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 Pierre, veuillez visiter :
bppierre.fr/annales-sujets-et-corriges

Épreuve E.11 : Étude et préparation d’un ouvrage

Session 2026 • Code sujet : **26-BP-MDP-E11** • Durée : **3 h 30** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle, réglementation et diagnostic du support (3 questions) **Page 3**

2. Choix des pierres, quantification et calculs de matière (4 questions) **Page 5**

3. Préparation du débit, protocole opératoire et contrôles qualité (3 questions) **Page 7**

4. Prévention des risques et sécurité (2 questions) **Page 9**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bppierre.fr/assets/annales/bp-pierre/Matériaux pierreux et choix des pierres/2026/BP Pierre - Matériaux pierreux et choix des pierres - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle, réglementation et diagnostic du support

Le chantier consiste à poser un parement extérieur en pierre naturelle et un seuil à l'entrée d'une médiathèque, dans une zone exposée à l'eau et au gel. Il faut analyser les fonctions et contraintes de l'ouvrage, évaluer le support béton et associer les références techniques pertinentes.

Partie 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire

Question 1.1. Relever deux fonctions attendues du parement et une fonction attendue du seuil, puis indiquer pour chacune une contrainte du chantier à prendre en compte.

Élément	Fonction attendue	Contrainte à prendre en compte
Parement	Protéger et habiller le soubassement	Exposition extérieure à l'eau et au gel
Parement	Résister aux sollicitations d'usage	Entrée d'une médiathèque fréquentée par le public
Seuil	Assurer le passage et supporter le franchissement	Passage des usagers et exposition à l'humidité

Le parement doit protéger le soubassement tout en donnant à l'entrée une finition adaptée. Sa tenue dépend du choix de la pierre et de ses fixations, compte tenu de l'eau, du gel et des sollicitations. Le seuil assure la transition de passage et doit supporter les usagers. Ces fonctions imposent des matériaux adaptés à l'usage extérieur et une mise en œuvre compatible avec le support en béton.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Parement : protection, finition et résistance aux intempéries et aux usages. Seuil : assurer le passage. Contraintes : eau, gel et fréquentation publique.

Question 1.2. À partir des résultats de contrôle du support et du DT 2, indiquer si le support peut être retenu pour la préparation du chantier. Justifier la réponse par deux éléments du dossier et préciser une vérification à réaliser avant la pose.

Le support peut être retenu pour préparer le chantier. Il est cohésif et sans fissure visible, et son écart maximal de planéité est de 3 mm sous une règle de 2 m. Il est également sec au toucher et dépoussiéré. Ces constats permettent d'envisager la pose, mais ne valident pas à eux seuls les ancrages.

- Avant la pose, vérifier la compatibilité du système de fixation documenté avec le support béton, les dimensions du parement et les caractéristiques de la pierre.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Support retenu pour la préparation. Avant la pose, vérifier la compatibilité du support et des ancrages avec le système de fixation choisi.

Question 1.3. **Associer les références documentaires pertinentes aux dalles de pierre naturelle en parement et à la résistance au gel de la pierre. Expliquer également pourquoi une norme de produit ne suffit pas, à elle seule, à valider le système de fixation du parement.**

1. **Dalles de pierre naturelle en parement :** NF EN 1469, relative aux produits en pierre naturelle utilisés en revêtement mural.
2. **Résistance au gel :** NF EN 12371, méthode d'essai de résistance au gel des pierres naturelles.

La NF DTU 55.2 traite des revêtements muraux attachés en pierre mince, dans son domaine d'application et son édition applicable au chantier. Une norme de produit caractérise les dalles, mais ne valide pas à elle seule le dimensionnement ni la compatibilité du système de fixation avec le support, les dimensions et les caractéristiques de la pierre. Il faut aussi vérifier la documentation technique du procédé retenu.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> NF EN 1469 : produits muraux en pierre. NF EN 12371 : essai de résistance au gel. Fixation : vérifier la NF DTU 55.2 applicable et la documentation technique du procédé.

2. Choix des pierres, quantification et calculs de matière

Les données comparatives de trois pierres et les dimensions de l'ouvrage servent à choisir le matériau du parement et à quantifier les éléments à fabriquer et à commander. La partie comporte aussi des calculs thermiques, de dosage du mortier, de coût et de vitesse périphérique d'un disque.

