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 Génie Climatique, veuillez visiter :
bp-genie-climatique.fr/annales-sujets-et-corriges

BP Génie Climatique

Équipements sanitaires - Épreuve E1, partie écrite

Session 2008 • Code sujet : **23311** • Durée : **05h00** • Coefficient : **5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Lecture de plans et toiture végétalisée** (6 questions) — **Page 3**
2. **Diagnostic et remèdes pour un mitigeur thermostatique** (5 questions) — **Page 5**
3. **Choix du mitigeur et production d’eau chaude sanitaire** (3 questions) — **Page 8**
4. **Calcul de la hauteur manométrique** (1 question) — **Page 11**
5. **Prévention des risques liés à la manutention manuelle** (3 questions) — **Page 12**
6. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 15**

Sujet officiel (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U10 - Étude technologie, préparation et suvi d'une réalisation/2008/BP Génie Climatique - U10 - Étude technologie, préparation et suvi d'une réalisation - Session 2008 - 1-Sujet.pdf

1. Lecture de plans et toiture végétalisée

Le dossier présente la maison de M. et Mme Couffin à l'aide de plans, de façades et d'une coupe, ainsi que la terrasse végétalisée à alimenter en eau. Un document décrit les avantages et les couches d'une toiture végétalisée ; les questions évaluent la lecture des documents, les calculs de surface et de niveaux, et le repérage du local technique.

Question 1. Donner le nom du maître d'ouvrage à partir des documents du projet.

Le cartouche de la propriété, situé en bas du plan des façades et de la coupe, identifie les propriétaires du projet. Le maître d'ouvrage est la personne, ou le groupe de personnes, pour lequel les travaux sont réalisés. Le document désigne explicitement M. et Mme Couffin comme propriétaires de la maison : ce sont donc les maîtres d'ouvrage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Maîtres d'ouvrage : M. et Mme Couffin.

Question 2. Donner au moins cinq avantages à construire une toiture végétalisée.

Le document indique plusieurs avantages. La toiture végétalisée limite les chocs thermiques, réduit les besoins de rafraîchissement et améliore l'isolation acoustique. Elle retient une partie des eaux pluviales, protège l'étanchéité et peut ralentir la propagation d'un incendie. Elle améliore aussi la qualité de l'air urbain, favorise la biodiversité et apporte un intérêt esthétique au bâtiment.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Avantages : isolation thermique et acoustique, rétention des eaux pluviales, protection de l'étanchéité, amélioration de l'air, biodiversité et esthétique.

Question 3. Calculer la surface de la toiture à végétaliser. Préciser les calculs et l'unité.

Le plan de masse cote la toiture végétalisée à 517 cm par 500 cm. Sa surface rectangulaire se calcule en multipliant ces deux dimensions, puis en convertissant les centimètres carrés en mètres carrés : 517 × 500 = 258 500 cm², soit 25,85 m².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Surface de toiture à végétaliser : 25,85 m².

Question 4. À partir de la coupe, déterminer la différence de niveau entre le sol fini de la maison et le terrain naturel, afin d'éviter l'écoulement des eaux pluviales dans la construction.

Sur la coupe, le sol fini de la maison est le niveau de référence +0,00. La cote verticale entre le niveau de la toiture, repéré +5,40 m, et le terrain naturel est de 558 cm. La différence entre cette cote et les 540 cm séparant la toiture du sol fini donne l'écart recherché : 558 − 540 = 18 cm. Le terrain naturel est donc plus bas que le sol fini.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le terrain naturel est 18 cm plus bas que le sol fini de la maison.

Question 5. À partir de la coupe, calculer la hauteur du tube prévu pour l'alimentation en eau de la toiture végétale.

La coupe situe le niveau de la toiture à +5,40 m par rapport au sol fini, soit 540 cm. Le plan du sous-sol place le local technique au niveau inférieur, 230 cm sous ce repère. La hauteur verticale entre le local technique et la toiture est donc 230 + 540 = 770 cm, soit 7,70 m.

