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

E1 : Etude, préparation et suivi d'une réalisation - unité 10

Session 2004 • Code sujet : **450 22708** • Durée : **5 h 30** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Lecture du schéma de principe (1 question) **Page 3**

2. Perspective isométrique du raccordement du préparateur E.C.S (2 questions) **Page 5**

3. Calcul des déperditions du bureau 1 (1 question) **Page 7**

4. Choix du type de radiateur (1 question) **Page 8**

5. Choix de la pompe de circulation (4 questions) **Page 9**

6. Régulation hydraulique de la vanne trois voies (4 questions) **Page 12**

7. Bouteille tampon gaz (2 questions) **Page 15**

8. Mise en service et essais de la chaudière (5 questions) **Page 17**

9. Étude de la V.M.C (3 questions) **Page 19**

10. Visite périodique de la centrale de traitement d'air (1 question) **Page 22**

11. Diagramme de l'air humide et relevé des valeurs (3 questions) **Page 23**

12. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 26**

Sujet officiel (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U10 - Étude, préparation et suivi d'une réalisation/2004/BP Génie Climatique - U10 - Étude, préparation et suivi d'une réalisation - Session 2004 - 1-Sujet.pdf

1. Lecture du schéma de principe

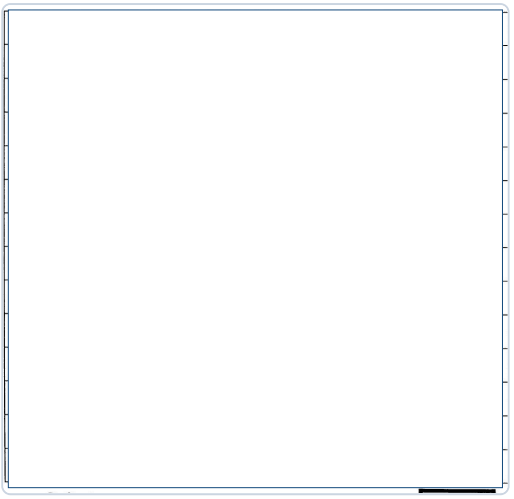
Dans le cadre du chantier de chauffage-ventilation de la Maison pour Tous de Faulx, l'entreprise prépare l'intervention de ses monteurs. À partir du schéma de principe, du CCTP et du DQE, le candidat complète une nomenclature des organes de l'installation.

Question 1. Compléter la nomenclature à joindre au schéma de principe en indiquant, pour chaque repère, la désignation de l'organe, sa marque et sa référence. Identifier précisément les organes et respecter les prescriptions du dossier technique.

La page originale présente 13 repères et demande, pour chacun, la désignation, la marque et la référence. Relever l'organe sur le schéma de principe, puis vérifier sa marque dans le CCTP et sa référence dans le DQE. La page fournie ne permet pas d'établir les correspondances propres à chaque repère.

Repère	Désignation	Marque	Référence
1	À identifier sur DT 2/14	À relever dans DT 10/14	À relever dans DT 8/14 et 9/14
2	À identifier sur DT 2/14	À relever dans DT 10/14	À relever dans DT 8/14 et 9/14
3	À identifier sur DT 2/14	À relever dans DT 10/14	À relever dans DT 8/14 et 9/14
4	À identifier sur DT 2/14	À relever dans DT 10/14	À relever dans DT 8/14 et 9/14
5	À identifier sur DT 2/14	À relever dans DT 10/14	À relever dans DT 8/14 et 9/14
6	À identifier sur DT 2/14	À relever dans DT 10/14	À relever dans DT 8/14 et 9/14
7	À identifier sur DT 2/14	À relever dans DT 10/14	À relever dans DT 8/14 et 9/14
8	À identifier sur DT 2/14	À relever dans DT 10/14	À relever dans DT 8/14 et 9/14
9	À identifier sur DT 2/14	À relever dans DT 10/14	À relever dans DT 8/14 et 9/14
10	À identifier sur DT 2/14	À relever dans DT 10/14	À relever dans DT 8/14 et 9/14
11	À identifier sur DT 2/14	À relever dans DT 10/14	À relever dans DT 8/14 et 9/14
12	À identifier sur DT 2/14	À relever dans DT 10/14	À relever dans DT 8/14 et 9/14
13	À identifier sur DT 2/14	À relever dans DT 10/14	À relever dans DT 8/14 et 9/14

Tableau de nomenclature des 13 repères



✓ RÉPONSE À RETENIR

13 repères à renseigner à partir du schéma, du CCTP et du DQE.

2. Perspective isométrique du raccordement du préparateur E.C.S

La chaufferie est en cours de réalisation : les collecteurs sont en place et certains départs sont terminés. Le candidat s'appuie sur le schéma de principe, les plans de chaufferie et le document de raccordement du ballon pour préparer un raccordement fonctionnel et conforme aux règles de représentation.

Question 2. Préparer les consignes de raccordement du dispositif de production d'eau chaude sanitaire en vous appuyant sur les documents techniques. Le raccordement doit être fonctionnel, cohérent avec le schéma de principe et conforme aux règles de l'art.

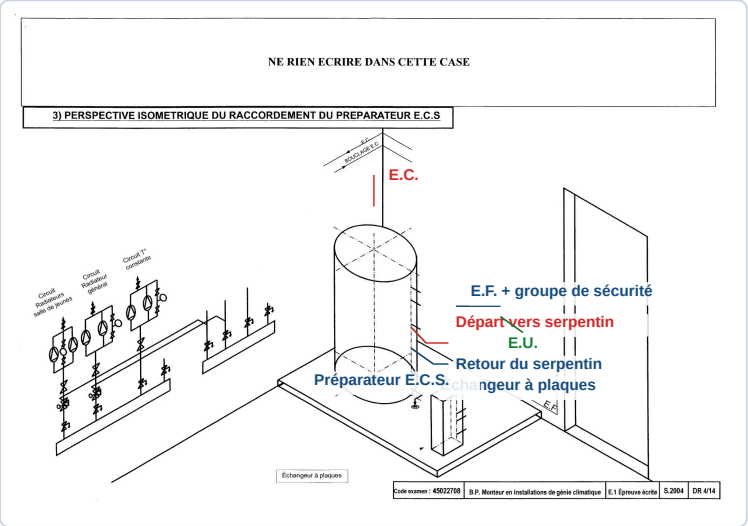
Repérer sur le schéma le primaire chauffage, le circuit de charge du préparateur et les raccordements sanitaires. Raccorder le départ et le retour de l'échangeur à plaques au circuit de chauffage, puis ses deux liaisons secondaires au serpentin du ballon, en respectant les sens de circulation. Installer les organes de circulation, d'isolement et de purge prévus au schéma. Raccorder l'eau froide au groupe de sécurité, l'eau chaude au réseau et l'évacuation du groupe aux eaux usées. Contrôler l'étanchéité et purger avant la mise en service.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Échangeur relié au primaire chauffage et au serpentin du ballon ; eau froide, eau chaude et évacuation raccordées conformément au schéma.

