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 Monuments Historiques, veuillez visiter :
bpmonumentshistoriques.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

TAILLEUR DE PIERRE - APPAREILLEUR MONUMENTS HISTORIQUES

SESSION 2026

ÉPREUVE E3 : CALEPINAGE D'APPAREIL ET PRÉPARATION DU DÉBIT

Coefficient : 4 Durée : 4 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Le matériel de dessin et de traçage est fourni ou apporté par le candidat. Les documents-réponses sont à rendre avec la copie.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse de l'appareillage et des exigences du chantier (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de préparation du débit (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (6 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 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.
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 : ATELIER DES PIERRES DU VELAY, LE PUY-EN-VELAY (HAUTE-LOIRE), CHANTIER DE RESTAURATION DE L'ENTRÉE DE LA COUR DU PRIEURÉ SAINT-MARTIN

L'atelier des Pierres du Velay intervient pour la maîtrise d'ouvrage du prieuré Saint-Martin afin de remplacer un bandeau horizontal en pierre au-dessus d'une baie. Le bandeau est composé de trois éléments appareillés, avec deux joints verticaux réguliers. Les pierres sont débitées dans un calcaire fourni en blocs bruts, puis taillées et contrôlées en atelier avant pose.

Le dossier technique fixe les dimensions finies, les surcotes de débit, les caractéristiques du matériau, les tolérances contractuelles et les données de la scie. Toutes les dimensions sont en millimètres, sauf indication contraire. Les calculs de volume sont à donner en mètres cubes et les masses en kilogrammes. Les résultats seront arrondis au millimètre pour les dimensions, au centième de mètre cube pour les volumes intermédiaires si nécessaire, et au dixième de kilogramme pour les masses.

Le candidat réalise l'analyse de l'appareillage, les calculs de préparation du débit, la nomenclature et le protocole opératoire. Il justifie également les mesures de prévention applicables à la manutention et au sciage.

PARTIE 1 : Analyse de l'appareillage et des exigences du chantier (4 points)

Lecture du dossier, cohérence du calepinage et exigences documentaires

À l'aide des documents DT 1 à DT 3, analysez le bandeau de baie et les prescriptions applicables. Le bandeau comprend trois éléments en calcaire, séparés par deux joints de 6 mm. La longueur hors tout de l'ouvrage est de 1 800 mm. Les dimensions indiquées comme dimensions de pierre ne comprennent pas l'épaisseur des joints.

