

# **BREVET TECHNICIEN SUPERIEUR**

## **TRAVAUX PUBLICS**

**SUJET R 418**

**EPREUVE E4**

**Etude Technique et Economique**

---

**Unité 42**

**Etudes de prix, de méthodes,  
et d'exécution**

**Épreuve orale d'une durée de 45 minutes**

**L'exposé s'appuiera sur le dossier élaboré  
pendant la formation sur une durée de 2 semaines**

**Coefficient 3**

**CANDIDAT 3**

|                                    |
|------------------------------------|
| <b>REMARQUES<br/>PRELIMINAIRES</b> |
|------------------------------------|

**Notes aux étudiants**

*Ce dossier n'est pas anonymé, mais les différents intervenants au marché de travaux, à savoir maître d'ouvrage, maître d'œuvre et les entreprises, qui en ont autorisé l'utilisation comme support de cette épreuve, ont précisé que :*

**« Toute démarche des candidats pour prendre contact avec l'un d'entre eux recevra une fin de non-recevoir ».**

*L'étude que vous devez développer doit être exclusivement conduite à partir des hypothèses, informations et données définies dans les documents fournis, en vous appuyant sur l'environnement professionnel de votre région de formation.*

**Il est inutile de vouloir effectuer une visite du site.**

---

## PRESENTATION DU PROJET

---

Afin de suivre le développement démographique sur son territoire, la commune de Pancé a préempté les terrains agricoles de la rue des Papinais pour y implanter un lotissement communal.

Ce lotissement est réalisé en 2 tranches fermes et se compose de 31 lots individuels et 2 lots de logements semi-collectifs dont il faut réaliser les travaux de terrassement, voirie et d'assainissement.

Vous disposez du Dossier de Consultation des Entreprises de ce marché.

---

## DONNEES COMPLEMENTAIRES

---

### **RENSEIGNEMENT CONCERNANT LA REALISATION DES TRAVAUX :**

La réalisation des tranchées nécessaires aux réseaux d'assainissement n'est possible qu'une fois les travaux de terrassement de voirie réalisés.

### **ETUDE DE PRIX :**

Pour les études de prix, vous utiliserez les informations des fournisseurs locaux (fournir les justificatifs) et les bases de données (Temps Unitaires T.U., rendements et Prix Unitaires P.U.) internes au centre d'examen.

Dans la mesure du possible, les sous-détails de prix s'établiront à l'aide de rendement journalier.

Votre entreprise dispose de tous les moyens matériels courants, sinon elle peut avoir recours à de la location.

---

## DOSSIER FOURNI

---

### Le dossier d'appel d'offre (D.C.E.) :

- Les pièces écrites :

- Lot 1 – Terrassement-voirie

- ✓ Acte d'engagement (A.E.),
    - ✓ Cahier des clauses particulières (C.C.A.P.),
    - ✓ Cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.),
    - ✓ Bordereau des prix unitaires (B.P.U.),
    - ✓ Devis quantitatif et estimatif (D.Q.E.)
    - ✓ Rapport d'étude des sols.

- Lot 2 – Assainissement

- ✓ Acte d'engagement (A.E.),
    - ✓ Cahier des clauses particulières (C.C.A.P.),
    - ✓ Cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.),
    - ✓ Bordereau des prix unitaires (B.P.U.),
    - ✓ Devis quantitatif et estimatif (D.Q.E.)
    - ✓ Rapport d'étude des sols.

- Documents complémentaires

- ✓ Dossier loi sur l'eau et sondages,
    - ✓ Règlement aménageur.

- Les pièces graphiques :

- ✓ Modèle numérique du terrain existant,
  - ✓ Plans topographiques,
  - ✓ Plan de voirie,
  - ✓ Plan des réseaux d'assainissement,
  - ✓ Plan de localisation des zones d'études des candidats.

## QUESTIONNAIRE CANDIDAT 3

Vous travaillez dans une entreprise de Travaux Publics qui souhaite étudier ce dossier afin de répondre à l'appel d'offre lancé par le maître d'ouvrage.

Votre travail consiste à réaliser les études techniques et économiques des lots « Terrassement – Voirie » et « Assainissement » afin d'élaborer et proposer une offre.

