2 ; 5,66 \text{ cm}^2)$$

Q3. Section choisie : 6 HA 12 soit $A_{s,réelle} = 6,79 \text{ cm}^2$

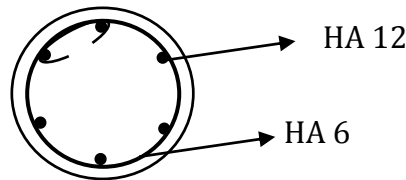
Q4. $\Phi_t \geq \text{Max} (6 \text{ mm} ; \Phi_l / 4)$ d'où $\Phi_t = 6 \text{ mm}$

Espacement courant : $s_{cl,t} \leq \text{Min} (400 \text{ mm} ; 20 \Phi_l ; b)$

$s_{cl,t} \leq \text{Min} (400 \text{ mm} ; 20 \times 12 ; 600 \text{ mm})$

d'où $s_{cl,t} = 24 \text{ cm}$

Q5.



Q6. $l_0 = 60 \Phi$ d'où $l_0 = 60 \times 120$ $l_0 = 720 \text{ mm}$ voir DT6

Q7. Charges permanentes g :

Chape	$1 \times (7,625/2 + 0,5 + 7,50/2)$
+ Poids propre dalle basse	$25 \times 8,0625 \times 0,28$
+ Retombée	$25 \times 0,5 \times (1,15 - 0,28)$
	$g = 75,4 \text{ kN/m}$

Charges d'exploitation q :

q = $5 \times 8,0625$	q = 40,3 kN/m
-----------------------	----------------------

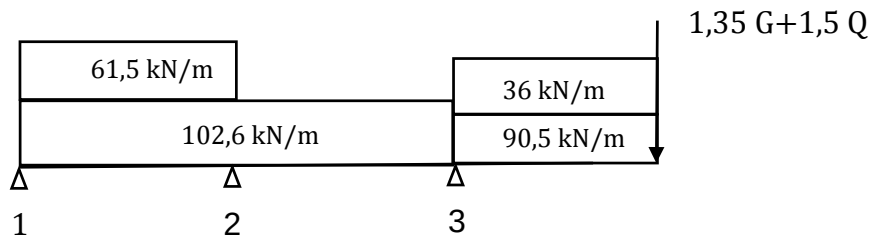
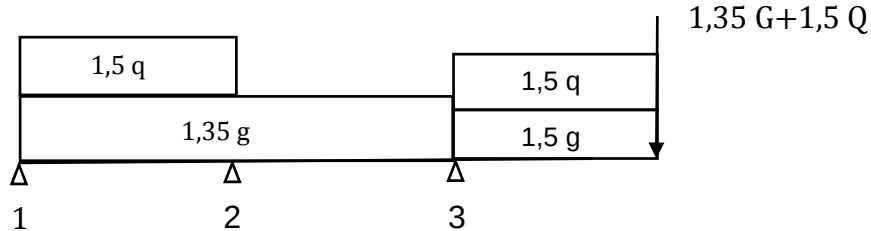
CORRIGÉ du BTS BÂTIMENT (épreuve U41) – Session 2016

Q8. $a_1 = \text{Min} (60/2 ; 1,15/2)$ donc $a_1 = 30\text{cm}$

$a_2 = \text{Min} (1,10/2 ; 1,15/2)$ donc $a_2 = 55\text{ cm}$

$l_{\text{eff}} = 11,53 + 0,30 + 0,55$ donc $l_{\text{eff}} = 12,38\text{ m}$

Q9.



Q10. Equation des 3 moments :

$$2 (12,38 + 11,22) M_2 + 11,22 M_3 = 6 EI \left(-\frac{164,1 \times 12,38^3}{24EI} - \frac{164,1 \times 11,22^3}{24EI} \right)$$

$M_3 = - 312\text{ mkN}$

D'où $M_2 = - 2,8\text{ mMN}$

Q11. Voir DR 1

Q12. Voir DR 1

Q13. $d = 0,9 h = 1,035\text{ m}$

$$\mu = \frac{2,8}{0,5 \times 1,035^2 \times 16,67}$$

$\mu = 0,3136$ pas d'acier comprimé

$\alpha = 0,487$

$z = 0,833\text{ m}$

$$A = \frac{2,8}{0,833 \times 435}$$

$A = 77,20\text{ cm}^2$

Q14. Valeur relevée au nu de l'appui M_{019} : $M = 2,15\text{ mMN}$

Q15. 5 HA 32 $A = 40,21\text{ cm}^2$

5 HA 20 $A = 15,71\text{ cm}^2$

D'où $A_{s,\text{réelle}} = 55,92\text{ cm}^2$

Q16. $z = 0,9 d = 0,9315\text{ m}$

CORRIGÉ du BTS BÂTIMENT (épreuve U41) – Session 2016

$$M = 55,92 \times 10^{-4} \times 0,9315 \times 435$$

$$\mathbf{M = 2,26 \text{ mMN}}$$

Q17. $1 - 55,92/77,2 = 0,276$

Gain de 27,6%

Q18. $A_{s \text{ appui}} = \frac{0,742}{435}$ d'où $A_{s \text{ appui}} = 17,06 \text{ cm}^2$

