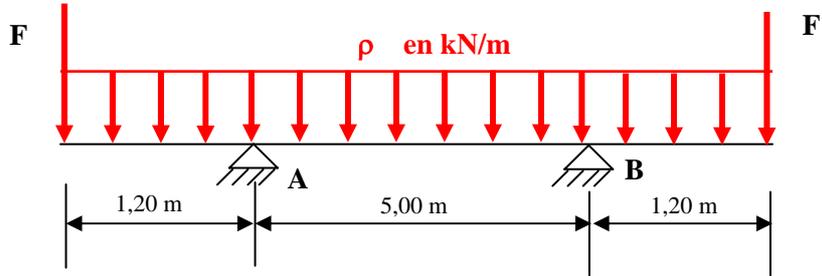


# DM RdM N°4 Efforts internes

## Etude (A)

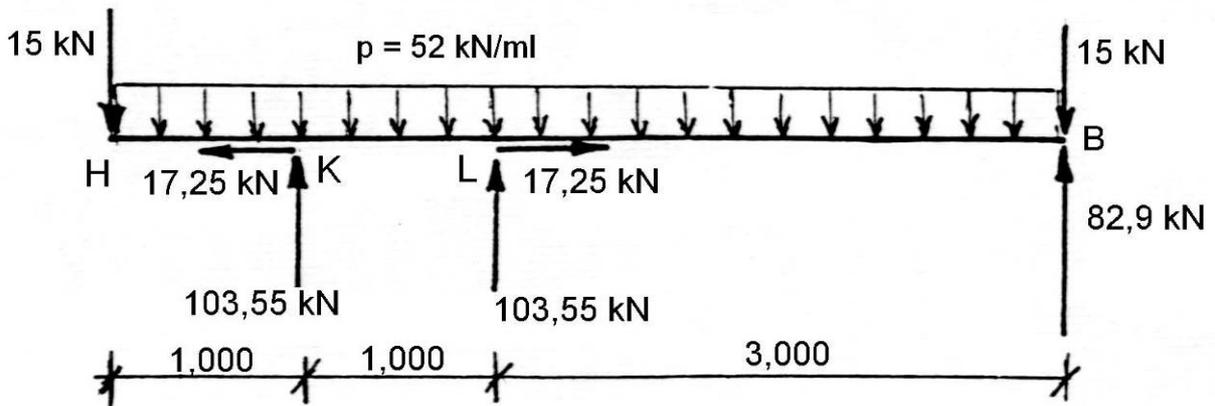


**A1)** Déterminer les actions de liaisons en **A** et **B**  
 On prendra  $\rightarrow \rho = 13 \text{ kN/ml}$  et  $F = 3,65 \text{ kN}$

- A2)** Déterminer :
- les efforts internes  
 (Préciser les valeurs maxi. ainsi que leurs positions le long de l'élément.)
  - Tracer les diagrammes de  $V(x)$  et  $M(x)$ .

## Etude (B) Calcul de la poutre

**B1)** On considère la poutre HKLB en équilibre :



Déterminer :

- les efforts internes  
 (Préciser les valeurs maxi. ainsi que leurs positions le long de l'élément.)
- Tracer les diagrammes de  $N(x)$ ,  $V(x)$  et  $M(x)$ .

ETUDE C.

## Etude géotechnique de la bigue

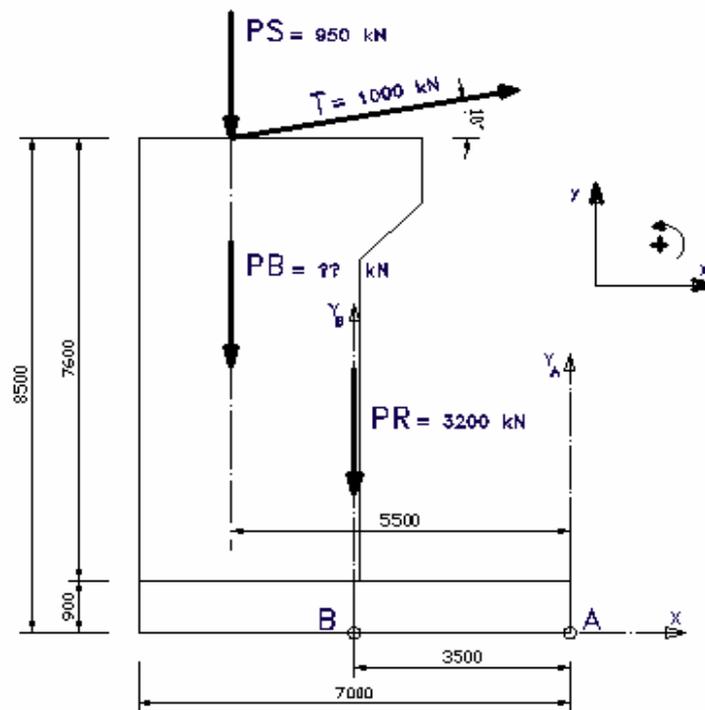
### Contexte de l'ouvrage :

Nous avons à l'intérieur de l'ouvrage le massif de la gare de télécabines.  
Suivant le Plan **DT5**.

