



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la Base  
Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Session 2008

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

# BTS T.P. Epreuve U42 Technologie de CONSTRUCTION

## Question 1 - Géométrie en plan.

### 1.1 Composants en plan des "virages"

\* Clothoïde : courbe à rayon progressif (2 variables)

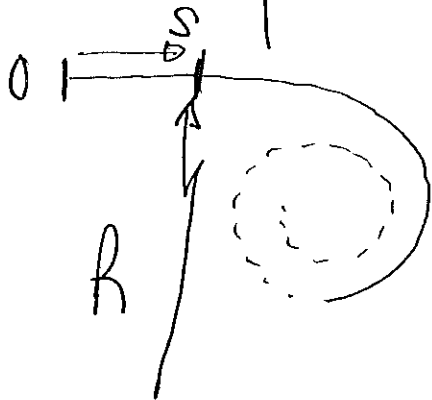
déf.  $s \cdot R = A^2$

s : abscisse curviligne

R : rayon de courbure, à l'abscisse s

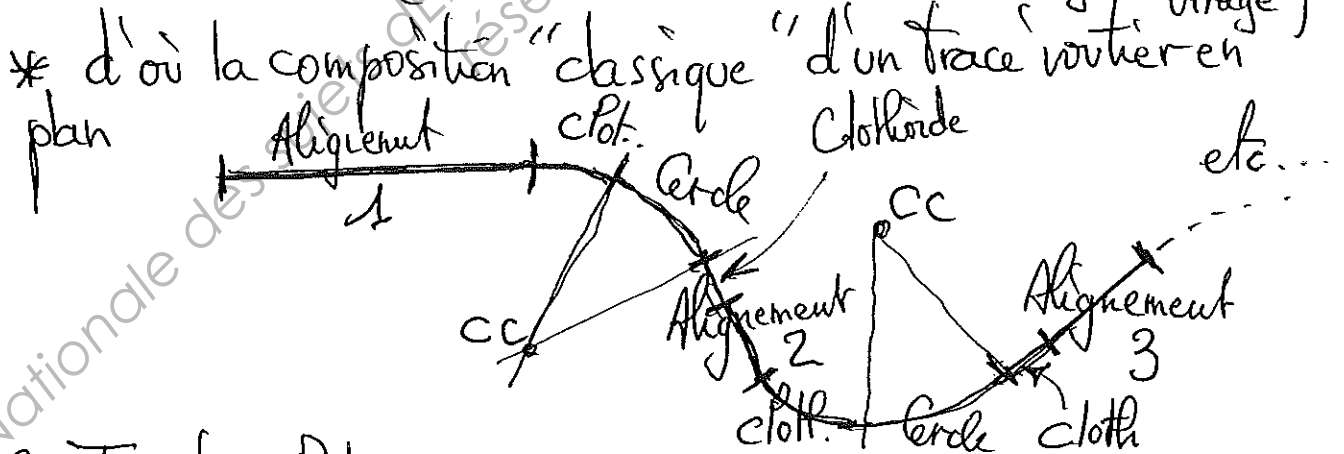
A : constante de la clothoïde

C'est une spirale



C'est la courbe utilisée pour entrer ou sortir d'un virage.

C'est la zone dans laquelle on fait varier le degrés  $\delta$  pour passer d'une chaussée en tout (alignement) à une chaussée déversée ( $\delta$  constant) dans l'arc de cercle (intérêt : diminuer la force centrifuge dans le virage)



### 1.2 Tracé en P. Long.

\* Courbes utilisées : les arcs de cercle saillants ou rentrants

\* Objectifs : le rayon R doit être suffisamment grand pour obtenir la distance de visibilité et distance d'arrêt

du mètre, face à un obstacle située sur la voie.  
Et aussi, en angle rentrant, obtenir les conditions de confort (limitation de G')

### Question 2 - Géologie - géotechnique - hydrogéologie

#### 2.1 Tubes piézométriques

Ces tubes servent à mesurer les niveaux d'eau dans le sol.

