Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Piscine, veuillez visiter :
bppiscine.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL - MÉTIERS DE LA PISCINE

MÉTIERS DE LA PISCINE

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE E.11 : ÉTUDE D'UN OUVRAGE, UNITÉ U.11

Coefficient : 4 Durée : 4 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Une calculatrice conforme à la réglementation en vigueur est autorisée.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, choix et calculs de dimensionnement (8 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation des travaux et protocole opératoire (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : PISCINES DU LAURAGAIS, CHANTIER DE CONSTRUCTION D'UNE PISCINE FAMILIALE, 14 CHEMIN DES VIGNES, 31650 SAINT-ORENS-DE-GAMEVILLE

L'entreprise Piscines du Lauragais prépare la réalisation d'une piscine enterrée à membrane armée pour Mme et M. Vidal. Vous êtes chargé de l'étude des besoins et de la préparation des travaux à partir du dossier technique joint.

Le bassin présente des dimensions intérieures de 8,00 m par 4,00 m. La profondeur d'eau varie linéairement de 1,20 m à 1,70 m. Le projet prévoit une filtration avec un débit nominal de circulation égal au volume du bassin divisé par 4 heures, une conduite principale de diamètre intérieur 46 mm et une vitesse maximale de projet de 2,00 m/s dans cette conduite. Ces valeurs sont des données du cahier des charges et ne remplacent pas les prescriptions applicables au chantier.

Le dossier prévoit également une fouille de 9,20 m par 5,20 m et de profondeur moyenne 2,00 m, un coefficient de foisonnement des terres de 1,20 et des camions de capacité utile 10 m³. Les travaux doivent être préparés conformément aux plans, aux notices fournisseurs, aux règles de l'art, aux documents techniques piscine applicables et aux obligations de prévention du Code du travail.

Les résultats seront présentés avec les unités, les étapes de calcul et les arrondis adaptés à une commande ou à une préparation de chantier.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Collecter et décoder les informations du dossier, identifier les contraintes de l'ouvrage

À l'aide des documents DT 1 à DT 3, analysez les caractéristiques du bassin et les prescriptions du projet. Toute réponse réglementaire doit distinguer une exigence identifiée dans les documents d'une vérification à effectuer avant travaux.

Données principales du cahier des charges

Paramètre	Valeur
Longueur intérieure	8,00 m
Largeur intérieure	4,00 m
Profondeurs aux extrémités	1,20 m et 1,70 m
Renouvellement nominal demandé	1 volume en 4 h
Conduite principale	Diamètre intérieur 46 mm

Données de projet à exploiter pour les questions 1.1 à 1.3.

1.1 (2 points) Calculez le volume d'eau du bassin en considérant que la profondeur varie linéairement. Déterminez ensuite le débit nominal de circulation demandé en m³/h. Présentez les formules utilisées et les unités : $V = L \times l \times h_{moy}$ et $Q = V/t$.