Partie 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs

Question 2.1. **Choisir la pierre la plus adaptée au parement extérieur et justifier le choix par au moins trois caractéristiques du DT 2. Calculer ensuite la masse approximative d'un élément fini à l'aide de m = ρ × V, en donnant le résultat en kilogrammes arrondi au dixième.**

Le granite du Mont-Cenis est le choix le plus adapté : absorption d'eau faible (0,35 %), résistance au gel conforme au projet et résistance à la flexion élevée (12 MPa). Il bénéficie aussi d'un entretien courant. Le volume d'un élément fini vaut **0,5928 × 0,296 × 0,040 = 0,007018752 m³**. Avec la masse volumique de **2 650 kg/m³**, sa masse est d'environ **18,6 kg**, arrondie au dixième.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Granite du Mont-Cenis, adapté à l'exposition extérieure ; masse approximative d'un élément fini : 18,6 kg.

Question 2.2. **Compléter le DR 1 en déterminant la surface nette du parement, le nombre d'éléments finis, le nombre de dalles brutes à commander avec la réserve, la surface brute achetée, le rendement surfacique et le taux de chute calculé selon tchute = 100 − rendement. Présenter les calculs et les unités, puis arrondir le rendement et le taux de chute à 0,1 %.**

Pour compléter le DR 1, la surface nette reprend les dimensions finies de l'ensemble. Le calepinage donne le nombre de pièces ; la commande ajoute les deux dalles de réserve. Le rendement compare la surface nette à la surface brute achetée, puis le taux de chute correspond à son complément à 100 %. Les résultats à reporter sont les suivants :

Donnée	Calcul ou résultat
Surface nette du parement	6,000 × 0,600 = 3,600 m²
Éléments finis	2 × 10 = 20
Dalles brutes à commander	20 + 2 = 22
Surface brute achetée	22 × 0,600 × 0,300 = 3,960 m²
Rendement surfacique	3,600 ÷ 3,960 × 100 = 90,9 %
Taux de chute	100 − 90,9 = 9,1 %

DR 1 complété : métré et rendement

Majoration de volume du mortier	10 %
Dosage ciment	350 kg/m³ de mortier frais
Rapport sable/ciment	3 en masse
Rapport eau/ciment	0,50 en masse
Conditionnement	Sacs de ciment de 25 kg ; sacs de sable de 25 kg
Disque	D = 350 mm ; n = 1 800 tr/min ; limite fabricant = 80 m/s

Valeurs à utiliser pour les calculs demandés.

3,600 m²

20

22

3,960 m²

90,9 %

9,1 %

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface nette : 3,600 m² ; 20 éléments ; commande : 22 dalles, soit 3,960 m² bruts ; rendement : 90,9 % ; taux de chute : 9,1 %.

Question 2.3. **Calculer la résistance thermique de la couche de pierre selon R = e/λ, avec e = 0,040 m et λ = 2,30 W/(m·K). Donner le résultat en m²·K/W à trois décimales et indiquer si cette seule couche constitue une isolation thermique importante.**

La formule s'applique avec l'épaisseur en mètres et la conductivité thermique fournie : **R = e/λ = 0,040/2,30 = 0,017391… m²·K/W**. Arrondie à trois décimales, la résistance thermique vaut **0,017 m²·K/W**. Cette valeur faible montre que la couche de pierre seule ne constitue pas une isolation thermique importante.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Résistance thermique de la pierre : 0,017 m²·K/W ; cette couche seule n'assure pas une isolation thermique importante.

Question 2.4. **Pour le lit de réglage du seuil, calculer le volume théorique puis le volume à préparer après majoration de 10 %. À partir du dosage indiqué, calculer les masses de ciment et de sable, le volume d'eau et le nombre de sacs entiers de ciment et de sable à prévoir. Calculer enfin le coût HT des dalles brutes commandées et la vitesse périphérique du disque selon v = πDn/60, puis comparer cette vitesse à la limite fabricant de 80 m/s.**

Le volume du lit est **1,800 × 0,350 × 0,020 = 0,0126 m³**, puis **0,0126 × 1,10 = 0,01386 m³** après majoration. À 350 kg de ciment par mètre cube, il faut 4,851 kg de ciment ; le dosage impose 14,553 kg de sable et 2,4255 L d'eau. Il faut prévoir un sac entier de ciment et un sac entier de sable. La commande de 22 dalles coûte 1 056 € HT. La vitesse périphérique calculée est 32,99 m/s, inférieure à la limite de 80 m/s.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Mortier : 0,0126 m³ théorique, 0,01386 m³ préparé ; ciment : 4,851 kg, sable : 14,553 kg, eau : 2,4255 L ; un sac de chaque. Dalles : 1 056 € HT. Disque : 32,99 m/s, sous la limite fabricant.

