

**SESSION 2005**

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

**EPREUVES E4**

**ETUDE DES OUVRAGES**

**SOUS EPREUVE U 42**

**TECHNOLOGIE DES CONSTRUCTIONS**

**DUREE : 4 H**  
**COEFFICIENT : 3**

**CALCULATRICE INTERDITE**  
**AUCUN DOCUMENT AUTORISE**

**DOCUMENTS A RENDRE AVEC LA COPIE :**

**page 13 DR1**

**Page 14 DR2**

**Page 15 DR3**

**Page 16 DR4**

**Page 17 DR5**

Dès que le sujet vous est remis , assurez vous qu'il soit complet.  
Le sujet comporte 17 pages, numérotées de 1 à 17

# Raccordement provisoire d'autoroute:

## Constitution du dossier:

Présentation et travail demandé	page 2 à 4
Plan d'ensemble	page 5
Profil en long	page 6
Profils en travers	page 7
Plan d'assainissement	page 8
Détails Bassin	page 9
Gamme géosynthétiques	page 10
Plans PS 218	page 11
Phasage PS 218	page 12
DR1 Tracé du câble moyen	page 13
DR2 Détail de l'about de tablier	page 14
DR3 Chaîne pyrotechnique	page 15
DR4 Détail de la rive de chaussée	page 16
DR5 Assainissement de la bretelle A	page 17

## Barème:

	Questions	points
Thème 1: Passage Supérieur 65 points	1.1	10
	1.2	10
	1.3	15
	1.4	30
Thème 2: Terrassements 35 points	2.1	15
	2.2	10
	2.3	10
Thème 3 : Chaussée 45 points	3.1	35
	3.2	10
Thème 4 : Assainissement 55 points	4.1	20
	4.2	10
	4.3	10
	4.4	15
	Total	200

## **Présentation:**

Les travaux font partie de la construction de l'autoroute A89 reliant Bordeaux à Clermont-Ferrant. Au niveau de Brive, le tracé de cette nouvelle voie intercepte le tracé de l'autoroute A20 reliant Paris à Toulouse qui est déjà réalisée et en service.

La zone d'étude concerne le raccordement provisoire des deux autoroutes. Dans cette première phase de travaux, la construction de l'autoroute A89 est différée vers Clermont Ferrant, ce qui conduit à la réalisation d'un demi-échangeur assurant la liaison A20 – Bordeaux.

L'autoroute A89 est de type 2 x 2 voies avec terre-plein central.

Dans cette zone, le tracé de l'autoroute traverse une zone à la topographie tourmentée avec alternance de buttes rocheuses et de fonds de vallées inondables.

La géologie du site est essentiellement issue de roches évolutives.

## **Thème 1 : PS 218**

Il s'agit d'un pont dalle précontraint biais (80 grades) mis en place par poussage.

Les sols affleurants (limon et sable argileux) sont compressibles sur une épaisseur de 4 à 5 m et repose sur un substratum rocheux.

La phase de poussage nécessite la réalisation d'une plate-forme et la mise en place d'une précontrainte provisoire dans le tablier.

Pour le tablier la classe d'environnement envisagée est 2b1 (norme P18-305) avec gel modéré. La spécification du béton est B40 P 0/20 410 CPA-CEM I 52.5 R/CP.

### **Question 1.1**

**Définissez le rôle du remblai de pré-chargement, vous préciserez l'intérêt de monter ce remblai au delà de la cote de la plate-forme.**

### **Question 1.2**

**A partir de justification mécanique, choisissez un tracé du câble moyen de précontrainte définitive et du câble moyen précontrainte provisoire, parmi ceux qui vous sont proposés sur le document DR1.**

### **Question 1.3**

**Proposez une solution technique pour les appuis du tablier sur les piles pendant la phase de poussage.**

**Proposez un moyen de déplacement du tablier, vous préciserez sa position.**

**Vous illustrerez vos solutions par des schémas légendés.**

### **Question 1.4**

**Complétez la vue de détail du document DR2 en faisant apparaître les éléments de précontrainte.**

**Vous ne représenterez qu'un ancrage par vue.**

## Thème 2 : Terrassements

Le déblai est constitué de grès évolutifs compacts localement fracturés, avec circulation d'eau dans les zones fracturées.