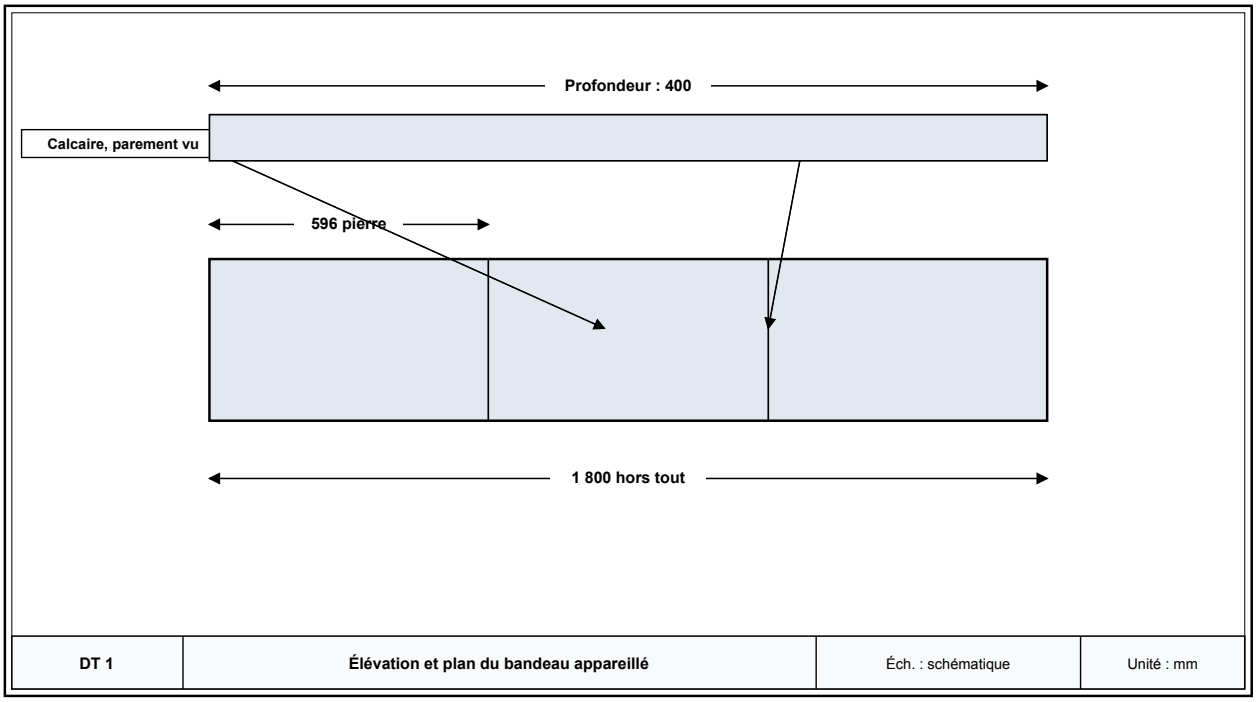


Schéma de principe. Les cotes numériques du dossier prévalent sur la représentation.

1.1 (1,5 point) À partir du DT 1, indiquez le nombre d'éléments, leur repérage de gauche à droite et le nombre de joints nécessaires à l'assemblage. Présentez la réponse sous la forme d'une liste de repères.

1.2 (1,5 point) Vérifiez que la somme des longueurs des trois pierres et des joints correspond à la longueur hors tout. Présentez le calcul et concluez.

1.3 (1 point) Citez une exigence de la fiche de chantier à contrôler avant le débit et une référence technique du DT 3 pertinente pour la désignation ou la terminologie de la pierre naturelle. Précisez que les tolérances du projet sont celles du cahier des charges.

PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de préparation du débit (7 points)

Dimensions de débit, métrés, rendement matière, coût et réglage de sciage

Les trois pierres ont les mêmes dimensions finies. Le DT 2 fournit les dimensions finies, les surcotes de débit, la masse volumique conventionnelle et le prix d'achat du calcaire. Pour chaque dimension, la surcote indiquée s'ajoute une seule fois à la dimension finie totale de la pièce. Chaque bloc brut est de forme parallélépipédique et mesure 700 × 500 × 400 mm.

Pour un parallélépipède, utilisez $V = L$
$timesl$
$timesh$. La masse est estimée par $m = V$
$times$
rho, avec V en mètres cubes et
rho en kilogrammes par mètre cube. Le rendement volumique est
$eta =$
$fracV_{débit}V_{brut}$

$times 100$. Le coût matière est calculé à partir du volume brut acheté, au prix indiqué au DT 2.

Données de calcul fournies

Donnée	Valeur	Unité
Nombre de pierres	3	pièces
Dimension finie d'une pierre : longueur	596	mm
Dimension finie d'une pierre : profondeur	400	mm
Dimension finie d'une pierre : hauteur	280	mm
Surcote de débit en longueur	30	mm
Surcote de débit en profondeur	20	mm
Surcote de débit en hauteur	20	mm
Masse volumique conventionnelle	2 650	kg/m³
Prix d'achat du bloc brut	680	€/m³

Valeurs contractuelles du dossier de chantier.

2.1 (1,5 point) Calculez les dimensions de débit d'une pierre, puis indiquez la dimension de débit à retenir pour chacune des trois pierres.

2.2 (2 points) Calculez le volume de débit d'une pierre et le volume total de débit des trois pierres. Estimez ensuite la masse d'une pierre débitée à partir de la masse volumique fournie.

2.3 (2 points) Calculez le volume d'un bloc brut, puis le volume total brut nécessaire pour les trois pierres. Déterminez le rendement volumique global et le volume de chute. Calculez enfin le coût d'achat des trois blocs bruts. Présentez les étapes et les unités.

2.4 (1,5 point) La scie circulaire du DT 3 est équipée d'un disque de diamètre 600 mm et tourne à 1 800 tr/min. Calculez la vitesse périphérique en mètres par seconde à l'aide de $v = fracpiDn60$, avec D en mètres et n en tours par minute. Comparez le résultat à la vitesse maximale autorisée par la fiche machine et concluez.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (6 points)

Établissement de la feuille de débit et organisation des opérations d'atelier

À partir des résultats de la partie 2 et des documents techniques, complétez le DR 1 et le DR 2. Les trois éléments sont identiques et sont repérés de gauche à droite depuis le parement vu. La tolérance contractuelle des dimensions finies est de ±2 mm. Le parement vu doit être identifié et protégé lors des manutentions en atelier.

3.1 (2 points) Complétez la feuille de débit du DR 1 en reportant les repères, les quantités, les dimensions finies et les dimensions de débit. Faites apparaître clairement le sens du parement vu.

3.2 (2 points) Complétez le protocole opératoire du DR 2 en ordonnant les opérations depuis la réception des blocs jusqu'au contrôle final. Pour chaque étape, indiquez au moins un contrôle ou une précaution adaptée.