### On donne :

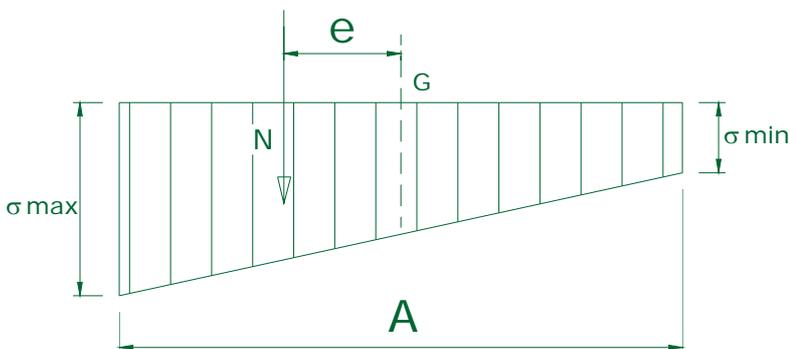
- Poids volumique du BA = **2 500 daN/m<sup>3</sup>**
- Contrainte du sol définie par l'étude géotechnique  $\sigma_{\max} = 0.30$  MPa
- Tension du câble (T) avec un angle de **10°** vers l'aval = **1000 kN**
- Poids de la Structure sur la tête de la bigue = **950 kN (PS)**
- Poids du Remblais sur la semelle = **3200 kN (PR)**

Fig.2



- Extraits DTU 13.12 **RAPPEL - MECANIQUE DES SOLS**

### Diagramme des contraintes sous une semelle avec répartition trapézoïdale :



#### NOMENCLATURE DES VARIABLES :

- M = Moment résultant (en MN.m)
- N = Effort Normal résultant (en MN)
- e = excentricité de l'effort normal en (m)
- A = Long semelle (m) suivant calcul
- B = Larg semelle (m) transversale
- $\sigma_{\max}$  = Contrainte maxi (en MPa)
- $\sigma_{\min}$  = Contrainte mini (en MPa)

La distance du Cdg de la résultante N est 
$$e = \frac{M}{N}$$

$$\sigma_{\min} = \frac{N}{AxB} - \frac{6M}{A^2xB}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{AxB} + \frac{6M}{A^2xB}$$

### Vérification de la stabilité au poinçonnement suivant le DTU 13-12 :

Si la réaction du sol est située dans le tiers central :

Après avoir calculé la répartition de contrainte au sol, on détermine une contrainte au  $3/4$  qui devra rester  $\leq$  à la contrainte de calcul définie par l'étude géotechnique.

$$\sigma_{3/4} = \frac{3 \times \sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{4} \text{ pour un diagramme trapézoïdale.}$$

### On demande :

- 1) Calculer le volume BA de l'ensemble de la bigue ainsi que son poids. **(PB)**
- 2) Vérifier le renversement de l'ensemble de la bigue par rapport au point « A » (voir **fig 2**).
  - On prendra pour la suite des calculs le Poids de la bigue BA = **2000 kN (PB)**

#### Etapes du calcul

- **Calculer** les composantes (TX) et (TY) dues à la tension (T).
- **Calculer** le moment de renversement (**Mr**) par rapport au point « A »
- **Calculer** le moment stabilisateur (**Ms**) par rapport au point « A »
- **Vérifier** le coefficient de sécurité (**Ms / Mr**) > 1.5.

