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

BP Équipements sanitaires - Épreuve E1

Session 2014 • Code sujet : **IS 4-02-11-MP/B** • Durée : **4h30** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Choix de la pompe d’arrosage (7 questions) **Page 3**

2. Choix de l’appareil de production d’eau chaude (3 questions) **Page 6**

3. Choix du mitigeur thermostatique (4 questions) **Page 7**

4. Alimentation gaz (6 questions) **Page 9**

5. Schéma de principe de la production d’eau chaude (1 question) **Page 13**

6. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 14**

Sujet officiel (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U10 - Étude technologie, préparation et suvi d'une réalisation/2014/BP Génie Climatique - U10 - Étude technologie, préparation et suvi d'une réalisation - Session 2014 - 1-Sujet.pdf

1. Choix de la pompe d’arrosage

Le réseau d’arrosage comprend deux cuves de stockage jumelées, une pompe P1 pour les remplir et une pompe immergée P2 pour alimenter les arroseurs du terrain. Il faut déterminer le débit et la pression nécessaires, choisir la pompe et calculer la consommation d’eau ainsi que le temps de remplissage des cuves.

Choix de la pompe P2

Question 1.1. Calculer le débit d’eau nécessaire au fonctionnement de l’installation d’arrosage, en m³/h.

Le schéma indique un débit de 5 m³/h pour l’arroseur. Comme la pompe P2 doit alimenter une seule rampe à la fois, ce débit correspond au fonctionnement simultané des cinq arroseurs de cette rampe. Les six rampes ne fonctionnent donc pas ensemble : leur nombre ne change pas le débit instantané demandé à la pompe.

```
Q pompe = Q d’une rampe = 5 m³/h
```

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Débit nécessaire à P2 : 5 m³/h.

Question 1.2. Calculer la hauteur géométrique H et l’exprimer en mètres de colonne d’eau puis en bar.

La hauteur géométrique indiquée sur le schéma est H = 2 m. Pour la conversion, on retient l’équivalence usuelle 10 mCE ≈ 1 bar : 2 ÷ 10 = 0,2 bar. Cette hauteur géométrique est à prendre en compte avec les pertes de charge et la pression résiduelle exigée par l’arroseur pour déterminer la hauteur manométrique totale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> H = 2 mCE, soit 0,2 bar.

Question 1.3. Calculer les pertes de charge totales en bar, en considérant que le débit calculé à la question 1.1 s’applique à l’ensemble du réseau.

À 5 m³/h, le tableau fournit les pertes en mCE pour 100 m. Pour chaque diamètre, on applique la longueur réelle et le coefficient 0,8 indiqué pour les tuyauteries plastiques. On additionne ensuite les trois pertes obtenues, puis on convertit le total en bar avec l’équivalence 10 mCE ≈ 1 bar.

Tuyauterie	Calcul	Perte
PE Ø90, 28 m	28 × 0,2 × 0,8 ÷ 100	0,0448 mCE
PE Ø75, 112 m	112 × 0,4 × 0,8 ÷ 100	0,3584 mCE
PE Ø63, 44 m	44 × 1,8 × 0,8 ÷ 100	0,6336 mCE

Le total est 1,0368 mCE, soit 0,10368 bar.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pertes de charge totales : 0,104 bar.

Question 1.4. Déterminer, en bar, la pression que doit fournir la pompe.

La formule de HMT donnée dans le sujet additionne les hauteurs géométriques, les pertes de charge et la pression résiduelle à l'appareil. Pour le refoulement, on prend H = 2 mCE, soit 0,2 bar, et les pertes calculées, soit 0,10368 bar. L'arroseur exige 6 bar de pression résiduelle : la pression requise est donc 0,2 + 0,10368 + 6.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pression à fournir par la pompe : environ 6,30 bar.

Question 1.5. Sélectionner la pompe adaptée à l'installation à partir des caractéristiques et des courbes fournies.

Le point de fonctionnement recherché est d'environ 83 l/min et 63 mCE. La courbe de la série IMMERSION S 6.30 conduit au modèle à 8 étages pour atteindre cette hauteur au débit demandé. L'alimentation prescrite est triphasée 400 V : il faut choisir la version T4. La puissance et la référence se vérifient dans le tableau des caractéristiques.

- Débit : 5 m³/h, soit environ 83 l/min.
- Hauteur manométrique : environ 63 mCE.
- Version retenue : triphasée 400 V, 8 étages.