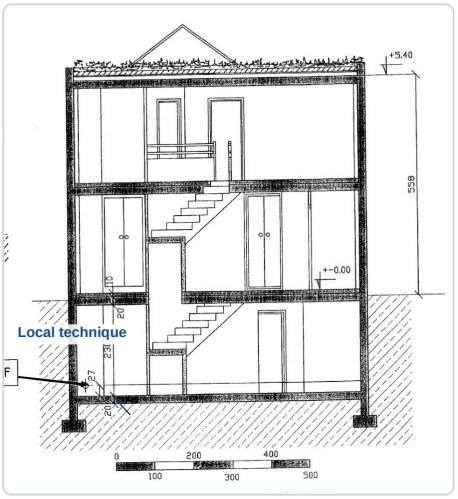
✓ RÉPONSE À RETENIR

Hauteur verticale du tube : 7,70 m.

Question 6. Placer le local technique sur la coupe.

Le plan du sous-sol place le local technique dans la pièce située à gauche de l'escalier. Sur la coupe, il correspond au volume du niveau inférieur, dans la pièce située à gauche de l'escalier descendant. L'annotation de la coupe pointe vers cette pièce, conformément à son emplacement sur le plan.

Local technique repéré sur la coupe



✓ RÉPONSE À RETENIR

Local technique : dans la pièce du niveau inférieur, à gauche de l'escalier.

2. Diagnostic et remèdes pour un mitigeur thermostatique

Le bureau d'étude prévoit l'installation d'un mitigeur thermostatique dans le local technique. Le sujet présente son principe de fonctionnement, puis décrit cinq problèmes avec leurs symptômes et diagnostics ; il faut proposer les remèdes correspondants.

Encrassement des filtres

Question Problème 1. Proposer les remèdes pour un débit d'eau trop faible lié à des filtres encrassés, en tenant compte des diagnostics sur l'état des canalisations en amont, leur rinçage avant mise en service et la filtration adaptée en amont.

Isoler le mitigeur, déposer les filtres et les nettoyer sans les endommager. Vérifier ensuite les canalisations en amont : remettre en état celles qui sont défectueuses et rincer les conduites avant la remise en service. Si l'eau est chargée, installer une filtration adaptée en amont de l'installation. Remonter les filtres, remettre en eau et vérifier que le débit est rétabli.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Nettoyer les filtres, remettre en état et rincer les conduites, puis installer une filtration amont adaptée si nécessaire.

Dépression

Question Problème 2. Proposer les remèdes aux problèmes de réglage ou d'instabilité de la température de l'eau mitigée, à partir des diagnostics concernant l'écart de dépression entre eau chaude et eau froide, la production d'eau chaude et une membrane possiblement percée.

1. Mesurer les pressions d'eau chaude et d'eau froide, puis réduire leur écart afin d'obtenir des alimentations équilibrées au mitigeur.
2. Vérifier la production d'eau chaude, en particulier si elle est assurée par un appareil à réchauffage rapide au gaz. Corriger le fonctionnement de la production si elle provoque l'instabilité.
3. Contrôler les membranes du mitigeur. Remplacer toute membrane percée, puis remettre l'installation en service et vérifier que la température mitigée se stabilise.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Équilibrer les alimentations chaud-froid, contrôler la production d'eau chaude et remplacer toute membrane percée.

Étalonnage

Question Problème 3. Proposer les remèdes lorsque la température de l'eau mitigée ne correspond pas à la température affichée, en tenant compte d'un étalonnage absent ou incorrect, ou d'un appareil déréglé.

Réaliser l'étalonnage du mitigeur lors de la mise en service, ou le reprendre s'il a été mal effectué. Faire couler l'eau jusqu'à stabilisation, mesurer sa température avec un thermomètre, puis corriger le réglage pour que la température réelle corresponde à celle affichée. Si l'appareil s'est déréglé, refaire le réglage et vérifier à nouveau la correspondance sur plusieurs positions de la manette.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Reprendre l'étalonnage et vérifier que la température mesurée correspond à celle indiquée par la manette.

Dysfonctionnement du bilame

Question Problème 4. Proposer les remèdes lorsque la température devient brutalement très chaude ou très froide, ou lorsque la manette agit à l'inverse de l'effet attendu, en tenant compte d'un bilame freiné ou d'un raccordement inversé.

