

| Sommaire | | | |
|-------------------------------|---|-------|-------------|
| Dossier | Désignation | Code | Page |
| Dossier technique | Page de garde | | 01/15 |
| | Plan de situation et Plan de masse. | DT01 | 02/15 |
| | Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières. | DT02 | 03/15 |
| | Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières. | DT03 | 04/15 |
| | Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières. | DT04 | 05/15 |
| | Fondations vue en plan – Zones d'études. | DT05 | 06/15 |
| | Plan de composition. | DT06 | 07/15 |
| | Plan de principe de barrièrage de chantier. | DT07 | 08/15 |
| | Plan de localisation des murs et escaliers. | DT08 | 09/15 |
| | Vue en plan – Fondations : Extrait Mur 5 et 5 bis. | DT09 | 10/15 |
| | Extrait vue en coupe Mur 2 et Pieux Mur 5. | DT10 | 11/15 |
| | Vue en plan : Escalier 2. | DT11 | 12/15 |
| | Section CC - Escalier 2. | DT12 | 13/15 |
| | Vues en coupe DD - Escalier 2. | DT13 | 14/15 |
| Extrait plan des réseaux. | DT14 | 15/15 | |
| Dossier sujet | Page de garde | | 01/14 |
| | S1 : Analyse du projet d'aménagement. | DSR1 | 02/14 |
| | S2 : Étude des murs et des tirants micropieux. | DSR3 | 03/14 |
| | S3 : Assainissement. | DSR7 | 05/14 |
| | S4 : Terrassement. | DSR11 | 07/14 |
| Dossier ressources | Page de garde | | 09/14 |
| | Les données complémentaires. | DR01 | 10/14 |
| | Formulaire béton. | DR02 | 10/14 |
| | Dimensionnement des tranchées. | DR03 | 10/14 |
| | Tableau de classification des sols. | DR04 | 11/14 |
| | Utilisation des sols en remblai. | DR05 | 12/14 |
| | Classement des compacteurs. | DR06 | 12 et 13/14 |
| | Tableaux de compactage. | DR07 | 13 et 14/14 |
| Fournitures pour les réseaux. | DR08 | 14/14 | |

INFORMATIONS PRATIQUES
(si nécessaire)

Vous pouvez enlever les agrafes pour faciliter votre travail. La numérotation des pages vous permettra **de reconstituer votre dossier** en fin d'épreuve. Avant de formuler une réponse, analyser avec toute l'attention voulue les différents documents. Soigner la présentation et utiliser le temps alloué. Le dossier technique sera récupéré en totalité en fin de l'épreuve. Aucun document autorisé.

U.21 : Analyse technique d'un ouvrage

Baccalauréat Professionnel
Travaux Publics

Session 2018

PROJET D'AMÉNAGEMENT « LES CLOÎTRES »
Aménagement de l'espace public.

Le dossier correspondant à la sous-épreuve E.21 (unité U.21) comprend :

1) le dossier sujet (DSR)
DSR1 à DSR14 pages 1/14 à 8/14

2) le dossier ressources (DR)
DR1 à DR8 pages 9/14 à 14/14

NOTA

Le **Dossier Technique** dont vous avez pris connaissance durant une heure est également indispensable durant cette épreuve.

| | | | | |
|---|--|------------------------|--------------|-----------|
| BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAVAUX PUBLICS | | Code :1806 -TP PO21 | Session 2018 | SUJET |
| ÉPREUVE : U21 | | Sujet | Durée : 3 H | Coef. : 2 |

U.21 : Analyse technique d'un ouvrage

Baccalauréat Professionnel

TRAVAUX PUBLICS

Session 2018

DOSSIER SUJET

PROJET D'AMÉNAGEMENT « LES CLOITRES »
Aménagement de l'espace public.

| Les situations professionnelles. | | Page |
|----------------------------------|--|------|
| S1 | <input type="checkbox"/> Analyse du projet d'aménagement. | 2/14 |
| S2 | <input type="checkbox"/> Étude des murs et des tirants micropieux. | 3/14 |
| S3 | <input type="checkbox"/> Assainissement. | 5/14 |
| S4 | <input type="checkbox"/> Terrassement. | 7/14 |

Sous-épreuve E.21 - Unité U.21

Le paragraphe « La situation professionnelle » pose le problème que vous devez résoudre.

Celui intitulé « Les données » vous indique les documents issus du dossier de définition de l'ouvrage regroupés dans le dossier technique et les documents techniques regroupés dans le dossier ressources dont vous avez principalement besoin pour répondre.

Le paragraphe « Le travail demandé » précise et énonce les différentes questions déduites de la situation professionnelle.

Vous répondrez directement sur le sujet. Le dossier sujet (14 pages) est composé de 8 pages (SUJET) et 6 pages (DOSSIER RESSOURCES).

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

« L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé. »

| | | | |
|---|-----------------------|---------------|---------------|
| BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAVAUX PUBLICS | CODE 1806- TP PO21 | SESSION 2018 | SUJET |
| ÉPREUVE U21 | DURÉE 3H | COEFFICIENT 2 | Page 1 sur 14 |

La situation professionnelle :

Vous êtes salarié d'une entreprise de travaux publics qui vient d'obtenir un marché public. Vos supérieurs vous demandent de vous informer sur ce chantier, afin de pouvoir transmettre certaines informations à vos collègues.

Les données :

| | | | |
|-----------|------------------------|---|----------------------|
| DT | Le dossier technique. | ▪ Page de garde du Dossier Technique. | DT 00 |
| | | ▪ Plan de situation. | DT 01 |
| | | ▪ Plan de masse. | DT 01 |
| | | ▪ Extrait du C.C.T.P. | DT 02 à DT 04 |
| | | ▪ Plan de composition. | DT 06 |
| | | ▪ Plan de principe de barrièrage. | DT 07 |
| | | ▪ Plan de localisation des murs et escaliers. | DT 08 |
| DR | Le dossier ressources. | | DR 01 A DR 08 |

Les exigences :

Les réponses sont exactes, détaillées et conformes au dossier technique.

Les réponses seront rédigées sous forme de phrase.

Une attention particulière sera portée à l'orthographe.

Le travail demandé :

Question 1.1 : Nommer ce projet et le décrire rapidement en 2 lignes maximum.

Noms du projet :

Description :

Question 1.2 : Une des équipes se trouve à « TERVES » et vous téléphone pour connaître la localisation du chantier. Indiquer le nom de l'axe routier et la direction à prendre pour se rendre sur le chantier.