Or il y a 10 HA 16 A mise en place = $20,11 \text{ cm}^2$

$20,11 \text{ cm}^2 > 17,06 \text{ cm}^2$ O.K

Q19. $s \leq \frac{A_{sw} z f_{ywd}}{V_{Ed}}$

$$s \leq \frac{4,02 \times 10^{-4} \times 0,9315 \times 435}{0,742}$$

$$s \leq 21,9 \text{ cm}$$

Sur le plan de ferrailage on lit **s = 21 cm**. OK

Q20. Charges permanentes

Poids propre panne : $5 \times 7,8 \times 10^{-2} \times 44,6 \times 10^{-2} = 0,174 \text{ kN/m}$

Autres charges $(8 + 26 + 8 + 15 + 7) \times 2,65 = 169,6 \text{ kN/m}$

g = 170 kN/m

Q21. Charges climatiques

$$s = (36 + 42) \times 2,65$$

s = 206,7 kN/m

Q22. Voir DR 2

Q23. Voir DR 2

Q24. $v_{inst} = \frac{5gl^4}{384EI}$ $E_s = 12600 \text{ MPa}$

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{0,115 \times 0,581^3}{12}$$

$$I = 1,88 \times 10^{-3} \text{ cm}^4$$

$$v_{inst} = \frac{5 \times 57 \times 10^{-5} \times 7,95^4}{384 \times 12600 \times 1,88 \times 10^{-3}}$$

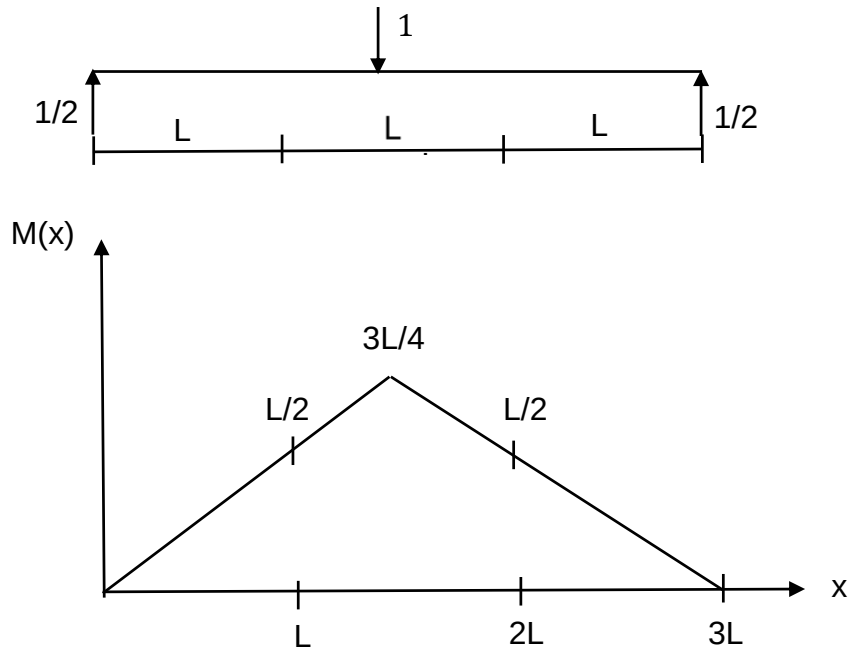
v_{inst} = 1,3 10⁻³ m

Q25. Voir DR 1

Q26. Voir DR 1

Q27.

