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 - E1, partie écrite

Session 2014 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • 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 7**
3. **Choix du mitigeur thermostatique** (4 questions) — **Page 8**
4. **Alimentation en gaz propane** (6 questions) — **Page 11**
5. **Schéma de principe de la production d’eau chaude** (1 question) — **Page 14**
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/2014/BP Génie Climatique - U10 - Étude technologie, préparation et suvi d'une réalisation - Session 2014 - 3-Sujet.pdf

1. Choix de la pompe d’arrosage

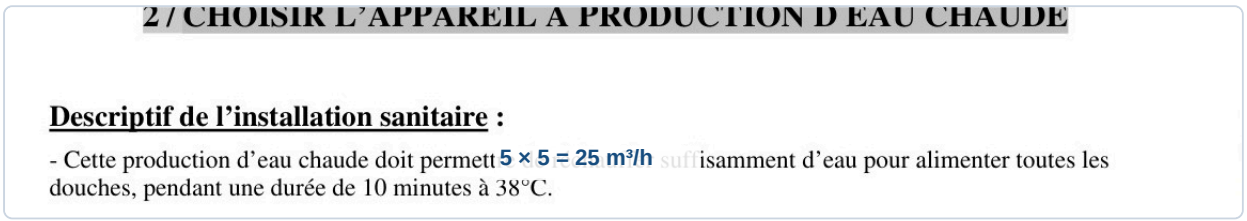
Le système étudié prélève l’eau de la rivière pour remplir des cuves, puis alimente les arroseurs du terrain à l’aide de la pompe P2. Il faut calculer le débit et les pressions nécessaires, sélectionner la pompe, puis évaluer la consommation d’eau et le temps de remplissage des cuves.

Choisir la pompe P2

Question 1.1. Calculer le débit nécessaire à la pompe P2 pour alimenter simultanément les cinq arroseurs d’une rampe.

Une seule rampe fonctionne à la fois. Elle comporte cinq arroseurs, chacun nécessitant 5 m³/h. Le débit simultané demandé à la pompe P2 est donc : 5 × 5 = 25 m³/h. C’est ce débit qu’il faut retenir pour le calcul des pertes de charge du réseau.

Débit de la pompe P2


2 / CHOISIR L’APPAREIL A PRODUCTION D EAU CHAUDE

Descriptif de l’installation sanitaire :

- Cette production d’eau chaude doit permett 5 × 5 = 25 m³/h isamment d’eau pour alimenter toutes les douches, pendant une durée de 10 minutes à 38°C.

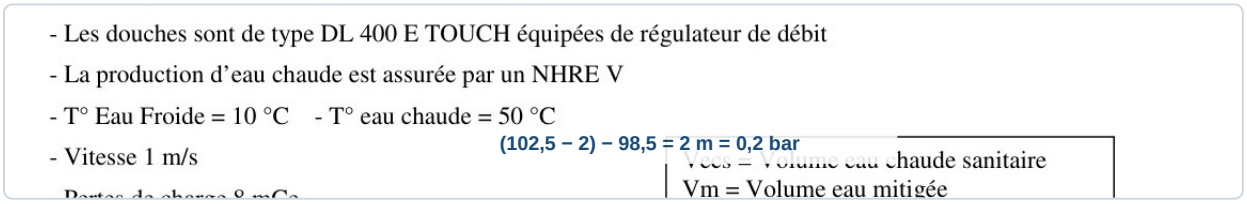
✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit requis pour P2 : 25 m³/h.

Question 1.2. Calculer la hauteur manométrique totale en bar à partir des hauteurs indiquées sur le schéma de principe.

Le schéma donne les niveaux 102,5 m et 98,5 m, ainsi qu’un écart de 2 m entre le niveau 102,5 m et celui de la pompe. La hauteur géométrique de refoulement vaut donc : (102,5 − 2) − 98,5 = 2 m. Avec environ 10 mCE par bar, cela correspond à 0,2 bar.

