

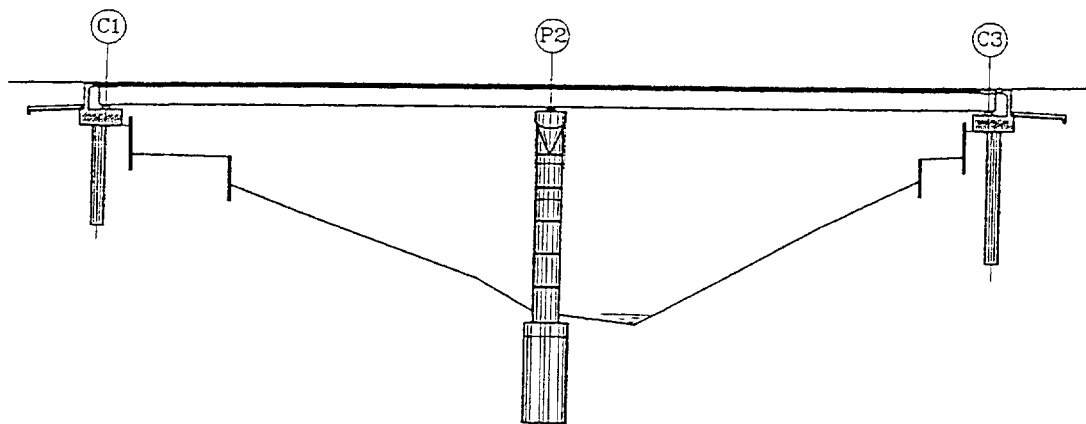
**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR**  
**TRAVAUX PUBLICS**

**SESSION 2006**

**EPREUVE E4**  
**ETUDE DES OUVRAGES**  
**UNITE U42**  
**TECHNOLOGIE DES CONSTRUCTIONS**

*Durée : 4 heures*

*Coefficient : 3*



**A404 : VIADUC DU BIEF DU LIEZ**

AUCUN DOCUMENT AUTORISE  
CALCULATRICE INTERDITE

# PRESENTATION :

Dès la distribution, assurez-vous que votre dossier est complet, celui-ci comprend 4 parties :

- PRESENTATION	2 pages
- QUESTIONNEMENT	2 pages
- DOSSIER TECHNIQUE OUVRAGE D'ART	7 pages
- DOSSIER TECHNIQUE CHAUSSEE	6 pages
- DOCUMENTS REPONSES	3 pages

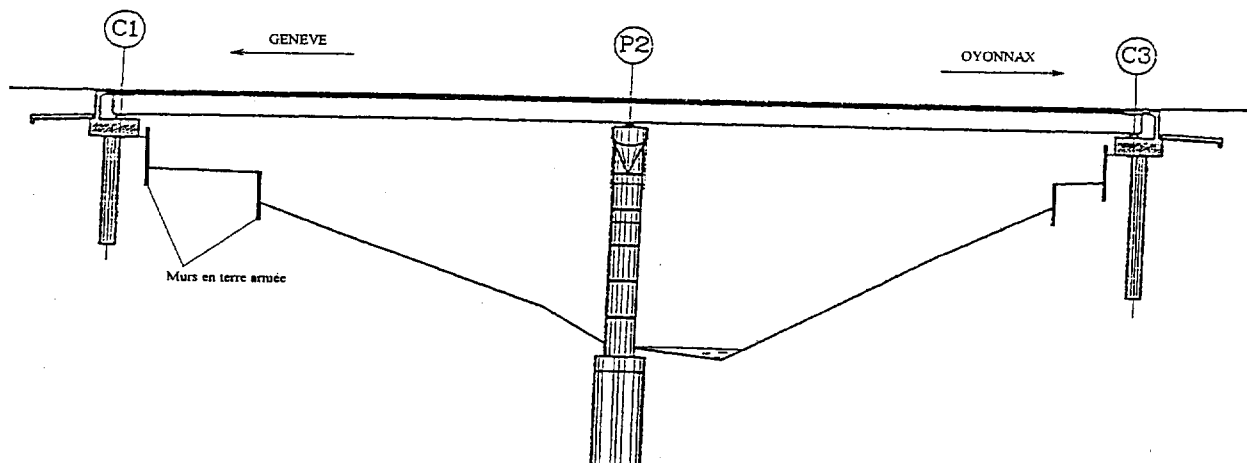
## 1. Présentation générale :

Le sujet concerne la réalisation de la section autoroutière A404 - Saint Martin du Frêne - Oyonnax, et plus particulièrement l'ouvrage d'art 76 permettant le franchissement du bief du Liez.