CORRIGÉ du BTS BÂTIMENT (épreuve U41) – Session 2016



Q28.
$$\Delta = \frac{1}{EI} \int_0^{3L} \left(\text{trapezoid} + \text{triangle} \right) dx$$

$$\Delta = \frac{2}{EI} \left(\frac{1}{3} \times L \times PL \times \frac{L}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{L}{2} \times PL \times \left(\frac{L}{2} + \frac{3L}{4} \right) \right)$$

$$\Delta = \frac{23PL^3}{24EI}$$

Q29.
$$v_{inst}(G) = \frac{23 \times 1467 \times 10^{-5} \times 2,63^3}{24 \times 12600 \times 1,88 \times 10^{-3}}$$

$$v_{inst}(G) = 1,1 \text{ cm}$$

$$v_{inst}(S) = \frac{23 \times 1571 \times 10^{-5} \times 2,63^3}{24 \times 12600 \times 1,88 \times 10^{-3}}$$

$$v_{inst}(S) = 1,2 \text{ cm}$$

Q30. $M = 1,35 (451 + 3888) + 1,5 \times 4164$
 $M = 121 \text{ mkN}$

Q31. $f_{m,d} = k_h k_{mod} \times \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}$

$$f_{m,d} = 1 \times 0,9 \times \frac{28}{1,25}$$

$$f_{m,d} = 20,16 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{M}{I/v} = \frac{0,121}{1,880 \times 10^{-3}} \times \frac{0,581}{2}$$

$$\sigma_{m,d} = 18,70 \text{ MPa}$$

$$\text{D'où } \sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$$

CORRIGÉ du BTS BÂTIMENT (épreuve U41) – Session 2016

Q32. $V = 1,35 (227 + 1467) + 1,5 (1571)$
 $V = 4677 \text{ daN}$

Q33. $\tau_d = \frac{3}{2} \times \frac{4644 \times 10^{-5}}{0,115 \times 0,581}$
 $\tau_d = 1,04 \text{ MPa}$