1. Vérifier que les arrivées d'eau chaude et d'eau froide sont raccordées aux bonnes entrées. Corriger le raccordement s'il est inversé.
2. Contrôler le mouvement du bilame et rechercher un blocage qui le freinerait.
3. Nettoyer ou remettre en état le mécanisme si son mouvement est gêné. Si le bilame fonctionne à l'envers ou est défectueux, le remplacer selon les préconisations du fabricant.
4. Tester la commande et la régulation de température après intervention.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Corriger un raccordement inversé, libérer le bilame ou remplacer l'organe défectueux, puis contrôler la régulation.

Débit

Question Problème 5. Proposer les vérifications et remèdes lorsque le débit obtenu n'est pas celui attendu. Examiner les pressions dynamiques aux entrées, les diamètres des canalisations, la capacité de l'installation, l'adaptation du mitigeur, l'état des filtres et la distribution.

Rechercher les causes du débit non conforme en contrôlant les points suivants :

- Mesurer les pressions dynamiques aux deux entrées du mitigeur : le sujet indique 3 bars.
- Vérifier que les diamètres des canalisations sont adaptés ; une taille en plus ou en moins est tolérée.
- S'assurer que le compteur et l'installation peuvent fournir le débit demandé.
- Vérifier l'adaptation du mitigeur, l'état des filtres, ainsi que le dimensionnement de la distribution et des robinets de puisage. Corriger toute insuffisance constatée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Contrôler les pressions, les diamètres, la capacité de l’installation, le mitigeur, les filtres et la distribution, puis corriger les défauts constatés.

3. Choix du mitigeur et production d’eau chaude sanitaire

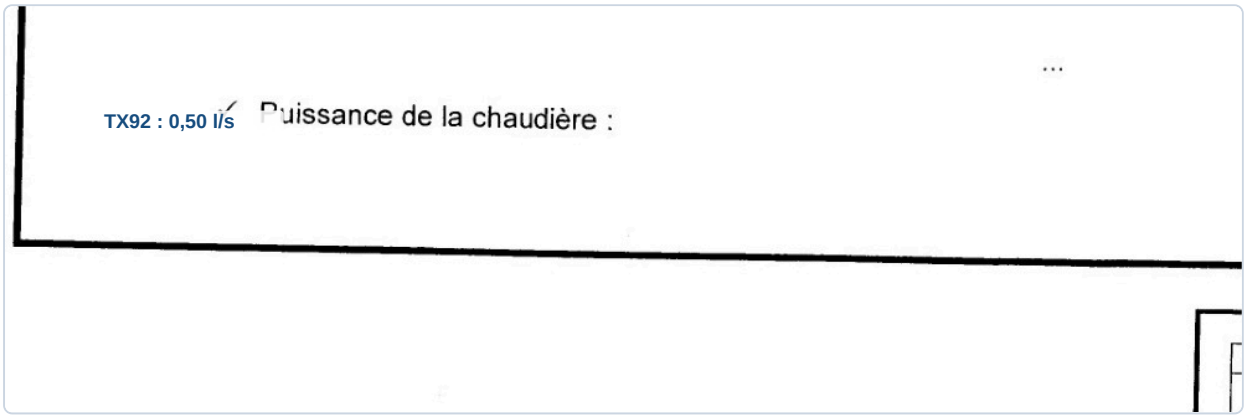
Le sujet décrit les appareils sanitaires desservis dans la maison et fournit des tableaux de débits, de diamètres et de sélection des mitigeurs. Il demande de choisir et justifier un mitigeur, de calculer les besoins en eau chaude et la puissance de chaudière, puis de comparer deux modes de production d’eau chaude.

Mitigeur thermostatique

Question Choix. Choisir le mitigeur thermostatique adapté à l’installation à partir de ses caractéristiques et des tableaux fournis, puis justifier le choix.

On compte 7 appareils : une douche, deux lavabos, une baignoire, deux lave-mains et un évier. Le débit total de base en eau chaude est de 1,33 l/s. Avec le coefficient de simultanéité correspondant à 7 appareils, le débit calculé est de 0,434 l/s. Le modèle TX92 est retenu : son débit maximal d’utilisation, indiqué dans le tableau, est de 0,50 l/s et couvre le débit calculé.