- 3) Vérifier le glissement de l'ensemble de la bigue :

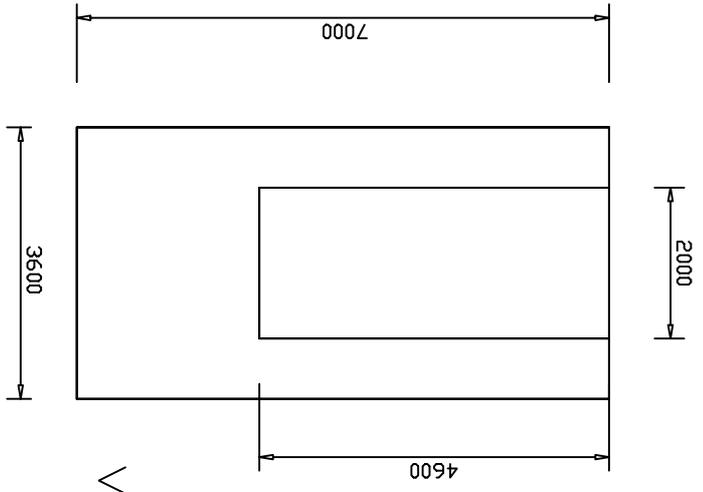
- On prendra l'angle de frottement interne  $\phi = 25^\circ$
- **Vérifier** le coefficient de sécurité  $\rightarrow (N \times \text{Tg } \phi) / H > 1.5$ .  
(avec **N** =  $\sum$  forces verticales et **H** =  $\sum$  forces horizontales)

- 4) Vérifier le poinçonnement par rapport au point « B » centre de la sous face de la semelle (voir **fig 2**).

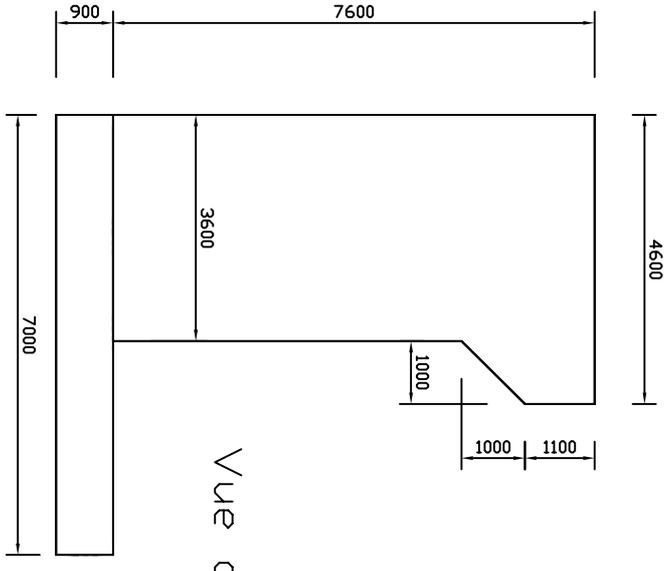
#### Etapes du calcul

- **Calculer** les résultantes (**N**), (**M**)
- **Vérifier** si la réaction du sol est située dans le tiers central par rapport au point « B »
- **Vérifier** si la répartition de contrainte du sol respecte le poinçonnement suivant le **DTU 13-12**.  
(Voir rappel MECANIQUE DES SOLS ci-dessus)

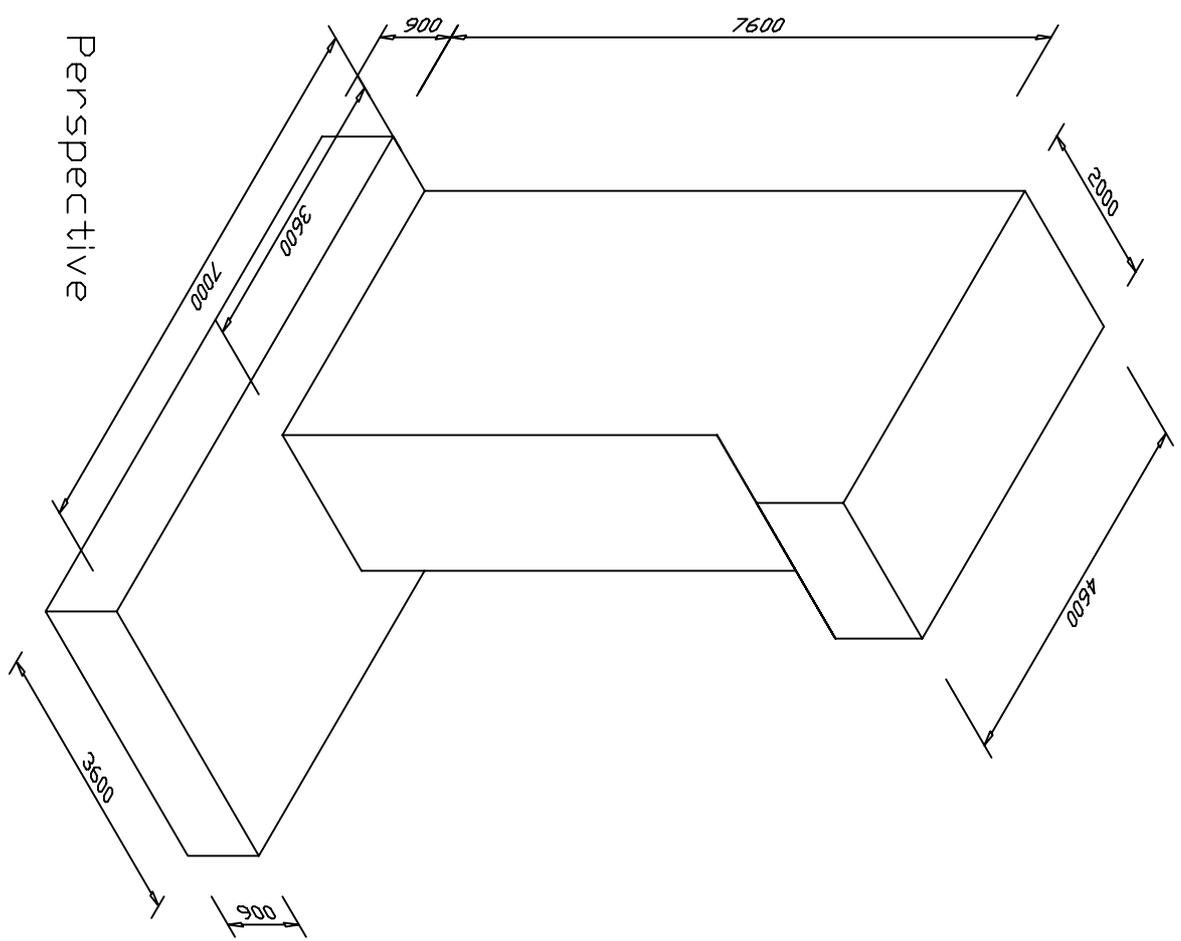
**Nota** : On vous demande de justifier tous vos résultats.