Ces tubes sont crépinés. Cela veut dire qu'ils comportent des trous (de petite taille) permettant l'entrée de l'eau.

On mesure ensuite le niveau d'eau en descendant une sonde "électrique" indiquant à quelle profondeur on obtient le "contact" grâce à la présence de l'eau.

#### 2.2 Débit d'exhaure

Pour mettre la fouille à sec il faut donc pomper l'eau avec un débit supérieur au débit des entrées d'eau (exhaure → débit maximal d'entrée d'eau) arrivant dans la fouille.

#### 2.3 Entrées d'eau dans la fouille.

\* Palplanches "étanches" → oui (presque).

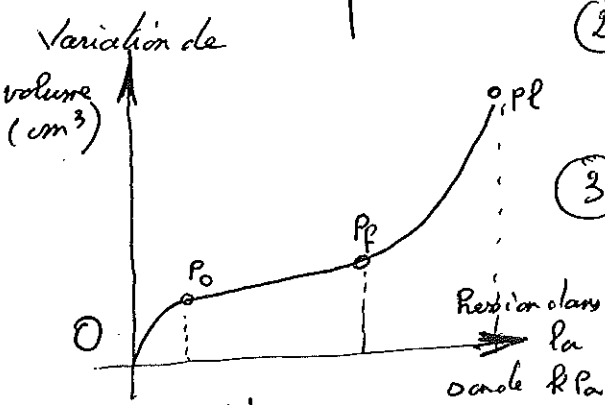
\* Fiche pour empêcher "le phénomène de RENARD" → oui mais "sous-pressions" existantes qui entraînent des entrées d'eau.

\* Système d'épuisement à envisager → pompage obligatoire. ou pointes filtrantes et aspiration avec écoulement gravitaire

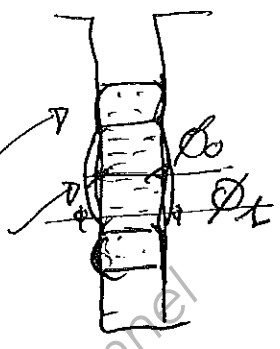
2.4 \* En phase d'exploitation (ouvrage fini) l'étanchéité est assurée par une géomembrane périphérique.

## 2.5 Investigations - essais de laboratoire.

(a) essai pressiométrique  
mode opératoire



- 1) fouille à la tarière.
- 2) mise en place de la cellule  
2 chambres avec gaz  
& chambre centrale à eau
- 3) blocage des extrémités, puis remplissage de la chambre centrale avec mesure du volume d'eau



Courbe obtenue

avec interprétation

$P_f$ : pression de fluage,  $P_l$ : pression limite  
 $E_H$ : module pressiométrique

(b) essai œdométrique

but: mesure des tassements en fonction du temps sous chargement donné (pression donnée)  
essai avec ou sans drainage de l'échantillon

Consolidation d'un sol

Indice des vides 
$$e = \frac{\text{volume des vides}}{\text{volume des grains}} = \frac{V}{V - V_s}$$

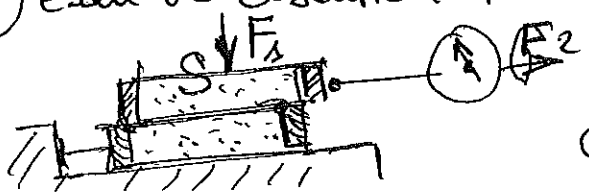
Evolution → plus la pression augmente plus l'indice diminue

(c) pénétromètre statique:

Enfoncement d'une pointe, à vitesse constante et on mesure l'effort produit pour cet enfoncement. On en déduit la pression  $Q_c$  exercée sur les  $n$  couches de sols traversées