Question 3. Dessiner en perspective isométrique le raccordement du préparateur d'E.C.S. sur le pré-imprimé, en faisant figurer les organes utiles au bon fonctionnement. Respecter les couleurs demandées : retours et eau froide en bleu, départs et eau chaude en rouge, eaux usées en vert, ainsi que les règles de représentation isométrique.

Sur le pré-imprimé, relier l'échangeur à plaques au serpentin du préparateur par deux conduites distinctes : départ chaud en rouge, retour en bleu. Tracer ensuite l'alimentation en eau froide en bleu, avec le groupe de sécurité, la sortie d'eau chaude en rouge et l'évacuation du groupe en vert. Garder les conduites lisibles, suivre les axes de la perspective isométrique et repérer les sens de circulation. Les organes complémentaires sont ceux indiqués sur le schéma de principe.

Raccordement isométrique du préparateur E.C.S.



✓ RÉPONSE À RETENIR

Raccordement représenté : départs et eau chaude en rouge, retours et eau froide en bleu, évacuation en vert.

3. Calcul des déperditions du bureau 1

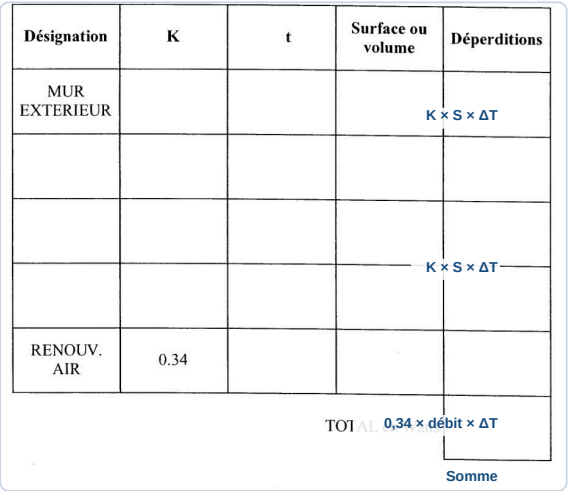
La puissance du radiateur prévu dans le bureau 1 semble trop faible. Le candidat exploite le plan du local, l'extrait du CCTP et la hauteur sous plafond de 2,50 m pour vérifier les déperditions.

Question 4. Compléter le tableau de calcul des déperditions du bureau 1 en indiquant les désignations, les coefficients K, les écarts de température, les surfaces ou volumes et les déperditions, puis calculer le total en watts. Le résultat doit respecter une tolérance de plus ou moins 5 %.

Pour chaque paroi figurant au CCTP, relever son coefficient K, sa surface au plan et l'écart entre la température intérieure et la température de calcul extérieure. Calculer sa déperdition par K × S × ΔT. Pour le renouvellement d'air, appliquer le coefficient 0,34 au débit volumique d'air et au même écart de température. Reporter les valeurs dans les lignes correspondantes, puis additionner les déperditions. La hauteur sous plafond de 2,50 m sert à établir le volume du local si le calcul du débit d'air l'exige.

Désignation	K	Écart de température	Surface ou débit volumique	Déperditions
Mur extérieur	Valeur du CCTP	Valeurs de calcul	Surface du plan	K × S × ΔT
Autres parois du CCTP	Valeurs du CCTP	Selon la paroi	Surfaces du plan	K × S × ΔT
Renouvellement d'air	0,34	Valeurs de calcul	Débit volumique d'air	0,34 × débit × ΔT
Total				Somme des déperditions

Formules à reporter dans le tableau



✓ RÉPONSE À RETENIR

Total des déperditions : somme des pertes par les parois et par le renouvellement d'air, en watts.

4. Choix du type de radiateur

Le type de radiateur à installer dans la bibliothèque n'est pas indiqué sur le plan. À partir des déperditions données, du plan, de la documentation fabricant et de l'extrait du CCTP, le candidat sélectionne un appareil conforme.

Question 5. Pour les déperditions de 2 461 W, donner la référence du radiateur choisi, sa hauteur, sa longueur et sa puissance. Vérifier que le choix respecte les données des documents techniques.

Le radiateur doit fournir au moins les 2 461 W de déperditions, à la puissance correspondant au régime d'eau prescrit par le CCTP. Dans le catalogue fabricant, retenir le modèle conforme qui atteint cette puissance, puis reporter sa hauteur, sa longueur et son code dans le tableau. La page réponse fournie fixe le besoin thermique, mais ne donne pas les caractéristiques du catalogue permettant d'identifier un modèle précis.

Puissance installée minimale	Hauteur	Longueur	Code
2 461 W	Selon modèle conforme	Selon modèle conforme	Selon catalogue fabricant

Puissance minimale du radiateur

Puissance installée	Hauteur	Longueur	Code
≥ 2 461 W			

✓ RÉPONSE À RETENIR

Puissance installée : au moins 2 461 W. Hauteur, longueur et code : selon le modèle fabricant conforme au régime du CCTP.

5. Choix de la pompe de circulation

Le candidat dimensionne la pompe du circuit radiateur général à partir du schéma, du formulaire et des courbes constructeur. Les données comprennent la puissance totale, les pertes de charge, la longueur du circuit défavorisé et l'écart de température entre départ et retour.

Débit volumique

Question 1. Calculer le débit volumique de l'installation à partir de la puissance totale du circuit radiateur général et de l'écart de température entre le départ et le retour.