✓ RÉPONSE À RETENIR

IMMERSION S 6.30-08/-B T4, 8 étages, 7,5 kW.

Question 1.6. Calculer la consommation d'eau après une nuit d'arrosage, pour une durée de fonctionnement de 20 minutes par rampe.

Les rampes fonctionnent successivement : six rampes de 20 minutes donnent 120 minutes, soit 2 heures d'arrosage au total. La pompe débite 5 m³/h pendant cette durée. Le volume consommé est donc le débit multiplié par le temps de fonctionnement : 5 × 2 = 10 m³. Il s'agit du prélèvement total dans les cuves pour cette nuit d'arrosage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Consommation d'eau : 10 m³.

Question 1.7. Déterminer, en heures et minutes, le temps de remplissage des cuves de stockage lorsque l'arrosage est terminé.

La pompe P1 débite 3 m³/h. Après l'arrosage, le volume à remplacer dans les cuves correspond aux 10 m³ consommés à la question précédente, et non à leur capacité totale de 60 000 litres. Le temps de remplissage est donc de 10 ÷ 3 = 3,333… heures. Convertir la partie décimale en minutes donne 0,333… × 60 = 20 minutes.

1. Volume à remplir : 10 m³.
2. Durée : 10 ÷ 3 = 3 h 20 min.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Temps de remplissage : 3 h 20 min.

2. Choix de l’appareil de production d’eau chaude

La production d’eau chaude doit permettre d’alimenter toutes les douches pendant 10 minutes à 38 °C, à partir d’une eau froide à 10 °C et d’une eau chaude sanitaire à 50 °C. La documentation des douches temporisées et des générateurs NHRE V sert à déterminer les volumes requis et à choisir l’appareil adapté.

Production d’eau chaude

Question 2.1. Calculer, en litres, le volume d’eau mitigée Vm consommé pour alimenter les douches.

Le plan montre 5 douches dans chacun des deux vestiaires joueurs et 1 dans le vestiaire arbitres, soit 11 douches. La documentation indique un débit de 6 L/min par douche. Pour une alimentation de toutes les douches pendant 10 minutes, on multiplie le débit unitaire par la durée puis par le nombre de douches : **Vm = 6 × 10 × 11**.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Vm = 660 L d’eau mitigée.**

Question 2.2. Déterminer le volume d’eau chaude nécessaire pour fournir le volume d’eau mitigée calculé pendant 10 minutes.

La formule du sujet donne le volume d’eau chaude sanitaire à 50 °C nécessaire pour obtenir le volume mitigé à 38 °C, avec une eau froide à 10 °C. On remplace les valeurs : **Vecs = 660 × (38 - 10) / (50 - 10)**. Ce résultat correspond au besoin sur les 10 minutes prévues.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Volume d’eau chaude à 50 °C : 462 L en 10 minutes.**

Question 2.3. Sélectionner le générateur à gaz correspondant aux besoins, à partir de la documentation technique fournie.

Le besoin est de 462 L d’eau chaude en 10 minutes. Le tableau technique indique que le NHREV 18 fournit 429 L sur cette durée, ce qui est insuffisant. Le NHREV 36 fournit 658 L en 10 minutes et couvre donc le besoin. Il s’agit du plus petit modèle adapté ; sa capacité de cuve est de 275 L.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Générateur à retenir : NHREV 36, cuve de 275 L, production de 658 L en 10 minutes.**

3. Choix du mitigeur thermostatique

Les douches des vestiaires des joueurs et des arbitres sont alimentées par un réseau d'eau mitigée à 38 °C et un réseau de bouclage. Il faut calculer les débits brut et probable en tenant compte de la simultanéité, puis choisir le mitigeur selon les débits et les contraintes de pression.

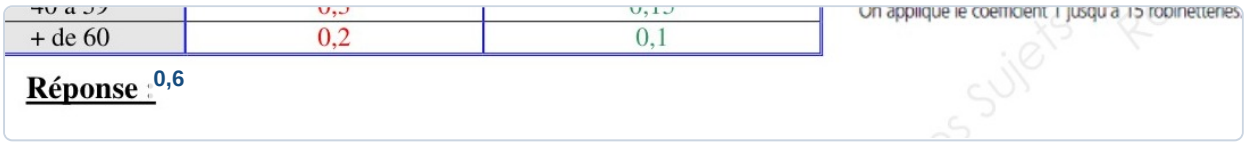
Choix du mitigeur

Question 3.1. Déterminer le coefficient de simultanéité à appliquer au nombre de robinetteries à alimenter, en utilisant le tableau fourni.