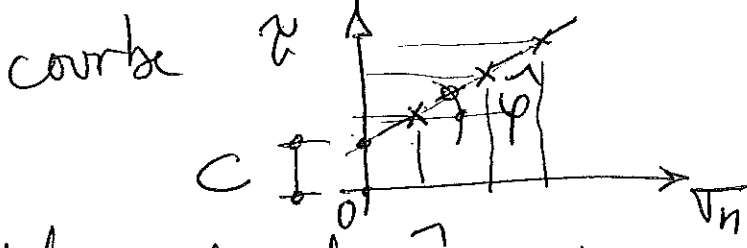


(d) essai de cisaillement rectiligne (à la boîte de CASAGRANDE)



cisaillement d'un sol sous contrainte normale  $\tau_n$  et

# Mesure de la contrainte de cisaillement $\tau$



$C$  : cohésion  
 droite de Casagrande

$$\tau = C + \sigma_n \cdot \tan \varphi$$

Coulomb

détermination de  $\varphi$  : angle de frottement interne du sol.

## Question 3 Radier

3.1 le radier est plus épais (1,10m) sous les rampes d'accès que sous le cadre (0,75m).

L'objectif est de s'opposer par poids propre du radier, aux sous-pressions dues à la présence de l'eau (nappe phréatique)

→ le radier est moins épais sous le cadre car le  $P_p$  du cadre (piedroits et traverse en plus) participe à l'annulation des efforts verticaux (poussée d'ARCHIMEDE)

→ Il est aussi moins épais vers la sortie car la poussée d'Archimède est éliminée.

### 3.2 Matériaux sous le radier

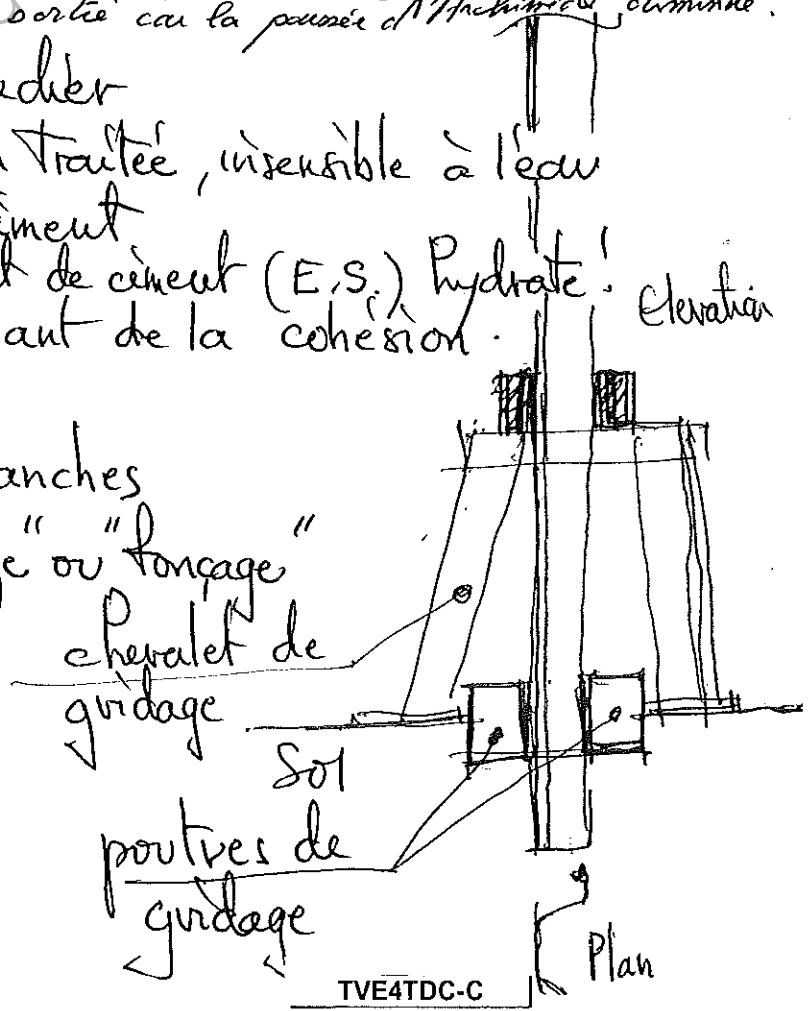
G.N.T. → grave non traitée, insensible à l'eau

G.C. → grave ciment  
 mélange de gravier et de ciment (E.S.) hydraté.  
 C'est un matériau ayant de la cohésion.

