

# **CONCOURS INTERNE ET EXTERNE DE TECHNICIENS SUPÉRIEURS PRINCIPAUX DU DÉVELOPPEMENT DURABLE**

**Session 2021**

**Épreuve n°2**

**SPÉCIALITÉ : Exploitation et entretien des  
infrastructures**

**DOMAINE : Entretien des infrastructures et  
exploitation routière**

**Durée : 3 heures – coefficient : 3**

**Ce dossier comprend 12 pages y compris celle-ci**

**CONCOURS INTERNE: 2021-TSPDD-19-INT-EEI-ROU  
CONCOURS EXTERNE: 2021-TSPDD-29-EXT-EEI-ROU**

# Instructions à lire attentivement avant de commencer l'épreuve :

- Vous devez remplir en totalité le bandeau situé en haut de chacune de vos feuilles de composition, y compris le numéro d'inscription communiqué dans votre convocation ; à défaut, votre composition ne sera pas corrigée.
- En dehors des bandeaux, aucun signe distinctif ni signature ne doit apparaître sur vos copies, sous peine d'exclusion du concours.
- Vous devez utiliser exclusivement des stylos-bille de couleur foncée noire ou bleue (les stylos à plume et crayons à papier sont proscrits).
- Aucun liquide blanc ni ruban correcteur ne doit être employé, cela est susceptible d'empêcher la numérisation et par conséquent la correction de votre copie. Les corrections doivent être faites en rayant proprement à la règle les parties à supprimer.
- Aucun document n'est autorisé.
- Les réponses au cas pratique et aux questions à réponse courte ouverte (QROC) doivent être reportées exclusivement sur les feuilles de composition.
- Les feuilles de composition doivent toutes être numérotées, sous la forme : Numéro de la page/Nombre total de pages.
- Le document contenant les sujets ne doit pas être rendu.
- Tout type de calculatrice est autorisé : à opérations simples ou programmable (en mode concours).
  - Le fonctionnement de la calculatrice doit être autonome.
  - La calculatrice ne doit pas être connectée.
  - Vous ne pouvez utiliser qu'une seule calculatrice. Toutefois, en cas de défaillance de cette dernière, vous pouvez la remplacer par une autre. Sont interdits les échanges de machines entre les candidats.
  - Les calculatrices pourront faire l'objet d'une vérification avant ou pendant l'épreuve.
  - (Rappel : aucun document, y compris notice de la calculatrice, ne peut être consulté, utilisé).

L'épreuve comprend deux parties :

1. **Cas pratique** : mise en situation professionnelle à partir d'un dossier présentant des documents à caractère scientifique faisant appel, éventuellement, à des calculs et raisonnements scientifiques.
2. **QROC** : Questions à réponse courte ouverte. Le numéro de chaque QROC à laquelle vous répondez doit être indiqué au début de votre réponse, sous la forme « QROC n° X ». La réponse à la question doit être rédigée à la suite, dans la même feuille de composition. Les schémas éventuels doivent tenir sur une demi-page.

**Une attention particulière sera portée à la qualité de la rédaction.**

## Cas pratique

(Durée indicative : 2 heures, sur 25 points)

Ce dossier comprend 5 documents :

**Document 1** : Profil en long – 1 page

**Document 2** : Profil en travers avant travaux – 1 page

**Document 3** : Profil en travers après travaux – 1 page

**Document 4** : Fossé en béton extrudé – 1 page

**Document 5** : Abaques Intensité-Durée-Fréquence – 1 page

### Préambule

Le sujet fournit de nombreuses informations qu'il conviendra de prendre en compte. Toutefois, certaines informations importantes ne sont pas présentes. En conséquence, les candidats seront amenés à formuler des hypothèses, sous réserve qu'elles ne soient pas contraires à des informations contenues dans le dossier. Les candidats devront énoncer clairement leurs hypothèses et expliquer, d'après leurs connaissances, leur expérience et leur bon sens, en quoi les hypothèses retenues sont pertinentes et adaptées à la situation traitée dans le sujet.

Remarque : les noms de villes et la situation à étudier sont essentiellement fictifs. Le barème est indicatif.