Le plan compte 5 douches dans chacun des deux vestiaires joueurs et 2 dans le vestiaire arbitres, soit 12 robinetteries. Le bâtiment étant un stade, on utilise la colonne « Stades, écoles, internats, camping » du tableau.

- 12 appareils appartiennent à la tranche « 10 à 14 ».
- À cette ligne et dans cette colonne, le coefficient indiqué est 0,6.

Coefficient de simultanéité



✓ RÉPONSE À RETENIR

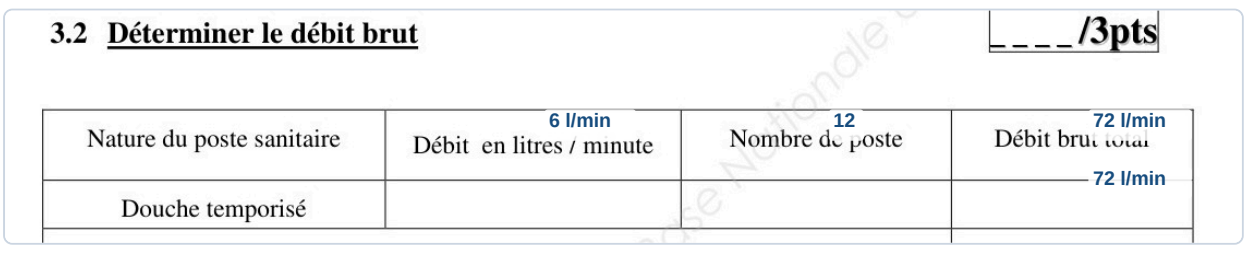
Coefficient de simultanéité : 0,6.

Question 3.2. Déterminer le débit brut des douches et compléter le tableau des postes sanitaires.

Le document technique du panneau DL 400 E-Touch précise un débit de 6 l/min par régulateur. Le plan comporte 12 douches au total. Pour compléter le tableau, on multiplie ce débit unitaire par le nombre de postes, sans appliquer ici le coefficient de simultanéité, qui intervient seulement au calcul du débit probable.

Poste sanitaire	Débit unitaire	Nombre de postes	Débit brut total
Douche temporisée	6 l/min	12	72 l/min
Total tous postes confondus			72 l/min

Tableau des débits complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit brut total : 72 l/min.

Question 3.3. Calculer le débit probable à partir du débit brut et du coefficient de simultanéité.

Le débit probable tient compte du fonctionnement simultané des douches. On applique le coefficient de 0,6 au débit brut calculé à la question 3.2 : **Q probable = Q brut × coefficient de simultanéité**.

Le calcul donne : **72 × 0,6 = 43,2 l/min**. Cette valeur est le débit de dimensionnement à reporter pour le choix du mitigeur thermostatique, et non le débit brut de l'ensemble des postes.

Débit probable

Débit brut total tous postes confondus	
	43,2 l/min

✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit probable : 43,2 l/min.

Question 3.4. Choisir le mitigeur adapté au débit probable et aux contraintes de pression à l'aide du diagramme fourni.

Sur le diagramme PREMIX, repérer le débit probable de 43,2 l/min et la perte de charge du réseau : 8 mCe, soit environ 0,8 bar. À ce débit, la courbe 1 po implique une perte de charge supérieure à 0,8 bar, tandis que la courbe 1¼ po reste compatible.

- La pression aux robinets doit rester comprise entre 0,5 et 3 bar, selon les données du sujet.
- Le choix retenu sur le diagramme est le PREMIX 1¼ po.

Choix du mitigeur



✓ RÉPONSE À RETENIR

Mitigeur thermostatique PREMIX : 1¼ po.

4. Alimentation gaz

Une citerne aérienne de propane située à 25 mètres du bâtiment alimente un générateur NHREV et une gazinière par un réseau en cuivre. À partir des puissances, débits, longueurs et pressions indiqués, il faut déterminer les diamètres et détentes, identifier des appareils et répondre aux questions sur le façonnage et la ventilation.

Question 4.1. Compte tenu de la distance entre le bâtiment et la citerne aérienne, indiquer ce qu'il faut installer à l'extérieur sur la conduite de gaz avant son entrée dans le bâtiment.