Choix du mitigeur



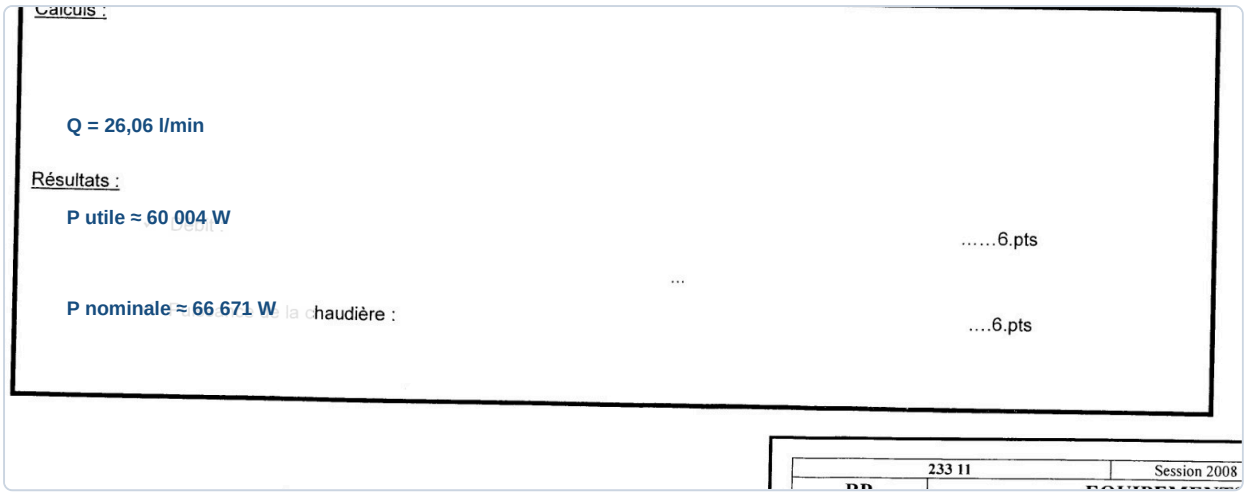
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Mitigeur thermostatique TX92, débit maximal d’utilisation : 0,50 l/s.

Débit d’eau chaude et puissance de chaudière

Question Calculs. Calculer les besoins en eau chaude sanitaire en litres par minute et la puissance de la chaudière en watts à partir des débits des appareils, des températures données, du coefficient de simultanéité, du rendement et de la formule fournie. Présenter les calculs et les résultats.

Le débit simultané d’ECS est obtenu en appliquant le coefficient de simultanéité au débit total de base : 1,33 × 0,8/√(7−1) = 0,4344 l/s, soit 26,06 l/min. L’écart de température vaut 45 − 12 = 33 °C. La puissance utile est donc 0,4344 × 4 186 × 33 ≈ 60 004 W. Pour un rendement de 90 %, la puissance nominale nécessaire est 60 004/0,90 ≈ 66 671 W.

Calculs ECS et puissance


Calculs :

Q = 26,06 l/min

Résultats :

P utile ≈ 60 004 W

.....6.pts

P nominale ≈ 66 671 W haudière :

....6.pts

233 11 Session 2008

✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit simultané d'ECS : 26,06 l/min. Puissance nominale minimale de chaudière : environ 66,67 kW.

Production d'eau chaude

Question Étude comparative. Établir une étude comparative entre la production d'eau chaude sanitaire instantanée au gaz et la production d'eau chaude par accumulation électrique.

Critère	Gaz instantané	Accumulation électrique
Principe	Chauffe l'eau à la demande.	Chauffe et stocke l'eau dans un ballon.
Atouts	Pas de réserve à maintenir chaude ; appareil généralement compact.	Réserve disponible pour les pointes de consommation ; puissance appelée plus étalée.
Limites	Forte puissance nécessaire lors de soutirages simultanés ; évacuation des produits de combustion.	Encombrement, pertes de stockage et délai de réchauffage après épuisement.

