

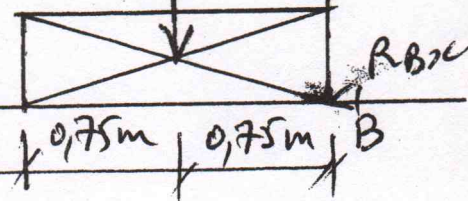
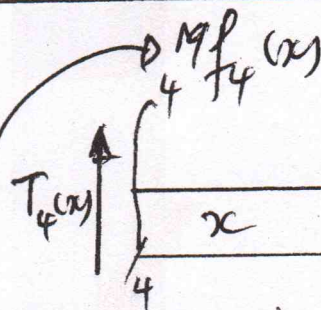
Kida geo

Tronçon ED - section 4.4 = $0 \leq x \leq 1,5m$:

$$T_4(x) = -R_{By} + Q_2$$

$$T_4(x) = -1,74t$$

$$T_4(0) = T_4(1,5) = -1,74t$$



$$M_4^p(x) = (1,5+x)R_{By} - Q_2(x+0,75) \quad 1pt$$

$$M_4^p(x) = 4,30 + 1,74x \text{ D'où } M_4^p(0) = 4,3t.m;$$

$$M_4^p(1,5) = 6,91t.m.$$

c.) Déduction des valeurs de T_{max} et M_{fmax} :

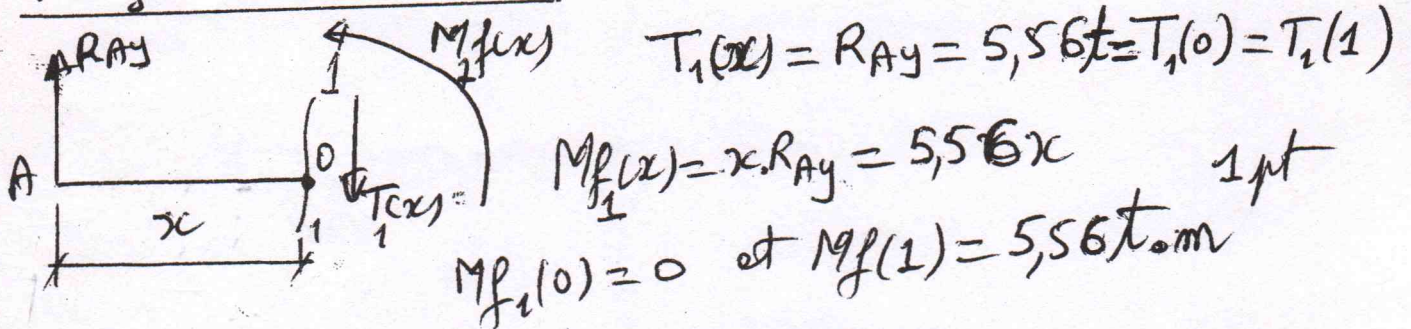
$T_{max} = 5,56t$	$0,75pt$
-------------------	----------

