



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**

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
INFORMATIQUE ET RÉSEAUX POUR L'INDUSTRIE ET LES
SERVICES TECHNIQUES

SESSION 2009

ÉPREUVE E.4

ÉTUDE D'UN SYSTÈME INFORMATISÉ

Durée : 6h00

Coefficient : 5

Calculatrice autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999

Aucun document autorisé

Ce document comprend :

Sujet	Pages 1 à 21	sur papier rose
Annexes	Pages 1 à 24	sur papier vert
Document réponse A rendre obligatoirement, même vierge	Pages 1 à 19	Sur papier blanc

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet

BTS INFORMATIQUE ET RESEAUX POUR L'INDUSTRIE ET LES SERVICES TECHNIQUES

Session 2009

EPREUVE E.4 Etude d'un système informatisé

Surveillance du viaduc de Millau

Sujet

Durée : 6h00 Coefficient 5

« Calculatrice autorisée (conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999). »

Aucun document autorisé

Toutes les réponses sont à fournir sur le livret « Document réponse » à l'exclusion de tout autre support.

Les réponses doivent être exclusivement placées dans les emplacements prévus à cet effet. Si nécessaire, le candidat a la possibilité de rectifier ses réponses sur la page non imprimée en regard.

On ne justifiera une réponse que si le document le demande.

Pour des raisons de confidentialité certains procédés ont dû être modifiés.

Temps conseillés et barèmes indicatifs :

Lecture du sujet :	30 minutes	
B) ETUDE DE L'INSTRUMENTATION	60 minutes	15 points
C) INFORMATIQUE INDUSTRIELLE	75 minutes	25 points
D) ANALYSE	15 minutes	15 points
E) ACQUISITION DES DONNEES STATIQUES	45 minutes	15 points
F) PROGRAMMATION SCRIPT PHP	45 minutes	10 points
G) COMMUNICATION ET RESEAUX IP	60 minutes	20 points
Relecture	30 minutes	

A. PRESENTATION DU SYSTEME

A.1 Présentation du Viaduc :