Hauteur de refoulement


- Les douches sont de type DL 400 E TOUCH équipées de régulateur de débit
- La production d’eau chaude est assurée par un NHRE V
- T° Eau Froide = 10 °C - T° eau chaude = 50 °C
- Vitesse 1 m/s
- Pertes de charge 8 mCe

(102,5 − 2) − 98,5 = 2 m = 0,2 bar

Vm = Volume eau mitigée

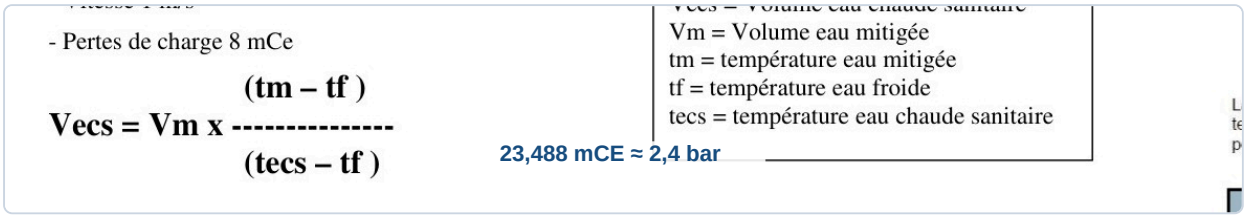
✓ RÉPONSE À RETENIR

Hauteur de refoulement : 2 m, soit environ 0,2 bar.

Question 1.3. Calculer les pertes de charge totales en bar sur le réseau, en appliquant au débit calculé les coefficients fournis pour les tuyauteries plastiques et les longueurs de conduites indiquées.

À 25 m³/h, les coefficients du tableau sont 4,4 pour le PE Ø 90, 9,4 pour le PE Ø 75 et 40 pour le PE Ø 63, en mCE par 100 m. Pour le plastique, on applique le facteur 0,8 : [(28 × 4,4) + (112 × 9,4) + (44 × 40)] × 0,8 ÷ 100 = 23,488 mCE. Cela représente environ 2,35 bar, soit 2,4 bar arrondis.

Pertes de charge du réseau



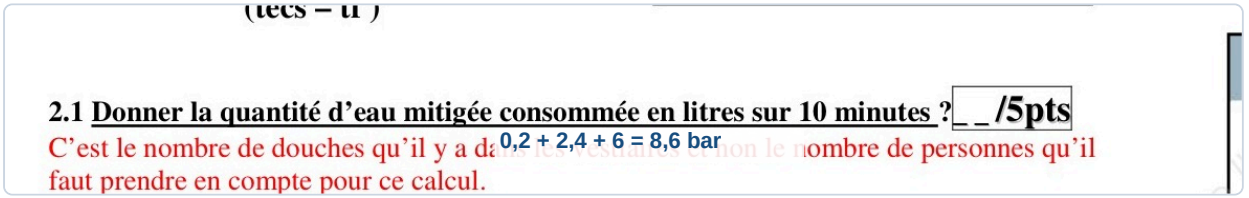
✓ RÉPONSE À RETENIR

Pertes de charge : 23,488 mCE, soit environ 2,4 bar.

Question 1.4. Déterminer la pression que doit fournir la pompe en tenant compte de la hauteur de refoulement, des pertes de charge et de la pression résiduelle nécessaire à l'arroseur.

La pression de pompe additionne la pression correspondant à la hauteur de refoulement, les pertes de charge arrondies et la pression résiduelle nécessaire à l'arroseur : 0,2 + 2,4 + 6 = 8,6 bar. La valeur 8,42 bar imprimée dans le corrigé ne correspond pas à cette addition.

Pression requise



✓ RÉPONSE À RETENIR

Pression requise à la pompe : 8,6 bar.

Question 1.5. Sélectionner dans la documentation la pompe adaptée aux caractéristiques hydrauliques requises et à l'alimentation électrique triphasée de 400 V.

La documentation donne la pompe **IS 6.30-11/-B** en version **T4**. Le repère T4 correspond à une alimentation triphasée 400 V, conformément à l'énoncé. C'est le modèle sélectionné dans le corrigé pour P2.