$M_{fmax} = 7,51t.m$	$0,75pt$
----------------------	----------

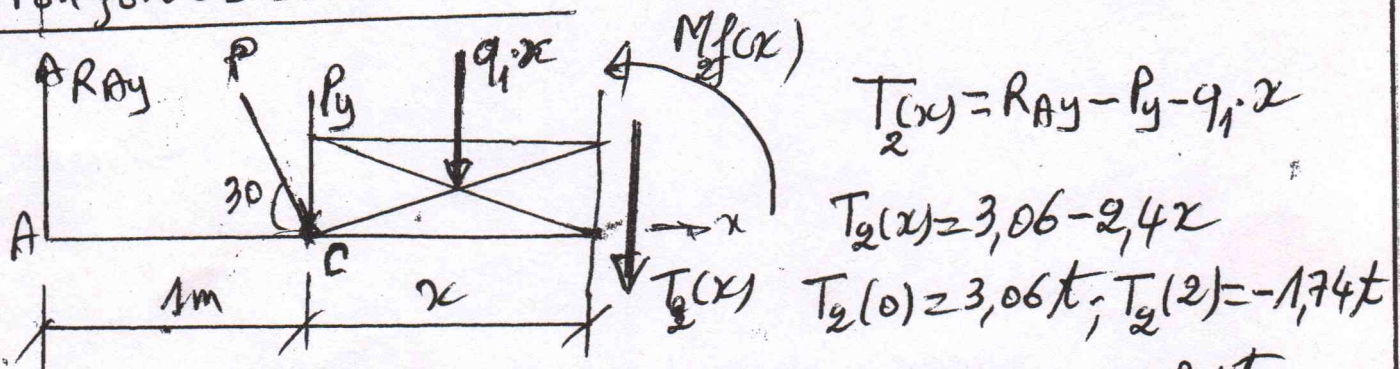
aida go

b/ Etude de la variation de l'effort tranchant et du moment fléchissant :

Tronçon AC : section 1-1 : $0 \leq x \leq 1$



Tronçon CD : section 2-2 : $0 \leq x \leq 2 \text{ m}$



$$T_2(x) = 0 \Leftrightarrow 3,06 - 2,4x = 0 \Rightarrow x = 1,275 \text{ m} \quad 2 \text{ pts}$$

$$M_{f2}(x) = (1+x)R_{Ay} - xP_y - q_1 \cdot \frac{x^2}{2} = 5,56 + 3,06x - 1,2x^2$$

$$M_{f2}(0) = 5,56 \text{ t.m}; M_{f2}(2) = +6,88 \text{ t.m}; M_{f2}(1,275) = 7,51 \text{ t.m}$$

Tronçon BE : section 3-3 : $0 \leq x \leq 1,5 \text{ m}$

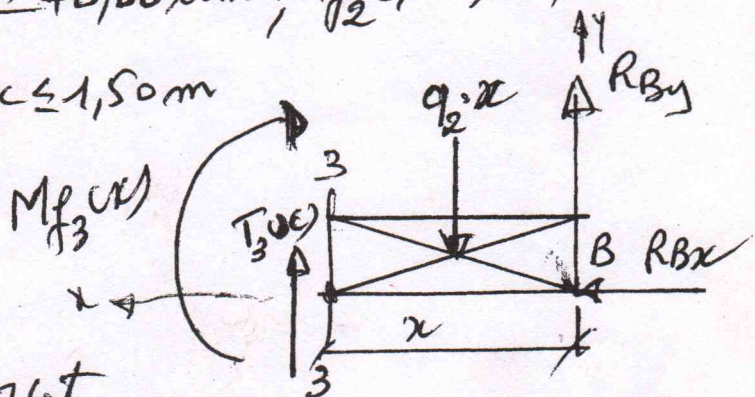
$$T_3(x) = -R_{By} + q_2 \cdot x$$

$$= -3,99 + 1,5x$$

$$T_3(0) = -3,99 \text{ t}; T_3(1,5) = -1,74 \text{ t}$$

$$M_{f3}(x) = xR_{By} - q_2 \cdot \frac{x^2}{2} = 3,99x - 0,75x^2 \quad 1 \text{ pt}$$

$$M_{f3}(0) = 0; M_{f3}(1,5) = 4,30 \text{ t.m}$$



3/ Les allongements des barres:

(3)

$$\Delta l_{AB} = \Delta l_1 = \frac{N_{AB} \cdot l_{AB}}{E_1 \cdot S_1} = \frac{416666,7 \times 2500}{5 \cdot 10^5 \times 176,625} = 11,80 \text{ mm}$$