Pour l'eau, le débit volumique se calcule avec la puissance thermique et l'écart de température : $q_v = P/(1,16 \times \Delta T)$, avec P en kW. La puissance donnée est $43\,600$ W, soit $43,6$ kW, et $\Delta T = 15$ °C. Donc $q_v = 43,6/(1,16 \times 15) = 2,506$ m³/h. On retient environ $2,51$ m³/h pour lire les courbes du circulateur, soit $2,5$ m³/h à la précision du graphique constructeur.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Débit volumique requis pour le circuit radiateur général : 2,51 m³/h, arrondi à 2,5 m³/h pour le choix du circulateur.

Hauteur manométrique totale

Question 2. Déterminer la hauteur manométrique totale de l'installation à partir des pertes de charge par mètre et de la longueur du circuit le plus défavorisé, départ et retour compris.

Donnée	Valeur
Pertes de charge linéaires	30 mmCE/m
Longueur totale, départ et retour	150 m
HMT calculée	4 500 mmCE, soit 4,5 mCE

La longueur fournie correspond déjà au circuit complet, départ et retour compris : elle ne doit donc pas être doublée. La hauteur manométrique totale est le produit des pertes par mètre et de cette longueur. La valeur équivalente donnée en pascals conduit à environ 45 kPa, cohérent avec 4,5 mCE selon l'équivalence fournie dans l'énoncé.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Hauteur manométrique totale à retenir pour le dimensionnement du circulateur : 4,5 mCE, soit 4 500 mmCE.

Choix de la pompe

Question 3. Choisir la pompe adaptée à l'installation à partir du débit et de la hauteur manométrique totale déterminés.

Point requis	Lecture constructeur	Choix
Débit : 2,5 m³/h	Courbe de l'UPSD 32-50 F	Point dans le domaine de fonctionnement
HMT : 4,5 mCE	Hauteur disponible au débit demandé	Modèle adapté

Le point de fonctionnement obtenu avec les deux calculs précédents se situe dans le domaine du circulateur double UPSD 32-50 F présenté sur la feuille. Les autres modèles représentés sont de plus forte capacité. Le modèle 32-50 F répond donc au besoin du circuit radiateur général ; la vitesse précise se détermine en retenant la courbe qui passe au plus près du point demandé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Modèle retenu pour le circuit radiateur général : circulateur double UPSD 32-50 F, adapté au point requis.

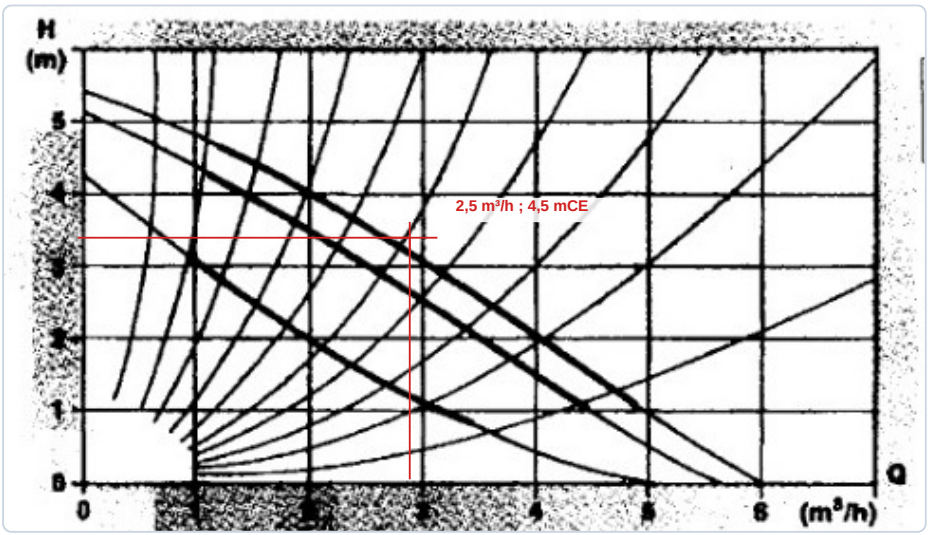
Vitesse de fonctionnement

Question 4. Indiquer la vitesse de fonctionnement et justifier le choix en traçant le point de fonctionnement sur la courbe constructeur. Déterminer la pompe et sa vitesse au plus juste.

1. Sur le graphique UPSD 32-50 F, repérer 2,5 m³/h sur l'axe horizontal.
2. À cette abscisse, repérer 4,5 mCE sur l'axe vertical et marquer l'intersection.
3. Comparer ce point aux caractéristiques de vitesse : il correspond à la vitesse III, qui satisfait le besoin sans retenir une vitesse supérieure.

Le point doit être placé à l'intérieur du graphique supérieur, à mi-chemin environ entre les repères de débit 2 et 4 m³/h et entre les niveaux de hauteur 4 et 6 mCE. Le visuel indique ce point et ses projections sur les axes.

Point de fonctionnement sur la courbe UPSD 32-50 F



✓ RÉPONSE À RETENIR

Réglage à retenir : UPSD 32-50 F, vitesse III, pour un point de fonctionnement d’environ 2,5 m³/h à 4,5 mCE.

6. Régulation hydraulique de la vanne trois voies

La modification du diamètre du circuit radiateur général impose de déterminer une vanne trois voies adaptée. Le candidat utilise le schéma de chaufferie, le formulaire, la documentation fabricant et l'abaque fournis.

Type de montage

Question 1. Indiquer le type de montage de la vanne trois voies pour le circuit radiateur.

Le circuit radiateur est équipé d'une vanne trois voies montée en mélange. Elle reçoit l'eau chaude du départ chaudière et l'eau de retour du circuit, puis délivre l'eau mélangée au départ des radiateurs. Ce montage permet d'ajuster la température d'alimentation des radiateurs en faisant varier les proportions d'eau chaude et d'eau recyclée. Il correspond à une régulation de température du circuit secondaire.

Type de montage

1) Montage mélangeur

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Montage mélangeur : deux entrées, eau chaude et retour, puis une sortie vers le circuit radiateur.

Paramètres de régulation

Question 2. Préciser sur quels paramètres agit la vanne trois voies et vérifier que l'incidence sur le débit et la température est cohérente avec le montage retenu.

En montage mélangeur, la vanne agit sur le débit d'eau chaude injecté et sur la température du mélange envoyé aux radiateurs. Lorsque l'injection d'eau chaude diminue, la proportion d'eau de retour recyclée augmente et la température de départ baisse. Le débit total dans le circuit radiateur reste pratiquement constant : c'est donc la température de départ qui est modulée, et non le débit circulant dans ce circuit.