Question 1.3 : L'équipe est arrivée dans la ville. Donner le nom de la rue se trouvant au nord du chantier pour l'aider à vous rejoindre.

Question 1.4 : Citer deux bâtiments publics ou architecturaux permettant de localiser le chantier.

-
-

Question 1.5 : Vous avez guidé vos collègues grâce à deux types de plan. Donner une définition de ces documents, les informations y figurant.

- **Plan de situation :**

- **Plan de masse :**

- **Préciser lequel est représenté à « grande échelle » :**

Question 1.6 : Avant de débiter les travaux, vous consultez le C.C.T.P. Donner le nom complet de ce document et ses fonctions.

La situation professionnelle :

Vous intégrez l'équipe en charge de la réalisation des Murs 2 et 5. On vous demande de vous approprier les choix techniques retenus pour cette phase du chantier afin de dimensionner et positionner les micropieux.

Les données :

| | | | |
|----|-----------------------------|--|-------|
| DT | Le dossier technique. | ▪ Fondations vue en plan – zones d'études. | DT 05 |
| | | ▪ Plan de localisation des murs et escaliers. | DT 08 |
| | | ▪ Vue en plan – fondations : extrait mur 5 et 5 bis. | DT 09 |
| | | ▪ Extrait vue en coupe Mur 2 et Pieux Mur 5. | DT 10 |
| DR | Le dossier ressources. | ▪ Formulaire béton. | DR 02 |
| DC | Les données complémentaires | | DR 01 |

Les exigences :

Les réponses sont exactes, détaillées et conformes au dossier technique.

Les formules utilisées sont apparentes.

Les calculs sont présentés et les unités apparaissent.

Les constructions graphiques sont réalisées avec soin et respectent les échelles imposées.

Le travail demandé :

Question 2.1 : On souhaite analyser les efforts dans les tirants et les micropieux du Mur M5, mettre une croix dans la colonne correspondant à la sollicitation.

| Noms | Traction | Compression | Aucune |
|------|----------|-------------|--------|
| MP8 | | | |
| MP9 | | | |
| MP10 | | | |
| MP11 | | | |
| MP12 | | | |
| MP13 | | | |

Question 2.2 : On vous demande d'estimer le diamètre du Micropieu MP8 à l'ELS, en ne tenant compte que de la sollicitation en compression. Détailler vos calculs et noter les unités de vos résultats.

- Calculer la contrainte admissible f_{cd} en compression : (Arrondir la valeur au dixième par excès)

- Calculer l'effort normal N :

- Calculer la section comprimée avec $f_{cd} = 17 \text{ MPa}$: (Arrondir la valeur au dixième par excès).

- Calculer le diamètre du Micropieu MP8, on prendra $S = 50 \text{ cm}^2$: (Arrondir la valeur à l'unité supérieure)

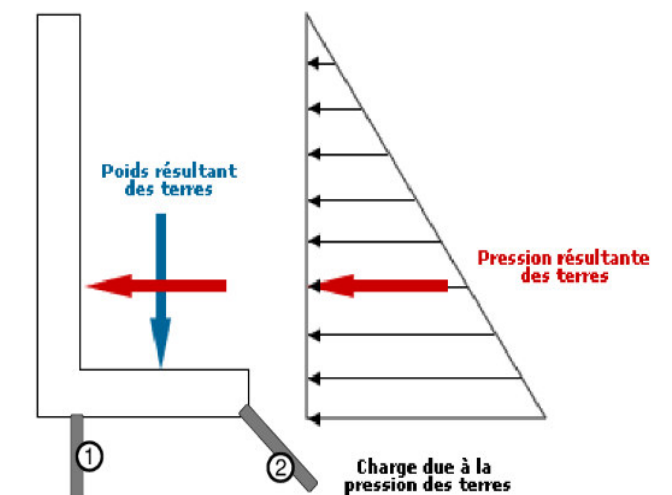
Question 2.3 : Le Mur M5 doit être stable au glissement (G), au renversement (R) et au poinçonnement (P). Indiquer par une croix la fonction des micropieux MP8 et MP9.

| Rep. | Noms | G | R | P |
|------|----------------|---|---|---|
| 1 | Micropieux MP8 | | | |
| 2 | Micropieux MP9 | | | |

Indiquer les conséquences des phénomènes suivants en notant utilisant les lettres : G, R, P.

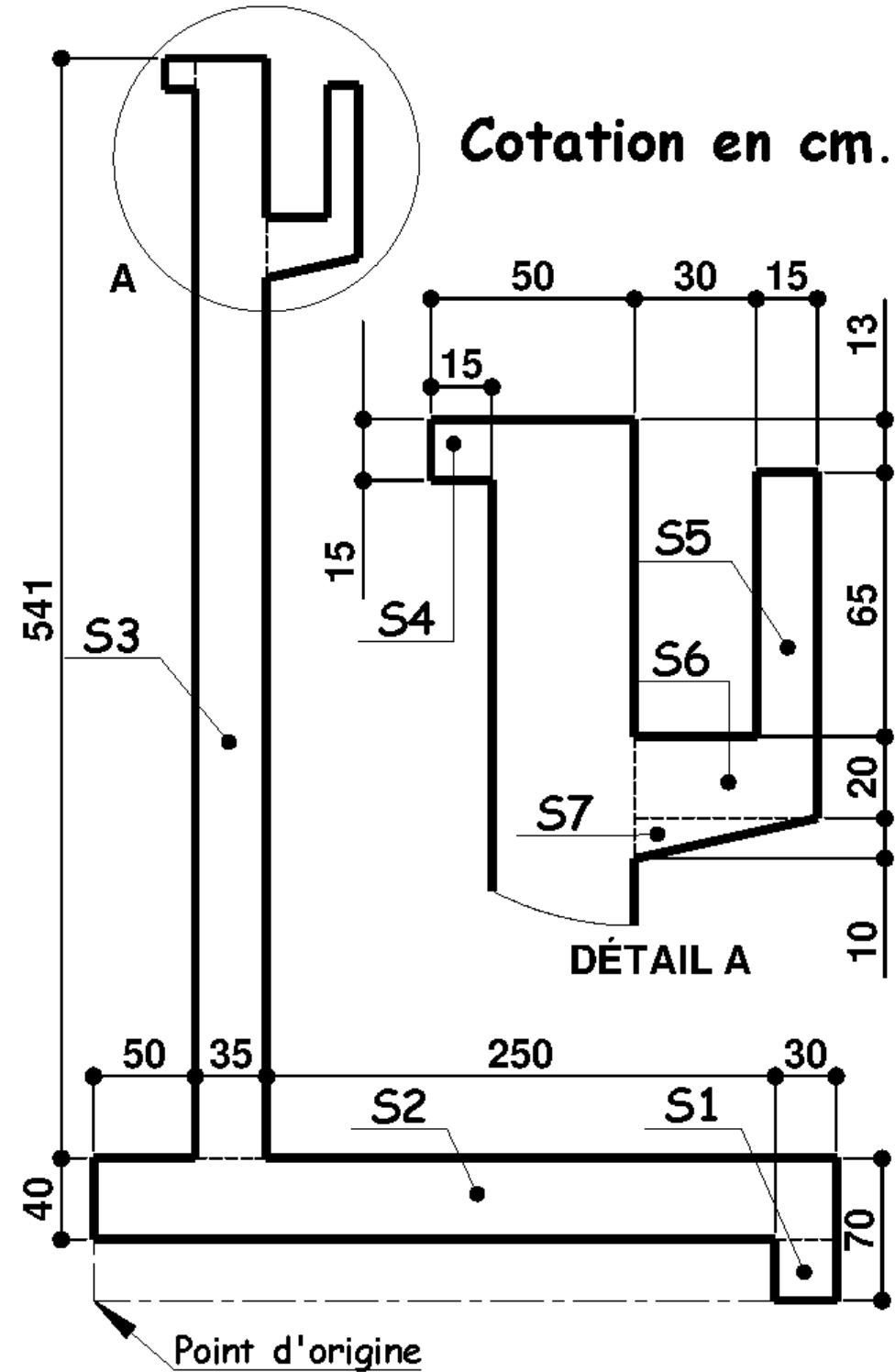
- Poids des terres et du mur :