L'OA76 est situé dans une partie courbe et comprend un ouvrage amont (vers Genève) et un ouvrage aval (vers Oyonnax). Le rayon à l'axe vaut 476,750 m et est identique aux deux ouvrages. La pente longitudinale est de 1% alors que le devers est de 6%.

### 1.1. Les ouvrages d'art amont et aval :

Ils comportent trois appuis (culée C1, pile P2 et culée C3) et deux travées identiques de 39,50 m. Les fondations de chaque ouvrage sont constituées par 2 pieux  $\Phi 1100$  pour les culées C1 et C3 et par un puit  $\Phi 4000$  pour la pile. La poutraison est réalisée par deux poutres longitudinales en acier de hauteur 1,55 m et par un entretoisement de 11 IPE 600 espacés de 7,90 m. Le tablier est assuré par une dalle en béton armé de 25 cm d'épaisseur pour une largeur de 10,50 m.



### 1.2. Les murs de soutènements en terre armée :

Le profil en long de l'ouvrage nécessite la mise en place des deux remblais renforcés par inclusions au droit de chaque appui d'extrémité (C1 et C3). Ils sont réalisés par la technique de la terre armée. Ils comportent des parties droites avec des retours droits à 90° ainsi que des parties courbes afin d'offrir deux niveaux de plateforme.

## 2. Présentation du sujet :

Ce sujet comporte cinq parties indépendantes, à savoir :

- Partie 1 : Etude des fondations de l'ouvrage d'art.
- Partie 2 : Etude de la poutraison de l'ouvrage d'art.
- Partie 3 : Etude du tablier de l'ouvrage d'art.
- Partie 4 : Etude des murs de soutènements en terre armée.
- Partie 5 : Etude de la chaussée.

### **3. Documents annexes :**

Vous avez à votre disposition les documents annexes suivants :

- DOSSIER TECHNIQUE OUVRAGE D'ART :
  - Vue en plan
  - Coupe longitudinale et coupe transversale de l'ouvrage amont
  - Sondage SP2012 et vue en plan de la culée C3
  - Coupe de la culée C3 et armatures pieu culée C3 (élévation et coupe)
  - Plan de répartition matière
  - Coupes de détail charpente
  - Mur terre armée TA6 de la culée C3 (vue en plan, élévation et détail)
  
- DOSSIER TECHNIQUE CHAUSSEE :
  - Récapitulatif des essais de laboratoire et classification des matériaux
  - Extraits du GTR (classification matériaux classe B et classe C)
  - Extraits du GTR (couche de forme en A1, A2 et traitement sols)
  - Fiche GC4/GC4
  - Fiche GC4/GC4 suite

### **4. Documents réponses :**

Les documents réponses suivants seront à compléter et à rendre avec votre copie :

- DR1 Coupe longitudinale avant lancement
- DR2 Coupe de principe de l'équipage mobile
- DR3 Coupe de principe sur mur en terre armée

### **5. Barème indicatif :**

Il vous est donné, ci-dessous, un temps indicatif pour traiter chacune des parties. On considère un temps de lecture de l'ensemble du dossier de 20 minutes et 5 minutes de relecture à la fin de l'épreuve.

#### **Les cinq parties sont indépendantes.**

Les critères d'évaluation sont les suivants :

- La pertinence et la justesse des réponses.
- L'utilisation d'un vocabulaire technique adapté.
- La qualité de l'orthographe.

<i>Partie 1</i>		<i>Partie 2</i>		<i>Partie 3</i>		<i>Partie 4</i>		<i>Partie 5</i>	
<i>Question</i>	<i>Pts</i>	<i>Question</i>	<i>Pts</i>	<i>Question</i>	<i>Pts</i>	<i>Question</i>	<i>Pts</i>	<i>Question</i>	<i>Pts</i>
<i>1.1</i>	15	<i>2.1</i>	5	<i>3.1</i>	5	<i>4.1</i>	20	<i>5.1</i>	15
<i>1.2</i>	3	<i>2.2</i>	5	<i>3.2</i>	15			<i>5.2</i>	15
<i>1.3</i>	2	<i>2.3</i>	5	<i>3.3</i>	15			<i>5.3</i>	25
<i>1.4</i>	10	<i>2.4</i>	5						
<i>1.5</i>	12	<i>2.5</i>	25						
<i>1.6</i>	3								
<i>Total</i>	<i>45</i>	<i>Total</i>	<i>45</i>	<i>Total</i>	<i>35</i>	<i>Total</i>	<i>20</i>	<i>Total</i>	<i>55</i>
<i>Temps</i>	<i>45'</i>	<i>Temps</i>	<i>45'</i>	<i>Temps</i>	<i>40'</i>	<i>Temps</i>	<i>20'</i>	<i>Temps</i>	<i>65'</i>

# QUESTIONNEMENT :

## PARTIE 1 : Les fondations

*Vous avez à votre disposition le sondage SP2012 :*

Question 1.1 :

Quel est cet essai ?  
Donner succinctement son mode opératoire ?  
Donner son utilité pour les fondations ?