### Contexte

Les Directions Interdépartementales des Routes (DIR) sont des services déconcentrés du ministère de la transition écologique qui assurent l'entretien et l'exploitation des routes nationales (RN) et des autoroutes non concédées. Les DIR assurent également des missions de maîtrise d'œuvre par l'intermédiaire des Services d'Ingénierie Routière (SIR) constitués notamment de techniciens chargés de réaliser des études en vue d'organiser des chantiers d'entretien ou d'amélioration du réseau géré par la DIR.

### Mise en situation

Vous êtes chargé d'études au SIR de Pomacle et vous êtes chargé de mener les études d'amélioration des dispositifs d'assainissement d'une section de la RN974. Cette RN est une route à 2x2 voies reliant Chenay à Surat. La section courante concernée par votre étude est la section en alignement droit située entre les Points Repères (PR) PR 112+950 et PR 113+550, donc dans un seul sens de circulation.

Les documents 1 et 2 représentent respectivement un schéma simplifié du profil en long et un profil en travers de la section concernée en situation actuelle.

Deux remarques :

- le système d'assainissement du sens opposé est indépendant du système d'assainissement de la section considérée ;
- le système d'assainissement de la section amont à la section considérée et celui de la section aval à la section considérée sont indépendants du système d'assainissement de la section considérée.

### **Partie 1 – Généralités sur la section considérée**

#### **► Question 1**

D'après les informations qui vous sont fournies, quelle est la longueur de la section concernée par votre étude ?

Expliquer ce qu'est le dévers de la chaussée et quelle est généralement la valeur du dévers pour ce type de section. De quel côté doit être déversée la chaussée ?

Au niveau d'un même profil en travers, quelle est la différence d'altimétrie en centimètre entre la rive gauche de la bande dérasée de gauche et le fil d'eau le long de la GBA actuelle en BAU ?

#### **► Question 2**

Un bassin de traitement étanche est présent pour recueillir les eaux de la section.

A proximité de quel point (A, B, C ou D) schématisé sur le profil en long (document 1) le bassin doit logiquement se trouver ? Expliquer pourquoi.

## **Partie 2 – Amélioration des dispositifs d’assainissement de plate-forme**

### **► Question 3**

Comme représenté sur le profil en travers type en situation actuelle (document 2), les eaux de la plate-forme routière sont récupérées par des caniveaux U situés derrière des glissières en béton de type GBA.

Etait-il utile d’installer une file de GBA devant les caniveaux U ? Justifier votre réponse.

Dans votre étude, il est prévu de remplacer le caniveau U par un fossé en béton dit accueillant conformément aux schémas et profil en travers type présentés dans les documents 3 et 4. Pour les travaux de terrassement du fossé, il est nécessaire de casser la GBA en place et la question se pose alors de savoir s’il est pertinent ou non de remplacer la GBA qui a été cassée. Il vous est demandé d’étudier les deux choix possibles :

– si on décide de remplacer la GBA cassée par un dispositif de retenue, conservez-vous la solution GBA ? Ou proposez-vous un autre type de DR et lequel ? Justifier votre réponse ;

– si on décide de ne pas remettre une file de DR, à quelles vérifications devez-vous procéder avant valider cette solution ?

### **► Question 4**

Le profil en travers du fossé à réaliser (document 4) indique qu’il s’agit d’un fossé en béton « extrudé ». Expliquez ce que cela signifie.

Sur la base du profil en travers du fossé en béton extrudé (document 4), combien de tonnes de béton extrudé faut-il mettre en œuvre pour réaliser le fossé béton sur l’ensemble de la longueur sachant que le fossé mesure 1,10m de large.

### **► Question 5**

Au regard des informations fournies précédemment, précisez l’ensemble des tâches à réaliser pour créer le fossé béton et donner, en le justifiant, un délai approximatif de travaux.

### **Partie 3 – Amélioration du bassin étanche de traitement**

Cette partie est consacrée aux travaux d'amélioration à apporter au bassin étanche présent sur la section et assurant le traitement des eaux collectées ; ainsi qu'à la vérification de son bon dimensionnement.

#### **► Question 6**

On vous demande de prévoir la réalisation d'un by-pass autour du bassin. Quel est l'intérêt de ce type de système ? Expliquez le principe de fonctionnement.

#### **► Question 7**

On s'intéresse ici à une vérification simplifiée du dimensionnement du bassin.