Paramètres régulés

2) Débit chaud variable, température variable

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

La vanne module le débit d'eau chaude et la température de départ ; le débit total du circuit radiateur reste pratiquement constant.

Autorité de la vanne

Question 3. Calculer l'autorité de la vanne à partir des données de perte de charge du circuit à débit variable et des indications fournies.

L'autorité de la vanne est le rapport entre sa perte de charge et la perte de charge totale de la vanne et du circuit à débit variable. Pour le dimensionnement, on choisit une perte de charge de vanne égale à celle du circuit, soit 2 kPa. Ainsi, l'autorité vaut $a = \frac{2}{2+2} = 0{,}50$. Cette valeur correspond au choix de dimensionnement retenu pour la sélection de la vanne.

Autorité de la vanne

a = 0,50

2)

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

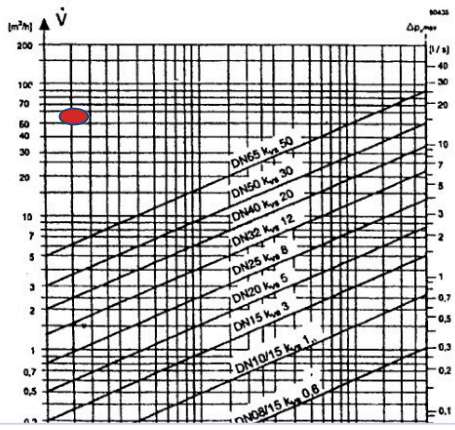
Autorité de dimensionnement : 0,50, avec une perte de charge de 2 kPa dans la vanne et dans le circuit.

Dimensionnement

Question 4. Déterminer la vanne à l'aide de l'abaque, puis compléter le tableau avec le Kvs, le DN et la référence. Vérifier que le choix correspond aux caractéristiques de l'installation.

La perte de charge de dimensionnement de la vanne est 2 kPa, soit 0,02 bar. Avec le débit de 2,5 m³/h, le coefficient requis est $K_v = 2{,}5/\sqrt{0{,}02} = 17{,}7$. On choisit la valeur normalisée supérieure indiquée par l'abaque : Kvs 20, correspondant à DN 32. Le point de fonctionnement à reporter est le débit de 2,5 m³/h pour une perte de charge de 2 kPa. La désignation à inscrire est DN 32 - Kvs 20.

Abaque et tableau complétés



20

32

DN 32 - Kvs 20

K.V.S	
DN	
REFERENCE	

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Kvs : 20 ; DN : 32 ; référence à inscrire : DN 32 - Kvs 20.

7. Bouteille tampon gaz

Le schéma de principe indique le diamètre de la bouteille tampon placée en chaufferie, mais pas sa longueur. Le candidat explique son rôle et calcule la longueur à partir du débit théorique de gaz du brûleur.

Rôle

Question 1. Expliquer le rôle et le fonctionnement de la bouteille tampon placée en chaufferie.

La bouteille tampon stocke une réserve de gaz à proximité du brûleur. Lors d'une demande momentanément plus importante, cette réserve fournit le débit nécessaire et limite les variations d'alimentation. Elle contribue ainsi à maintenir une alimentation régulière du brûleur et à éviter les baisses de pression susceptibles de perturber son fonctionnement. Elle ne remplace pas les organes de détente et de sécurité : elle assure une fonction de stockage tampon, sans réguler à elle seule la pression du réseau.

Réponse 1 : rôle de la bouteille

Réserve de gaz : alimentation régulière du brûleur

1)

.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Elle stocke une réserve de gaz et amortit les variations momentanées de débit pour maintenir l'alimentation du brûleur.

Longueur

Question 2. Calculer la longueur de la bouteille tampon à partir des données fournies et arrondir le résultat au décimètre supérieur.

La réserve correspond au débit théorique divisé par 1 000 : 17,5 / 1 000 = 0,0175 m³, soit 17,5 L. Pour une bouteille cylindrique de diamètre intérieur D, le volume vaut $V = \pi D^2 L/4$, donc $L = 4V/(\pi D^2)$. Le diamètre exact se relève sur le schéma DT 2/14. À titre d'exemple, si D = 0,20 m, L = 0,557 m ; l'arrondi au décimètre supérieur donne 0,6 m. Appliquer la même formule au diamètre indiqué sur le schéma.

Réponse 2 : calcul de longueur

$V = 0{,}0175\ m^3$; $L = 4V/(\pi D^2)$

Exemple si D = 200 mm : L arrondie = 0,6 m

Note /3

2)

✓ RÉPONSE À RETENIR

$V = 0{,}0175\ m^3$; $L = 4V/(\pi D^2)$. Pour $D = 0{,}20$ m : $L = 0{,}557$ m, soit 0,6 m après arrondi supérieur.

8. Mise en service et essais de la chaudière

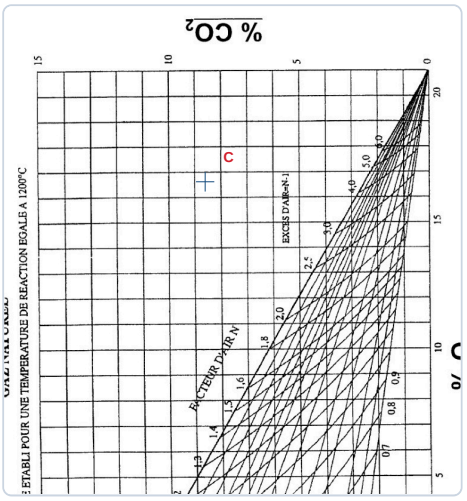
La chaudière est en fonctionnement et le brûleur doit être vérifié et réglé à partir d'une première série de mesures. Le candidat exploite les résultats de l'analyseur de combustion, le diagramme et les données du constructeur pour évaluer l'air, la combustion et le rendement.

9 A - Diagramme et excès ou défaut d'air

Question 1. Positionner le point de combustion C sur le diagramme à partir des mesures fournies, puis déterminer le pourcentage d'excès ou de défaut d'air en détaillant les calculs.

Sur le diagramme, placer C à l'intersection de **CO_2 = 6,5 %** et **O_2 = 7 %**. Pour une teneur d'oxygène mesurée dans les fumées, le taux d'excès d'air se calcule par $\frac{O_2}{21-O_2} \times 100$. Donc $\frac{7}{21-7} \times 100 = 50\%$. Le brûleur fonctionne avec un excès d'air de 50 %.