Question 1.2 :

Citer au moins deux autres essais permettant de caractériser le sol pour les fondations.

*Vous avez à votre disposition les plans de la culée C3 ainsi que les plans d'armatures des pieux :*

Question 1.3 :

Quelle est l'utilité des deux viroles de réservation  $\Phi 1600$  ?

Question 1.4 :

Expliciter (rôle, utilité, etc.) des différents aciers (repérés 1, 4, 6 ou 7, 9 et 10) composant le ferrailage des pieux en phase définitive et de réalisation.

Question 1.5 :

Pendant la phase bétonnage, citer et décrire succinctement les contrôles qui permettent de vérifier la qualité de bétonnage des pieux.  
Après réalisation, citer et décrire succinctement au moins deux essais qui permettent de contrôler la qualité de bétonnage des pieux.

Question 1.6 :

Définir succinctement le recépage.

## PARTIE 2 : La poutraison

*Vous avez à votre disposition le plan de répartition matière et les coupes de détail :*

Question 2.1 :

Définir le joint de chantier et justifier sa position.

Question 2.2 :

Les poutres sont assemblées aux joints de chantier par soudure, citer un contrôle à effectuer.

Question 2.3 :

Quel est le rôle des raidisseurs au droit des plaques de vérinage ?

Question 2.4 :

Quelle est l'utilité de l'entretoisement en phase de réalisation ?

Question 2.5 :

L'ossature est assemblée au sol sur une plateforme côté culée C1 puis mise en place par lançage, légèrer l'élévation de principe (DRI) et expliciter le rôle des divers accessoires mis en place pour effectuer le lançage.

## **PARTIE 3 : Le tablier**

*Vous avez à votre disposition les plans de répartition matière et les différentes vues de l'ouvrage.*

### **Question 3.1 :**

Quel est le rôle des goujons soudés sur la semelle supérieure des poutres longitudinales ?

*Le tablier en béton armé est coulé en place à l'aide d'un équipage mobile dont la coupe transversale est fournie.*

### **Question 3.2 :**

Sur le document DR2, indiquer le rôle des différents éléments (repères 1 à 9) qui constituent l'équipage mobile.

### **Question 3.3 :**

Quelles sont les solutions envisageables pour limiter la fissuration du hourdis ?

## **PARTIE 4 : Le mur en terre armée**

*Vous avez à votre disposition les différents plans de définition du mur TA6.*

### **Question 4.1 :**

Sur le croquis de principe DR3, légèrer et expliciter (rôle et caractéristiques) les éléments constitutifs d'un mur en terre armé.

## **PARTIE 5 : La chaussée**

Les perspectives de trafic sont de 25 millions de PL sur les 30 ans, la station météorologique de référence est celle d'Ambérieux (01 - AIN). Dans une zone de déblai le sol support est classifié comme C1B5h, au regard du contexte cela nous donne un cas de PST1 et une classe d'arase AR2. Pour la couche de forme deux options sont envisagées :

A - Couche de forme de 70 cm d'épaisseur de matériaux D3 avec un géotextile anti-contaminant entre la PST et la couche de forme.

B - Couche de forme en matériaux A2h avec traitement à la chaux et au ciment.

La structure de chaussée retenue est une GC4 / GC4.

*Vous avez à votre disposition le tableau récapitulatif des essais de laboratoire, le tableau synoptique de la classification des matériaux, les tableaux des sols de classe B et C ainsi que le tableau des conditions d'utilisation des matériaux en couche de forme, les règles de surclassement et la fiche de la GC4.*

### **Question 5.1 :**

Justifier la classification GTR du sol support (couche rencontrée lors du sondage PM1 entre les profondeurs de 2.20 m et 3.50m).

### **Question 5.2 :**

Pour la couche de forme du cas B, quelles sont les actions de la chaux et du ciment sur les matériaux traités ? Quel est l'intérêt de ce traitement dans le cas présent ?

### **Question 5.3 :**

Dans le cas B (couche de forme en matériaux traités) définissez l'ensemble couche de forme, couches de chaussée, pour cela :

- Déterminez la classe de trafic.
- Déterminez l'épaisseur de la couche de forme préconisée par le GTR et la classe de plateforme PF alors obtenue.
- Déterminez l'épaisseur des couches de base et de fondation au bord droit de la chaussée, puis au bord gauche dans le cas où l'on peut faire varier les épaisseurs.
- Proposer une coupe de principe de la structure de la chaussée (légende et cotation).