Votre zone d'étude se limite à la **Zone 3** définie sur le plan « Zones études ». Il est à préciser que :

- Le regard situé au nœud N22 (voir localisation sur le plan) n'est pas compris dans votre étude du réseau EU,
- la mise en place des canalisations d'EP connectant le bassin de rétention de la zone 4 est comprise dans votre étude du réseau EP.


### ETUDES PRELIMINAIRES

#### 1. ANALYSE DU DOSSIER DU MARCHÉ (1 j)

| Compétence(s) évaluée(s)           | Compétence(s) détaillée(s)   | Barème/100 | Temps estimé |
|------------------------------------|--|------------|--------------|
| C5. Analyser le dossier marché     | Analyser le dossier marché   | 10         | 1 j          |
| C1BIM. identifier des informations | Importer une maquette numérique<br>Identifier les informations et données d'une maquette numérique |            |              |

A l'aide du dossier fourni, **analyser le projet dans son ensemble**. Pour cela vous devrez présenter :

- Une analyse globale du site,
- Une description du projet,
- Une analyse technique des réseaux d'assainissement (EU/EP) : raccordements à l'existant, sens des écoulements, etc...

 **Note :** vous pourrez vous servir de la maquette numérique fournie pour mettre en évidence certains éléments.

## ETUDE DU LOT : TERRASSEMENT - VOIRIE

### 2. REALISATION DE PIECES GRAPHIQUES (1,5 j)

| Compétence(s) évaluée(s)   | Compétence(s) détaillée(s)  | Barème/100 | Temps estimé |
|--|---|------------|--------------|
| C4. Réaliser des études de Méthodes et d'Exécution   | Compléter ou réaliser des documents graphiques d'exécution  | 15         | 1,5 j        |
| C2 <sub>BIM</sub> . exploiter une maquette numérique<br>C4 <sub>BIM</sub> . compléter une maquette numérique | Exploiter la maquette numérique<br>Créer un objet ou projet 3D en vue de compléter une maquette numérique |            |              |

A l'aide des documents à votre disposition, établir **les différents profils en travers de la voirie** sur votre zone d'étude.

#### Document à produire :

- Les profils en travers faisant apparaître la structure de la voirie,
- Faire figurer le T.N. et le Projet.

#### Documents à produire : sur la maquette numérique

-  Les différentes zones de surfaces (voirie, accotements, trottoirs, noues, etc...) et leur constitution.

### 3. CINEMATIQUE DU CHANTIER (1,5 j)

| Compétence(s) évaluée(s)                             | Compétence(s) détaillée(s)  | Barème/100 | Temps estimé |
|--|---|------------|--------------|
| C4. Réaliser des études de Méthodes et d'Exécution   | Définir et/ou intégrer des méthodes de construction<br>Compléter ou réaliser des documents graphiques d'exécution | 15         | 1,5 j        |
| C2 <sub>BIM</sub> . exploiter une maquette numérique | Exploiter la maquette numérique   |            |              |


Afin de coordonner les entreprises qui interviendront ultérieurement pour réaliser les réseaux, vous établirez **une cinématique de réalisation de l'ensemble de la tranche 2**.

**État initial :** terrain implanté,

**État final :** couche de roulement, trottoirs, etc. ... réalisés.

#### Document à produire :

Un cahier de cette cinématique, d'une dizaine de phases au maximum, faisant apparaître pour chaque étape : une vue en plan et au minimum une élévation (profil en long et/ou profil en travers).

-  **Note :** vous pourrez vous servir de la maquette numérique pour mettre en évidence les différentes phases de réalisation.