3.3 (2 points) Définissez trois contrôles à effectuer avant la libération des pièces pour la pose. Ils doivent comprendre un contrôle dimensionnel, un contrôle d'identification ou d'aspect, et un contrôle de l'appareillage ou des joints.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Prévention des risques liés au levage, au sciage et aux poussières

Le débit est réalisé en atelier avec un pont roulant et une scie à disque. Le disque et la machine doivent être utilisés conformément à la notice du fabricant. Les données de masse calculées en partie 2 servent à préparer la manutention, sans remplacer la vérification des capacités du matériel de levage.

4.1 (2 points) Identifiez deux risques présents lors du débit ou de la manutention des blocs et associez à chacun une mesure de prévention collective ou une méthode de travail adaptée. Votre réponse doit traiter au moins un risque lié au levage et un risque lié au sciage ou aux poussières.

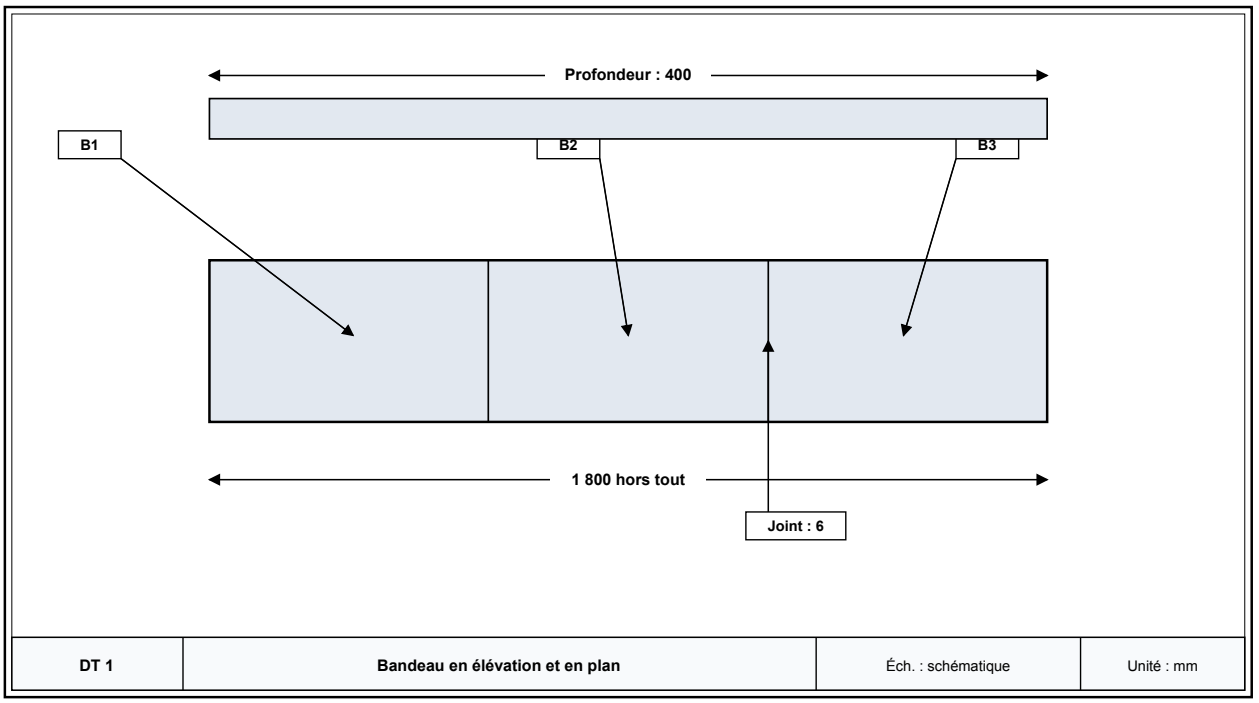
4.2 (1 point) Avant le levage d'une pierre, indiquez les vérifications essentielles portant sur la masse à manutentionner, l'équipement de levage et la zone de travail. Citez une référence du Code du travail indiquée au DT 3.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : ÉLÉVATION ET PLAN DU BANDEAU APPAREILLÉ

Ouvrage horizontal composé de trois pierres de calcaire identiques, repérées B1, B2 et B3 de gauche à droite depuis le parement vu. Dimensions finies d'une pierre : longueur 596 mm, profondeur 400 mm, hauteur 280 mm. Deux joints verticaux de 6 mm sont ménagés entre les pierres. La longueur totale hors tout est de 1 800 mm. Le parement vu est la face verticale extérieure représentée en élévation. Le schéma est de principe et n'est pas destiné à être coté à l'échelle.



Repérage des trois éléments et localisation des joints.

