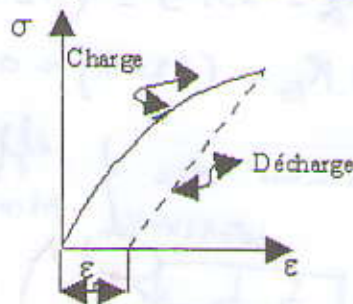


EMD (Module : DGC)  
(2h)

Questions de cours (12pts)

1. Que représentent les charges dans une structure et comment se fait la descente de ces charges dans cette structure ? (3pts)
2. Que peut engendrer l'humidité excessive dans les matériaux de construction ? (2.5pts)
3. Comment peut-on savoir qu'un tel matériau résiste bien au gel ? (2pts)
4. Citez les types de fondation que nous pouvons rencontrer et quels sont les éléments qui déterminent le choix d'une fondation ? (3.5pts)
5. A quel type de déformation correspond la courbe suivante? (1pt)

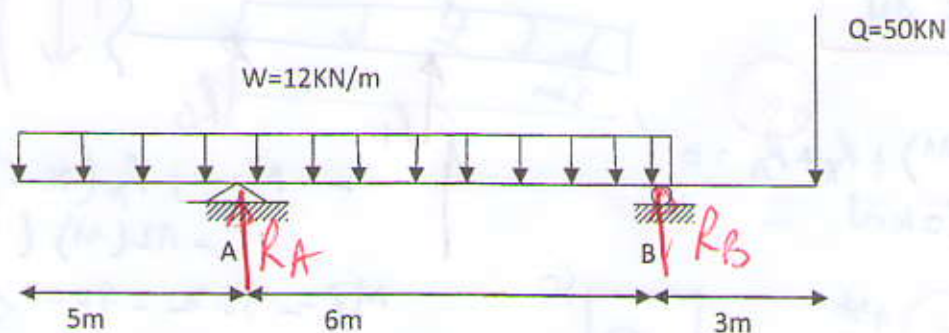


Exercice 01 (3pts)

1. On donne une poutre en acier d'une portée  $L=50m$ . Calculer la déformation de cette poutre pour une augmentation de longueur  $\Delta L=23.4mm$ .
2. Calculer la contrainte  $\sigma$  qui en résulte dans la poutre (on donne  $E=2 \cdot 10^5$  MPa)
3. S'agit-il d'une contrainte de compression ou de traction ?

Exercice 02 (5pts)

1. Déterminer les réactions d'appuis de la poutre donnée ci-dessous
2. Tracer le diagramme des efforts tranchants (DET) et le diagramme des moments fléchissant (DMF).



Bon courage

Exercice 1

1) Calculer la déformation  $\epsilon$ ?

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{23,4}{50.000} = 0,000468 \quad (1)$$

2) Calculer la contrainte  $\sigma$

$$\sigma = \epsilon \cdot E = 0,000468 \cdot 2 \cdot 10^5 = 93,6 \text{ MPa} \quad (1)$$

3) Il s'agit d'une contrainte de traction car c'est une augmentation de longueur (1)

Exercice 2

1) les réactions d'appuis :  $\begin{cases} R_A = 96 \text{ kN} \\ R_B = 86 \text{ kN} \end{cases}$

$$\begin{cases} \sum M/A = 0 \Rightarrow 6 R_B - 50 \cdot 9 - (12 \times 11) \times 0,5 = 0 \Rightarrow R_B = 86 \text{ kN} \\ \sum F/y = 0 \Rightarrow R_A + R_B - (12 \times 11) = 0 \Rightarrow R_A = 96 \text{ kN} \end{cases}$$

2) tracé du diagramme des efforts tranchants (DET) et Moments fléchissants (DMF)

$0 \leq x \leq 5 \text{ m}$



$$\begin{aligned} -T - w x &= 0 \\ \Rightarrow T &= -w x = -12x \end{aligned}$$

Values:  $0 \text{ kN}$  ( $x=0$ ),  $-60 \text{ kN}$  ( $x=5 \text{ m}$ )

$$\begin{aligned} -M_f - 12 x \frac{x}{2} &= 0 \\ M_f &= -6x^2 \end{aligned}$$

Values:  $0 \text{ kN.m}$  ( $x=0$ ),  $-150 \text{ kN.m}$  ( $x=5 \text{ m}$ )

$5 \text{ m} \leq x \leq 11 \text{ m}$



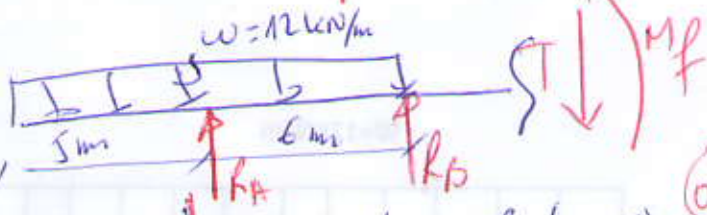
$$\begin{aligned} T - 12x + R_A &= 0 \\ \Rightarrow T &= -12x + 96 \end{aligned}$$