Point C sur le diagramme de combustion



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Point C : CO_2 = 6,5 %, O_2 = 7 % ; excès d'air : 50 %.

9 B - Pourcentage de CO

Question 1. Déterminer le pourcentage de CO en présentant les calculs et les explications.

À partir du point C placé avec les mesures de l'analyseur, lire la teneur en CO sur le diagramme de combustion. La lecture graphique donne environ **0,2 % de CO**. Cette valeur est une estimation graphique, et non le résultat d'une multiplication par un rapport non indiqué sur le document. Elle correspond à environ 2 000 ppm de CO.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> CO lu sur le diagramme : environ 0,2 %, soit environ 2 000 ppm.

9 B - Qualité de la combustion

Question 2. Conclure sur la qualité de la combustion, indiquer si elle est satisfaisante et justifier la réponse.

La combustion n'est pas satisfaisante : la lecture du diagramme indique environ **0,2 % de CO**, valeur élevée, tandis que les mesures révèlent 7 % d'oxygène dans les fumées, soit un excès d'air important. Ce résultat suggère un mauvais réglage ou un défaut de mélange air-gaz. Il faut contrôler le brûleur et reprendre son réglage à l'analyseur, en vérifiant simultanément le CO et l'excès d'air.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Combustion non satisfaisante : CO élevé et excès d'air important, réglage du brûleur à reprendre.

9 B - Rendement de combustion

Question 3. Calculer le rendement de combustion en présentant la méthode et les unités.

Avec la formule de Siegert pour le gaz naturel, la perte par les fumées est $q_f = (T_f - T_a)\left(\frac{0{,}37}{CO_2} + 0{,}009\right)$. En utilisant les températures mesurées et le CO_2 relevé : $q_f = (200 - 20)\left(\frac{0{,}37}{6{,}5} + 0{,}009\right) = 11{,}87\%$. Le rendement de combustion vaut donc $\eta = 100 - q_f = 88{,}13\%$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rendement de combustion calculé : 88,13 %.

9 B - Avis sur le rendement et réglage

Question 4. Donner un avis sur la valeur du rendement calculé et indiquer s'il est satisfaisant. S'il est insuffisant, préciser le réglage à effectuer sur le brûleur pour l'améliorer.

Le rendement calculé, **88,13 %**, est inférieur au rendement constructeur de 94 %. L'écart est de $94 - 88{,}13 = 5{,}87$ points : le rendement n'est donc pas satisfaisant. Reprendre le réglage du rapport air-gaz pour limiter l'excès d'air et améliorer le rendement, mais seulement en contrôlant l'évolution du CO. Si le CO reste élevé, vérifier le brûleur et le mélange avant toute réduction d'air.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non : 88,13 % contre 94 % annoncés. Régler le rapport air-gaz en surveillant étroitement le CO.

9. Étude de la V.M.C

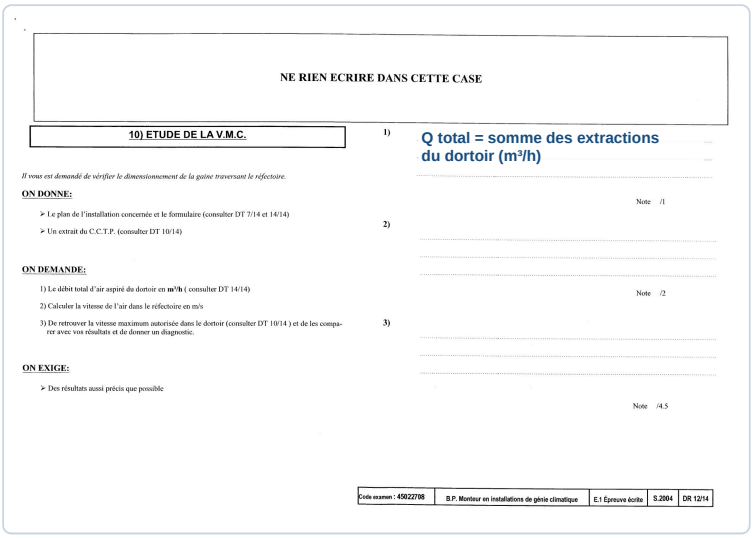
Le candidat vérifie le dimensionnement de la gaine qui traverse le réfectoire. À partir du plan, du formulaire, du CCTP et des données du dossier technique, il calcule le débit et la vitesse de l'air, puis établit un diagnostic.

Débit d'air

Question 1. Déterminer en m³/h le débit total d'air aspiré du dortoir à partir des données du dossier technique.

Le débit total d'extraction du dortoir est la somme des débits prescrits pour chacun de ses locaux ou appareils : $Q_{total} = Q_1 + Q_2 + \ldots$. Relever les valeurs en m³/h dans le tableau du dossier technique, puis additionner uniquement les extractions du dortoir. Reporter le total obtenu en m³/h. Ne pas inclure les débits des autres locaux ni les débits d'insufflation.

Réponse 1 : débit total du dortoir



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE

10) ETUDE DE LA V.M.C.

Il vous est demandé de vérifier le dimensionnement de la gaine traversant le réfectoire.

ON DONNE:

- Le plan de l'installation concernée et le formulaire (consulter DT 7/14 et 14/14)
- Un extrait du C.C.T.P. (consulter DT 10/14)

ON DEMANDE:

1) Le débit total d'air aspiré du dortoir en m³/h (consulter DT 14/14)
2) Calculer la vitesse de l'air dans le réfectoire en m/s
3) De retrouver la vitesse maximum autorisée dans le dortoir (consulter DT 10/14) et de les comparer avec vos résultats et de donner un diagnostic.