Donner la définition du mot impluvium. Quelle est la surface en m<sup>2</sup> de l'impluvium de la section de route étudiée ?

Une pluie se caractérise par une intensité, une durée et une fréquence d'apparition. Deux abaques (une courbe bleue et une courbe orange) sont fournis dans le document 5.

En ordonnée, on a l'intensité de la pluie en millimètres par minute. En abscisse, on a la durée de la pluie en minutes. Un des deux abaques représente une fréquence d'apparition de 5 ans (quinquennale), tandis que l'autre représente une fréquence d'apparition de 10 ans (décennale).

Expliquer quel abaque concerne la pluie quinquennale et quel abaque concerne la pluie décennale.

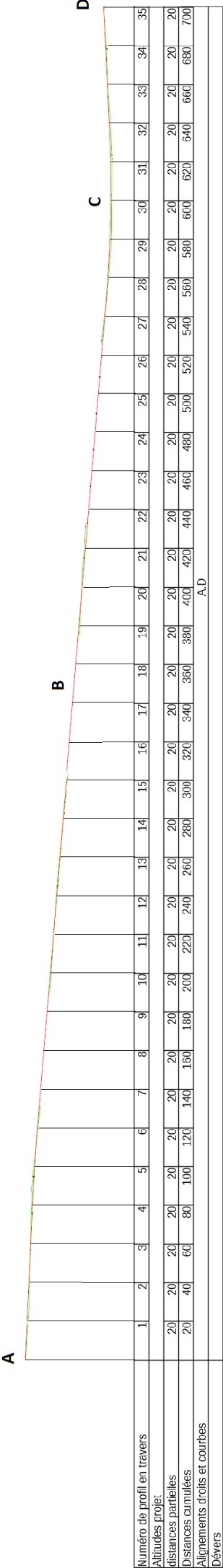
Il a été décidé, parmi un ensemble de critères possibles, de vérifier le bon dimensionnement du bassin au regard des critères suivants : lorsqu'on ferme l'exutoire du bassin, ce dernier doit être en mesure de contenir la quantité d'eau correspondant à une pluie quinquennale s'abattant sur la section de route considérée pendant 2h à laquelle on ajoute le volume de 50m<sup>3</sup> correspondant au déversement d'une citerne pouvant intervenir lors d'un accident impliquant un poids-lourd. Le coefficient de ruissellement considéré est 1.

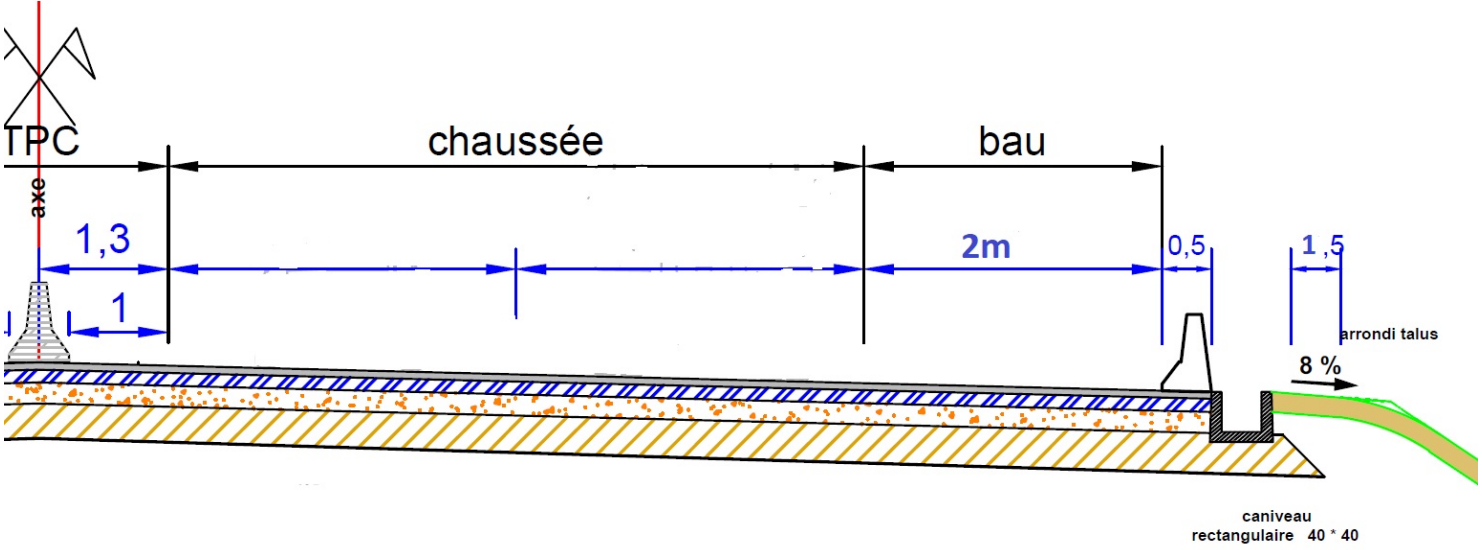
Expliquez ce qu'est le coefficient de ruissellement. Quelles valeurs peut-il prendre ? Pourquoi a-t-on considéré une valeur de 1 pour ce coefficient ?