Pompe sélectionnée


faut prendre en compte pour ce calcul.

15 x 6 x 10 = 900 litres d'eau chaude à 38°C en 10 minutes

IS 6.30-11/-B T4

2.2 Déterminer la quantité d'eau chaude nécessaire pour fournir cette quantité d'eau mitigée sur 10minutes ? ____/5pts

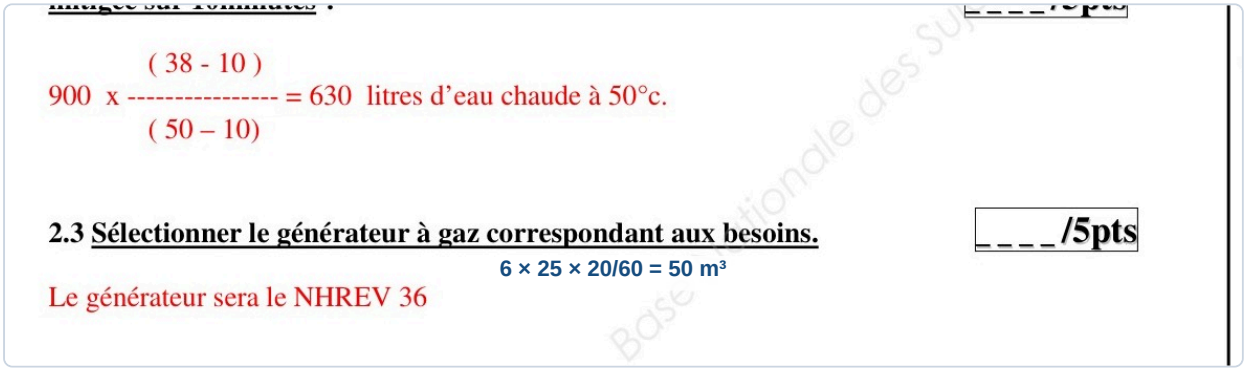
✓ RÉPONSE À RETENIR

Pompe P2 : IS 6.30-11/-B, version T4, triphasée 400 V.

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

Les six rampes fonctionnent successivement, 20 minutes chacune. Une rampe consomme 25 m³/h × 20/60 h = 8,33 m³. Pour les six rampes, la consommation totale est donc 6 × 8,33 ≈ 50 m³. Le calcul du corrigé fourni ne tient pas compte des six rampes indiquées dans l'énoncé.

Consommation après arrosage


$$900 \times \frac{(38-10)}{(50-10)} = 630 \text{ litres d'eau chaude à } 50°c.$$

2.3 Sélectionner le générateur à gaz correspondant aux besoins. ____/5pts

6 × 25 × 20/60 = 50 m³

Le générateur sera le NHREV 36

✓ RÉPONSE À RETENIR

Consommation totale pour les six rampes : 50 m³.

Question 1.7. Calculer le temps nécessaire au remplissage des cuves de stockage après l'arrosage, à partir du débit de la pompe P1.

La pompe P1 débite 3 m³/h. Le volume à remplacer après l'arrosage des six rampes est de 50 m³. Le temps de remplissage vaut donc 50 ÷ 3 = 16,67 h. La partie décimale correspond à 40 minutes : il faut environ 16 h 40 min pour restituer ce volume.

Temps de remplissage

TOTAL de points pages 10 _ _ _ /15pts

50 ÷ 3 = 16 h 40 min

✓ RÉPONSE À RETENIR

Temps de remplissage : environ 16 h 40 min.

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

La production d’eau chaude doit alimenter les douches des vestiaires pendant dix minutes à 38 °C, avec une eau froide à 10 °C et une eau chaude à 50 °C. Le candidat détermine les volumes nécessaires, puis sélectionne le générateur correspondant aux besoins.

Dimensionnement de la production

Question 2.1. Déterminer la quantité d’eau mitigée consommée en litres en dix minutes par l’ensemble des douches, en prenant en compte le nombre de douches et leur débit.