- Poussée des terres :



On vous demande maintenant d'estimer, pour le mur M2, la position du centre de gravité.

Schéma de principe du mur M2 :



Question 2.4 : Dans le tableau du dessous, indiquer la désignation des surfaces en utilisant les mots suivants : Bêche ; Gousset ; Goutte d'eau ; Semelle ; Voile.

| Surface : | Désignation : |
|-----------|---------------|
| S1 | |
| S2 | |
| S3 | |

| Surface : | Désignation : |
|-----------|---------------|
| S4 | |
| S6 | |
| S7 | |

Question 2.5 : Compléter le tableau afin de déterminer la position du centre de gravité du mur M2 par rapport au « Point d'origine ». Reporter uniquement les résultats et les unités de vos calculs dans le tableau.

| Élément | Surface A_i | X_{Gi} | Moment / OY $(X_{Gi} \cdot A_i)$ | Y_{Gi} | Moment / OX $(Y_{Gi} \cdot A_i)$ |
|--------------|---------------|----------|----------------------------------|----------|----------------------------------|
| S1 | | | | | |
| S2 | | | | | |
| S3 | | | | | |
| S4 | | | | | |
| S5 | | | | | |
| S6 | | | | | |
| S7 | | | | | |
| | Total | | $\sum X_{Gi} \cdot A_i =$ | | $\sum Y_{Gi} \cdot A_i =$ |
| $\sum A_i =$ | | | | | |

En déduire, par le calcul, l'abscisse et l'ordonnée du centre de gravité (en m) du mur par rapport au « Point d'origine » :

• $X_G =$ _____ $X_G =$

• $Y_G =$ _____ $Y_G =$

La situation professionnelle :

Vous intégrez l'équipe V.R.D. en charge de la réalisation du réseau d'eau pluviale. On vous demande d'analyser une partie du réseau PVC, afin d'en valider les caractéristiques.

Les données :

| | | | |
|----|------------------------------|--|------------------|
| DT | Le dossier technique. | ▪ Extrait du C.C.T.P. | DT 02 à DT 04 |
| | | ▪ Fondations vue en plan – zones d'études. | DT 05 |
| | | ▪ Plan de composition. | DT 06 |
| | | ▪ Extrait plan des réseaux. | DT 14 |
| DR | Le dossier ressources. | ▪ Dimensionnement des tranchées. | DR 03 |
| | | ▪ Fournitures pour les réseaux. | DR 08 |
| DC | Les données complémentaires. | | DR 01 |

Les exigences :

Les réponses sont exactes, détaillées et conformes au dossier technique.

Les formules utilisées sont apparentes.

Les calculs sont présentés, détaillés et les unités apparaissent.

Les tracés sur l'abaque sont réalisés avec soin et respectent les couleurs imposées.

Les réponses seront rédigées sous forme de phrase.

Le travail demandé :

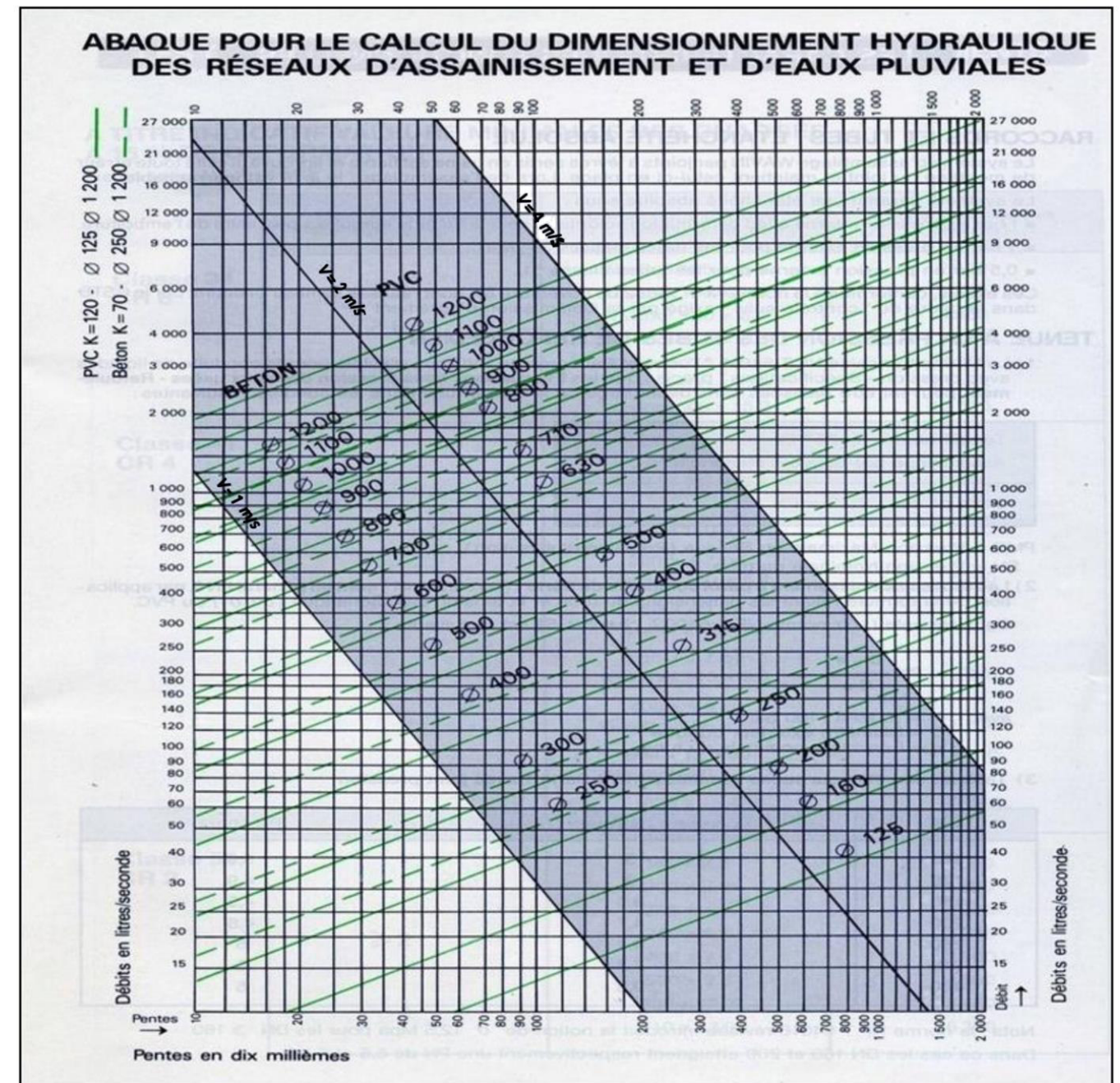
Question 3.1 : Vous intervenez sur la portion de réseau comprise entre les repères G1 et G2. Compléter les informations suivantes :