ON EXIGE:

- Des résultats aussi précis que possible

1) Q total = somme des extractions du dortoir (m³/h)

Note /1

2)

Note /2

3)

Note /4.5

Code examen : 4502708 | B.P. Monteur en installations de génie climatique | E.1 Épreuve écrite | S.2004 | DR 12/14

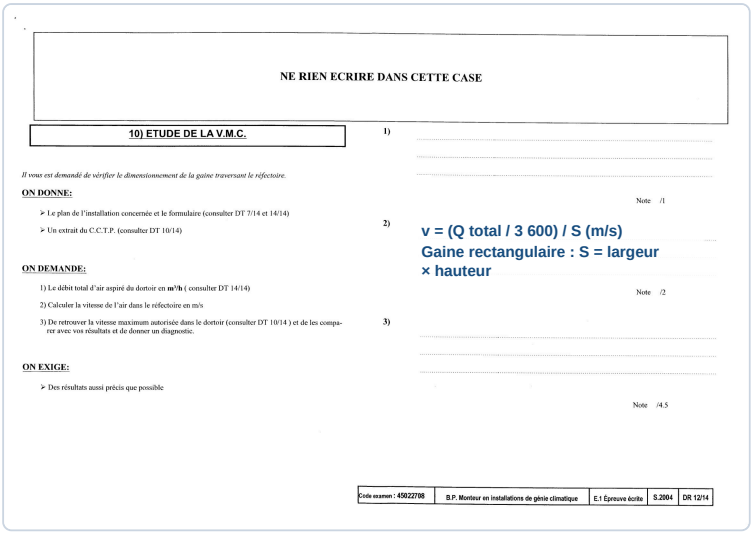
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Q_{total} = somme des débits d'extraction du dortoir, en m³/h.

Vitesse dans la gaine

Question 2. Calculer en m/s la vitesse de l'air dans la gaine qui traverse le réfectoire.

Convertir le débit total calculé à la question 1 en m³/s, puis le diviser par la section intérieure de la gaine qui traverse le réfectoire. Pour une gaine rectangulaire de largeur *a* et de hauteur *b* en mètres : **$v = (Q_{total}/3\,600)/(a \times b)$**. Relever les dimensions sur le plan et exprimer la vitesse obtenue en m/s.

Réponse 2 : vitesse dans la gaine



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE

10) ETUDE DE LA V.M.C.

Il vous est demandé de vérifier le dimensionnement de la gaine traversant le réfectoire.

ON DONNE:

- Le plan de l'installation concernée et le formulaire (consulter DT 7/14 et 14/14)
- Un extrait du C.C.T.P. (consulter DT 10/14)

ON DEMANDE:

1) Le débit total d'air aspiré du dortoir en m³/h (consulter DT 14/14)

2) Calculer la vitesse de l'air dans le réfectoire en m/s

3) De retrouver la vitesse maximum autorisée dans le dortoir (consulter DT 10/14) et de les comparer avec vos résultats et de donner un diagnostic.

ON EXIGE:

- Des résultats aussi précis que possible

1)

Note /1

2)

v = (Q total / 3 600) / S (m/s)
Gaine rectangulaire : S = largeur × hauteur

Note /2

3)

Note /4.5

Code examen : 45022708 | B.P. Monteur en installations de génie climatique | E.1 Épreuve écrite | S.2004 | DR 12/14

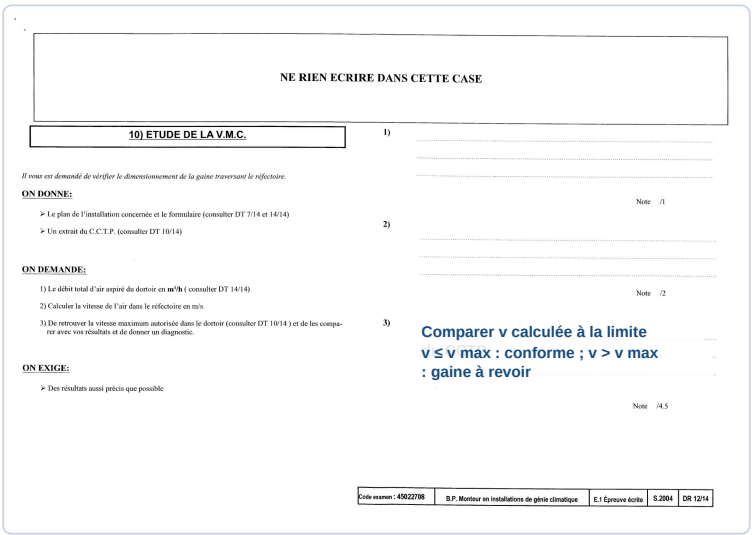
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $v = Q_{total} / [3\,600 \times (\text{largeur} \times \text{hauteur de la gaine})]$, en m/s.

Comparaison et diagnostic

Question 3. Retrouver dans le CCTP la vitesse maximale autorisée dans le dortoir, la comparer au résultat obtenu et formuler un diagnostic.

Relever dans le CCTP la vitesse maximale autorisée pour le dortoir, puis la comparer à la vitesse calculée à la question 2. Le critère est respecté si $\mathbf{v_{calculée} \leq v_{max}}$. Si la vitesse calculée dépasse cette limite, le dimensionnement n'est pas conforme : augmenter la section de la gaine permet de réduire la vitesse à débit constant.

Réponse 3 : comparaison et diagnostic



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE

10) ETUDE DE LA V.M.C.

Il vous est demandé de vérifier le dimensionnement de la gaine traversant le réfectoire.

ON DONNE:

- Le plan de l'installation concernée et le formulaire (consulter DT 7/14 et 14/14)
- Un extrait du C.C.T.P. (consulter DT 10/14)

ON DEMANDE:

1) Le débit total d'air aspiré du dortoir en m³/h (consulter DT 14/14)

2) Calculer la vitesse de l'air dans le réfectoire en m/s

3) De retrouver la vitesse maximum autorisée dans le dortoir (consulter DT 10/14) et de les comparer avec vos résultats et de donner un diagnostic.

ON EXIGE:

- Des résultats aussi précis que possible

1)

Note /1

2)

Note /2

3)

Comparer v calculée à la limite
v ≤ v max : conforme ; v > v max : gaine à revoir

Note /4.5

Code examen : 45022708 | B.P. Monteur en installations de génie climatique | E.1 Épreuve écrite | S.2004 | DR 12/14

✓ RÉPONSE À RETENIR

Conforme si la vitesse calculée ne dépasse pas la limite du CCTP ; sinon, le dimensionnement de la gaine est à revoir.