$$f_{v,d} = k_{mod} \times \frac{f_{v,k}}{\gamma_M}$$

$$f_{v,d} = 0,9 \times \frac{3,2}{1,25}$$

$$f_{v,d} = 2,3 \text{ MPa}$$

Donc $\tau_d \leq f_{v,d}$

Q34. $v_{inst}(g + G) = 0,13 + 1,1 = 1,23 \text{ cm}$

Q35. $v_{fin}(g + G) = (1 + 0,6)v_{inst}$
 $v_{fin}(g + G) \approx 2 \text{ cm}$

Q36. $v_{fin}(S) = v_{inst}(S) = 1,2 \text{ cm}$

Q37. $v_{net,fin} = 2 + 1,2 - 2$

$$v_{net,fin} = 1,2 \text{ cm}$$

$$\frac{l}{200} = \frac{7,95}{200} \approx 4 \text{ cm}$$

D'où on obtient : $v_{net,fin} \leq \frac{l}{200}$

CORRIGÉ du BTS BÂTIMENT (épreuve U41) – Session 2016

Diagramme de l'effort tranchant

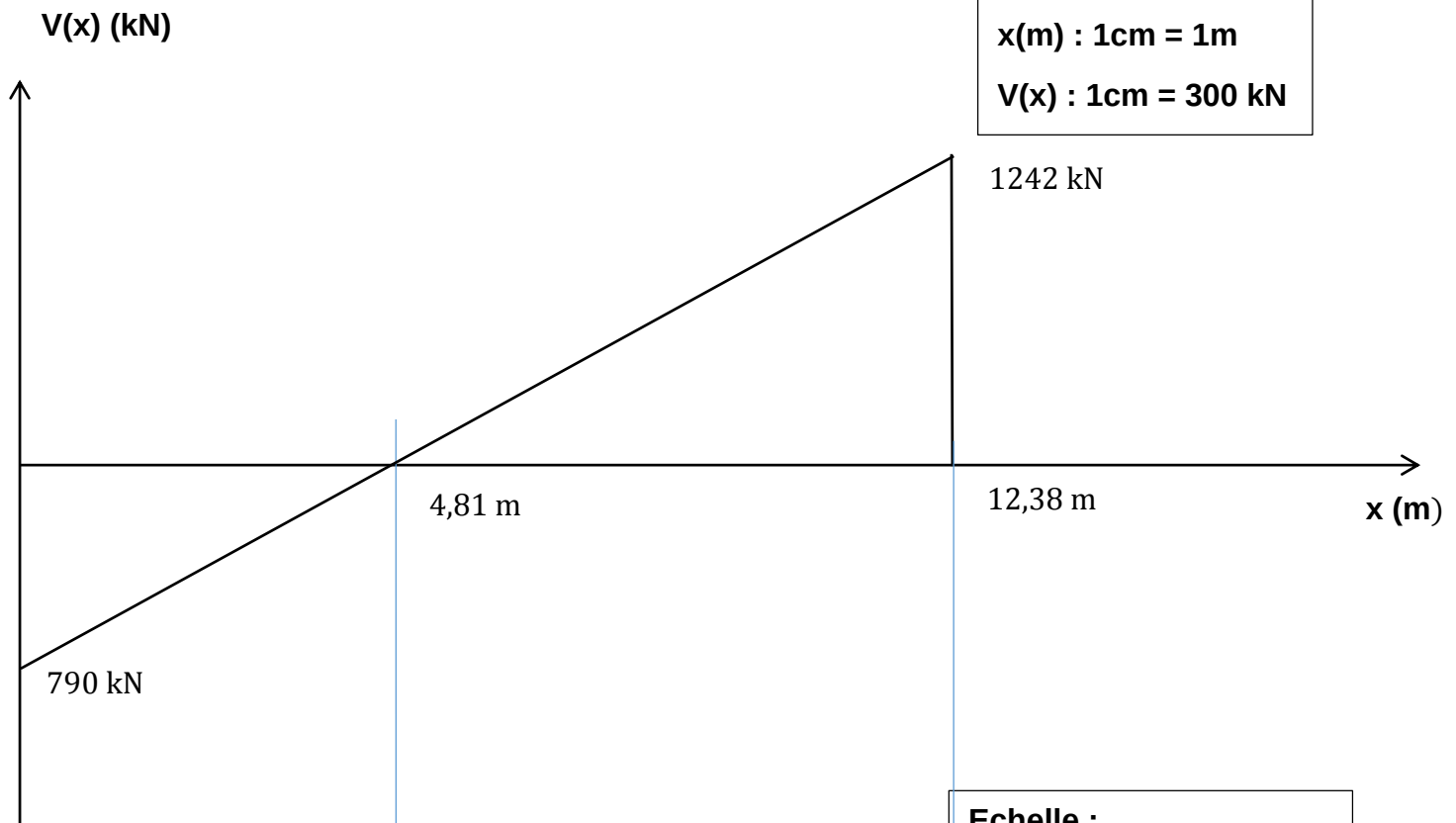
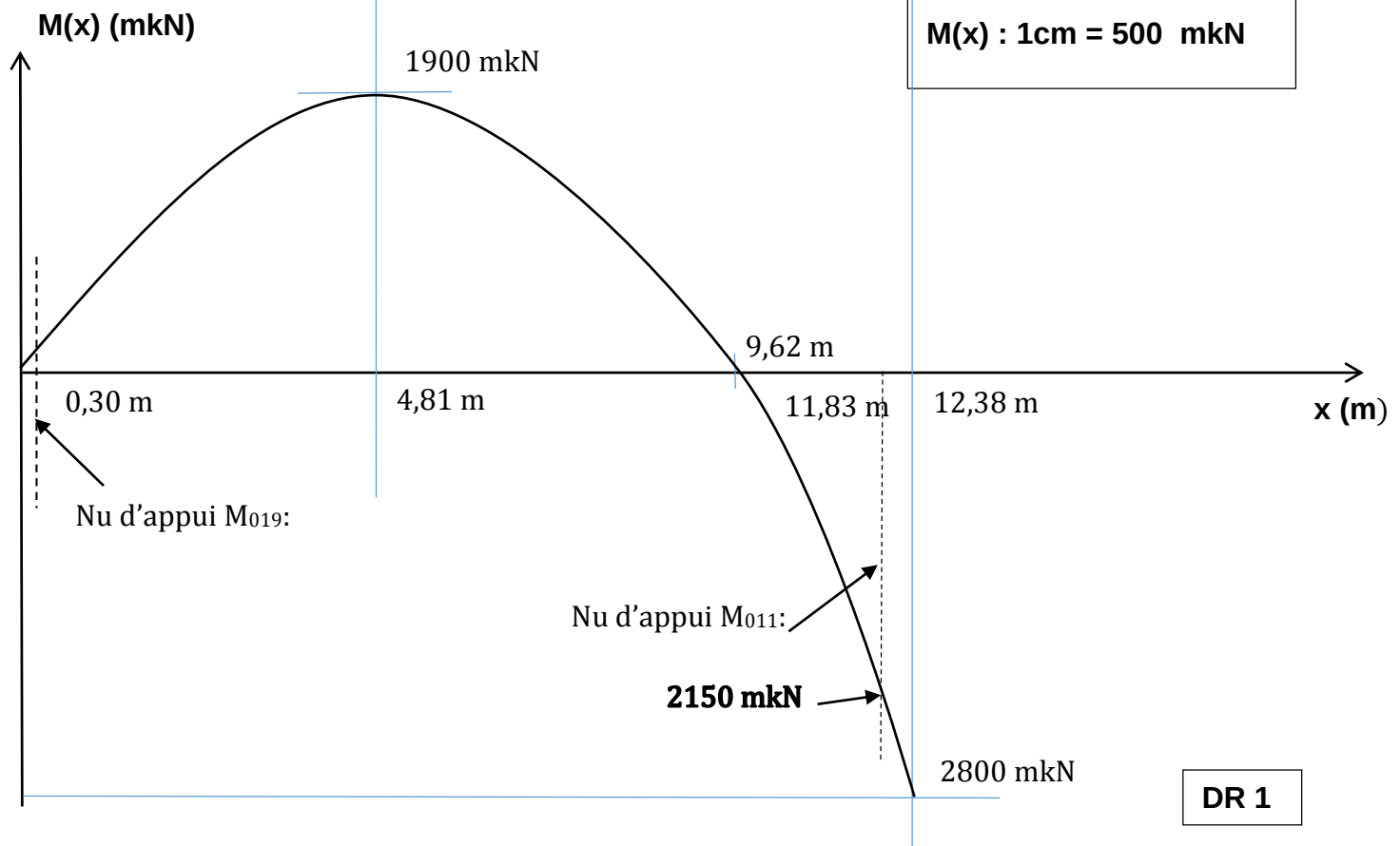