#### 4. VERIFICATION DES QUANTITES DU D.C.E. (1 j)

| Compétence(s) évaluée(s)                                 | Compétence(s) détaillée(s)             | Barème/100 | Temps estimé |
|--|--|------------|--------------|
| C2. Etudier un dossier pour répondre à un appel d'offres | Quantifier tout ou partie d'un ouvrage | 10         | 1 j          |
| C2 <sub>BIM</sub> . exploiter une maquette numérique     | Exploiter la maquette numérique        |            |              |

Réalisez l'**avant-métré** correspondant aux articles suivant du B.P.U. :

*Art. 102.1 – Décapage des Terres Végétales,*

*Art. 103.1 – Terrassements en remblais,*


*Art. 203 – Nappe géotextile,*

*Art. 204 – Couche de forme.*

A l'issue de votre étude **vous renseignerez le tableau Excel®** permettant de faire la synthèse des quantités prévues au B.P.U.

#### Documents à produire :

- les avant-métrés sous forme d'un tableau,
- repérage/localisation des différents éléments,
- synthèse du tableau Excel®.

 **Note :** vous pourrez vous servir de la maquette numérique complétée à la question précédente pour déterminer les différents avant-métrés.

### ETUDE DU LOT : ASSAINISSEMENT

#### 5 REALISATION DE PIECES GRAPHIQUES (1 j) :

| Compétence(s) évaluée(s)   | Compétence(s) détaillée(s)  | Barème/100 | Temps estimé |
|--|---|------------|--------------|
| C4. Réaliser des études de Méthodes et d'Exécution   | Compléter ou réaliser des documents graphiques d'exécution  | 10         | 1 j          |
| C2 <sub>BIM</sub> . exploiter une maquette numérique<br>C4 <sub>BIM</sub> . compléter une maquette numérique | Exploiter la maquette numérique<br>Créer un objet ou projet 3D en vue de compléter une maquette numérique |            |              |


A l'aide des documents à votre disposition, établir le **profil en long et en travers** du réseau EU/EP entre les nœuds N20 et N29 concernant votre zone d'étude.

#### Document à produire :

- le profil en long et en travers,
- faire figurer le T.N. et le Projet.

#### Documents à produire : sur la maquette numérique

 L'implantation du réseau d'assainissement sur votre zone d'étude.

 **Note :** vous pourrez exploiter la maquette numérique complétée pour déterminer réaliser les différentes vues demandées.

## 6 CONTROLLER LA COHERENCE DU MODELE NUMERIQUE (0,5 j)

| Compétence(s) évaluée(s)   | Compétence(s) détaillée(s)                                      | Barème/100 | Temps estimé |
|--|---|------------|--------------|
| C3 <sub>BIM</sub> - contrôler la cohérence et détecter les interférences de tout ou partie d'un modèle | Détecter les interférences dans la maquette numérique du projet | -          | 0,5 j        |

A l'aide de la maquette numérique obtenue à la question précédente, analyser et contrôler le projet sur votre zone d'étude.

Visualiser sur votre maquette numérique, les incohérences du projet : s'il en existe.

 Documents à produire : à l'aide de la maquette numérique

 différentes vues présentant les points singuliers


## 7 VERIFICATION DES QUANTITES DU D.C.E. (1 j):

| Compétence(s) évaluée(s)                                 | Compétence(s) détaillée(s)             | Barème/100 | Temps estimé |
|--|--|------------|--------------|
| C2. Etudier un dossier pour répondre à un appel d'offres | Quantifier tout ou partie d'un ouvrage | 10         | 0,5 j        |
| C2 <sub>BIM</sub> - exploiter une maquette numérique     | Exploiter la maquette numérique        |            |              |

Réalisez l'avant métré des matériaux nécessaires au réseau EU/EP de votre zone d'étude.

 Documents à produire :

- les avant-métrés sous forme d'un tableau,
- repérage/localisation des différents éléments.

 Note : vous pourrez vous servir de la maquette numérique complétée à la question précédente pour déterminer les différents avant-métrés.

## 8 METHODE D'EXECUTION (1 j) :

| Compétence(s) évaluée(s)                           | Compétence(s) détaillée(s)  | Barème/100 | Temps estimé |
|--|---|------------|--------------|
| C4. Réaliser des études de Méthodes et d'Exécution | Définir et/ou intégrer des méthodes de construction<br>Compléter ou réaliser des documents graphiques d'exécution | 15         | 1 j          |

Définir les méthodes de réalisation (**mode opératoire**) de la réalisation de la pose des canalisations dans la tranchée commune EU/EP.