## Question 4 : videau de palplanches

### 4.1 Guidage lors du "battage" ou "fonçage"

Contrôle de verticalité lors de l'enfoncement des palplanches



4.2 Recépage des palplanches  $\rightarrow$  découpe en tête. (5)  
 $\hookrightarrow$  il s'agit d'oxy-coupage (chalumeau-ox...

4.3 Cinématique d'exécution document-réponse R1  
 feuille 5'

4.4 Rôles respectifs des liernes et des butons.  
 \* les liernes sont des appuis linéaires pour les palplanches. Elles travaillent en flexion simple (poussée horizontale,  $P$  non pris en compte...)

\* les butons travaillent en compression simple (flexion composée si prise en compte de  $P$ ).  
 Attention au flambement des butons  $\Rightarrow$  section tubulaire pour plus d'inertie.

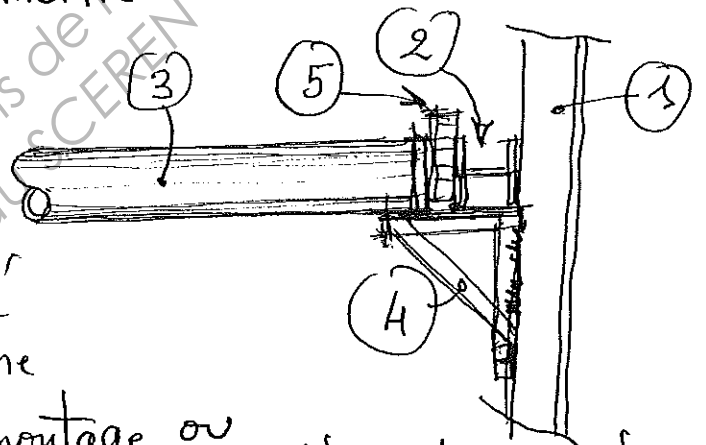
Schéma (1) palplanche

(2) lierne

(3) bouton

(4) berceau soudé sur palplanche

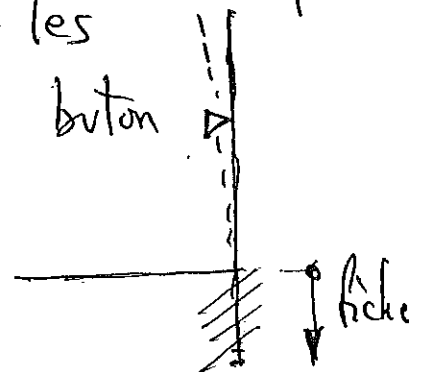
(5) cales pour démontage ou bête à sable  $\hookrightarrow$  difficile à retirer



d'où le système ISCHEBECK.

4.5 Coins décentreurs ISCHEBECK.

La fiche des palplanches étant faible, le moment repris en pied est faible et donc l'effort sur les liernes est plus important. Le décentrage sera rendu plus difficile car la flèche des palplanches est plus forte que prévue initialement.