10. Visite périodique de la centrale de traitement d’air

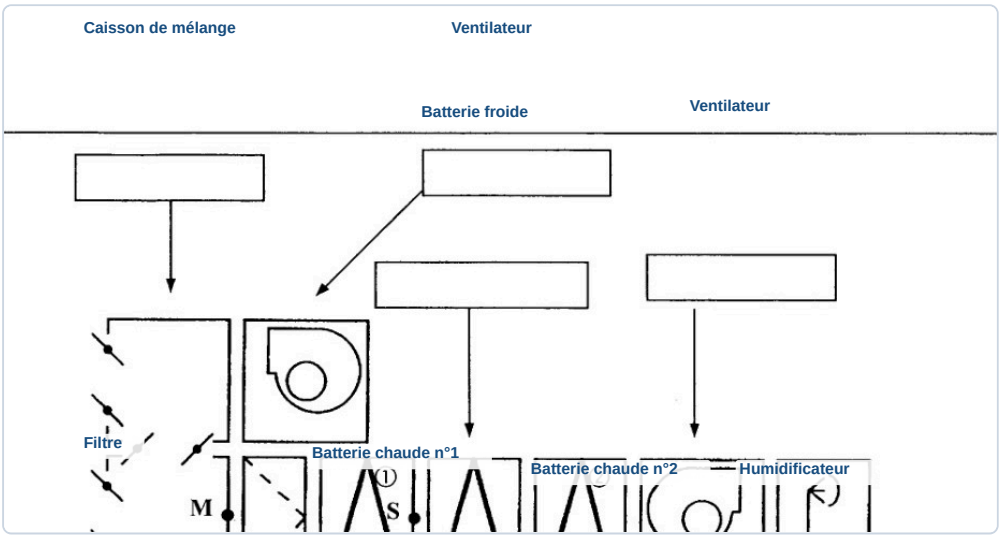
Dans le cadre d’une visite périodique de la centrale de traitement d’air de la Maison pour Tous, le candidat doit vérifier son fonctionnement et détecter d’éventuelles anomalies. La première tâche porte sur l’identification des éléments représentés sur le schéma de principe.

Identification des éléments

Question 1. Identifier les différents éléments de la centrale de traitement d’air représentés sur le schéma de principe.

Le schéma représente une CTA avec un caisson de mélange recevant l’air neuf et l’air repris, réglés par leurs registres. L’air traverse ensuite le filtre, les ventilateurs et les organes de traitement repérés sur le dessin : batterie chaude n°1, batterie froide, batterie chaude n°2, puis humidificateur. Les ventilateurs assurent la circulation de l’air dans la centrale. Les étiquettes sont placées sur les cases de repérage du schéma.

Éléments de la centrale de traitement d’air



✓ RÉPONSE À RETENIR

Caisson de mélange et registres, filtre, ventilateurs, batteries chaude n°1, froide et chaude n°2, humidificateur de traitement d’air.

11. Diagramme de l’air humide et relevé des valeurs

Le candidat étudie le mélange d’air et l’évolution de l’air dans la centrale de traitement à partir des conditions de fonctionnement indiquées et du diagramme de l’air humide. Il relève les caractéristiques des points demandés, puis calcule la puissance de la batterie chaude et la compare à la valeur théorique.

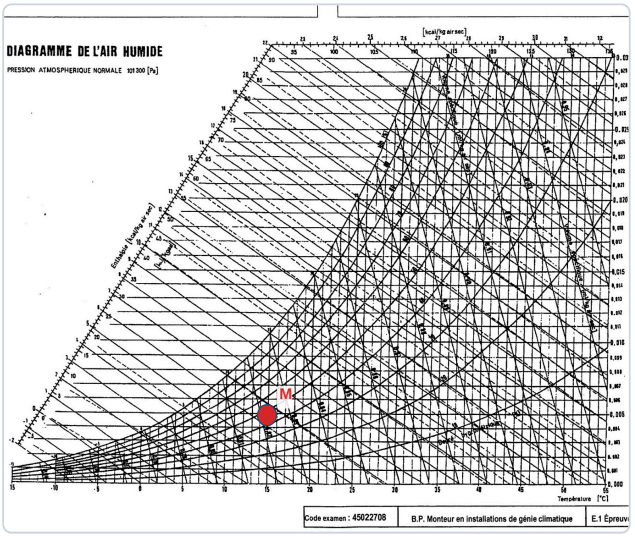
Point de mélange M

Question 2. Positionner le point de mélange M sur le diagramme de l’air humide et compléter le tableau des caractéristiques demandées.

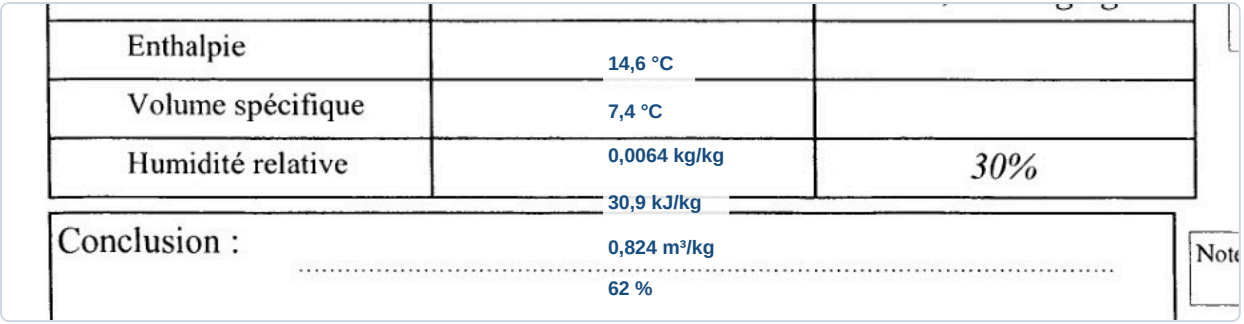
Le mélange comprend 40 % d’air neuf à 5 °C et 60 % d’air repris à 21 °C. On pondère leurs teneurs en humidité et leurs enthalpies selon ces proportions. Le point M se place ensuite sur le diagramme à l’intersection de la température sèche calculée et de la teneur en humidité mélangée. Les autres valeurs sont lues au diagramme, à pression atmosphérique normale.

Caractéristique de M	Valeur
Température sèche	14,6 °C
Température de rosée	7,4 °C
Teneur en humidité	0,0064 kg/kg d’air sec
Enthalpie	30,9 kJ/kg d’air sec
Volume spécifique	0,824 m³/kg d’air sec
Humidité relative	62 %

Point de mélange M sur le diagramme



Valeurs de M dans le tableau



✓ RÉPONSE À RETENIR

M : 14,6 °C ; 7,4 °C ; 0,0064 kg/kg d'air sec ; 30,9 kJ/kg d'air sec ; 0,824 m³/kg d'air sec ; 62 %.