3. Préparation du débit, protocole opératoire et contrôles qualité

Les éléments de parement en granite sont débités à partir de dalles brutes, puis posés sur support béton avec des attaches mécaniques définies par la documentation du système. Il faut organiser la fabrication et la pose, protéger les faces visibles et prévoir des contrôles avant et après installation.

Partie 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire

Question 3.1. Établir sur le DR 2 une feuille de débit indiquant la référence de la pierre, les dimensions brutes et finies, le nombre de pièces et les contrôles à effectuer. Calculer la matière retirée sur la largeur et la hauteur d'une dalle brute, puis préciser si les vingt éléments sont débitables à raison d'un élément par dalle brute.

Repère et matériau	Brut (mm)	Fini (mm)	Épaisseur	Quantité	Contrôles avant débit
P1, granite du Mont-Cenis	600 × 300	592,8 × 296	40 mm	20 éléments	État de la pierre, disque, butées et réglages
Retrait en largeur	600 − 592,8 = 7,2 mm				
Retrait en hauteur	300 − 296 = 4 mm				

Chaque élément fini tient dans une dalle brute : les vingt pièces sont donc débitables à raison d'une par dalle. Avant la série, contrôler l'état et le format des dalles, la compatibilité et l'état du disque, puis le réglage des butées. Protéger les faces visibles pendant la manutention et le stockage. La commande comprend en plus deux dalles de réserve.

DR 2 complété, feuille de débit

Repère	Matériau	Dimensions brutes (mm)	Dimensions finies (mm)	Épaisseur (mm)	Quantité	Contrôles avant débit
P1	Granite du Mont-Cenis	600 × 300	592,8 × 296	40	20	Pierre, disque, butées, réglages
Retrait de matière sur la largeur (mm)		7,2 mm				
Retrait de matière sur la hauteur (mm)		4 mm				

✓ RÉPONSE À RETENIR

20 éléments débitables, un par dalle. Retrait dimensionnel : 7,2 mm en largeur et 4 mm en hauteur. Commande avec réserve : 22 dalles.

Question 3.2. **Rédiger un protocole opératoire chronologique d'au moins six étapes, depuis la réception des dalles jusqu'au contrôle final du parement. Faire apparaître le repérage, le débit, la manutention, le contrôle dimensionnel, la pose des attaches et la vérification des joints.**

1. À la réception, vérifier la référence, le format et l'état des dalles, puis protéger les faces visibles.
2. Repérer les pièces selon le calepinage et tracer les dimensions finies.
3. Vérifier le disque, son montage, l'alimentation en eau et régler les butées avant le sciage.
4. Débiter les éléments, puis les manutentionner à deux ou avec un moyen adapté, sans heurter les chants.
5. Contrôler les dimensions et l'aspect de chaque pièce ; écarter celles qui sont non conformes.
6. Vérifier le support et poser les attaches inox conformément à la documentation du système.
7. Installer et régler les éléments, vérifier les joints réguliers de 8 mm, puis contrôler l'alignement et la stabilité du parement.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réception et repérage, débit contrôlé, manutention protégée, contrôle des cotes, attaches posées selon leur documentation, joints de 8 mm et contrôle final du parement.

Question 3.3. **Indiquer trois contrôles qualité à réaliser avant la pose et deux contrôles à effectuer après la pose. Pour chacun, préciser le défaut ou le risque qu'il permet de détecter.**

Avant la pose, effectuer trois contrôles pour éviter les défauts de fabrication ou de fixation :

- Dimensions, épaisseur et équerrage : détecter une pièce hors cote ou un joint irrégulier.
- Faces et chants : repérer fissures, éclats ou défauts d'aspect.
- État du support et conformité des attaches au procédé : prévenir une fixation défectueuse ou incompatible.

Après la pose, contrôler l'alignement, l'aplomb et la régularité des joints pour détecter les défauts géométriques, puis vérifier la fixation et la stabilité de chaque élément pour prévenir tout déplacement ou risque de chute.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Avant : cotes, état des pierres, support et attaches. Après : géométrie, régularité des joints et stabilité des éléments.

4. Prévention des risques et sécurité

Les activités étudiées sont le sciage à l'eau en atelier, la manutention des dalles et l'intervention à proximité d'une zone de circulation publique. Les mesures de prévention, les EPI et l'organisation du chantier doivent répondre aux dangers identifiés et protéger les tiers.

Partie 4 : Prévention et sécurité

Question 4.1. Pour le sciage de la pierre, la manutention d'une dalle et l'intervention au droit de l'entrée, proposer pour chaque situation une mesure de prévention collective ou d'organisation et un équipement de protection individuelle adapté. Distinguer clairement les protections collectives des EPI.