Matière et diamètre nominal : Classe de rigidité :

Nombre de tuyau nécessaire pour relier G1 à G2 :

Question 3.2 : Calculer la pente (en %) entre les repères G1 et G2. Comparer cette pente avec les données du dossier technique. (Arrondir la valeur au centième par excès)

Question 3.3 : En tenant compte de la pente et du diamètre donnés par le dossier technique, indiquer la vitesse d'écoulement et le débit sur l'abaque. Faire apparaître votre cheminement en rouge sur l'abaque.



Débit :

Vitesse :

Question 3.4 : La grille G1 avale une superficie de 300 m², en tenant compte de la valeur des pluies décennales sur la commune, calculer le volume d'eau en m³ à évacuer.

Question 3.5 : En tenant compte des précipitations décennales, donner la pente nécessaire pour absorber un débit de 40 l/s tout en gardant le même diamètre (PVC Ø 160 mm). Faire apparaître votre cheminement en vert sur l'abaque.

- Valeur modifiée de la pente :

Question 3.6 : Les contraintes du chantier imposent de garder le même fils d'eau entre G1 et G2 (pente de 1%). Déterminer la nouvelle valeur du diamètre à prendre en compte pour un débit de 40 l/s. Faire apparaître votre cheminement en vert sur l'abaque.

- Valeur modifiée du Ø :

Question 3.7 : Déterminer l'altitude du fond de fouille au droit de la grille G1.

Question 3.8 : En tenant compte de la côte tampon de la grille G1, calculer la profondeur de la tranchée à réaliser.

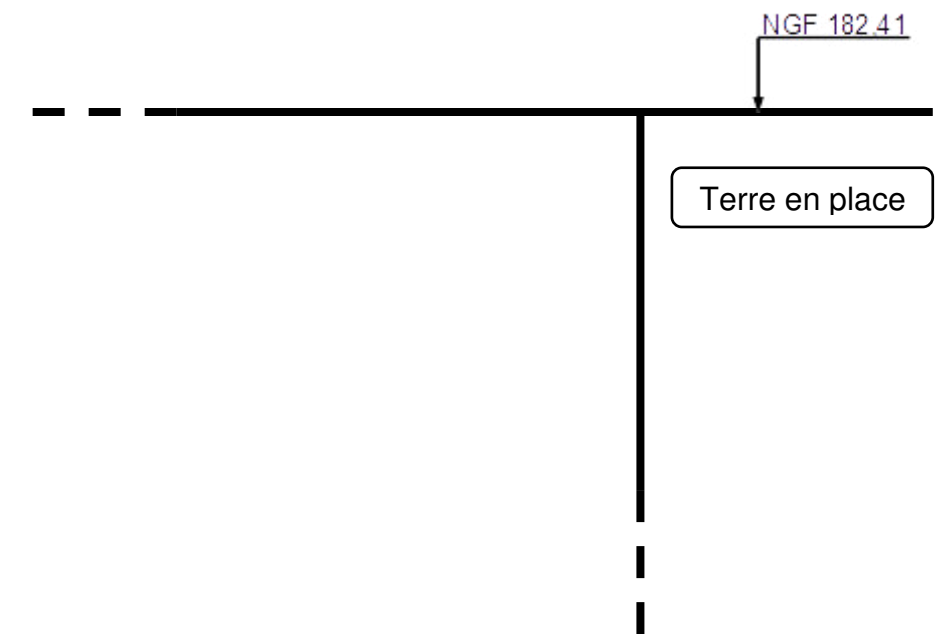
Question 3.9 : La mise en place d'un blindage est-elle nécessaire pour cette tranchée ? Justifier votre réponse.

Question 3.10 : Dessiner la vue en coupe de la structure finale de cette tranchée et compléter la légende s'y rapportant. Réaliser votre dessin à l'aide d'un matériel de traçage.

Vous devez faire apparaître :

| | |
|---|--|
| Les désignations des matériaux. | La dénomination et le diamètre du réseau EP. |
| Les cotations relatives au réseau. | Le grillage avertisseur (couleur et position). |
| Les cotations relatives aux couches de matériaux. | La cotation NGF et le FE. |

Echelle : 1/10^{ème}



Légende : (à créer en fonction de vos besoins)

La situation professionnelle :

L'équipe en charge de la réalisation du terrassement de la plateforme n°2 a besoin de renfort. Disposant des qualifications pour conduire un compacteur, on vous intègre à la phase de compactage et on vous demande de donner les instructions aux autres conducteurs d'engins.