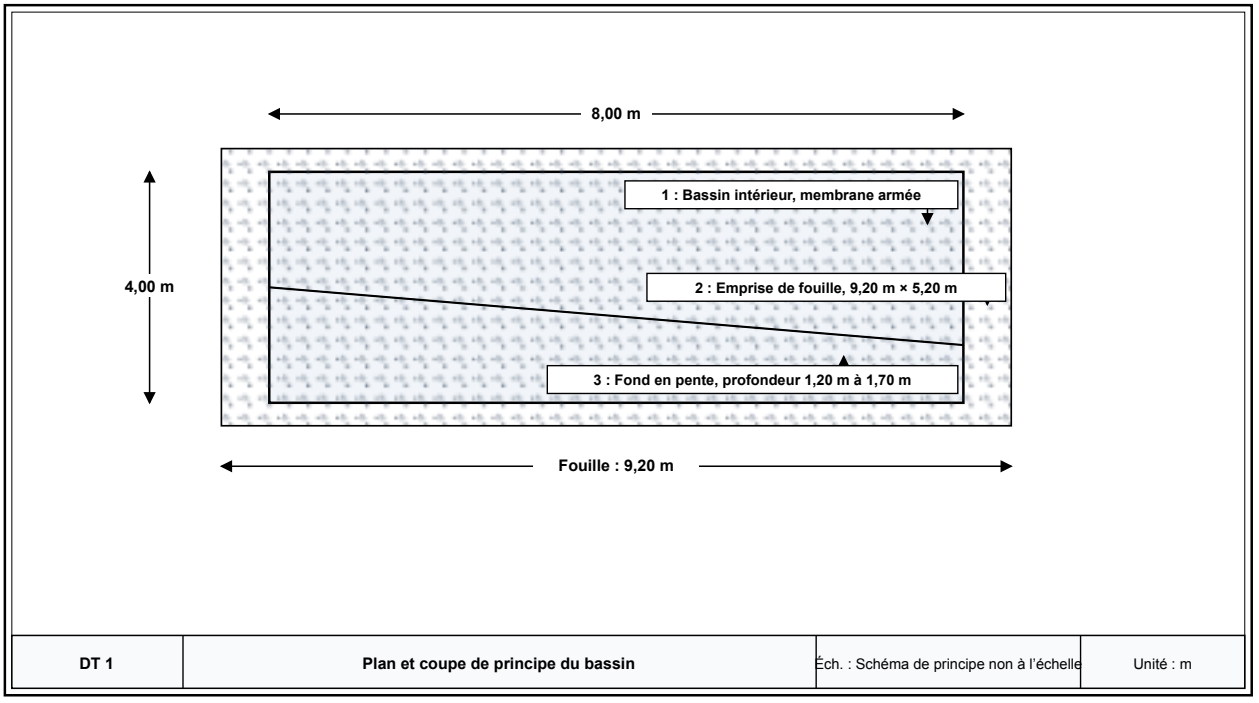
1.2 (1,5 point) Relevez deux documents ou familles de prescriptions à consulter pour préparer l'installation hydraulique et électrique de la piscine, parmi ceux cités dans DT 2. Pour chacun, indiquez le domaine concerné et une vérification concrète à réaliser avant exécution. Ne présentez pas une valeur de projet comme une exigence normative.

1.3 (1,5 point) À partir du plan DT 1 et du cahier des charges, identifiez trois contraintes de réalisation ayant une incidence sur les besoins de travaux ou leur ordonnancement. Pour chacune, indiquez une conséquence pratique pour la préparation du chantier.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix et calculs de dimensionnement (8 points)

Déterminer les quantités, vérifier un dimensionnement hydraulique et chiffrer des besoins

Effectuez les calculs à partir des hypothèses et caractéristiques chiffrées des documents techniques. Les résultats seront reportés dans le document réponse DR 1. Les règles d'arrondi à la commande sont précisées dans chaque question.



Dimensions intérieures du bassin et emprise de la fouille. Les dimensions portées sur le plan prévalent sur la représentation graphique.

2.1 (2 points) Calculez le volume de terre en place correspondant à la fouille rectangulaire, puis le volume foisonné à évacuer avec le coefficient 1,20. Déterminez le nombre de rotations de camions de 10 m³ nécessaire en arrondissant au nombre entier supérieur. Utilisez $V_{fouille} = L \times l \times h$ et $V_{foisonné} = V_{fouille} \times 1,20$.

2.2 (2 points) Calculez la surface intérieure à couvrir par la membrane armée : fond incliné, deux grands côtés et deux petits côtés. La longueur inclinée du fond se calcule avec $s = \sqrt{8^2 + 0,5^2}$. Ajoutez 10 % de marge de découpe et indiquez la quantité à commander au dixième de mètre carré. Les parois sont considérées verticales et la profondeur varie linéairement.

2.3 (1,5 point) Vérifiez la vitesse de l'eau dans la conduite principale au débit calculé en 1.1. Utilisez $v = Q/A$, avec $A = \pi D^2/4$, Q exprimé en m³/s et $D = 0,046$ m. Comparez le résultat à la limite de projet de 2,00 m/s et concluez sur la conformité à cette seule donnée du cahier des charges.

2.4 (2,5 points) Le DT 2 donne les dimensions d'une dalle de support d'équipements et les caractéristiques de son béton. Calculez son volume, puis les besoins théoriques en ciment et en eau. Indiquez le nombre de sacs de ciment de 25 kg à prévoir, arrondi à l'entier supérieur. Calculez également la résistance thermique surfacique de la gaine isolante à partir de $R = e/\lambda$, en utilisant l'épaisseur en mètres. Donnez les unités des résultats.