1pt

$$\Delta l_{AB} = 11,80 \text{ mm} = 1,18 \text{ cm}$$

$$\Delta l_{BC} = \Delta l_2 = \frac{N_{BC} \cdot l_{BC}}{E_2 \cdot S_2} = \frac{416.666,7 \times 2500}{2,5 \cdot 10^5 \times 314} = 13,27 \text{ mm}$$

$$\Delta l_{BC} = 13,27 \text{ mm} = 1,327 \text{ cm}$$

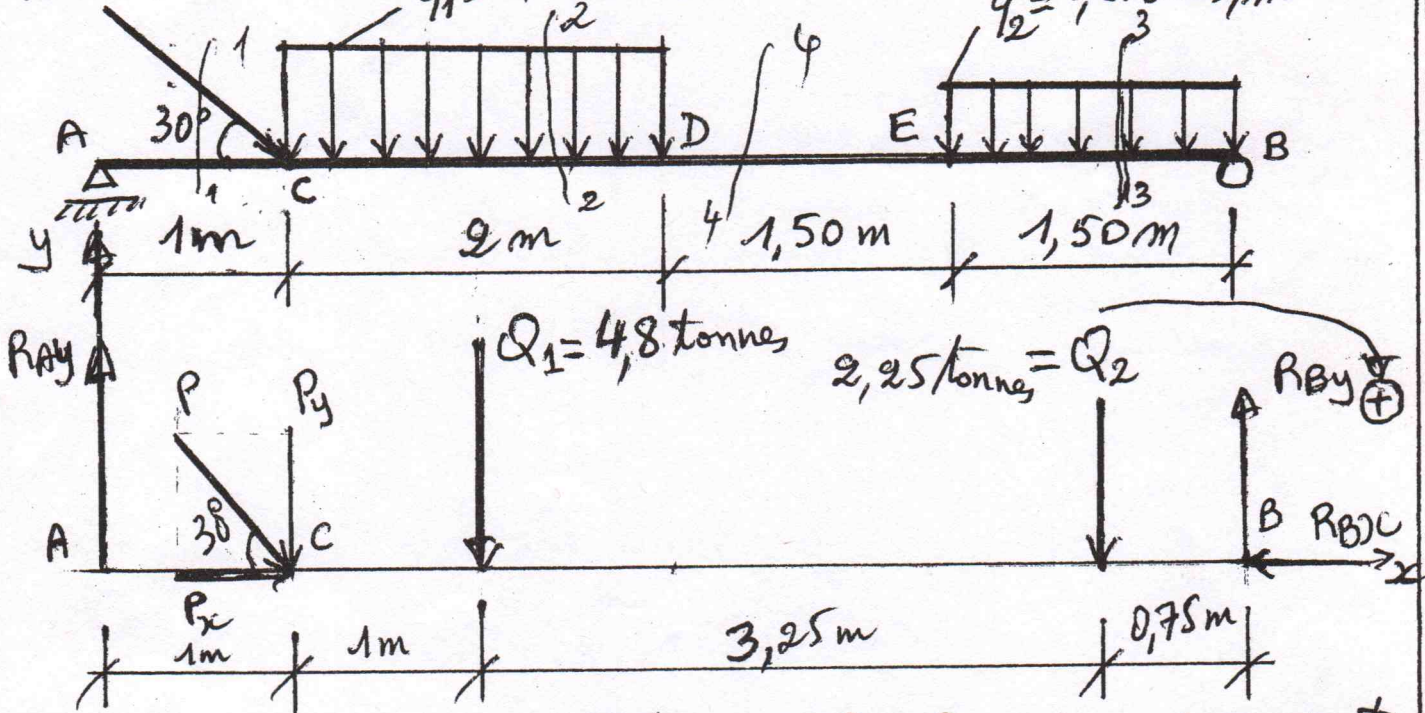
1pt

III/ Problème: (9,50 pts)

P = 5 tonnes

$q_1 = 2,4 \text{ tonnes/m}$

$q_2 = 1,5 \text{ tonnes/m}$



$$P_x = P \cos 30^\circ = 5 \cos 30^\circ = 4,33 \text{ tonnes}; P_y = P \sin 30^\circ = 5 \times \frac{1}{2} = 2,50 \text{ t}$$

a) Calcul des réactions aux appuis A et B:

$$\sum F_{ext/x} = 0 \Rightarrow P_x - R_{Bx} = 0 \Rightarrow R_{Bx} = P_x$$

$$R_{Bx} = 4,33 \text{ t}$$

$$\sum M_{F_{ext}/A} = 0 \Rightarrow P_y + 2Q_1 + 5,25Q_2 - 6R_{By} = 0$$

$$R_{By} = 3,99 \text{ t}$$

$$\sum M_{F_{ext}/B} = 0 \Rightarrow -0,75Q_2 - 4Q_1 - 5P_y + 6R_{Ay} = 0$$

$$R_{Ay} = 5,56 \text{ t}$$

(3)