Les données :

| | | | |
|----|------------------------------|--|---------------|
| DT | Le dossier technique. | ▪ Extrait du C.C.T.P. | DT 02 A DT 04 |
| | | ▪ Fondations vue en plan – zones d'études. | DT 05 |
| | | ▪ Plan de composition. | DT 06 |
| DR | Le dossier ressources. | ▪ Tableau de classification des sols. | DR 04 |
| | | ▪ Utilisation des sols en remblai. | DR 05 |
| | | ▪ Classements des compacteurs. | DR 06 |
| | | ▪ Tableaux de compactage. | DR 07 |
| DC | Les données complémentaires. | | DR 01 |

Les exigences :

Les réponses sont exactes, détaillées et conformes au dossier technique.

Les calculs sont présentés et les unités apparaissent.

Les réponses seront rédigées sous forme de phrase.

Les tracés sont réalisés avec soin et respectent les couleurs imposées.

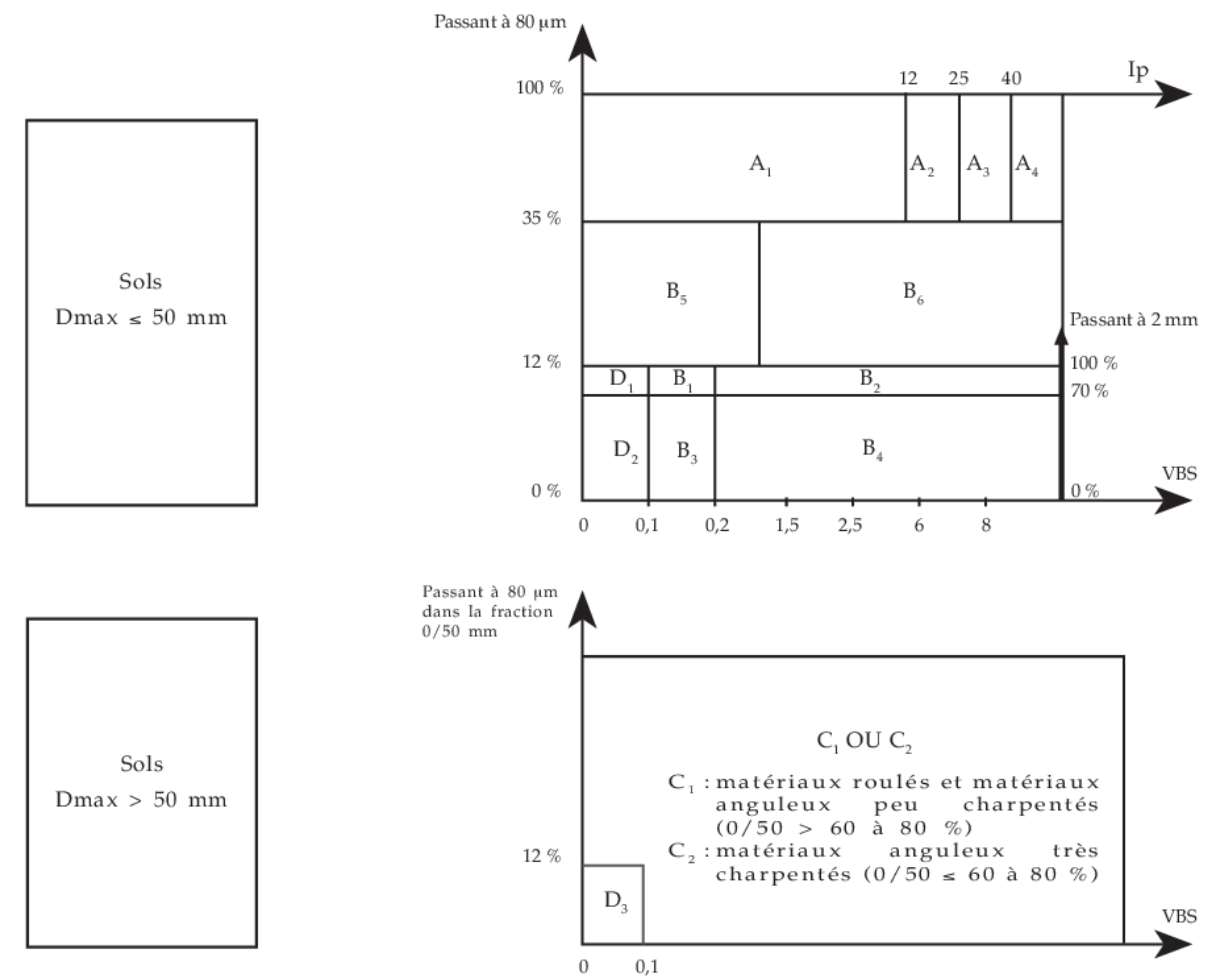
Le travail demandé :

Question 4.1 : Le CCTP indique des remblais de type GNT A 0/20, GNT A 0/60 et GNT A 0/100.

Donner la signification des lettres et chiffres suivants :

- GNT 0/100 :

Question 4.2 : Déterminer la classe des matériaux utilisés en remblai pour la plateforme n°2 (GNT A 0/20 et GNT A 0/100). Faire apparaître votre démarche sur les figures du dessous :



Classe GNT A 0/20 :

Classe GNT A 0/100 :

Déterminer l'état hydrique de la GNT A 0/20 :

Question 4.3 : En tenant compte des conditions météorologiques, donner les instructions suivantes aux conducteurs d'engins qui réaliseront le compactage des deux matériaux.

| Indiquer les codes | GNT A 0/20 | GNT A 0/100 |
|--------------------|------------|-------------|
| Compactage | | |
| Traitement | | |

Question 4.4 : Votre entreprise dispose de 4 types de compacteur. En tenant compte des caractéristiques suivantes, déterminer les classes de chacun des compacteurs.

Caractéristiques des compacteurs :

| Type | Rouleaux à pneumatiques | Rouleaux monocylindres | Rouleaux monocylindres | Compacteur à pieds dameurs |
|--------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Nom : | BW 28 RH | BW 177-D5 | CA 1300 D | CA 1300 PD |
| Charge en kg | 3500 / roue | 4000 | 1800 | 2000 |
| L génératrice (mm) | | 1686 | 1370 | 1370 |
| Amplitude A0 (mm) | | 1,9 | 1,7 | 1,5 |

Détailler vos calculs pour chacun des compacteurs :

BW 28 RH :

BW 177 D5 :

CA 1300 D :

CA 1300 PD :

Compléter le tableau suivant en mettant une croix dans la case correspondante :

| Compacteur : | BW 28 RH | BW 177-D5 | CA 1300 D | CA 1300 PD |
|--------------|----------|-----------|-----------|------------|
| V1 | | | | |
| V2 | | | | |
| P1 | | | | |
| P2 | | | | |
| VP1 | | | | |
| VP2 | | | | |
| VP3 | | | | |
| Aucun. | | | | |

Question 4.5 : Votre entreprise dispose des classes de compacteurs suivants :

V1 V2 P1 VP1

Vous devez faire le choix d'un ou de plusieurs compacteurs pouvant réaliser le compactage de la GNT A 0/100 (Classe de sol D3). On prendra une énergie de compactage moyenne (Code 2).