La cuve étant à 25 m du bâtiment, la conduite doit comporter un organe de coupure générale à l'extérieur, avant sa pénétration dans le bâtiment. Il doit être accessible et clairement repéré afin de permettre l'arrêt rapide de l'alimentation en gaz. La réponse à inscrire est donc une vanne de coupure générale extérieure, et non un nouvel appareil de détente.

Réponse 4.1

4.1 Au vu de la distance qu'il existe entre le bâtiment et la cuve aérienne, que devez vous installer à l'extérieur ? Vanne de coupure générale extérieure, accessible et repérée dans le bâtiment ? _____/2pts

✓ RÉPONSE À RETENIR

Installer une vanne de coupure générale accessible et repérée à l'extérieur, avant l'entrée de la conduite dans le bâtiment.

Question 4.2. Pour cette question, prendre un générateur NHREV de 44 kW. Déterminer, pour les tronçons AB, BC et BD, la pression dans la conduite et le diamètre de cuivre correspondant, à l'aide du tableau fourni.

La première détente fournit une pression de 1,5 bar dans les conduites jusqu'aux détendeurs des appareils. Le tronçon AB alimente les deux appareils : 3,42 + 0,8 = 4,22 kg/h. À 1 500 mbar, le tableau donne pour le cuivre 10 × 1 mm une capacité de 9 kg/h sur 30 m, supérieure au débit demandé. Pour BC, on lit la longueur immédiatement supérieure de 20 m : capacité 11,3 kg/h. Pour BD, à 10 m, la capacité est 16,6 kg/h. Le diamètre 10 × 1 mm convient donc aux trois tronçons.

Tronçon	Pression	Longueur	Diamètre cuivre
AB	1,5 bar	30 m	10 × 1 mm
BC	1,5 bar	18 m	10 × 1 mm
BD	1,5 bar	10 m	10 × 1 mm

Tableau 4.2 complété

4.2 Déterminer les diamètres et identifier les pressions des tronçons : _ _ _ _ /4,5pts

Tronçons	Pression dans la conduite en bar	longueur	1,5 bar | 10 × 1 mm vre
AB		30 m	1,5 bar | 10 × 1 mm
BC		18 m	1,5 bar | 10 × 1 mm
BD		10 m	

✓ RÉPONSE À RETENIR

AB : 1,5 bar, cuivre 10 × 1 mm. BC : 1,5 bar, cuivre 10 × 1 mm. BD : 1,5 bar, cuivre 10 × 1 mm.

Question 4.3. À l'aide du tableau 1, choisir la deuxième détente à installer au point C avant la gazinière et au point D avant l'appareil NHREV, puis indiquer les codes correspondants.

Au point C, le détendeur doit fournir 37 mbar et un débit supérieur aux 0,8 kg/h de la gazinière. Le modèle T de 1,3 kg/h convient. Au point D, le NHREV consomme 3,42 kg/h : le modèle S de 4 kg/h est adapté. Dans les deux cas, retenir la version à raccords M20 × 150 et sortie à 37 mbar indiquée dans le tableau 1.

Codes des détendeurs

4.3 Dans le tableau 1 page 11, vous devez choisir la deuxième détente à installer : 6445005 _ _/6pts

Au point C avant la gazinière CODE _ _ _ _ _ 6455003 _ _ _ _ _

✓ RÉPONSE À RETENIR

Point C, gazinière : code 6445005. Point D, NHREV : code 6455003.

Question 4.4. Donner le nom et la fonction des appareils installés aux points B et C.

Au point B, l'APZ40 assure la première détente du propane ; le limiteur de citerne LPZ40 limite la pression de sortie et protège la conduite. Au point C, le détendeur de deuxième détente abaisse la pression à 37 mbar, pression de fonctionnement de la gazinière. Ces fonctions correspondent à la première détente et au limiteur mentionnés sur la sortie de la citerne, puis au détendeur choisi pour l'appareil.