II. / Exercice

(6pts)

1/ Efforts dans les barres :

Faisons la section SS et considérons la partie en bas de cette section. Prenons le repère d'axes CX et CY.

Les équations d'équilibre de la statique :

$$\begin{cases} \sum F_{ext/x} = 0 \quad (1) \\ \sum F_{ext/y} = 0 \quad (2) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -N_{AC} \cos \alpha + N_{BC} \cos \alpha = 0 \quad (1) \\ N_{AC} \sin \alpha + N_{BC} \sin \alpha = P \quad (2) \end{cases}$$

$$(1) \Leftrightarrow N_{AC} = N_{BC} \text{ et } (2) \Leftrightarrow N_{BC} = \frac{P}{2 \sin \alpha} = \frac{50000}{2 \times 0,60}$$

D'où $N_{AC} = N_{BC} = 41.666,67 \text{ daN}$ 2pts

2. / Contraintes normales :

les surfaces des sections des barres :

$$S_{AB} = \frac{\pi D_1^2}{4} = \frac{3,14 (15)^2}{4} = 176,625 \text{ mm}^2 = S_1$$

$$S_{BC} = \frac{\pi D_2^2}{4} = \frac{3,14 (20)^2}{4} = 314 \text{ mm}^2 = S_2$$

$$\sigma_{AB} = \frac{N_{AC}}{S_1} = \frac{41.666,67}{176,625} = 235,90 \text{ daN/mm}^2 = 2359 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

1pt $\sigma_{AB} = 2359 \text{ N/mm}^2$

$$\sigma_{BC} = \frac{41.666,67}{314} = 132,70 \text{ daN/mm}^2 = 1327 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$\sigma_{BC} = 1327 \text{ N/mm}^2$ 1pt

(2)

I / Questions de Cours :1. / Définitions de termes : (4,5pts)

* Traction : Il y a traction quand les forces agissant le long de l'axe longitudinal tendent à allonger l'élément. 0,75pt

* Cisaillement pur : C'est un état de contraintes pour lequel les faces de l'élément sont soumises aux seules contraintes tangentielle, les contraintes normales sont nulles, ($N=0$; $M=0$ et $T \neq 0$). 0,75pt

2. / a) Equations de contraintes

* Traction : $\sigma = \frac{N}{S}$ avec : $\begin{cases} \sigma = \text{contrainte normale} \\ N = \text{effort normal de traction} \\ S = \text{section de l'élément} \end{cases}$ 0,75pt

* Cisaillement pur : $\tau = \frac{T}{S}$ Avec : $\begin{cases} \tau = \text{Contrainte tangentielle} \\ T = \text{effort tranchant} \\ S = \text{section} \end{cases}$ 0,75pt

b) Equations de déformation :

* Traction : $\Delta l = \frac{N \cdot l}{E \cdot S}$ avec : $\begin{cases} \Delta l = \text{allongement absolu} \\ N = \text{effort normal} \\ E = \text{Module de Young} \\ S = \text{section} \end{cases}$ 0,75pt

* Cisaillement pur :

$\hat{\gamma} = \frac{1}{G} \cdot \frac{T}{S}$ Avec : $\begin{cases} \hat{\gamma} = \text{Angle de glissement au cisaillement} \\ G = \text{Module d'élasticité transversale} \\ T = \text{effort tranchant} \\ S = \text{section de l'élément} \end{cases}$ 0,75pt