Le débit d’une douche temporisée est de 6 L/min et le bâtiment comporte 15 douches. Pour une durée de fonctionnement de 10 minutes, le volume total d’eau mitigée à 38 °C est : $15 \times 6 \times 10 = 900$ L. On compte les appareils raccordés, et non le nombre d’usagers. Ce volume correspond à l’eau distribuée par l’ensemble des douches pendant la durée demandée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 900 L d’eau mitigée à 38 °C en 10 minutes.

Question 2.2. À l’aide de la relation fournie entre volume d’eau mitigée et volume d’eau chaude sanitaire, déterminer la quantité d’eau chaude à 50 °C nécessaire pour fournir le volume mitigé calculé en dix minutes.

La relation fournie utilise le volume mitigé, la température mitigée, la température d’eau froide et la température d’eau chaude sanitaire. Ici, ces valeurs sont respectivement 900 L, 38 °C, 10 °C et 50 °C.

$V_{ECS} = 900 \times \frac{38-10}{50-10} = 900 \times \frac{28}{40} = 630$ L. Il faut donc fournir ce volume d’eau chaude à 50 °C pour obtenir les 900 L mitigés à 38 °C.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 630 L d’eau chaude sanitaire à 50 °C.

Question 2.3. Sélectionner dans la documentation le générateur à gaz correspondant aux besoins établis.

La fiche technique de la page 9 présente les générateurs NHRE V et leurs capacités de production d’eau chaude selon la durée de puisage. Après détermination du besoin en eau chaude sanitaire, le modèle indiqué par le corrigé dans cette documentation est le NHRE V 36. C’est ce modèle qu’il faut retenir pour l’installation, plutôt que les modèles NHRE V 18 ou NHRE V 60.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Générateur sélectionné : NHRE V 36.

3. Choix du mitigeur thermostatique

Les douches des joueurs et des arbitres sont raccordées aux réseaux d'eau mitigée et de bouclage. À partir des données de débit, du nombre de postes, du coefficient de simultanéité et du graphique fourni, il faut déterminer le débit probable et choisir le mitigeur.

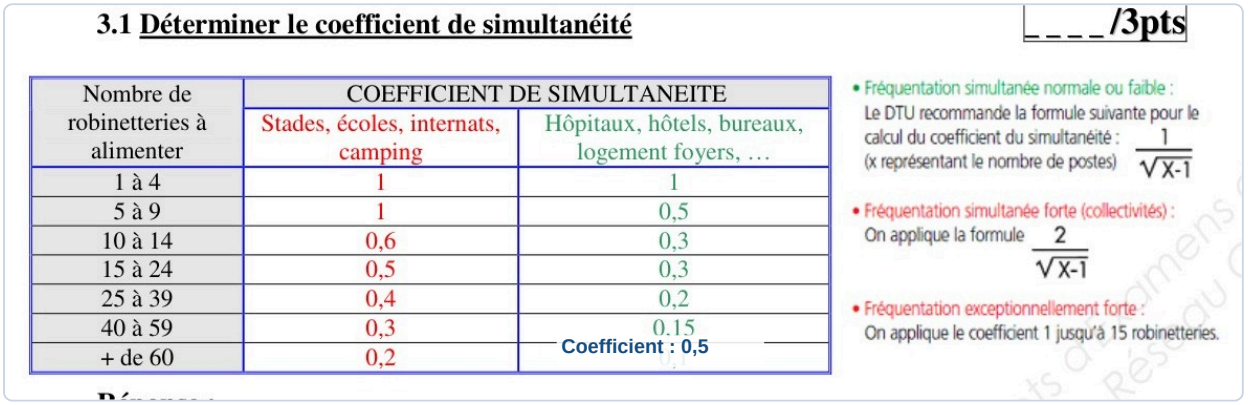
Débits et sélection

Question 3.1. Déterminer le coefficient de simultanéité correspondant au nombre de robinetteries à alimenter, en utilisant le tableau fourni pour les stades et collectivités.