Vue en Plan



Vue de coté



Perspective

Plan du Massif de Gare

DTS

<b>CALCUL DES ACTIONS SUR LA BIGUE</b>				
<b>Données concernant le calcul de la bigue</b>				
<b>(Voir configuration du dessin de la bigue)</b>				
Masse volumique du béton	$\gamma_b = 25 \text{ KN/m}^3$			Données
$\phi =$ angle de frottement interne			25 °	
(Volume béton de la bigue)	.....m <sup>3</sup>			Calculs
(Masse de la bigue)	.....KN			
(1)	<b>TX</b>	Tension du câble suivant (X) avec T= 1000 KN	.....	Calculs
(2)	<b>TY</b>	Tension du câble suivant (Y) avec T= 1000 KN	.....	
(3)	<b>PB</b>	(Poids de la bigue) PB = volume BA x $\gamma_b =$	<b>2000 KN</b>	Données
(4)	<b>PS</b>	(Poids de la Structure sur la tête de la bigue)	<b>950 KN</b>	
(5)	<b>PR</b>	(Poids du Remblais sur la semelle)	<b>3200 KN</b>	
<b>Vérification au non glissement</b>				
Résultante Verticale =	<b>N = PB + PST + PR - TY</b>		.....	Calculs
Résultante Horizontale =	<b>H = Tx = (Tension du câble suivant (X))</b>		.....	
Vérification ==>	<b>( N x Tg <math>\phi</math> ) / H =</b>		..... ? > à 1,5	
<b>Vérification au renversement par rapport au point "A"</b>				
Moment Stabilisateur =			.....	Calculs
Moment de renversement =			.....	
Rapport = Mt Stab / Mt Renv =	.....		? > à 1,5	
<b>Vérification de la contrainte du sol par rapport au point B</b>				
Longueur semelle = (A)	<b>7,00 m</b>			Données
Largeur semelle = (B)	<b>3,60 m</b>			
$(\sigma_{sol}) = \frac{N}{A} \pm \frac{6 \times M}{A^2}$		Répartition trapézoïdale ou Répartition Triangulaire	$(\sigma_{sol}) = \frac{2 \times N}{L_c}$	Calculs
Résultante Verticale =	<b>N = PB + PST + PR - TY</b>		..... KN	
Moment Résultante =	<b>M = .....</b>		..... KN	
e = M / N	.....m	<b>Il faut que (e) soit &lt; à A/6 soit ? ==&gt;</b>	.....m	
Sig sol Mini =	..... Mpa			
Sig sol Maxi =	..... Mpa			
$\sigma_{3/4} = \frac{3 \times \sigma_{max} + \sigma_{min}}{4}$ pour un diagramme trapézoïdale. =			..... Mpa	
(suivant DTU 13-12)				