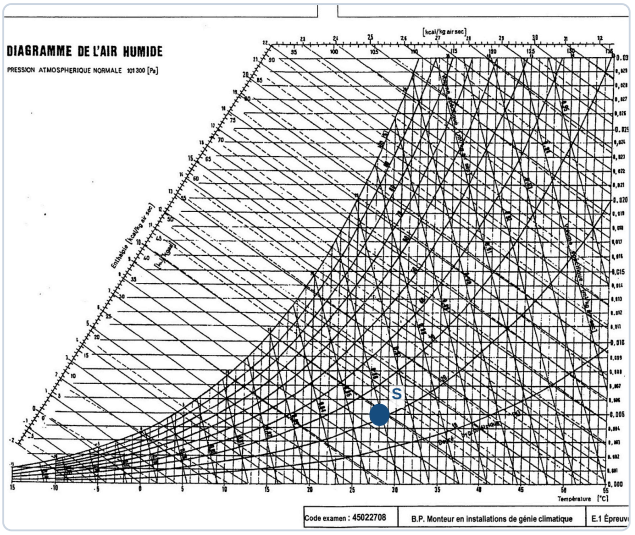
Point S

Question 3. Positionner le point S sur le diagramme de l'air humide et compléter le tableau avec les caractéristiques demandées et leurs unités.

Le tableau donne pour S une température sèche de 26,3 °C, une teneur en humidité de 0,0065 kg/kg d'air sec et une humidité relative de 30 %. On place donc S à l'intersection de la température sèche et de la teneur en humidité sur le diagramme. À pression atmosphérique normale, on relève la température de rosée et le volume spécifique ; l'enthalpie peut être calculée à partir de ces données.

Caractéristique de S	Valeur
Température sèche	26,3 °C
Température de rosée	7,6 °C
Teneur en humidité	0,0065 kg/kg d'air sec
Enthalpie	43,0 kJ/kg d'air sec
Volume spécifique	0,859 m³/kg d'air sec
Humidité relative	30 %

Point S sur le diagramme



Valeurs de S dans le tableau

Enthalpie		26,3 °C
Volume spécifique		7,6 °C
Humidité relative		30% 0,0065 kg/kg
		43,0 kJ/kg
Conclusion :		0,859 m³/kg
		30 %

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

S : 26,3 °C ; 7,6 °C ; 0,0065 kg/kg d'air sec ; 43,0 kJ/kg d'air sec ; 0,859 m³/kg d'air sec ; 30 %.

Batterie chaude numéro 1

Question 4. Calculer la puissance de la batterie chaude numéro 1 et conclure en comparant le résultat à la valeur théorique fournie.

La puissance de la batterie se déduit du débit massique et de l'écart d'enthalpie entre l'air mélangé M et l'air soufflé S : $P = \dot{m}(h_S - h_M)$. Avec $\dot{m} = 0,5\ \text{kg/s}$, $h_S = 43,0\ \text{kJ/kg}$ et $h_M = 30,9\ \text{kJ/kg}$, la puissance calculée est de 6,05 kW. Elle est inférieure de 0,45 kW, soit 6,9 %, à la puissance théorique de 6,50 kW ; l'écart doit être vérifié sur l'installation.

Conclusion sur la puissance de la batterie

..... P calculée : 6,05 kW ; théorique : 6,50 kW			
Écart : 0,45 kW, soit 6,9 % en moins			
en : 45022708	B.P. Monteur en installations de génie climatique	E.1 Épreuve écrite	S.2004

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Puissance calculée : 6,05 kW, contre 6,50 kW théoriques. Écart : 0,45 kW, soit 6,9 % en moins.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2004)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E1 du BP Monteur en installations de génie climatique, session 2004, code 450 22708, durée 5 h 30, coefficient 4. À partir du chantier de la Maison pour Tous de Faulx, elle évalue la lecture de plans et schémas, le dimensionnement des équipements de chauffage et de ventilation, les calculs thermiques et hydrauliques, la mise en service d'une chaudière et l'analyse de l'air humide.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le débit d'un circuit de chauffage se détermine à partir de la puissance thermique transportée et de l'écart de température entre départ et retour.
- Pour déterminer la HMT, prendre en compte les pertes de charge du circuit défavorisé et son parcours complet aller et retour.
- Vérifier le choix d'une pompe ou d'une vanne sur les courbes ou abaques fabricant à partir des caractéristiques de l'installation.
- Le point de mélange de deux flux d'air dépend de leurs états et de leurs proportions respectives.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les étapes des calculs et exprimer chaque résultat dans une unité cohérente.
- Reporter précisément le débit et les pertes de charge sur les courbes et abaques fabricant.
- Respecter les couleurs demandées, la fonctionnalité du raccordement et les règles de la perspective isométrique.
- Justifier les diagnostics en comparant les valeurs calculées aux exigences et données constructeur.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment aborder le calcul du débit d'un circuit de chauffage ?

Repérez la puissance thermique transportée et l'écart de température entre départ et retour. Appliquez la relation adaptée au fluide et aux unités demandées, puis vérifiez que le débit obtenu est cohérent avec les courbes du circulateur.

Q : Comment choisir une pompe ou une vanne sur un document constructeur ?

Déterminez les caractéristiques nécessaires à partir des données de l'installation, puis reportez-les sur la courbe ou l'abaque fourni. Sélectionnez un appareil compatible avec le point obtenu et indiquez les références demandées.

Q : Comment gérer le temps pendant cette épreuve de 5 h 30 ?

Repérez les tâches de calcul, de tracé et de rédaction, puis répartissez le temps selon leur importance et le barème. Gardez une marge pour vérifier les unités, les résultats et les réponses laissées incomplètes.

Q : Quels critères de présentation sont attendus dans ce sujet ?

Le sujet demande des tracés précis, des méthodes de calcul visibles, des résultats avec unités et des réponses argumentées. Le raccordement doit aussi être fonctionnel, conforme au dossier technique et aux règles de représentation.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U10 - Étude, préparation et suivi d'une réalisation/2004/BP Génie Climatique - U10 - Étude, préparation et suivi d'une réalisation - Session 2004 - 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.