Le bassin est un rectangle de 24m sur 25m avec une profondeur utile de 1,5m pour le stockage de l'arrivée d'eau servant au dimensionnement. D'après vous, est ce que le bassin est suffisamment grand ? Vous détaillerez vos calculs.

#### **► Question 8**

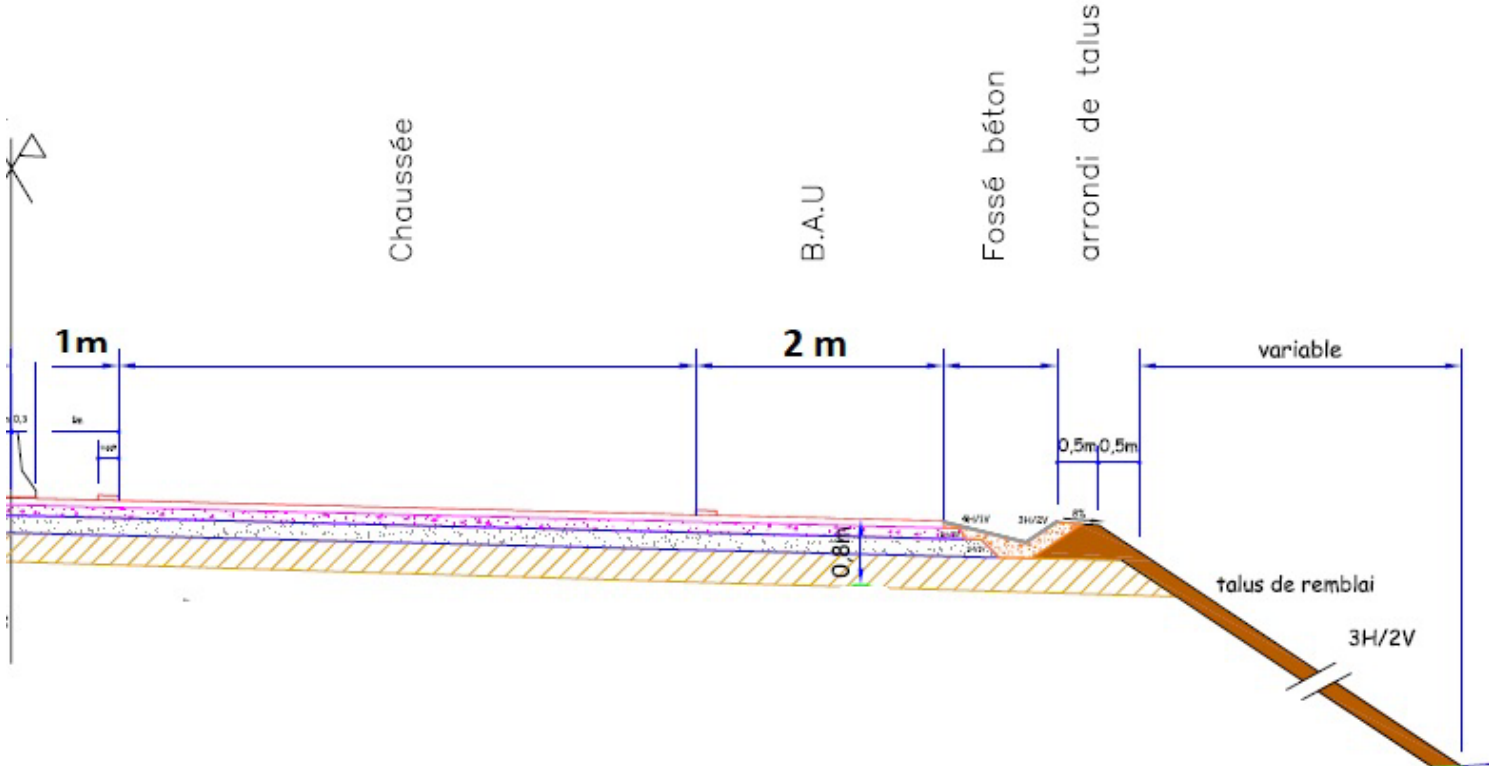
En cas de pollution accidentelle, préciser ce que contient le délai d'intervention laissé au gestionnaire de la route pour intervenir. Donnez un ordre de grandeur.