Compléter le tableau suivant en mettant une ou des croix :

| | Convient. | Ne convient pas. |
|----------------|-----------|------------------|
| Compacteur P1 | | |
| Compacteur V1 | | |
| Compacteur V2 | | |
| Compacteur VP1 | | |

Question 4.6 : Vous reprenez deux classes de compacteur (V1 et V2) et un compactage de Code 2 pour les deux types de sols (B6 et D3) présents sur le chantier. Choisir et justifier le choix du compacteur à utiliser.

Question 4.7 : Vous devez compacter une GNT A 0/100 (type D3) sur une épaisseur de 40 cm avec un compacteur de classe V2. Le tableau de compactage impose :

$$D_{\max} < 2/3 \text{ de l'épaisseur de la couche compactée.}$$

Définir les valeurs suivantes en détaillant vos calculs :

Épaisseur minimale de la couche en cm :

Épaisseur maximale de la couche en cm :

Nombre de couches :

Épaisseur(s) :

U.21 : Analyse technique d'un ouvrage

Baccalauréat Professionnel

TRAVAUX PUBLICS

Session 2018

DOSSIER RESSOURCES

PROJET D'AMÉNAGEMENT « LES CLOÎTRES » Aménagement de l'espace public.

| Les documents ressources spécifiques à l'épreuve E.21 (unité U.21) | | Page |
|--|--|---------------|
| DR01 | <input type="checkbox"/> Les données complémentaires. | 10 / 14 |
| DR02 | <input type="checkbox"/> Formulaire béton. | 10 / 14 |
| DR03 | <input type="checkbox"/> Dimensionnement des tranchées. | 10 / 14 |
| DR04 | <input type="checkbox"/> Tableau de classification des sols. | 11 / 14 |
| DR05 | <input type="checkbox"/> Utilisation des sols en remblai. | 12 / 14 |
| DR06 | <input type="checkbox"/> Classement des compacteurs. | 12 et 13 / 14 |
| DR07 | <input type="checkbox"/> Tableaux de compactage. | 13 et 14 / 14 |
| DR08 | <input type="checkbox"/> Fournitures pour les réseaux. | 14 / 14 |

DR01 LES DONNÉES COMPLÉMENTAIRES.

| | |
|---|---|
| Situation n°2 : Étude des murs et des tirants micropieux. | |
| Tirants Micropieux : | Caractéristiques du béton $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ |
| Charges sur les pieux MP8 : | Permanententes = 70 kN Exploitation = 13 kN |

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Situation n°3 : Assainissement. | |
| Pluies décennales : | 96,8 mm (source météo France) |

| | | | |
|---|---|------------|---------|
| Situation n°4 : Terrassement. | | | |
| GNT A 0/20 : | Passant à 80 µm 20 % | VBS = 6 | IPI = 7 |
| GNT A 0/100 | Passant à 80 µm : 10 % dans la fraction 0/50 | VBS = 0.05 | |
| Au moment de l'atelier de compactage, la météo annonce une alerte canicule. | | | |
| Le traitement de sol n'est pas envisagé. | | | |

DR02 FORMULAIRE BÉTON.

Les résistances de calcul en compression du béton.

Les résistances de calcul sont définies par :

En compression

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$$

Avec :

- γ_c : coefficient de sécurité = 1,5 pour les situations durables et transitoires
- α_{cc} : coefficient = 1.
- f_{cd} : résistance de calcul en compression du béton (MPa)
- f_{ck} : résistance en compression du béton, mesurée sur cylindre à 28 jours

États limites de service (E.L.S.) à prendre en compte pour les bétons.

Les combinaisons d'actions à l'E.L.S. :

$$N = G + Q_B$$

Avec :

- **N** : Effort normal en newtons.
- **G** : charges permanentes.
- **Q_B** : charges d'exploitation.

Formule de la contrainte en compression.

$$\sigma = N / S$$

Avec :

- σ : Contrainte admissible du béton en MPa.
- **N** : Effort normal en newtons.
- **S** : Section comprimée en mm².

DR03 DIMENSIONNEMENT DES TRANCHÉES.

Généralités.

La largeur retenue est telle qu'il soit aisé d'y placer les tuyaux et autres éléments, d'y réaliser les assemblages et d'y effectuer convenablement les remblais autour de la canalisation.

Largeurs totales des tranchées.

| Profondeur de tranchées en m | Largeur de tranchées (m) | |
|------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | De + 2 L (DN ≤ 600) | De + 2 L (DN > 600) |
| de 0,00 à 1,30 | De + 2 x 0,30 (mini 0,90) | De + 2 x 0,40 (mini 1,70) |
| de 1,30 à 2,50 | De + 2 x 0,55 (mini 1,40) | De + 2 x 0,60 (mini 1,90) |
| de 2,50 à 3,50 | De + 2 x 0,55 (mini 1,70) | De + 2 x 0,60 (mini 2,10) |
| de 2,50 à 3,50 | De + 2 x 0,65 (mini 1,90) | De + 2 x 0,70 (mini 2,20) |
| > à 5,50 | De + 2 x 0,70 (mini 2,10) | De + 2 x 0,80 (mini 2,60) |

Légende :

- **DN** : Diamètre nominal ou intérieur.
- **De** : Diamètre extérieur de la canalisation.