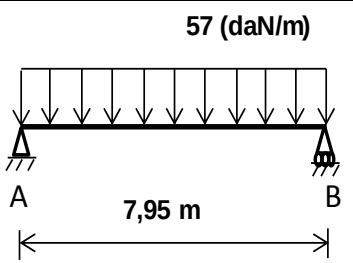
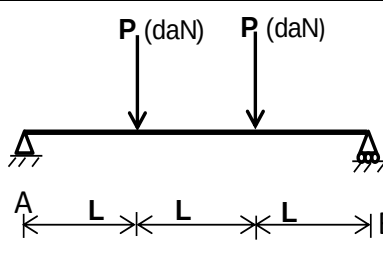
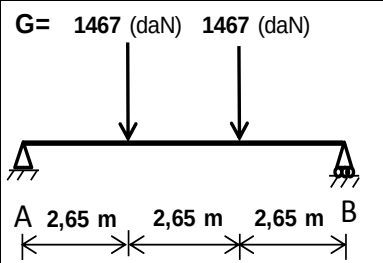
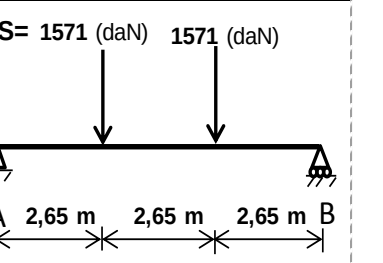
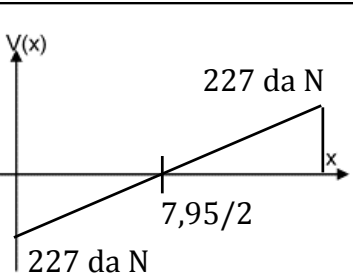
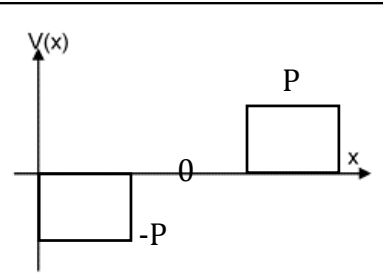
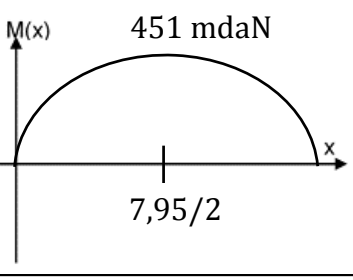
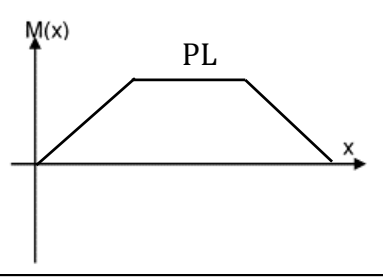


Diagramme du moment fléchissant



DR 1

CORRIGÉ du BTS BÂTIMENT (épreuve U41) – Session 2016

ETUDE DE LA POUTRE PRINCIPALE				
DR 2				
Diagramme $V(x)$				
Diagramme $M(x)$				
$V_{\max}$ (daN)	227 daN	P	1467 daN	1571 daN
$M_{\max}$ (m.daN)	451 mdaN	PL	3888 mdaN	4164 mdaN
v_{inst} (cm)	0,13 cm	$\frac{23PL^3}{24EI}$	1,1 cm	1,2 cm