III .Problème: Soit une poutre de **section rectangulaire constante**, appuyée en **A** sur un appui simple et en **B** sur un appui double. Elle est sollicitée par des charges uniformément réparties $q_1 = 2,4 \text{ tonnes/m}$ et $q_2 = 1,5 \text{ tonnes/m}$ et une charge concentrée $P = 5 \text{ tonnes}$ inclinée de 30° par rapport à l'axe de la poutre comme l'indique la **fig. 2**. On vous demande de :

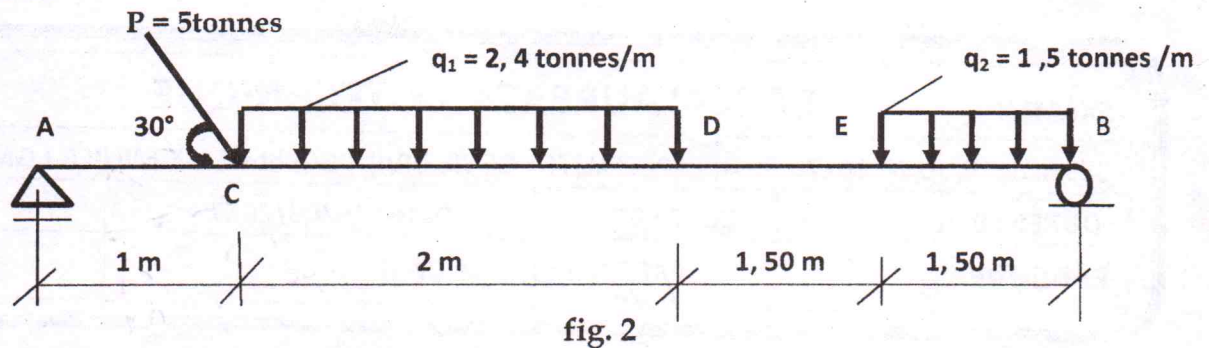


fig. 2

- Calculez les réactions aux appuis A et B.
- Etudiez la variation de l'effort tranchant et du moment fléchissant.
- Déduire l'effort tranchant maximal et le moment fléchissant maximal.

EXAMEN	BACCALAUREAT		TECHNIQUE
SESSION DE JUIN 2017		SPECIALITE : GENIE CIVIL (GC) et GENIE MINIER (GMI)	
DUREE : 02H	COEF : 02	Date : 19/06/2017	
EPREUVE :		MECANIQUE (RDM)	

SUJET

I-QUESTIONS DE COURS :

1. Définir les termes suivants : la traction ; le cisaillement pur. *4pts*
2. Donner l'équation de la contrainte et l'équation de déformation en traction et en cisaillement pur. *2pts*

II-EXERCICE :

Deux barres (AC) et (BC) de même longueur $L = 2,5$ mètres et de section circulaire, sont assemblées par des articulations et portent une charge $P = 50\,000$ daN comme représentées sur la fig.1. Les caractéristiques des barres sont :

- Barre (AC) : Diamètre $D_1 = 15$ mm ; Module d'élasticité de Young $E_1 = 5.10^5$ Mpa ;
- Barre (BC) : Diamètre $D_2 = 20$ mm ; Module d'élasticité de Young $E_2 = 2,5.10^5$ Mpa ;

- 1°) Déterminer l'effort normal dans chaque barre ; *1pt*
- 2°) Déterminer la contrainte normale subie par chaque barre ; *1pt*
- 3°) Déterminer l'allongement de chaque barre. *1pt*