Pour chaque situation, distinguer la protection collective ou l'organisation de l'équipement individuel :

Situation	Protection collective ou organisation	EPI adapté
Sciage	Maintenir les carters et l'écran de protection ; scier à l'eau.	Lunettes de protection et protection auditive.
Manutention	Manutention à deux ou avec un moyen mécanique adapté à la charge.	Gants de manutention et chaussures de sécurité.
Entrée proche du public	Balisage et séparation de la circulation piétonne de la zone de travaux.	Vêtement haute visibilité et chaussures de sécurité.

Adapter les mesures à l'évaluation des risques et aux notices des équipements.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sciage : carters, écran et eau, lunettes et protection auditive. Manutention : aide adaptée, gants et chaussures de sécurité. Entrée : balisage, séparation des piétons et vêtement haute visibilité.

Question 4.2. Indiquer les vérifications à effectuer avant la mise en service de la scie à eau et les mesures permettant de limiter l'exposition aux poussières et aux aérosols. Préciser également deux mesures de balisage ou d'organisation destinées à protéger les tiers à proximité de l'entrée.

Avant la mise en service, vérifier la compatibilité du disque avec la scie, son état et son montage, les protections, la stabilité de l'équipement et l'alimentation en eau. Contrôler aussi l'installation électrique conformément à la notice.

1. Scier à l'eau avec un débit efficace et ventiler la zone.
2. Éviter le nettoyage à sec et empêcher les boues de sécher ; choisir une protection respiratoire si l'évaluation des risques l'exige.
3. À l'entrée, installer des barrières et une signalisation visibles.
4. Organiser une déviation piétonne hors de la zone de travaux.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vérifier disque, montage, protections, stabilité et alimentation en eau. Scier à l’eau, ventiler et éviter les poussières sèches. Protéger les tiers par barrières, signalisation et déviation piétonne.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve BP Métiers de la pierre E.11, session 2026, porte le code 26-BP-MDP-E11 et dure 3 h 30, coefficient 3. À partir d'un parement extérieur et d'un seuil de médiathèque, elle évalue l'analyse fonctionnelle et réglementaire, le choix des pierres, les calculs de matière et de coût, la préparation du débit, l'organisation de la pose, les contrôles qualité et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La résistance thermique d'une couche homogène se calcule par R = e/λ, avec l'épaisseur e exprimée en mètres.
- Le volume d'une pièce rectangulaire est V = L × l × e ; sa masse s'obtient par m = ρ × V avec des unités cohérentes.
- Le rendement surfacique compare la surface utile obtenue à la surface brute achetée ; le taux de chute vaut 100 − rendement.
- La vitesse périphérique d'un disque se calcule par v = πDn/60, avec D en mètres et n en tours par minute.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les dimensions en mètres avant les calculs de volume, de masse ou de résistance thermique.
- Distinguer la surface nette du parement, la surface brute achetée et le nombre de dalles incluant la réserve.
- Pour le choix de pierre, considérer ensemble l'absorption d'eau, le gel, la résistance mécanique, l'aspect et l'entretien.
- Séparer explicitement les mesures collectives ou d'organisation des EPI, et vérifier le système de fixation dans sa documentation.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la masse d'un élément de parement ?

Convertissez la longueur, la largeur et l'épaisseur en mètres, puis calculez V = L × l × e. Multipliez ce volume par la masse volumique de la pierre avec m = ρ × V, en vérifiant la cohérence des unités.

Q : Comment déterminer si une pierre convient à une pose extérieure exposée au gel ?

Comparez les valeurs déclarées d'absorption d'eau, de résistance au gel et de résistance mécanique, puis tenez compte de l'aspect et de l'entretien. Vérifiez aussi la compatibilité de la pierre avec le support et le procédé de fixation.

Q : Comment organiser le temps entre les parties de cette épreuve ?

L'épreuve dure 3 h 30 et comporte quatre parties notées sur 4, 8, 5 et 3 points. Les calculs de la partie 2 sont les plus nombreux ; répartissez votre temps selon le barème et réservez un moment à la relecture des unités.

Q : Quelles exigences de notation faut-il particulièrement respecter ?

Présentez les calculs, les unités et les arrondis demandés, notamment sur le DR 1. Pour les réponses techniques, justifiez les choix à partir des données du dossier et distinguez les protections collectives des équipements individuels.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bppierre.fr/assets/annales/bp-pierre/Matériaux pierreux et choix des pierres/2026/BP Pierre - Matériaux pierreux et choix des pierres - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources BP Pierre : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

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.