DT 2 : FICHE DE DÉBIT ET CARACTÉRISTIQUES DU CALCAIRE

Le matériau est un calcaire de restauration fourni sous forme de blocs parallélépipédiques bruts de 700 × 500 × 400 mm. Trois blocs sont prévus, un par pierre. Les surcotes de débit sont des ajouts aux dimensions finies, par dimension et par pièce. Masse volumique conventionnelle retenue pour l'estimation : 2 650 kg/m³. Prix d'achat : 680 €/m³ de volume brut. Pour le présent exercice, le coût matière est calculé sur la totalité du volume brut acheté, hors transport, main-d'œuvre et consommables. La tolérance contractuelle après taille est de ±2 mm sur chaque dimension finie.

Dimensions, surcotes et caractéristiques matière

Paramètre	Valeur	Unité ou observation
Nombre de pièces	3	identiques
Longueur finie	596	mm
Profondeur finie	400	mm
Hauteur finie	280	mm
Surcote en longueur	30	mm par pièce
Surcote en profondeur	20	mm par pièce
Surcote en hauteur	20	mm par pièce
Bloc brut	700 × 500 × 400	mm
Masse volumique conventionnelle	2 650	kg/m³
Prix d'achat du bloc brut	680	€/m³
Tolérance dimensionnelle finie	±2	mm sur chaque dimension

Données imposées par le cahier des charges de l'ouvrage.

DT 3 : PRESCRIPTIONS TECHNIQUES, CONTRÔLES ET PRÉVENTION EN ATELIER

Références documentaires utiles : NF EN 12670, Terminologie des pierres naturelles ; NF EN 12440, Critères de dénomination des pierres naturelles ; NF EN 12059, Produits en pierre naturelle pour ouvrages de pierre de taille. Ces références sont mobilisées pour la terminologie et l'identification des produits ; elles ne remplacent pas les prescriptions du marché. Pour cet ouvrage, les dimensions et tolérances applicables sont celles du cahier des charges du DT 2.

La scie est équipée d'un disque de diamètre 600 mm. Vitesse de rotation nominale : 1 800 tr/min. Vitesse périphérique maximale autorisée par la fiche de la machine : 60 m/s. La coupe est réalisée avec le dispositif de refroidissement prévu par le fabricant. Avant toute intervention, l'opérateur vérifie l'état du disque, les protecteurs, le maintien de la pièce et la disponibilité des moyens de réduction des poussières. L'accès à la zone de coupe est réservé aux personnes autorisées.

Pour la manutention, vérifier la masse de la pièce, la capacité nominale des accessoires et de l'appareil de levage, l'état des accessoires, la stabilité de la charge et le balisage de la zone. Le Code du travail prévoit notamment des obligations relatives à l'utilisation des équipements de travail et à la prévention des risques liés à la manutention manuelle, notamment aux articles R. 4323-1 et R. 4541-3.

Contrôles et données de la machine

Élément	Prescription ou valeur	Contrôle attendu
Disque	Diamètre 600 mm	État, montage et compatibilité avec la machine
Vitesse de rotation	1 800 tr/min	Vérification du réglage et de la fiche machine
Vitesse périphérique maximale	60 m/s	Ne pas dépasser la limite machine
Coupe	Refroidissement prévu par le fabricant	Présence et fonctionnement avant sciage
Pièce	Maintien stable avant coupe	Absence de déplacement ou de basculement
Manutention	Capacités de levage et accessoires vérifiés	Charge identifiée, zone balisée
Références	NF EN 12670, NF EN 12440, NF EN 12059	Terminologie, dénomination et produits de pierre naturelle

Extrait du dossier de chantier et de la fiche machine.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Feuille de débit, questions 3.1 et 3.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter le tableau avec les unités. Reporter les dimensions de débit calculées en partie 2. Indiquer le parement vu et compléter la colonne de contrôle final.

Nomenclature et feuille de débit

Repère	Quantité	Dimensions finies L × P × H (mm)	Dimensions de débit L × P × H (mm)	Parement vu / orientation	Contrôle final à consigner
B1	1	596 × 400 × 280	.....	.....	.....
B2	1	596 × 400 × 280	.....	.....	.....
B3	1	596 × 400 × 280	.....	.....	.....

Les repères sont donnés de gauche à droite depuis le parement vu.

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 : Protocole de fabrication, question 3.2

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter chaque ligne en indiquant l'opération dans l'ordre de réalisation et un contrôle ou une précaution adaptée. La réponse doit couvrir la réception, le débit, la taille et le contrôle final.

Protocole opératoire et points de contrôle

Ordre	Opération	Contrôle ou précaution
.....	Réception et identification des blocs	.....
.....	Traçage et repérage des pièces	.....
.....	Mise en place et débit à la scie	.....
.....	Taille et mise aux dimensions	.....
.....	Contrôle final et préparation à la pose	.....

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.