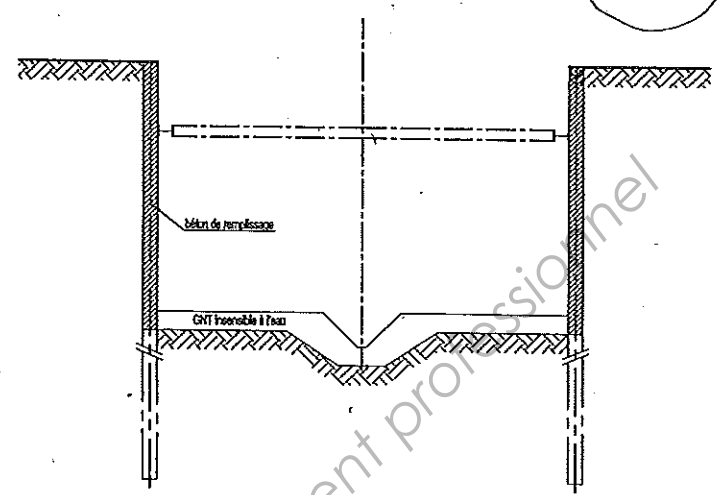
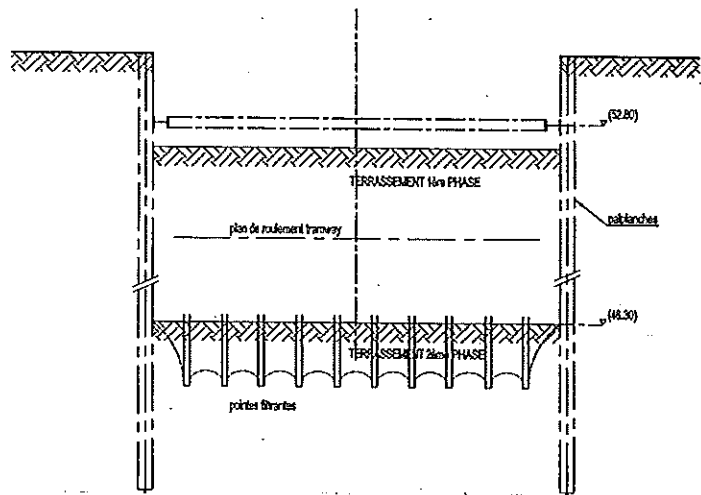


R1

5'

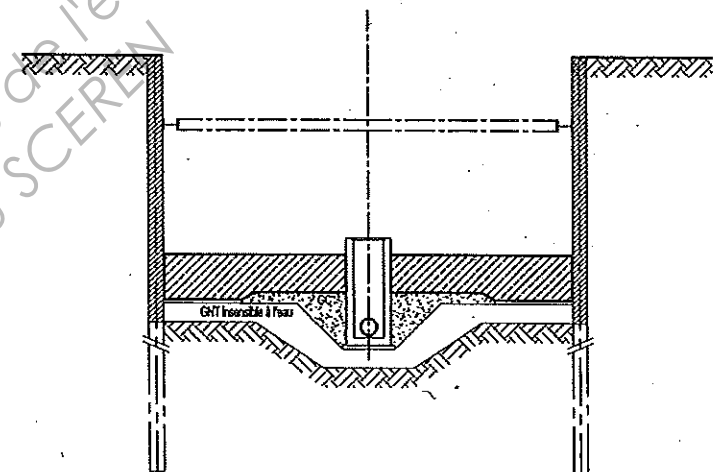
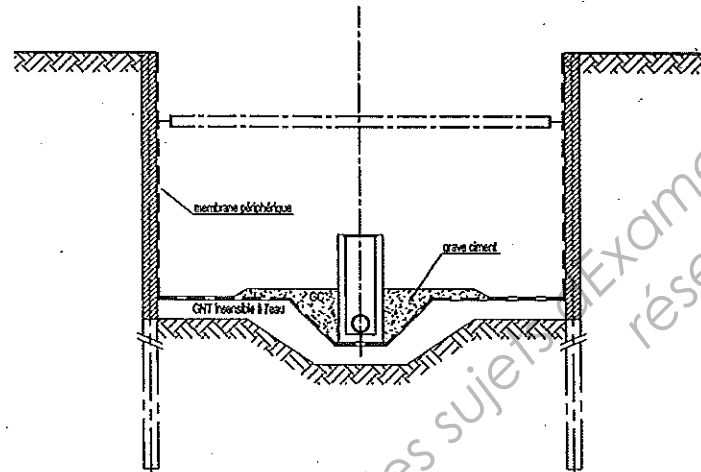
- PHASE 1 :**
- Fonçage palplanches
  - Terrassement 1ère phase
  - Terrassement 2ème phase
  - Mise en place de pointes fixantes à l'avancement pour rabattement de nappe
  - Butonnage