Classe B (suite)

SOLS SABLEUX ET GRAVELEUX AVEC FINES (suite)

| ← NIVEAU DE CLASSIFICATION NECESSAIRE POUR L'EMPLOI EN REMBLAI | | → NIVEAU DE CLASSIFICATION NECESSAIRE POUR L'EMPLOI EN COUCHE DE FORME | |
|--|---|--|--|
| Classement selon la nature | | | |
| Paramètres de nature Premier niveau de classification | Paramètres de nature Deuxième niveau de classification | Sous classe fonction de la nature | Caractères principaux |
| Dmax ≤ 50 mm et tamisat à 80 µm ≤ 35% | - tamisat à 80 µm ≤ 12% - tamisat à 2 mm ≤ 70% - VBS > 0,2 ou ES ≤ 25 | B ₄ | La plasticité de leurs fines rend ces sols sensibles à l'eau. Ils sont plus graveleux que les sols B ₃ et leur fraction sableuse est plus faible. Pour cette raison, ils sont en général perméables. Ils réagissent assez rapidement aux variations de l'environnement hydrique et climatique (humidification - séchage). Lorsqu'ils sont extraits dans la nappe, il est assez peu probable, en climat océanique, que leur état hydrique puisse s'améliorer jusqu'à devenir "moyen". Leur emploi en couche de forme sans traitement avec des LH nécessite, par ailleurs, la mesure de leur résistance mécanique (Los Angeles, LA, et/ou Micro Deval en présence d'eau, MDE). |
| | | B ₄ th | |
| Dmax ≤ 50 mm et tamisat à 80 µm ≤ 35% | - tamisat à 80 µm compris entre 12 et 35% - VBS ≤ 1,5 ou Ip ≤ 12 | B ₃ | La proportion de fines et la faible plasticité de ces dernières, rapprochent beaucoup le comportement de ces sols de celui des sols A ₁ . Pour la même raison qu'indiquée à propos des sols A, il y a lieu de préférer le critère VBS au critère Ip, pour l'identification des sols B ₃ . Leur emploi en couche de forme sans traitement avec des LH nécessite de connaître leur résistance mécanique (Los Angeles, LA, et/ou Micro Deval en présence d'eau, MDE). |
| | | B ₃ th | |
| Dmax ≤ 50 mm et tamisat à 80 µm ≤ 35% | - tamisat à 80 µm compris entre 12 et 35% - VBS > 1,5 ou Ip > 12 | B ₆ | L'influence des fines est prépondérante ; le comportement du sol se rapproche de celui du sol fin ayant même plasticité que les fines du sol avec toutefois une plus grande sensibilité à l'eau due à la présence de la fraction sableuse en plus grande quantité. |
| | | B ₆ th | |

Les paramètres inscrits en **caractères gras** sont ceux dont le choix est à privilégier.

14

Classe D

SOLS INSENSIBLES A L'EAU

| ← NIVEAU DE CLASSIFICATION NECESSAIRE POUR L'EMPLOI EN REMBLAI | | → NIVEAU DE CLASSIFICATION NECESSAIRE POUR L'EMPLOI EN COUCHE DE FORME | |
|--|--|--|--|
| Classement selon nature | | | |
| Paramètres de nature Premier niveau de classification | Paramètres de nature Deuxième niveau de classification | Sous classe fonction de la nature | Caractères principaux |
| VBS ≤ 0,1 et Tamisat à 80 µm ≤ 12% | Dmax ≤ 50 mm et tamisat à 2 mm > 70% | D ₁ | Ces sols sont sans cohésion et perméables. Leur granulométrie, souvent mal graduée et de petit calibre, les rend très érodables et d'une "traficabilité" difficile. |
| | | D ₁ th | |
| VBS ≤ 0,1 et Tamisat à 80 µm ≤ 12% | Dmax ≤ 50 mm et tamisat à 2 mm ≤ 70% | D ₂ | Ces sols sont sans cohésion et perméables. Après compactage ils sont d'autant moins érodables et d'autant plus aptes à supporter le trafic qu'ils sont bien gradués. |
| | | D ₂ th | |
| VBS ≤ 0,1 et Tamisat à 80 µm ≤ 12% | Dmax > 50 mm | D ₃ | Matériaux sans cohésion et perméables, inadaptés au malaxage en vue d'un traitement répondant à une qualité "couche de forme". En partie supérieure des terrassements ils peuvent poser des problèmes de réglage, de traficabilité et d'exécution de tranchées diverses. |
| | | D ₃ th | |

16

Conditions d'utilisation des matériaux en remblai.

B₆ (états th, h et m)

| Sol | Observations générales | Situation météorologique | Conditions d'utilisation en remblai | Code | | | | | | | | | |
|------------------------|--|--------------------------|---|--|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|
| | | | | E | G | W | T | R | C | H | | | |
| B₆th | Ces sols sont normalement inutilisables dans l'état en raison de leur portance quasi nulle. Le drainage ou la mise en dépôt provisoire peut permettre de les ramener à l'état (h) | | | NON | | | | | | | | | |
| B₆h | Ces sols sont très difficiles à mettre en oeuvre en raison de leur portance faible. La fraction grenue n'est pas suffisante pour modifier sensiblement le comportement de la fraction argileuse. Ils sont sujets au "matelassage", ce qui est à éviter au niveau des arases de terrassement | + | pluie faible | Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes | | | NON | | | | | | |
| | | | = | ni pluie, ni évaporation importante | Solution 1 : traitement T : traitement à la chaux seule C : compactage moyen | | | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| | | - | évaporation importante | Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage faible H : remblai de hauteur faible (≤ 5 m) | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| | | | | Solution 1 : extraction en couche - aération E : extraction en couche W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m) | | | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 |
| | | | Solution 2 : traitement T : traitement à la chaux seule C : compactage moyen | | | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | |

D

| Sol | Observations générales | Situation météorologique | Conditions d'utilisation en remblai | Code | | | | | | | | |
|----------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------|---|---|---|---|---|--|--|
| | | | | E | G | W | T | R | C | H | | |
| D₁ | Ces sols peuvent poser, surtout si leur granulométrie est unforme, des problèmes de traficabilité Pour limiter ces problèmes un arrosage peut s'avérer efficace | ++ + = - | toutes situations météorologiques | C : compactage moyen | 0 0 0 0 0 2 0 | | | | | | | |
| D₂ | Ces sols constituent les meilleurs matériaux de construction des remblais | | | | | | | | | | | |
| D₃ | | | | | | | | | | | | |

Les types de compacteur :

4.3.2 Les compacteurs vibrants à cylindres lisses (Vi)

• Classement et utilisation

Le classement est effectué à partir du paramètre (M1/L) $\sqrt{A0}$ et d'une valeur minimale pour A0.