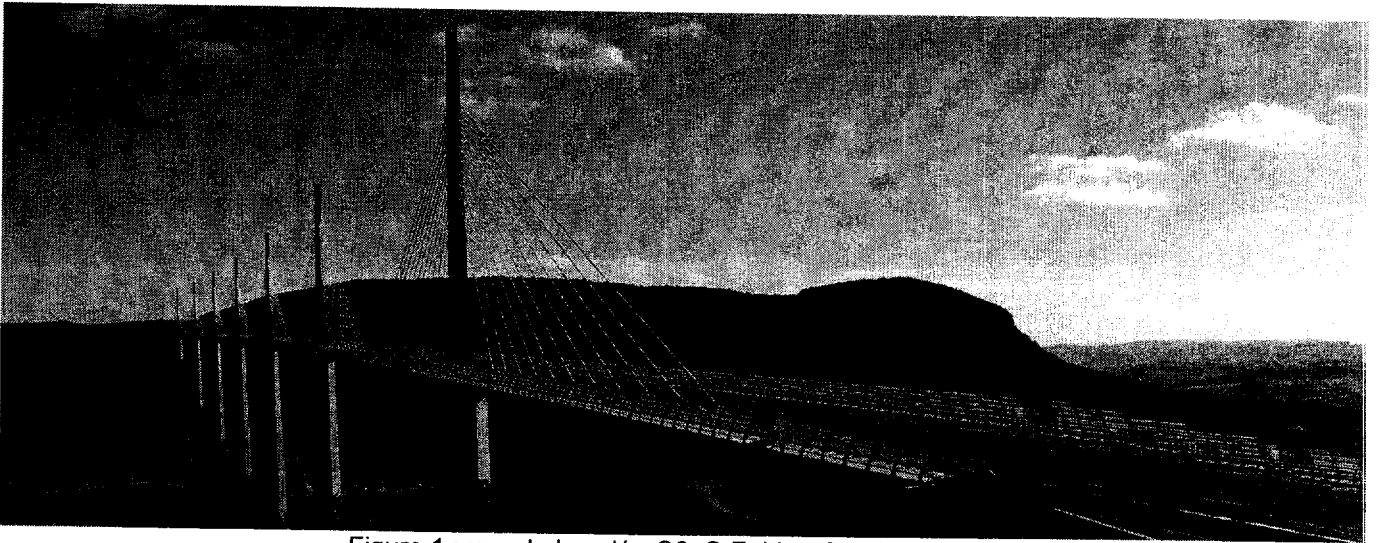


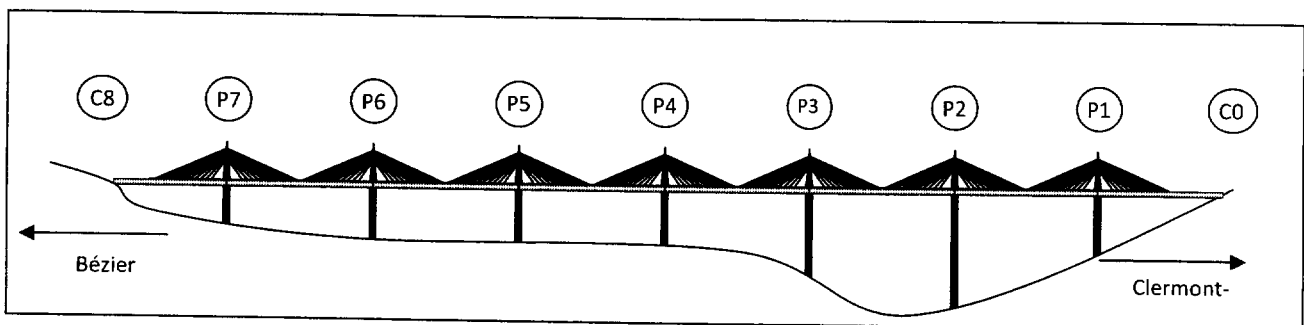
Figure 1 : vue de la culée C0 © Fabien Gandilhon

Le viaduc de Millau est un pont à haubans franchissant la vallée du Tarn (Aveyron) sur l'autoroute A71 entre Clermont-Ferrand et Béziers.

Il permet de contourner la ville de Millau et d'éviter ainsi les embouteillages estivaux. Son tablier de 32 m de large accueille une autoroute de 2 fois 2 voies ainsi que 2 voies de secours.

Ce pont, achevé en 2004, détient quatre records du monde :

- Les piles les plus hautes : les piles P2 et P3 mesurent respectivement 244,96 et 221,05 m.
- La flèche la plus haute : le haut du pylône de la pile P2 culmine à 343 m.
- Le tablier routier le plus haut : 270 mètres par rapport au sol.
- Le tablier suspendu par haubans le plus long (2 460 m).



Les culées C0 et C8 sont les points d'ancrage à chaque extrémité du viaduc. Les véhicules circulent sur le tablier reposant sur les deux culées et les piles. Les haubans, dont les extrémités sont constituées par les pylônes et le tablier, ils stabilisent l'ensemble.