Le tableau de la page 10 distingue les stades et collectivités des établissements résidentiels. Il faut donc lire la colonne « Stades, écoles, internats, camping », et non la colonne voisine. Pour 15 robinetteries, la ligne applicable est « 15 à 24 »; l'intersection donne 0,5. Ce coefficient sera utilisé pour calculer le débit probable. Il s'agit bien de la catégorie d'usage indiquée dans l'énoncé, sans autre formule à appliquer.

Nombre de robinetteries	Catégorie	Coefficient
15	Stades et collectivités	0,5

Coefficient de simultanéité



✓ RÉPONSE À RETENIR

Coefficient de simultanéité : 0,5.

Question 3.2. Déterminer le débit brut total des postes sanitaires à partir du débit unitaire d'une douche temporisée et du nombre de postes.

Le tableau des postes donne un débit unitaire de 6 L/min pour une douche temporisée et compte 15 douches. Le débit brut correspond au fonctionnement théorique de tous les postes, avant application du coefficient de simultanéité. On multiplie donc le débit d'une douche par le nombre total de douches :

$Q_{brut} = 6 \times 15 = 90\ \mathrm{L/min}.$

Cette valeur sert de base au calcul du débit probable de la question suivante.

Débit brut total

3.2 Déterminer le débit brut ____ /3pts

Nature du poste sanitaire	Débit en litres / minute	Nombre de poste	Débit brut total
Douche temporisé	6	15	90
Débit brut total tous postes confondus			**90**

Q brut : 90 L/min

✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit brut total : 90 L/min.

Question 3.3. Calculer le débit probable en appliquant au débit brut le coefficient de simultanéité déterminé précédemment.

1. Reprendre le débit brut : 90 L/min.
2. Appliquer le coefficient de simultanéité : 0,5.
3. Calculer : $Q_{probable} = 90 \times 0,5 = 45\ \text{L/min}$.

Le débit probable tient compte de la simultanéité des usages et sert au choix du mitigeur. Les valeurs utilisées sont celles obtenues aux deux questions précédentes.

Débit probable

= Q Probable

90 x 0,5 = 45 l/min 45 L/min

r

✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit probable : 45 L/min.

Question 3.4. Choisir la taille du mitigeur thermostatique à partir du débit probable et du graphique de sélection fourni.

Reporter le débit probable de 45 L/min sur l'axe horizontal du graphique de sélection, puis lire la taille du mitigeur correspondant. Le réseau présente une perte de charge totale de 8 mCE. La lecture du graphique fourni, pour le débit calculé et les conditions de l'installation, conduit au modèle PREMIX 1 pouces. C'est la taille à retenir pour la distribution d'eau mitigée des douches.

- Débit de sélection : 45 L/min.
- Perte de charge indiquée : 8 mCE.
- Taille retenue : PREMIX 1 pouces.

Taille du mitigeur



✓ RÉPONSE À RETENIR

Mitigeur thermostatique : PREMIX 1″.

4. Alimentation en gaz propane

Une citerne aérienne de propane alimente un générateur d'eau chaude et une gazinière par un réseau en cuivre. Les questions portent sur les équipements de conduite, les pressions et diamètres, le choix des détendeurs, les techniques de façonnage et la ventilation du local.

Réseau et équipements gaz

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

La citerne aérienne est située à 25 m du bâtiment. À l'extérieur, juste avant l'entrée de la canalisation dans le bâtiment, on installe un coffret contenant une vanne d'arrêt. Elle doit rester accessible afin de pouvoir isoler rapidement l'alimentation en gaz du bâtiment pour une intervention ou en cas d'urgence. C'est l'équipement attendu pour cette conduite éloignée de la citerne.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Installer à l'extérieur un coffret avec une vanne d'arrêt sur la conduite de gaz.

Question 4.2. Déterminer les diamètres des conduites en cuivre des tronçons et identifier leurs pressions à partir des longueurs, des débits et du tableau fournis.