Les pentes de talus seront limitées à  $3H/2V$ , une risberme de 6 m est prévue à mi hauteur pour les hauteurs de plus de 10 m.

Les grès nécessitent l'emploi d'explosifs pour leur extraction. La méthode employée est un abattage latéral par bancs de 4 m avec pré-découpage des talus. Les vibrations à proximité des habitations seront limitées à 5 mm/s.

Les matériaux pourront être utilisés en remblai aux conditions suivantes:

$D_{max} < 250$  mm

Passant à 20 mm > 30%

teneur en eau >  $0.75 W_{OPN}$

Le matériau extrait est assimilé à un matériau C1B5. L'objectif de compactage est q3.

Tableau de compactage

Compacteur Paramètres	P1	P2	P3	V1	V2	V3	V4		V5	
Q/S (m)		0.025	0.035		0.020	0.030	0.040		0.050	
e (m)		0.20	0.30		0.20	0.30	0.35	0.40	0.30	0.50
V (km/h)		5.0	5.0		2.0	2.0	2.5	2.0	3.5	2.0
N		8	9		10	10	9	10	6	10
Q/L (m <sup>3</sup> / h.m)		125	175		40	60	100	80	175	100

L'atelier de compactage est composé de 3 compacteurs de classe V3 de largeur utile 2.2 m. le volume mis en place en une journée est de 2 700 m<sup>3</sup>, les disques des compacteurs indiquent une distance parcourue de 15 km (pour chaque compacteur).

### Question 2.1 : DR3

A l'aide du schéma fourni sur le document réponse, définissez les différents éléments d'une chaîne pyrotechnique, vous préciserez le rôle de chacun des éléments.

### Question 2.2:

Définissez les valeurs paramètres de compactage du matériau (à partir du tableau de compactage), vous préciserez la signification de chacun de ces paramètres (nombre de passe, débit maxi).

### Question 2.3:

A partir des données de l'atelier de compactage, vérifiez la conformité du compactage par un calcul simple, proposez une autre méthode de contrôle du compactage.

## **Thème 3: Les chaussées**

La partie supérieure des terrassements est traitée à la chaux et au ciment sur une épaisseur de 0.70 m.

La couche de forme est constituée d'une couche de grave non traitée 0/31.5 de 15 cm et d'une couche de 35 cm de GNT 0/125.

La chaussée est revêtue de Béton Bitumineux d'épaisseur 7 cm.

Le corps de chaussée en Grave Bitume est constitué d'une couche de fondation de 14 cm et d'une couche de base de 13 cm.

Les B.A.U. et T.P.C. sont en GNT 0/20 revêtue de BB 7 cm.

Entre les différentes couches, il sera réalisé des couches d'accrochage ou d'imprégnation.

La cunette et les talus seront revêtus d'une couche de 15 cm de terre végétale.

En déblai, un drain de rive décalé de 1 m par rapport au bord extérieur de la B.A.U. sera disposé en fond d'une tranchée de 70 cm de large.

### **Question 3.1**

**Complétez la coupe de détail du document DR4.**

**Vous ferez apparaître le drain de rive ;**

**Vous porterez une attention particulière aux arrêts des couches ;**

**Vous légenderez et coterez votre dessin, notamment les différentes couches.**

### **Question 3.2**

**Définissez le rôle, la position et la nature d'une couche d'accrochage.**

## **Thème 4 : Assainissement**

Le recueil des eaux de ruissellement est assuré par un réseau de fossés, de cunettes et de drains. L'ensemble du tracé est jalonné de bassins multifonctions du type du bassin BM 217. L'étanchéité du bassin est réalisée par une géomembrane.

### **Question 4.1 :**

**Sur le document DR5, retracez (en bleu) le parcours des eaux de ruissellement de la bretelle A vers le milieu naturel.**

**Vous numérez les différents éléments parcourus.**

### **Question 4.2 :**

**Définissez les fonctions de ce bassin multifonction.**

### **Question 4.3:**

**Définissez le rôle des différents équipements de ce bassin.**

### **Question 4.4 : (voir page 9 et 10)**

**Pour chacun des éléments du complexe d'étanchéité (membrane, géotextile A, Géotextile B), définissez sa fonction et choisissez un produit adapté dans la gamme proposée.**