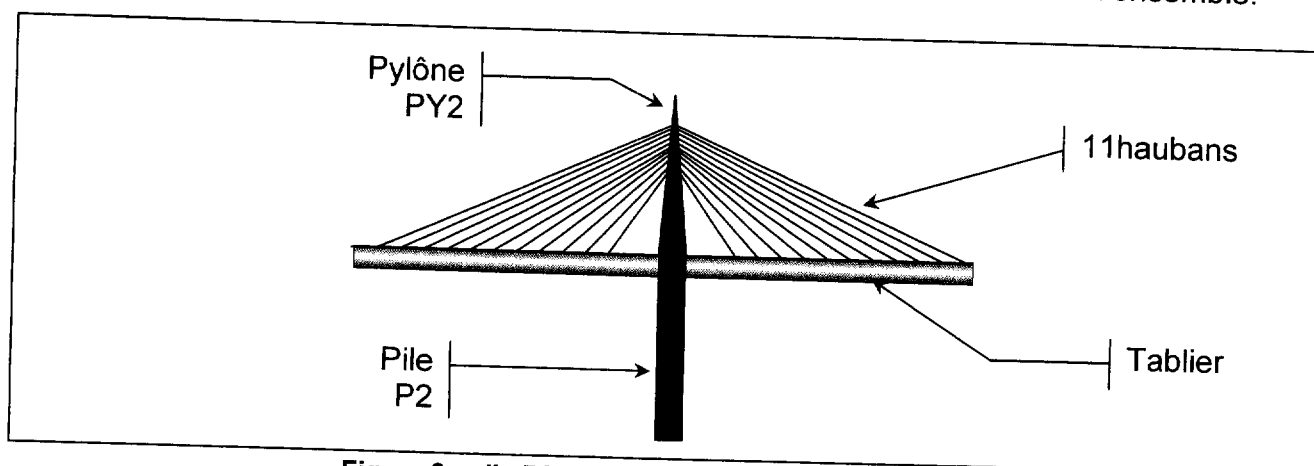


Figure 2 : pile P2, pylône PY2, haubans et tablier

A.2 La surveillance de l'ouvrage

Le cahier des charges prévoit une durée d'utilisation du pont de 120 ans. La surveillance de l'ouvrage sur le long terme doit donc pouvoir respecter cette contrainte.

Cette surveillance comporte trois aspects : contrôle des conditions d'exploitation, contrôle du comportement du viaduc et contrôle du vieillissement de la structure.

- contrôler les conditions d'exploitation : le but est d'assurer la sécurité des véhicules et de leurs passagers. Trois fonctionnalités sont assurées :
 1. surveiller le trafic
 2. mesurer la vitesse du vent
 3. détecter le verglas.
- contrôler le comportement du pont et vérifier la conformité par rapport aux prévisions définies dans le cahier des charges.
- surveiller le vieillissement : l'ouvrage est équipé de dispositifs permettant de suivre sur le long terme les fondations du pont, les haubans, les piles, les pylônes et le tablier.

A.3 Instrumentation de surveillance

La surveillance a été mise en place à l'aide de capteurs, ce qui permet le contrôle et l'analyse de phénomènes dont la durée va d'une seconde à plusieurs années. Chaque capteur a été minutieusement choisi pour répondre parfaitement au cahier des charges :

- Des anémomètres sont utilisés pour la surveillance du vent à tout moment, ils se trouvent sur les pylônes (PY2, PY4, PY6) et sur le tablier.
- Pour la surveillance des mouvements d'oscillation, une instrumentation d'accéléromètres est installée sur les piles, pylônes et tablier.
- Les déplacements des joints de chaussée du tablier, sont mesurés par des capteurs de déplacement.
- Pour la surveillance des contraintes subies par les piles et l'évolution de la structure du béton, des extensomètres à fibres optiques, ont été scellés dans le béton des piles P2 et P7

- Pour suivre tous les paramètres naturels, il y a des hygromètres mesurant l'Humidité Relative (ou %HR) et des capteurs de température dont les données seront corrélées avec celles fournies par les autres capteurs.

A.4 L'architecture réseau

Le réseau informatique constitue la colonne vertébrale du système ; toutes les données provenant des capteurs sont récupérées grâce à une association fibre optique, commutateurs (switch) et passerelles (RS485/Ethernet) :

- Les **e.bloxx** sont des conditionneurs d'entrées/sorties logiques et analogiques et délivrent les résultats de leurs acquisitions (provenant des capteurs) aux e.gate
- Les **e.gate** sont des concentrateurs de données ; ils constituent également des passerelles de communication entre les e.bloxx (RS485) et les **RS2 FX-FX**.
- Ces derniers sont des commutateurs industriels (switch) offrant deux ports fibre optique et 5 ports Ethernet. Il en existe neuf dans le système.