Le gaz instantané répond directement à la demande, mais exige une puissance importante lorsque plusieurs appareils fonctionnent ensemble. Le ballon électrique stocke l'eau chaude et facilite les pointes de consommation, mais sa capacité est limitée et son réchauffage prend du temps. Le choix dépend donc de la place disponible, de l'énergie et du profil de consommation du logement.

Comparaison des productions d'ECS

Réponses	
Production d'eau chaude GAZ 3 pts)	*Production d'eau chaude électrique 3 pts)*
À la demande : forte puissance	**Réserve : volume et réchauffage**

✓ RÉPONSE À RETENIR

Gaz instantané : compact, mais forte puissance nécessaire. Ballon électrique : réserve disponible, mais capacité limitée et encombrement supérieur.

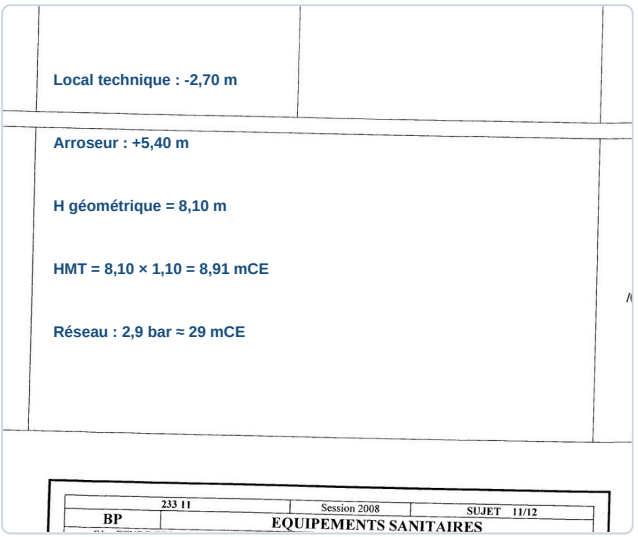
4. Calcul de la hauteur manométrique

L’installation doit alimenter les arroseurs de la terrasse végétalisée depuis le local technique. Le calcul demandé concerne le trajet jusqu’au dernier arroseur et doit tenir compte des données de perte de charge et de pression disponibles indiquées dans le sujet.

Question Calcul. Calculer la hauteur manométrique de l’installation entre le local technique et le dernier arroseur de la terrasse végétale. Prendre en compte une perte de charge singulière de 10 % et une pression disponible au réseau de 2,9 bars.

La coupe donne le dernier arroseur à +5,40 m. Le local technique est au sous-sol, 2,70 m sous le niveau 0,00 (20 + 230 + 20 cm). La hauteur géométrique est donc de 5,40 + 2,70 = 8,10 m. En ajoutant 10 % de pertes singulières : 8,10 × 1,10 = 8,91 mCE. La pression disponible de 2,9 bar équivaut à environ 29 mCE : elle permet de couvrir cette hauteur, avec environ 20,09 mCE de pression restante.

Calcul de la hauteur manométrique



✓ RÉPONSE À RETENIR

HMT estimée : 8,91 mCE, soit environ 0,89 bar. Pression disponible : 2,9 bars.

5. Prévention des risques liés à la manutention manuelle

La dernière partie porte sur l'évaluation des conditions de manutention manuelle et des facteurs de risque. Le candidat doit distinguer les risques liés à la charge, à l'effort physique et aux caractéristiques du milieu de travail.