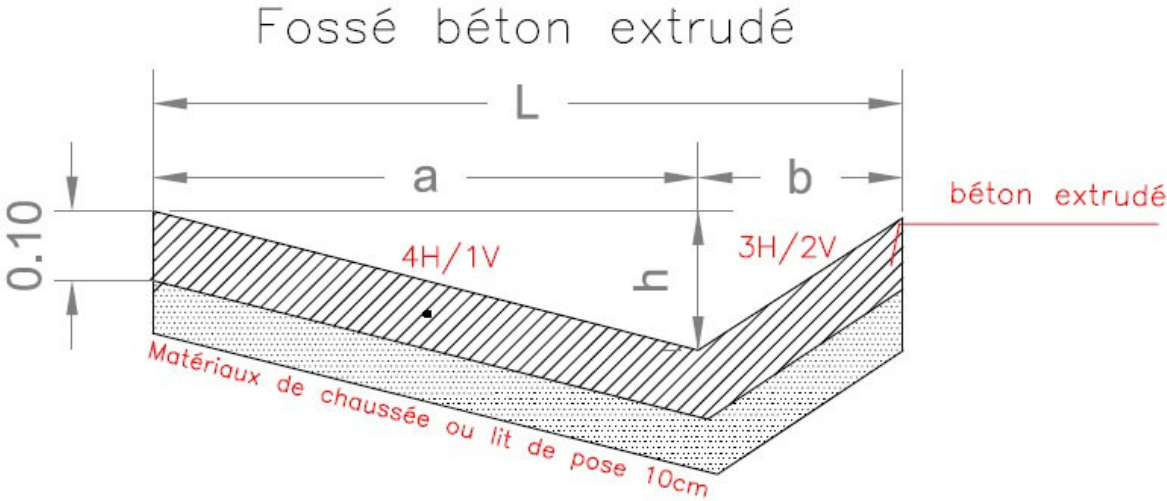




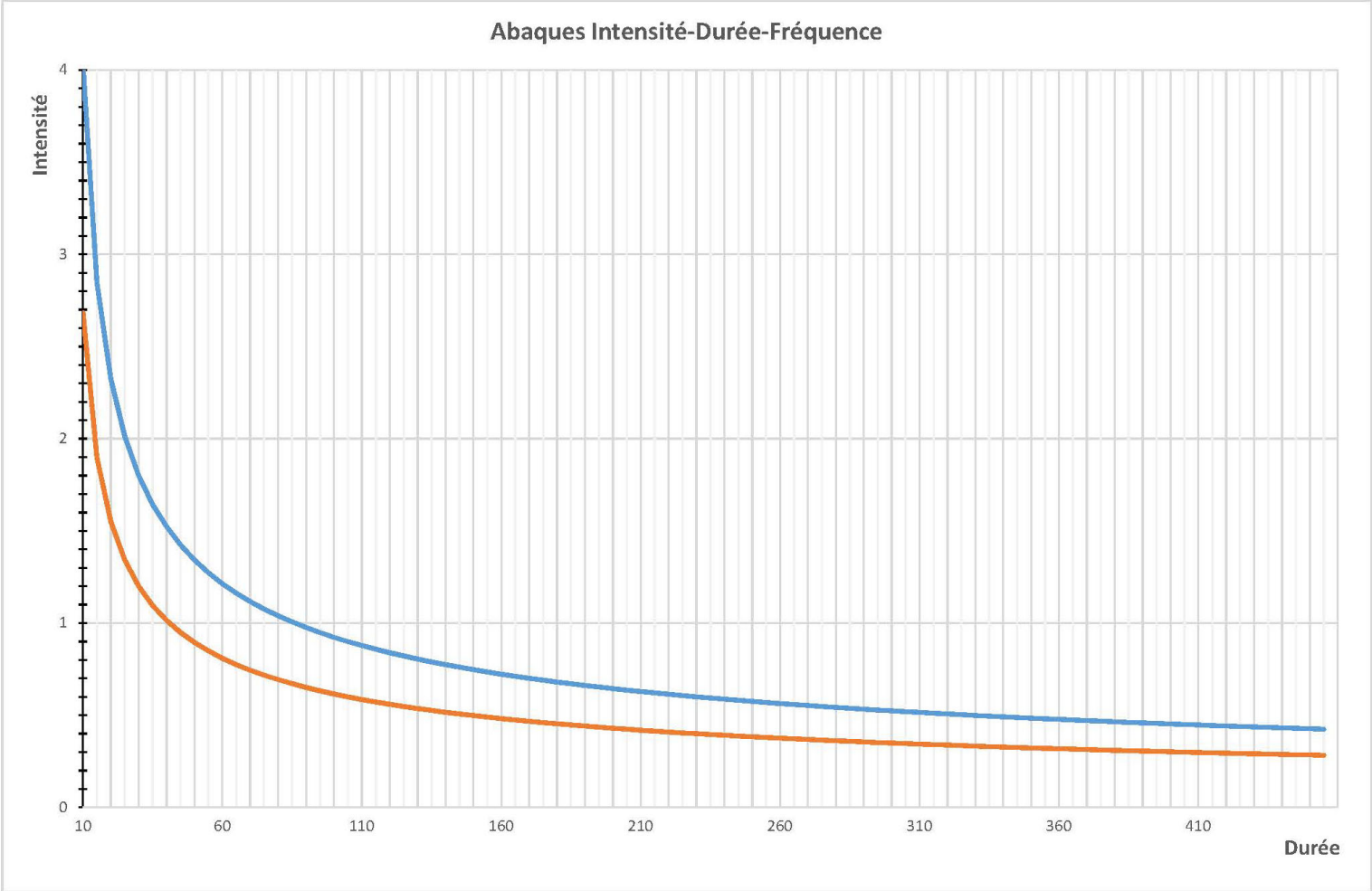
Document 3 : Profil en travers après travaux – page 1/1



Document 4 : Fossé en béton extrudé – page 1/1



L	a	b	h
1,10	0,80	0,30	0,20
1,50	1,10	0,40	0,27
1,60	1,20	0,40	0,29
2,00	1,45	0,55	0,36
2,20	1,60	0,60	0,40
2,50	1,82	0,68	0,45
2,75	2,00	0,75	0,50



# QROC

(Durée indicative : 1 heure, sur 15 points)

**Copier le numéro et l'intitulé de la question sur votre copie**

► **QROC 1** - Citer 4 types d'équipements dynamiques que l'on trouve à l'intérieur des tunnels.

► **QROC 2** - Vous êtes chef d'un centre d'entretien et d'exploitation et vous devez procéder à l'entretien courant d'une dizaine de Portiques, Potences et Hauts-Mâts situés sur votre réseau.

Citez 2 types de PPHM que l'on trouve sur un réseau autoroutier.

Citez 4 opérations que vous devez mettre en œuvre.

► **QROC 3** - Quelles sont les deux modalités de transfert des charges au sol par un pieu isolé ? Expliquer à quoi sont proportionnels ces transferts de charges.

► **QROC 4** - En accidentologie, explicitez l'acronyme ZAAC. Quelle est l'utilité de recenser ces ZAAC?

► **QROC 5** - On réalise en laboratoire des essais de cisaillement sur des éprouvettes de sol.

Comment s'appelle la boîte avec laquelle on réalise les essais de cisaillement ?

Pour un même sol, combien d'essais au minimum doit-on réaliser ?

Expliquer en quoi consiste un essai de cisaillement.

Quels sont les paramètres mesurés à l'issue de ces essais ?