État initial : voirie terrassée,

État final : la tranchée est remblayée et compactée au niveau AR de la couche de forme.



**Documents à produire :**

- *Sous forme d'un cahier, faisant apparaître :*
  - ✓ les méthodes ;
  - ✓ les cotes contractuelles ;
  - ✓ les quantités ;
  - ✓ la main d'œuvre ;
  - ✓ les matériaux ;
  - ✓ les enclenchements d'opérations.
  - ✓ les matériels ;
  - ✓ les éléments de sécurité ;
  - ✓ les contraintes du milieu ;
  - ✓ les contrôles qualité ;
  - ✓ la durée ;

**9 ETUDE DE PRIX (1,5 j)**

| Compétence(s) évaluée(s)                                 | Compétence(s) détaillée(s)                              | Barème/100 | Temps estimé |
|--|---|------------|--------------|
| C2. Etudier un dossier pour répondre à un appel d'offres | Consulter un sous-traitant ou un fournisseur            | 20         | 1,5 j        |
|  | Comparer, classer et choisir des offres.                |            |              |
|  | Établir les sous-détails de prix et le détail estimatif |            |              |

**9.1** Dans l'objectif de préparer la réponse à l'appel d'offre, **vous consulterez des fournisseurs** afin d'obtenir deux offres de prix au minimum par fourniture pour les prix suivants :

*Art. 402 – Fourniture et pose d'une canalisation EU,  
 Art. 402,1 – Canalisation PVC CR8 Ø200,  
 Art. 413 – Fourniture et pose d'une canalisation EP,  
 Art. 413,2 – Canalisation PVC CR8 Ø300.*

**Documents à produire :**

- **Fournir le document écrit** de la consultation aux fournisseurs,
- *Sous forme d'un tableau, vous ferez apparaître les résultats de la consultation afin de les **comparer**, de les **classer** et enfin de **choisir** les offres retenues,*
- *Vous **justifierez vos critères et choix** qui vous ont conduits à retenir vos offres.*

**9.2** En fonction de vos choix des fournisseurs traités à la question 9.1 :

Vous établirez **les sous-détails de prix** concernant les articles suivants :

*Art. 401 – Exécution d'une tranchée EU,  
 Art. 402 – Fourniture et pose d'une canalisation EU  
 Art. 402,1 – Canalisation PVC CR8 Ø200,  
 Art. 411 – Exécution d'une tranchée EP,  
 Art. 413 – Fourniture et pose d'une canalisation EP,  
 Art. 413,2 – Canalisation PVC CR8 Ø300.*

**Document à produire :**

- un tableau de sous-détail de prix pour les articles concernés,
- vous préciserez également vos hypothèses concernant les matériels, matériaux et main d'œuvre,
- vous prendrez un coefficient de vente  $k = 1.2355$ .

---

**CONCLUSION COLLABORATIVE DU PROJET**


---

| Compétence(s) évaluée(s)   | Compétence(s) détaillée(s)                                      | Barème/100 | Temps estimé |
|--|---|------------|--------------|
| C3 <sub>BIM</sub> . contrôler la cohérence et détecter les interférences de tout ou partie d'un modèle | Détecter les interférences dans la maquette numérique du projet | -          | 0,5j         |



A l'aide de la maquette numérique obtenue précédemment, **analyser** le projet dans son ensemble.

**Démarche à suivre :**

1. **Effectuer** un export sous format IFC, LandXML, autre ... de votre maquette numérique (prendre en compte l'ensemble des calques)
2. **Donner** ce fichier aux étudiants de votre groupe.
3. **Récupérer** les fichiers exports de vos collègues.
4. **Importer** ces fichiers dans un logiciel métier ou BIM Wiewer de votre choix.
5. **Analyser** sur cette nouvelle maquette numérique les clashes entre votre zone d'étude et le reste du chantier. **Mettre** en évidence ces incohérences.

Rappel : Lors de la soutenance orale, une présentation des points incohérents (clashes/collisions) pourra être présentée au jury.

**⇒ Critères d'exigence et documents à produire :**

-  Visualisation des clashes principaux
-  Analyse des clashes