- PHASE 2 :**
- Remblais insensibles à l'eau
  - Préparation mise en place assainissement
  - Bétonnage remplissage des palplanches



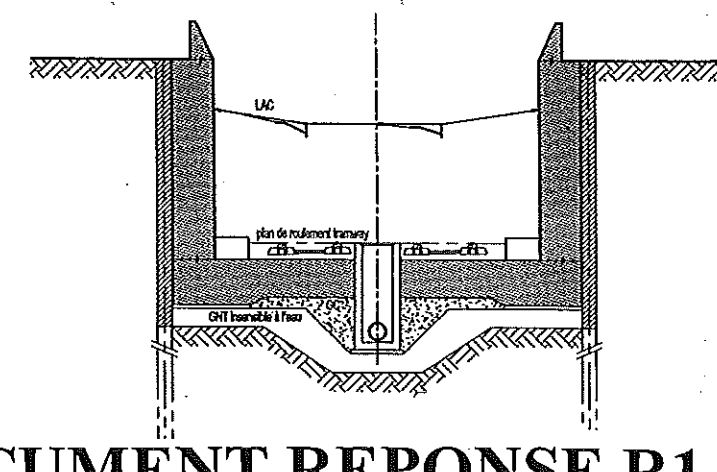
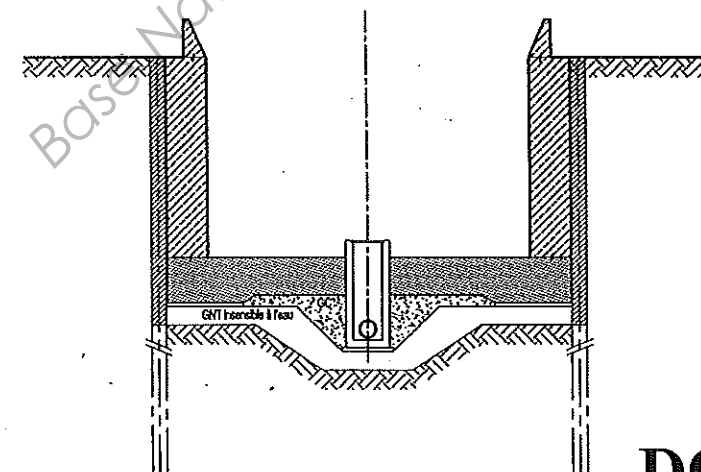
- PHASE 3 :**
- Mise en place de la membrane périphérique d'étanchéité
  - Béton de propreté
  - Mise en place des conduites et regards d'assainissement
  - Remblai grave ciment

- PHASE 4 :**
- Bétonnage du radier



- PHASE 5 :**
- Enlèvement des butons
  - Coffrage et bétonnage des piedroits
  - Coffrage et bétonnage des parapets

- PHASE 6 :**
- Bétonnage des multitubulaires et chambres de tirage
  - Pose et bétonnage de la vole
  - Installation de la LAC
  - Eclairage équipements divers





### 4.6 Fonçage des palplanches

le "battage" s'avérant difficile, peut être un "vibro-fonçage" s'avèrera plus efficace...?