Tronçon	Pression	Longueur	Diamètre ou liaison
AB	1,5 bar	30 m	Cuivre 10 × 1
BC	1,5 bar	18 m	Cuivre 10 × 1
BD	1,5 bar	4 m	Cuivre 10 × 1
D, générateur	0,37 bar	2 m	Cuivre 14 × 1
C, gazinière	0,37 bar	Non indiquée	Flexible 20 × 150

Les diamètres cuivre correspondent aux débits, longueurs et pressions lus dans le tableau de dimensionnement. La liaison vers la gazinière est indiquée en flexible, sans longueur précisée.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> AB, BC et BD : cuivre 10 × 1. D : cuivre 14 × 1. C : flexible 20 × 150. Pressions : 1,5 bar puis 0,37 bar aux appareils.

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 le générateur NHREV 36.

La seconde détente est choisie dans le tableau des détendeurs à sécurité et réglage fixe, avec une pression de sortie de 37 mbar. Au point C, le débit de la gazinière est de 0,8 kg/h : le détendeur T de 1,3 kg/h convient. Au point D, le NHREV 36 demande 3,42 kg/h : le détendeur S de 4 kg/h convient. Les codes sont relevés dans le tableau.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> C, gazinière : code 6 445 005. D, NHREV 36 : code 6 455 003.

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

Au point B se trouve le limiteur de citerne LPZ 40, associé à la détente en sortie de citerne. Il limite la pression en aval de cet ensemble. Au point C, avant la gazinière, se trouve le détendeur déclencheur de sécurité propane. Il abaisse la pression de 1,5 bar à 37 mbar, pression de fonctionnement de l'appareil, et coupe l'arrivée du gaz en cas de fuite ou de demande excessive.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> B : limiteur de citerne LPZ 40. C : détendeur déclencheur de sécurité, détente de 1,5 bar à 37 mbar et coupure en cas de fuite ou de demande excessive.

Question 4.5. Parmi les techniques proposées, identifier celles qui ne doivent pas être employées pour façonner le tube de cuivre.

Sur le tableau, les techniques à écarter sont repérées par les traits qui les barrent. Il s'agit de procédés qui ne doivent pas être employés pour ce façonnage et cet assemblage du tube cuivre. Les autres choix proposés, comme le cintrage mécanique à la cintreuse, le manchon et le brasage fort à 6 % d'argent, ne sont pas barrés sur le document.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ne pas employer : emboîture, brasage fort au phosphore, dérivations et piquages.

Question 4.6. Indiquer s'il est obligatoire de ventiler le local où se trouve le générateur NHREV. Si oui, préciser les dimensions et emplacements des ventilations ; si non, justifier leur absence.

Le corrigé indique qu'il n'est pas nécessaire de ventiler ce local pour l'alimentation en air de combustion du NHREV 36 : l'évacuation des fumées se fait par une ventouse. L'appareil est de type sol-ventouse, avec un circuit de combustion raccordé vers l'extérieur. La réponse attendue est donc l'absence de ventilation spécifique liée à cet appareil.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Non : l’évacuation des fumées du NHREV 36 se fait par une ventouse.

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

Le candidat complète une perspective isométrique représentant une installation de production d’eau chaude sanitaire. Le schéma doit intégrer les organes hydrauliques nécessaires, permettre le fonctionnement du circuit secondaire en série et en parallèle, et respecter les exigences de tracé, de circulation et de couleurs.

Schéma isométrique

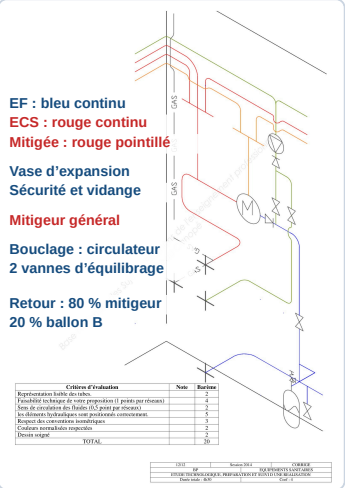
Question Réalisation. Compléter la perspective isométrique en respectant l’emplacement des éléments déjà représentés, les symboles et les exigences de fonctionnement, notamment le vase d’expansion, le mitigeur thermostatique général et les retours d’eau. Tracer lisiblement les réseaux, indiquer le sens de circulation et respecter les conventions isométriques, les couleurs et les types de traits demandés.