M1/L (1) exprimé en kg/cm et A0 (2) en mm conduisent aux cinq classes définies ci-après.

| | | |
|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| V1 : (M1/L) x $\sqrt{A0}$ | { entre 15 et 25 { supérieur à 25 | et A0 ≥ 0,6 et A0 entre 0,6 et 0,8 |
| V2 : (M1/L) x $\sqrt{A0}$ | { entre 25 et 40 { supérieur à 40 | et A0 ≥ 0,8 et A0 entre 0,8 et 1,0 |
| V3 : (M1/L) x $\sqrt{A0}$ | { entre 40 et 55 { supérieur à 55 | et A0 ≥ 1,0 et A0 entre 1,0 et 1,3 |
| V4 : (M1/L) x $\sqrt{A0}$ | { entre 55 et 70 { supérieur à 70 | et A0 ≥ 1,3 et A0 entre 1,3 et 1,6 |
| V5 : (M1/L) x $\sqrt{A0}$ | supérieur à 70 | et A0 ≥ 1,6 |

4.3.1 - Les compacteurs à pneus (Pi).

Le classement est fait selon la charge par roue CR :

P1 : CR entre 25 et 40 kN

P2 : CR entre 40 et 60 kN

P3 : CR supérieure à 60 kN



Un compacteur lourd à pneus de la classe P3 (charge par roue > 60KN) particulièrement efficace et polyvalent...

TABLEAUX DE COMPACTAGE POUR L'UTILISATION DES MATERIAUX EN REMBLAI

D₃(*), C₂ B₁(*), C₂ B₃(*)

| Compacteur | | P1 | P2 | P3 | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | VP1 | VP2 | VP3 | VP4 | VP5 | SP1 | SP2 | PQ3 | PQ4 | |
|-------------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|--|
| Modalités | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Energie de compactage moyenne | Q/S | 0.045 | 0.070 | 0.100 | 0.035 | 0.055 | 0.085 | 0.115 | 0.140 | | | | | | | | 0.050 | 0.065 | |
| | e | 0.25 | 0.35 | 0.50 | 0.20 | 0.35 | 0.30 | 0.50 | 0.30 | 0.70 | 0.35 | 0.85 | | | | | 0.30 | 0.40 | |
| | V | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 2.0 | 2.0 | 3.5 | 2.0 | 4.5 | 2.0 | 5.0 | 2.0 | | | | | 1.0 | 1.0 | |
| Code 2 | N | 6 | 5 | 5 | 6 | 7 | 4 | 6 | 3 | 7 | 3 | 7 | | | | | 6 | 6 | |
| | Q/L | 225 | 350 | 500 | 70 | 110 | 300 | 170 | 520 | 230 | 700 | 280 | | | | | 50 | 65 | |

R₁(*)

| Compacteur | | P1 | P2 | P3 | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | VP1 | VP2 | VP3 | VP4 | VP5 | SP1 | SP2 | PQ3 | PQ4 | | | | | |
|-------------------------------|-----|----|-------|-------|----|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|-----|----|----|
| Modalités | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Energie de compactage moyenne | Q/S | | 0.050 | 0.085 | | 0.050 | 0.075 | 0.100 | 0.120 | | 0.050 | 0.100 | 0.120 | 0.155 | 0.050 | 0.080 | 0.040 | 0.050 | | | | | |
| | e | | 0.30 | 0.40 | | 0.25 | 0.30 | 0.40 | 0.30 | 0.50 | 0.30 | 0.60 | | | | | 0.25 | 0.30 | | | | | |
| | V | | 5.0 | 5.0 | | 2.0 | 2.5 | 2.0 | 3.5 | 2.0 | 4.0 | 2.0 | 2.0 | 2.5 | 3.5 | 4.0 | 8.0 | 8.0 | 1.0 | 1.0 | | | |
| Code 2 | N | | 6 | 5 | | 5 | 4 | 6 | 3 | 5 | 3 | 5 | | | | 5 | 3 | 3 | 2 | 6 | 5 | 6 | 6 |
| | Q/L | | 250 | 425 | | 100 | 190 | 150 | 350 | 200 | 480 | 240 | | | | 100 | 250 | 420 | 620 | 400 | 640 | 40 | 50 |
| Energie de compactage intense | Q/S | | 0.030 | 0.050 | | 0.030 | 0.045 | 0.060 | 0.070 | | 0.030 | 0.060 | 0.070 | 0.090 | 0.030 | 0.050 | | 0.025 | | | | | |
| | e | | 0.25 | 0.35 | | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.30 | 0.45 | 0.30 | 0.60 | | | | 0.25 | 0.30 | | 0.20 | | | | |
| | V | | 5.0 | 5.0 | | 2.0 | 2.5 | 2.0 | 3.0 | 2.0 | 4.0 | 2.0 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 4.0 | 8.0 | 8.0 | | 1.0 | | | |
| Code 1 | N | | 9 | 7 | | 9 | 7 | 8 | 5 | 8 | 5 | 9 | | | | 9 | 5 | 5 | 4 | 9 | 6 | | 8 |
| | Q/L | | 150 | 250 | | 60 | 115 | 90 | 180 | 120 | 280 | 140 | | | | 60 | 150 | 210 | 360 | 240 | 400 | | 25 |

Q/S (m)
e (m)
V (km/h)
N -
Q/L (m³/h.m)

(*) Impose que D_{max} < 2/3 de l'épaisseur de la couche compactée.

0 compacteur ne convenant pas

Fournisseur n° 1 : Tube PVC NFE ME - Ø = 160 mm, l = 4 m.

| | |
|--------------------------------------|--|
| Matière principale | PVC |
| Famille de couleur | Gris / argent |
| Diamètre (en mm) | 160 |
| Epaisseur (en mm) | 3.2 |
| Usage du produit | Evacuation des eaux usées et eaux vannes |
| Longueur (en m) | 4 |
| Certification NF évacuation | Oui |
| Produit emballé : poids (en kg) | 6.92 |
| Produit emballé : largeur (en cm) | 16 |
| Produit emballé : hauteur (en cm) | 100 |
| Produit emballé : profondeur (en cm) | 16 |

Fournisseur n° 2 : Tuyau d'assainissement PVC CR8 - Ø 160 mm, l = 3 m

| | |
|--------------------------|---------------------------------|
| Poids | 11.52 kg/Pièce |
| Longueur | 3 m |
| Diamètre | 160 mm |
| Matière | PVC |
| Teinte | Gris |
| Type détaillé du produit | Tuyau d'assainissement |
| Nom de la gamme | 3CA |
| Marque NF | Oui |
| Types d'application | Manuel |
| Diamètre nominal en mm | 160 |
| Emboiture | Type mâle-femelle |
| Forme orifice | Rond |
| Type de gaine | Lisse |
| Type de réseau | Eau |
| Types de joints TP | Joint à insert |
| Utilisation | Assainissement gravitaire EU/EP |
| Norme de référence | Norme NF EN 13476-2 |