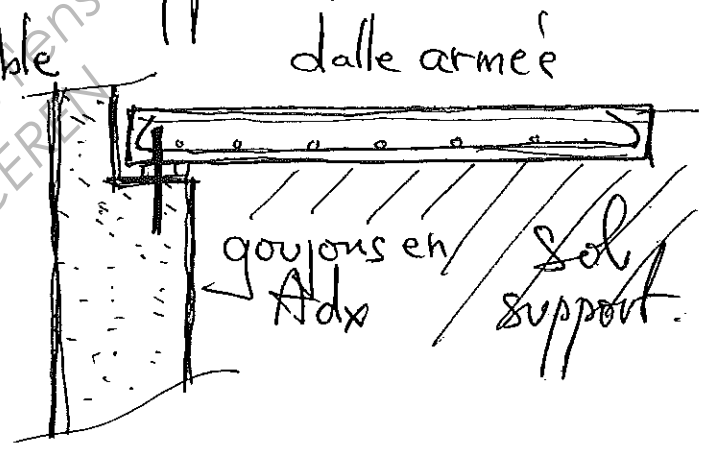
sinon le "fonçage" → injection d'eau sous pression en pied de palplanche (tube soudé sur palplanche).

Ou encore sur-battage, voire augmentation de l'inertie des palplanches.

### Question 5 : dalle de transition

5.1 justification: réaliser une "transition" entre le niveau du cadre qui ne bougera pas et le niveau du remblai technique, adjacent, qui se tassera inévitablement.

Donc articulation sur le piedroit et appui sur le remblai adjacent (rotation possible par articulation)



### 5.2 remplacement des dalles de transition par clé

la grave ciment compactée ⇒

béton de tranchée type "Bc tranchées" de chez Lafarge

### Question 6 : étanchéité

problème: imperméabilisation du cadre. Intérêt du produit → application à froid. Réalisation d'une membrane sans joint, avec une flexibilité élevée.

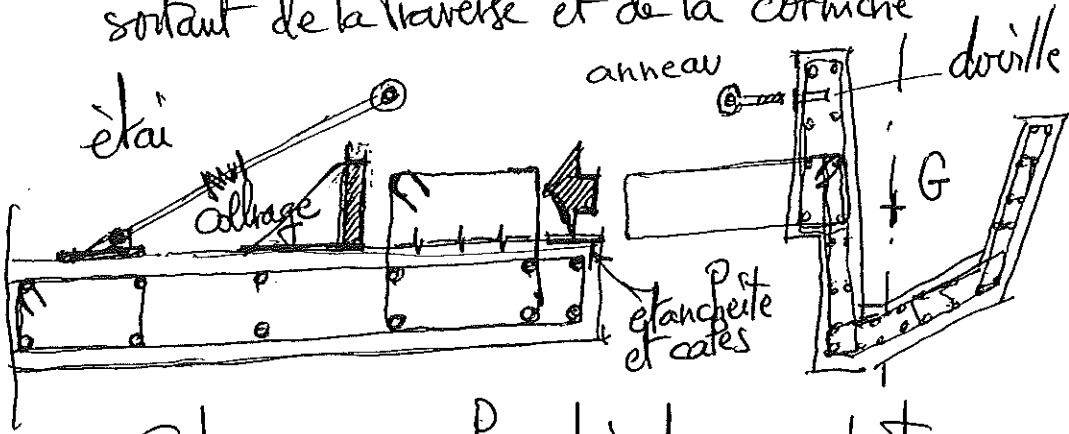
Autres produits: feutre bitumé collé à chaud sur émulsion de bitume asphalté (sable bitumineux) posé sur une émulsion

Intérêt de chaque type de produit:

Etanchéité de la trémie: pose en vertical, résistance élevée aux pressions d'eau, auto-réparation en cas de perforation de la membrane et durée de vie très élevée (250 ans...). Bref étanchéité garantie...