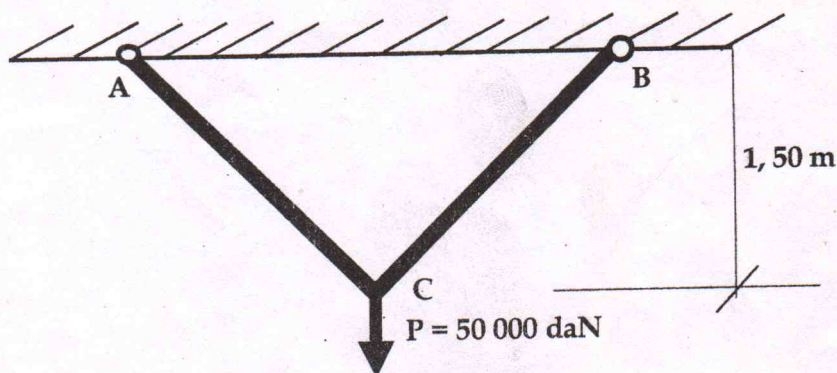


Fig.1

EXAMEN	BACCALAUREAT TECHNIQUE	SESSION D'AOUT 2019
SPECIALITE : Génie Civil et Génie Minier		EPREUVE : Mécanique (RDM)
DUREE : 02H	COEF : 02	Date : Mardi 06 /08/ 2019

SUJETI QUESTIONS DE COURS :

Définir la traction simple, la compression, le cisaillement, la torsion.

II EXERCICE N°1 :

Un tirant de charpente métallique horizontal de longueur $L=3.5m$, de section circulaire S pleine en acier doit supporter un effort de traction de valeur constante $F = 12000 daN$. Calculer :

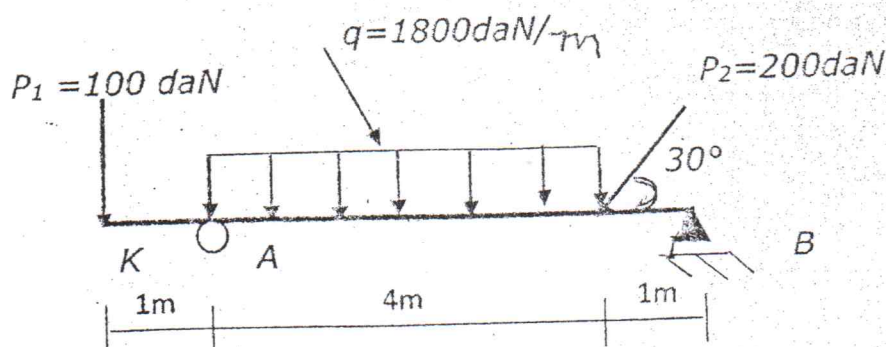
- le diamètre d du tirant (adopter le diamètre normalisé immédiatement supérieur).
- Son allongement ΔL .

Caractéristiques de l'acier :

- Module d'élasticité longitudinal $E = 2.10^5 daN/mm^2$.
- Résistance à la traction $R = 450 N/mm^2$.
- NB : Le poids propre du tirant est négligeable.

EXERCICE N°2 : Une poutre de 6m de portée dont la largeur (b) est le tiers de sa hauteur (h), repose en A sur un appui double et en B sur un appui simple. Elle est sollicitée comme l'indique la figure ci-dessous.

- Déterminer les actions de contact aux points A et B.
- Calculer les variations de l'effort tranchant $T(x)$ dans les différentes sections et en déduire la valeur de l'effort tranchant maximal.
- Calculer les variations du moment fléchissant $M_f(x)$ et en déduire la valeur du moment fléchissant maximal.
- Tracer le diagramme de l'effort tranchant et du moment fléchissant.
- Quelle est la valeur de l'effort tranchant au point d'abscisse $x=4m$ du point A ?
- Quelle est la valeur du moment fléchissant au point d'abscisse $x=3m$ du point K ?
- Calculer les dimensions de la section de la poutre à partir de la valeur absolue de l'effort tranchant maximal, sachant que le module d'élasticité transversale G du matériau est de $1,654 \times 10^6 N/mm^2$ et l'angle de glissement j est estimé à $\tan j \cong 0,39141.10^{-6}$.



b) Classification selon la nature :

On distingue deux types de ponts :

- ponts fixes : c'est tous les ouvrages dont les éléments porteurs et en particulier le tablier est fixé.

- ponts mobiles : c'est un pont dont le tablier est mobile en partie ou totalité.

On distingue le pont levant, le pont tournant, le pont levis, le pont transbordeur, le pont flottant ou pont de bateau.

c) Classification selon la voie portée :

On distingue :

- Les ponts routes ou routiers : désigne un pont portant une route.