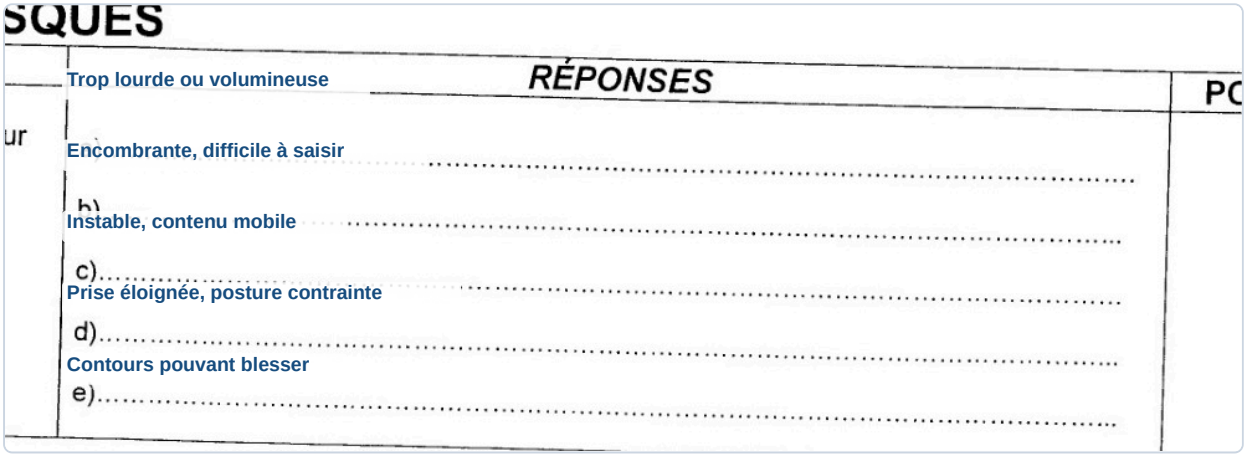
Manutention d'une charge

Question 1. Indiquer dans quels cas la manutention d'une charge peut présenter un risque.

Selon les caractéristiques de la charge, la manutention peut devenir dangereuse dans les cas suivants :

1. La charge est trop lourde ou trop volumineuse.
2. Elle est encombrante, difficile à saisir ou instable, notamment si son contenu peut se déplacer.
3. Sa prise ou sa position oblige à la tenir loin du corps, ou à se pencher ou se tourner.
4. Ses contours ou sa consistance risquent de blesser le salarié.
5. La charge impose une manipulation dans une posture ou à une hauteur contraignante.

Réponse annotée : manutention d'une charge



✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge trop lourde ou volumineuse, encombrante, difficile à saisir ou instable ; prise éloignée du corps, posture contraignante ou contours susceptibles de blesser.

Effort physique

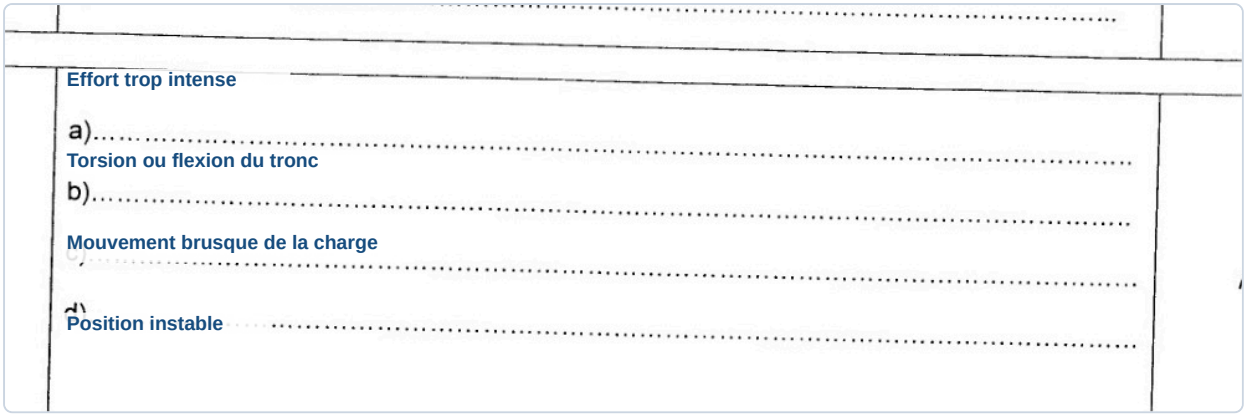
Question 2. Indiquer dans quels cas un effort physique peut présenter des risques.

Un effort physique présente un risque lorsqu'il est excessif ou nécessite des mouvements et des postures défavorables. Les principaux cas à citer sont :

- l'effort est trop intense ou ne peut être soutenu sans fatigue importante ;
- il impose une torsion ou une flexion du tronc ;
- il provoque ou nécessite un mouvement brusque de la charge ;
- il est réalisé avec le corps en position instable.

Ces contraintes augmentent notamment le risque de blessure musculaire ou de perte de contrôle de la charge.