Values:  $36 \text{ kN}$  ( $x=5 \text{ m}$ ),  $-36 \text{ kN}$  ( $x=11 \text{ m}$ )

$$\begin{aligned} -M_f + R(x-5) - 12 \frac{x^2}{2} &= 0 \\ \Rightarrow M_f &= -6x^2 + 96x - 480 \end{aligned}$$

Values:  $-150 \text{ kN.m}$  ( $x=5 \text{ m}$ ),  $-150 \text{ kN.m}$  ( $x=11 \text{ m}$ )

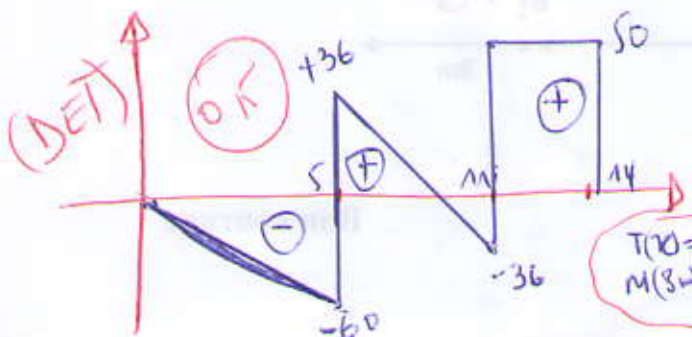
$11 \leq x \leq 14$



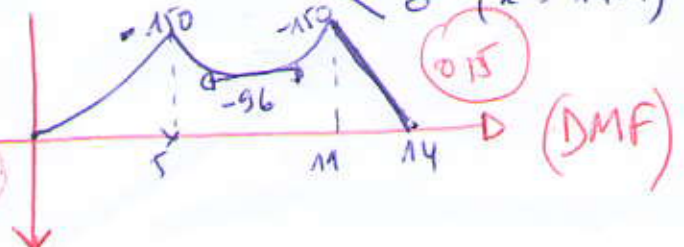
$$\begin{aligned} -T &= 12(11) + R_A + R_B = 0 \\ \Rightarrow T &= 50 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -M_f + R_A(x-5) + R_B(x-11) - 12(11)(x-5,5) &= 0 \\ M_f &= 50x - 900 \end{aligned}$$

Values:  $-150 \text{ kN.m}$  ( $x=11 \text{ m}$ ),  $0 \text{ kN.m}$  ( $x=14 \text{ m}$ )



$T(0) = 0 \Rightarrow x = 8 \text{ m}$   
 $M(8) = -96$





## Questions de Cours

- ① ⊖ les charges représentent : - les charges permanentes : poids propre des parties de l'ouvrage. (0,15)
- les charges d'exploitation : poids des personnes, des mobiliers.
  - charges climatiques : vent, neige ... (0,15)
- ⊖ la descente des charges se fait de la façon suivante :

(1,15) plancher → poutrelles → poutres → (Poutres Utiles) → Fondation → Sol

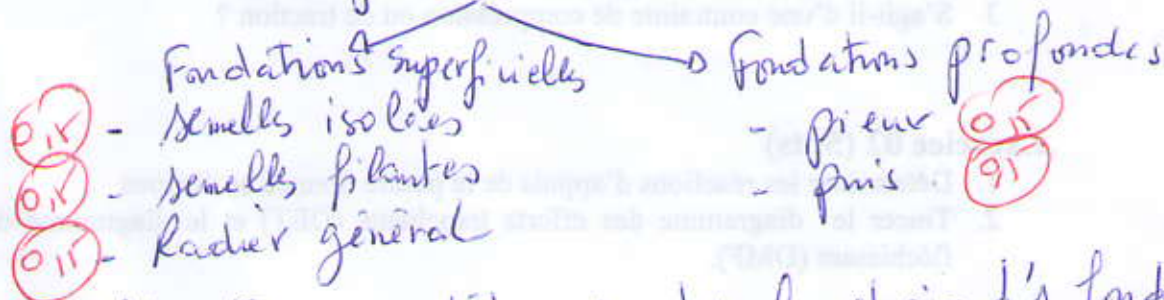
② L'humidité excessive peut engendrer :

- (0,15) - un décollement des revêtements.
- (0,15) - un effritement des enduits
- (0,15) - un ramollissement des matériaux.
- (0,15) - un gonflement du bois
- (0,15) - Des fissures dues au phénomène gel/dégel.

③ Un matériau résiste bien au gel si :  
\* Au bout d'un nombre défini de cycles "gel/dégel" [20-200]

- ① - la diminution de résistance mécanique du matériau  $< 10\%$ .
- ① - la perte en poids  $< 5\%$ .

④ ⊖ types de fondation :



⊖ les éléments qui déterminent le choix d'une fondation :

- (0,15) - Nature du terrain (capacité portante du sol.)
- (0,15) - Nature de la construction.

⑤ déformation plastique (1)