- Les ponts rails ou ferroviaire : désigne un pont portant une voie ferrée ou un tramway.

- Un passerelle : désigne un ouvrage de franchissement réservé à un usager piétonnier ou pour les engins à deux roues.

l'appui située sur la rive destinée à supporter le poids du tablier (ou encore les appuis extrêmes).

• Les piles: Ce sont les appuis intermédiaires (ils portent le tablier).

- Appareils d'appuis: C'est un élément de l'ouvrage placé entre le tablier et l'appui et permettant de faire leur liaison.

- Le tablier: Le tablier est ossature qui porte la chaussée. Il comporte essentiellement des dalles. Il comporte également des équipements nécessaires à son utilisation: trottoirs, garde-corps, les dispositifs de retenus, les corniches etc...

(III) Classification des ponts: on distingue plusieurs sortes de classification des ponts à savoir:

a) Classification selon la structure:

On distingue cinq (5) types de ponts:

- pont à voûte;
- pont à poutre;
- pont en arc;
- pont suspendu;
- pont haubans;

Module II : Toiture - Terrasse en B.A

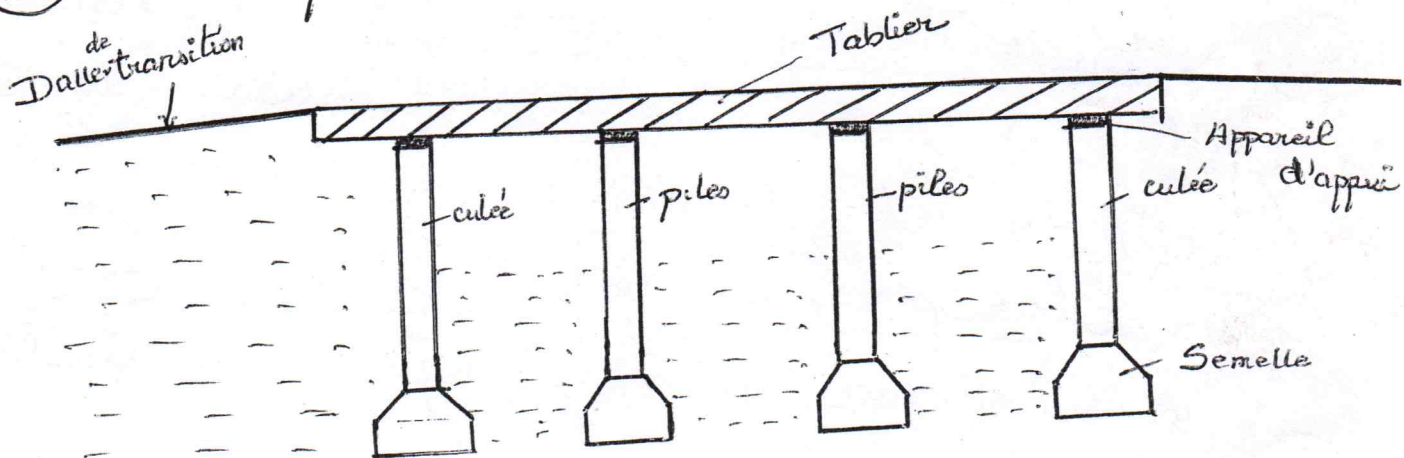
Séquence ③ : Etudier les éléments constitutifs d'un ouvrage de franchissement.

① Pont et passerelles :

A. Le pont :

Définition : Un pont est un ouvrage qui permet à une voie de communication (Voie routière, voie ferrée) de franchir un obstacle naturel (vallée, rivière, fleuve, lac etc...) ou artificiel (autre voie de communication et dans ce cas on désigne le pont par passage supérieur).

② Les principaux éléments d'un pont :



- Fondation : c'est la partie qui se trouve dans le sol et qui lui transmet les charges.
- Les appuis : On distingue deux types d'appuis :
 - La culée : La culée est la partie de