PARTIE 3 : Préparation des travaux et protocole opératoire (4 points)

Établir les quantités de commande, vérifier un outil et organiser les interventions

Préparez les éléments utiles à la commande et à l'intervention de l'équipe. Les données de rendement, de prix et de matériel sont fournies dans DT 2 et DT 3.

Données de préparation des travaux

Donnée	Valeur
Longueur totale de margelles à traiter	24,00 m
Longueur d'une margelle	0,50 m
Marge de pièces pour coupes et casse	8 %
Prix unitaire d'une margelle	18,50 € HT
Rendement de pose de l'équipe	18 m² par jour d'équipe
Équipe et journée de travail	2 personnes, 7 h par personne

Valeurs contractuelles et données fournisseur à utiliser.

3.1 (1,5 point) Calculez le nombre de margelles nécessaires pour couvrir 24,00 m, ajoutez la marge de 8 % et arrondissez au nombre entier supérieur. Calculez le coût d'achat HT correspondant. Reportez vos résultats dans DR 2.

3.2 (1 point) Une disqueuse équipée d'un disque de diamètre 230 mm tourne à 6 600 tr/min. Calculez la vitesse périphérique en m/s à l'aide de $v = \pi D n / 60$, avec D en mètres et n en tr/min. La vitesse périphérique maximale indiquée par le fabricant est de 80 m/s. Concluez sur le respect de cette limite et rappelez que la notice du fabricant doit être vérifiée pour l'outil effectivement utilisé.

3.3 (1,5 point) À partir de la surface de membrane à commander calculée en 2.2 et du rendement de 18 m² par jour d'équipe, calculez la durée prévisionnelle de pose en jours d'équipe, puis arrondissez au jour supérieur pour la planification. Calculez le nombre d'heures de travail-personne correspondant à cette durée planifiée. Proposez ensuite un ordre cohérent de quatre opérations, depuis l'implantation jusqu'au contrôle avant mise en eau, en tenant compte des temps de préparation et des interventions des autres corps d'état.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Identifier les risques du chantier et prévoir les mesures de prévention

Les travaux se déroulent sur un chantier de construction de piscine. Les mesures proposées doivent être adaptées aux risques identifiés et respecter les consignes de l'entreprise, les notices des matériels et les obligations applicables du Code du travail.

Situations de travail à analyser

Situation	Risque principal
Travail au voisinage de la fouille	Chute, ensevelissement ou instabilité des terres
Découpe de margelles à la disqueuse	Projection, coupure, bruit et poussières
Manutention de rouleaux de membrane et de sacs	Troubles musculosquelettiques, écrasement ou pincement

Support de l'analyse des risques.

4.1 (2 points) Pour chacune des trois situations du tableau, indiquez une mesure de prévention collective ou d'organisation et un équipement de protection individuelle adapté. Pour le travail en fouille, précisez pourquoi la stabilité du terrain et les conditions d'accès doivent être vérifiées avant l'intervention.

4.2 (1 point) Citez deux vérifications ou documents de prévention à réaliser ou consulter avant le démarrage des travaux. Votre réponse doit inclure une vérification relative à la coactivité ou aux réseaux et une vérification relative à l'utilisation de la machine de découpe.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE PRINCIPE, GÉOMÉTRIE DU BASSIN ET DONNÉES D'IMPLANTATION

Le bassin rectangulaire présente une longueur intérieure de 8,00 m et une largeur intérieure de 4,00 m. Le fond est plan transversalement et présente une pente longitudinale régulière entre les profondeurs de 1,20 m et 1,70 m. Les parois sont verticales. Pour le calcul de la membrane, ne pas ajouter de recouvrement supplémentaire autre que la marge de 10 % indiquée dans le sujet.

La fouille est assimilée à un parallélépipède rectangle de 9,20 m par 5,20 m et de profondeur moyenne 2,00 m. Le volume géométrique demandé est celui de cette emprise moyenne, sans déduction ni ajout lié aux talus. Le coefficient de foisonnement à appliquer est 1,20. La capacité utile d'un camion est 10 m³.