Compléter le schéma sans déplacer les symboles déjà imprimés. Utiliser la nomenclature pour installer les organes suivants :

1. Sur les circuits concernés, placer les 2 clapets antiretour, la soupape de sûreté et la vidange pour assurer les fonctions du groupe de sécurité. Raccorder le vase d’expansion sanitaire au circuit d’eau froide.
2. Installer le mitigeur général entre les arrivées d’eau chaude et d’eau froide et le départ d’eau mitigée. Prévoir les vannes nécessaires au fonctionnement en série ou en parallèle des générateurs.
3. Raccorder le bouclage avec le circulateur et les 2 vannes d’équilibrage. Répartir le retour mitigé : 80 % vers l’eau froide du mitigeur, 20 % vers le retour du ballon B.

Ajouter les 5 vannes restantes et les flèches de circulation. Respecter les couleurs et les types de traits demandés.

Repères pour compléter le schéma



✓ RÉPONSE À RETENIR

EF : bleu continu; ECS : rouge continu; eau mitigée : rouge pointillé. Retour mitigé : 80 % vers le mitigeur et 20 % vers le ballon B.

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

Bilan de l'épreuve : Épreuve E1 du BP Équipements sanitaires, session 2014, sans code repère imprimé, d'une durée de 4h30 et coefficient 4. Elle porte sur un projet de vestiaires et de stade : arrosage, production d'eau chaude, eau mitigée, alimentation gaz et schéma hydraulique. Les compétences évaluées couvrent les calculs de débits et pressions, le choix d'équipements et la représentation technique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La HMT additionne les hauteurs géométriques, les pertes de charge à l'aspiration et au refoulement, ainsi que la pression résiduelle requise.
- Pour les tuyauteries plastiques, le sujet demande de multiplier par 0,8 les pertes de charge tabulées pour 100 m, puis de tenir compte de la longueur réelle.
- Le volume d'eau chaude sanitaire se calcule par Vecs = Vm × (tm - tf) / (tecs - tf).
- Le débit probable du mitigeur se calcule par Q probable = débit brut × coefficient de simultanéité.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer le débit d'une rampe du nombre total de rampes et respecter la formulation exacte de la question sur la durée d'arrosage.
- Vérifier les unités et convertir les hauteurs d'eau en pression avant de sélectionner une pompe.
- Pour les volumes d'eau chaude, utiliser le nombre de douches, leur débit et les températures données.
- Pour le schéma, respecter les symboles, les couleurs, les types de traits, le sens de circulation et l'emplacement des organes.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le volume d'eau chaude nécessaire pour obtenir de l'eau mitigée ?

Utilisez Vecs = Vm × (tm - tf) / (tecs - tf). Vm est le volume mitigé demandé, tm sa température, tf la température de l'eau froide et tecs la température de l'eau chaude sanitaire.

Q : Comment déterminer le débit probable pour choisir le mitigeur ?

Multipliez le débit unitaire par le nombre de postes pour obtenir le débit brut, puis appliquez le coefficient de simultanéité correspondant. Utilisez ensuite le débit probable sur le graphique de sélection du mitigeur.

Q : Le sujet impose-t-il une durée précise pour chaque partie ?

Non, aucune durée par partie n'est indiquée. L'épreuve dure 4h30 au total. Les barèmes attribuent 30 points à la pompe, 15 à la production d'eau chaude, 15 au mitigeur, 20 au gaz et 20 au schéma.

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 des fluides, le positionnement des organes, les conventions isométriques, le respect des couleurs normalisées et le soin du dessin.

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 - 3-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.