Réponse 4.4

Au point D avant l'appareil NHREV CODE _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

4.4 Donnez le nom et la fonction de ces appareils installés aux points B et C : B : APZ40, première détente, avec limiteur LPZ40 _ _ _ _/3pts

_ _ _ C : détendeur de deuxième détente, sortie 37 mbar _

✓ RÉPONSE À RETENIR

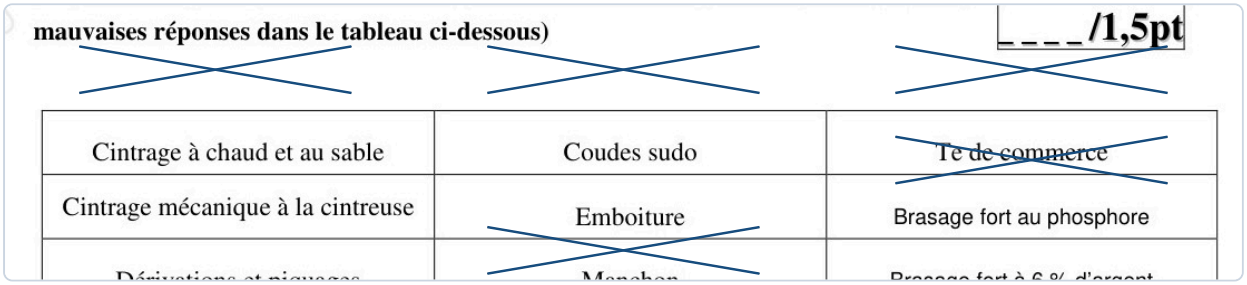
B : première détente APZ40 et limiteur LPZ40. C : détendeur de deuxième détente, sortie à 37 mbar pour la gazinière.

Question 4.5. Dans le tableau des techniques de façonnage du tube cuivre, barrer les techniques qui ne doivent pas être employées.

Le tableau demande de barrer les méthodes inadaptées au façonnage et à l'assemblage d'une canalisation cuivre gaz. Il faut conserver le cintrage mécanique à la cintreuse, l'emboîture, les dérivations et piquages, ainsi que le brasage fort à 6 % d'argent. Les cinq techniques à barrer sont les suivantes :

- Cintrage à chaud et au sable
- Coudes sudo
- Té de commerce
- Brasage fort au phosphore
- Manchon

Techniques à barrer



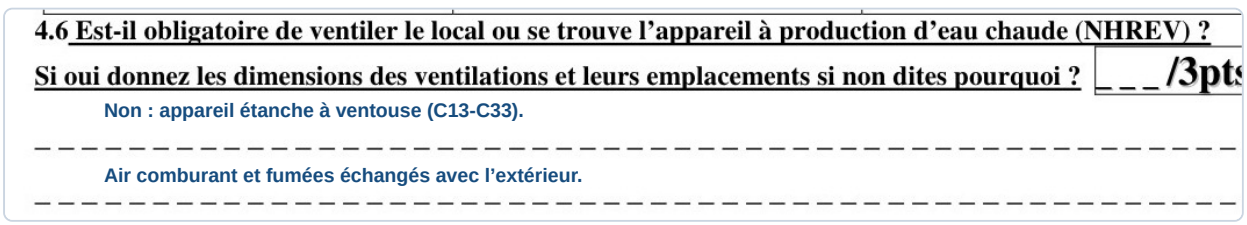
✓ RÉPONSE À RETENIR

À barrer : cintrage à chaud et au sable, coudes sudo, Té de commerce, brasage fort au phosphore et manchon.

Question 4.6. Indiquer si le local où se trouve l'appareil de production d'eau chaude NHREV doit être ventilé. Si oui, préciser les dimensions et l'emplacement des ventilations ; si non, expliquer pourquoi.

Le document technique présente le NHREV V comme un appareil sol-ventouse de type C13-C33. Son circuit de combustion est étanche au local : l'air comburant est pris à l'extérieur et les produits de combustion sont évacués dehors. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir les ventilations basse et haute du local exigées pour un appareil non étanche. La réponse attendue est non, avec la justification par le fonctionnement à ventouse.

Réponse 4.6



✓ RÉPONSE À RETENIR

Non : le NHREV V est étanche à ventouse, avec prise d’air comburant et évacuation des fumées à l’extérieur.

5. Schéma de principe de la production d’eau chaude

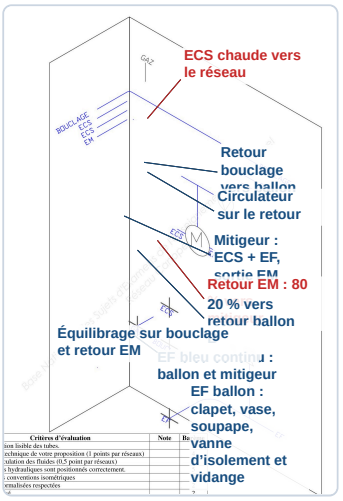
Le support présente en perspective isométrique le raccordement d’un accumulateur à gaz à un réseau d’eau chaude et à un réseau d’eau mitigée. Il faut compléter les réseaux et positionner les organes hydrauliques nécessaires en respectant les exigences de fonctionnement, les conventions graphiques et le barème d’évaluation.