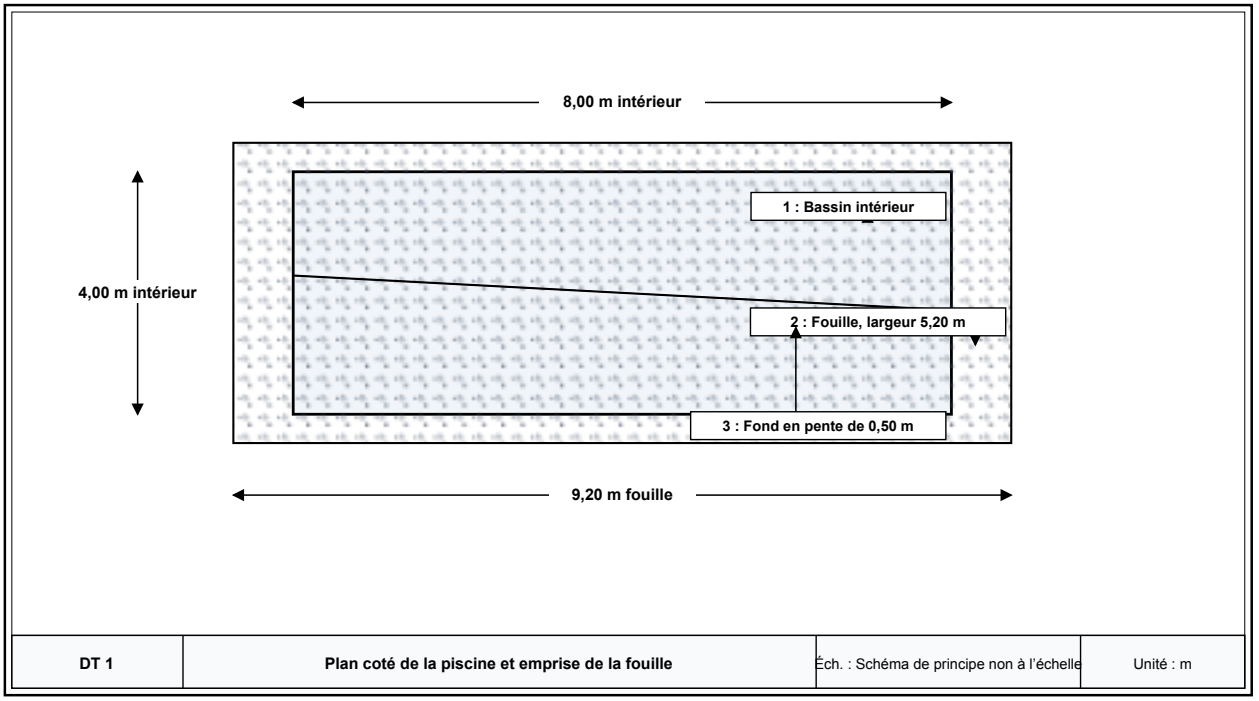


Schéma de principe, non à l'échelle. Les valeurs écrites font foi.

DT 2 : FICHES TECHNIQUES, HYPOTHÈSES DE CALCUL ET PRESCRIPTIONS DE PROJET

Les valeurs ci-dessous sont les données du projet à utiliser pour les calculs. Elles ne constituent pas, à elles seules, des prescriptions réglementaires générales. En cas d'écart entre une notice fournisseur, un plan d'exécution et une donnée de ce dossier, l'entreprise doit demander une validation avant réalisation.

Références à prendre en compte selon leur domaine d'application : NF EN 16713-2 pour les systèmes de circulation et de traitement de l'eau des piscines privées à usage familial, NF C 15-100 pour les installations électriques concernées, documents techniques piscine applicables, notices des fabricants et règles de l'art. Les prescriptions réglementaires applicables au chantier et les obligations de prévention du Code du travail doivent être vérifiées dans leur version en vigueur.

Caractéristiques de dimensionnement et de matériaux

Élément	Caractéristique	Valeur de calcul
Renouvellement hydraulique	Durée de renouvellement retenue au projet	4 h
Conduite principale	Diamètre intérieur	46 mm
Vitesse dans la conduite	Limite de projet	2,00 m/s
Dalle de support	Longueur × largeur × épaisseur	1,20 m × 0,80 m × 0,12 m
Béton de dalle	Dosage ciment	350 kg/m³
Béton de dalle	Eau de gâchage indicative	175 L/m³
Conditionnement du ciment	Masse par sac	25 kg
Gaine isolante de canalisation	Épaisseur e et conductivité λ	25 mm et 0,036 W/(m·K)
Margelles	Longueur unitaire et marge de coupe	0,50 m et 8 %
Margelles	Prix unitaire	18,50 € HT

Données contractuelles fournies pour l'étude.