Réponse annotée : effort physique



✓ RÉPONSE À RETENIR

Effort trop intense, torsion ou flexion du tronc, mouvement brusque de la charge ou effort réalisé dans une position instable.

Milieu de travail

Question 3. Indiquer dans quels cas les caractéristiques du milieu de travail peuvent accroître les risques.

Le milieu de travail accroît les risques lorsqu'il gêne le déplacement, la prise de la charge ou le maintien d'une posture sûre. Les facteurs à relever sont :

Caractéristique du milieu	Risque associé
Espace libre insuffisant, notamment en hauteur	Manœuvre gênée
Sol inégal ou glissant	Trébuchement ou chute
Aménagement empêchant une hauteur ou une posture sûre	Posture contraignante
Dénivellation du sol ou du plan de travail	Perte d'équilibre
Sol ou point d'appui instable	Perte de stabilité
Température, humidité ou circulation de l'air inadéquates	Conditions de travail défavorables

Ces conditions compliquent la manutention et peuvent entraîner chute, déséquilibre ou effort excessif.

Réponse annotée : milieu de travail



✓ RÉPONSE À RETENIR

Espace insuffisant, sol inégal ou glissant, dénivellation, point d'appui instable, aménagement contraignant, température, humidité ou circulation de l'air inadéquates.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2008)

Bilan de l'épreuve : Épreuve écrite E1 du BP Équipements sanitaires, session 2008, code 23311, d'une durée de 5 heures et de coefficient 5. Le dossier porte sur une maison avec toiture végétalisée, équipements sanitaires et arrosage de terrasse. Il évalue la lecture de plans, le diagnostic d'un mitigeur, le choix et le calcul des équipements d'eau chaude, l'hydraulique et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Une toiture végétalisée peut améliorer l'isolation, retenir les eaux pluviales et protéger la membrane d'étanchéité.
- Le choix d'un mitigeur dépend des appareils alimentés, de leurs débits et des tableaux de sélection fournis.
- La puissance thermique se calcule avec la formule donnée : $P = Qm \times 4186 \times \Delta T$, en vérifiant les unités et le rendement.
- Le calcul de hauteur manométrique prend en compte le dénivelé, les pertes de charge et la pression disponible.

Points de vigilance & attentes du jury

- Relever les dimensions nécessaires sur les plans et la coupe, détailler les calculs et indiquer les unités.
- Pour chaque panne du mitigeur, relier les remèdes proposés aux symptômes et aux diagnostics fournis.
- Justifier le choix du mitigeur à partir des besoins de l'installation et des tableaux, sans confondre débit et diamètre.
- Distinguer les facteurs de risque liés à la charge, à l'effort physique et au milieu de travail.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment organiser le calcul de la puissance de la chaudière ?

Calculez d'abord le débit d'eau chaude demandé, puis l'écart entre les températures d'eau froide et d'eau chaude. Appliquez la formule fournie en respectant les unités, tenez compte du rendement et vérifiez que la puissance nominale retenue correspond aux besoins.

Q : Que vérifier lorsque la température du mitigeur est instable ?

Reliez les symptômes aux diagnostics du sujet : vérifiez notamment l'écart de dépression entre les arrivées chaude et froide, le type de production d'eau chaude et l'état de la membrane. Proposez ensuite des remèdes correspondant aux causes possibles.

Q : Comment répartir le temps sur cette épreuve de cinq heures ?

Repérez d'abord les documents et les questions, puis consacrez du temps aux calculs et à leur vérification. Le sujet est noté sur 100 points : adaptez le temps au poids des parties et gardez quelques minutes pour contrôler les unités.

Q : Quels éléments présenter pour qu'un calcul soit compréhensible ?

Indiquez les données utilisées, la formule, les étapes de calcul et le résultat avec son unité. Pour un choix technique, mentionnez les informations des tableaux qui justifient votre décision. Les points affichés dans le sujet signalent le poids des questions.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U10 - Étude technologie, préparation et suvi d'une réalisation/2008/BP Génie Climatique - U10 - Étude technologie, préparation et suvi d'une réalisation - Session 2008 - 1-Sujet.pdf

Ressources BP Génie Climatique : 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.