Production d’eau chaude et réseau d’eau mitigée

Question Schéma. Compléter la perspective isométrique du raccordement de l’accumulateur à gaz. Positionner les organes hydrauliques nécessaires et assurer la faisabilité technique, en respectant les éléments déjà placés, les symboles, le sens de circulation de l’eau, les couleurs et types de traits des réseaux, ainsi que les exigences relatives aux circuits de retour.

Tracer l’EF en bleu continu vers l’accumulateur et l’entrée froide du mitigeur. La sortie chaude du ballon alimente l’ECS en rouge continu et l’entrée chaude du mitigeur. La sortie du mitigeur alimente le réseau EM en rouge pointillé. Prévoir le retour de bouclage avec circulateur vers le ballon, ainsi que le retour EM réparti à 80 % vers l’entrée froide du mitigeur et à 20 % vers le retour du ballon B. Placer les deux clapets anti-retour, le vase d’expansion sanitaire et la soupape sur l’alimentation froide du ballon; installer les vannes, les deux vannes d’équilibrage et la vidange aux points d’isolement, de réglage et de vidange. Ajouter les flèches de circulation.

Schéma de principe complété : repères de raccordement



✓ RÉPONSE À RETENIR

EF, ECS, EM et bouclage raccordés; retour EM réparti à 80 % vers le mitigeur et 20 % vers le ballon B. Organes hydrauliques et sens de circulation indiqués.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2014)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E1 du BP Équipements sanitaires, session 2014, porte le code IS 4-02-11-MP/B ; elle dure 4h30 et est coefficient 4. Dans le projet de vestiaires et de stade de football de Saint-Germain, elle traite l'arrosage, la production d'eau chaude, le mitigeage, l'alimentation propane et un schéma hydraulique. Elle évalue les calculs, le choix d'équipements, la lecture de documents techniques et le dessin isométrique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La hauteur manométrique totale est HMT = (HA + JA) + (HR + JR) + P.
- Le volume d'eau chaude sanitaire se calcule avec Vecs = Vm × (tm - tf) / (tecs - tf).
- Le débit probable est égal au débit brut multiplié par le coefficient de simultanéité.
- Le sujet distingue l'eau froide en trait continu bleu, l'eau chaude en trait continu rouge et l'eau mitigée en trait pointillé rouge.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier la cohérence des unités de débit, longueur, pression et hauteur avant les calculs.
- Pour les pertes de charge des tuyauteries plastiques, appliquer le coefficient 0,8 indiqué dans le sujet.
- Justifier le choix des pompes, générateurs et mitigeurs à l'aide des caractéristiques techniques fournies.
- Pour le schéma, contrôler les organes, le sens de circulation, les conventions isométriques, les couleurs et la lisibilité.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le volume d'eau chaude nécessaire à partir du volume mitigé ?

Utilisez Vecs = Vm × (tm - tf) / (tecs - tf). Relevez les températures mitigée, froide et chaude dans le sujet, puis vérifiez que les températures et les volumes sont exprimés dans des unités cohérentes.

Q : Comment établir la hauteur manométrique totale de la pompe d'arrosage ?

Additionnez la hauteur et les pertes de charge à l'aspiration, la hauteur et les pertes de charge au refoulement, puis la pression résiduelle exigée par l'arroseur. Veillez à convertir les grandeurs dans des unités cohérentes.

Q : Comment organiser le temps et tenir compte du barème de l'épreuve ?

L'épreuve dure 4h30. Les cinq parties sont notées respectivement sur 30, 15, 15, 20 et 20 points ; le sujet affiche aussi un total de 200. Aucun temps par partie n'est imposé : répartissez votre temps selon les tâches.

Q : Quels critères le jury évalue-t-il pour le schéma de principe ?

Le barème évalue la lisibilité des tubes, la faisabilité technique, le sens de circulation, le positionnement des organes, les conventions isométriques, les couleurs normalisées et le soin du dessin. Respectez aussi les exigences indiquées pour les retours des réseaux.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U10 - Étude technologie, préparation et suvi d'une réalisation/2014/BP Génie Climatique - U10 - Étude technologie, préparation et suvi d'une réalisation - Session 2014 - 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.