Références documentaires à examiner

Référence ou document	Domaine à vérifier	Point de vigilance
NF EN 16713-2	Circulation et traitement de l'eau de piscine privée familiale	Compatibilité du dimensionnement et des composants avec le projet et les notices
NF C 15-100	Installation électrique des équipements concernés	Intervention et vérifications par les personnes compétentes, suivant les prescriptions applicables
Documents techniques piscine et règles de l'art	Conception et exécution de l'ouvrage	Vérifier les documents applicables au système constructif et aux produits retenus
Code du travail et consignes de chantier	Prévention des risques professionnels	Évaluation des risques, organisation, accès et protections adaptés aux travaux

Références à mobiliser en fonction des travaux effectivement réalisés.

DT 3 : ORGANISATION DE CHANTIER, RENDEMENTS, MATÉRIELS ET PRÉVENTION

Le rendement prévisionnel de pose de la membrane armée est de 18 m² par jour d'équipe. L'équipe comprend deux personnes et une journée de travail représente 7 heures par personne. Ce rendement est une donnée de planification et doit être adapté aux conditions réelles du chantier.

La longueur totale de margelles à couvrir est de 24,00 m. Chaque margelle mesure 0,50 m. Une marge de 8 % est prévue pour les coupes et la casse. Le coût unitaire est de 18,50 € HT. Une disqueuse équipée d'un disque de 230 mm est réglée à 6 600 tr/min ; la notice indique une

vitesse périphérique maximale admissible de 80 m/s pour le disque considéré. Il faut vérifier la compatibilité effective du disque, de la machine et de l'opération avant utilisation.

Les risques à examiner comprennent notamment la chute ou l'instabilité au voisinage d'une fouille, les projections, poussières, bruit et coupures lors des découpes, ainsi que les manutentions manuelles. Le choix des protections et l'organisation des travaux doivent être définis à partir de l'évaluation des risques, des notices et des conditions effectives d'intervention.

Ressources et données de chantier

Ressource ou paramètre	Donnée	Utilisation dans l'étude
Pose de membrane	18 m² par jour d'équipe	Prévision de durée
Équipe membrane	2 personnes, 7 h par personne et par jour	Calcul des heures-personne
Disque de découpe	Diamètre 230 mm, 6 600 tr/min	Calcul de vitesse périphérique
Limite fabricant du disque	80 m/s	Comparaison à la vitesse calculée
Fouille	9,20 m × 5,20 m, profondeur moyenne 2,00 m	Métré de terrassement
Évacuation	Foisonnement 1,20, camion 10 m³ utile	Estimation des rotations

Données de préparation fournies par l'entreprise et les notices.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 2.1 à 2.4 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les cases « ... » en indiquant les calculs, les unités et les résultats. Joignez vos étapes de calcul dans les espaces de réponse prévus sur votre copie.

Tableau de métré et de dimensionnement

Calcul demandé	Résultat intermédiaire	Résultat final et unité
Volume de fouille en place	.....	.....
Volume foisonné à évacuer	.....	.....
Nombre de rotations de camion	.....	.....
Surface intérieure de membrane avant marge	.....	.....
Surface de membrane à commander avec marge	.....	.....
Vitesse de l'eau dans la conduite	.....	.....
Volume de béton de la dalle	.....	.....
Ciment et eau de gâchage	.....	.....
Nombre de sacs de ciment de 25 kg	.....	.....
Résistance thermique R de la gaine	.....	.....

À compléter par le candidat.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 3.1 et 3.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez directement le tableau. Les quantités de commande sont arrondies à l'entier supérieur lorsque cela est nécessaire. Les coûts sont exprimés en euros HT.

Nomenclature et préparation de l'intervention

Désignation	Calcul ou base de calcul	Quantité ou durée	Coût HT
Margelles avant marge	.....	.....	.....
Margelles à commander avec marge de 8 %	.....	.....	.....
Surface de membrane à poser	Résultat de la question 2.2	.....	Sans objet
Durée théorique de pose	Surface ÷ 18 m² par jour d'équipe	.....	Sans objet
Durée planifiée arrondie au jour supérieur	.....	.....	Sans objet
Heures de travail-personne planifiées	Jours planifiés × 2 personnes × 7 h	.....	Sans objet

À compléter par le candidat.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.