# Question 7 Liaison Corniche - tablier

\* contre-corniche continue avec croisement des attentes  
 sortant de la traverse et de la corniche

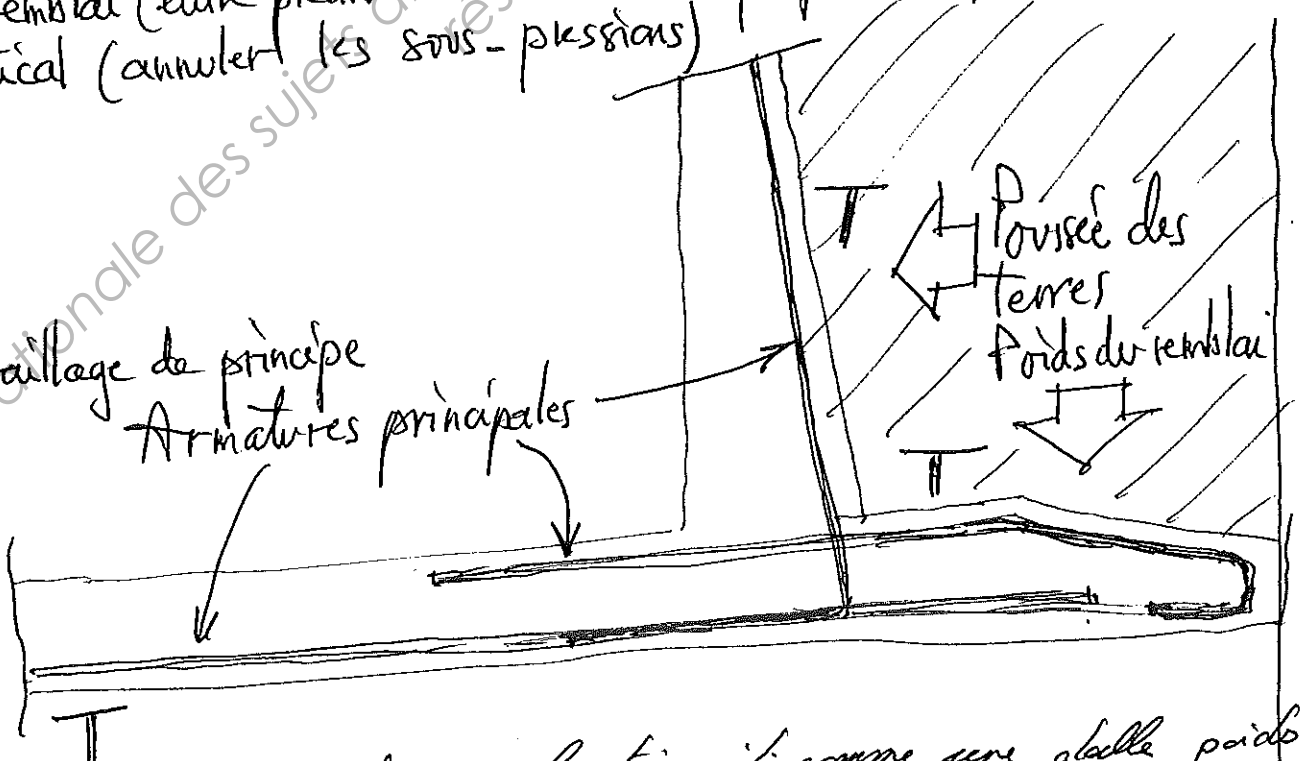


Calage par cales en bois dur sur la traverse  
 Maintien par fixation du ferrailage (câbles élastiques)  
 Réglage en verticalité par étais réglables  
 Système de maintenance → palonnier adapté avec pt de levage  
 à l'aplomb de G

# Question 8 Variante de l'entreprise

Intérêt économique → gain de matériau (B.A.) et association  
 du remblai (entre piedroit et niveau de palplanches) à l'équilibre  
 vertical (annule les sous-pressions)

Ferrailage de principe  
 Armatures principales



Par contre, le raclier qui fonctionnait comme une dalle poids  
 non fléchi se retrouve beaucoup plus ferrillé.