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

B.P. Monteur en installations de génie climatique - Épreuve E.1

Session 2004 • Code sujet : **45022708** • Durée : **5 h 30** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

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

2. Perspectives isométriques de l'installation et du raccordement E.C.S (2 questions) **Page 5**

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

4. Choix du radiateur de la bibliothèque (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 16**

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

10. Visite périodique de la centrale de traitement d'air (1 question) **Page 21**

11. Diagramme de l'air humide et relevé des valeurs (3 questions) **Page 22**

12. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 25**

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 - 3-Sujet.pdf

1. Lecture du schéma de principe et nomenclature

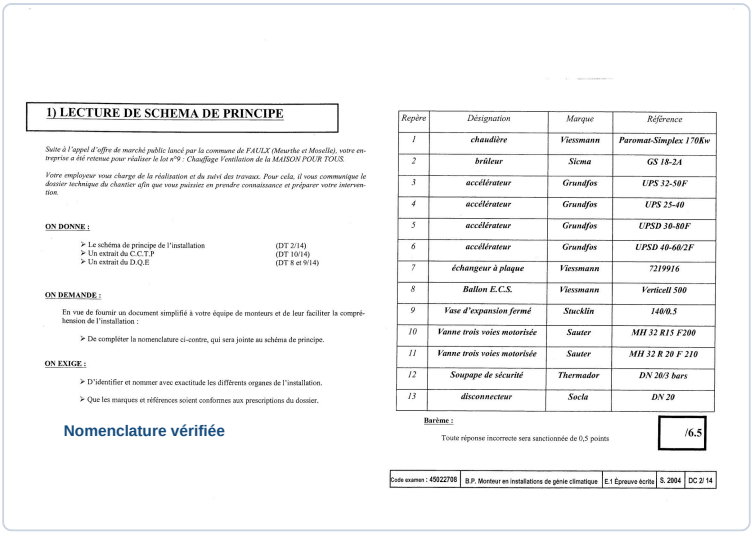
Le chantier concerne le lot chauffage-ventilation de la Maison pour Tous de Faulx. À partir du schéma de principe, du CCTP et du DQE, le candidat prépare une nomenclature simplifiée des organes de l'installation.

Question 1. Compléter la nomenclature en identifiant les organes repérés sur le schéma et en indiquant, pour chacun, la désignation, la marque et la référence conformes au dossier technique.

Le schéma de principe repère les 13 équipements de l'installation. Le tableau reprend leurs désignations, marques et références telles qu'elles figurent dans la nomenclature du document réponse. Reporter chaque élément sur la ligne du même repère, sans confondre les circulateurs ni les vannes trois voies. La puissance de la chaudière est indiquée en kW; les références des organes de sécurité conservent leurs indications de diamètre et de pression.

Repère	Désignation	Marque	Référence
1	Chaudière	Viessmann	Paromat-Simplex 170 kW
2	Brûleur	Sicma	GS 18-2A
3	Accélérateur	Grundfos	UPS 32-50F
4	Accélérateur	Grundfos	UPS 25-40
5	Accélérateur	Grundfos	UPSD 30-80F
6	Accélérateur	Grundfos	UPSD 40-60/2F
7	Échangeur à plaques	Viessmann	7219916
8	Ballon E.C.S.	Viessmann	Verticell 500
9	Vase d'expansion fermé	Stucklin	140/0.5
10	Vanne trois voies motorisée	Sauter	MH 32 R15 F200
11	Vanne trois voies motorisée	Sauter	MH 32 R 20 F 210
12	Soupape de sécurité	Thermador	DN 20/3 bars
13	Disconnecteur	Socla	DN 20

Nomenclature vérifiée



1) LECTURE DE SCHEMA DE PRINCIPE

Suite à l'appel d'offre de marché public lancé par la commune de FAULX (Meurthe et Moselle), votre entreprise a été retenue pour réaliser le lot n°9 : Chauffage Ventilation de la MAISON POUR TOUS.

Votre employeur vous charge de la réalisation et du suivi des travaux. Pour cela, il vous communique le dossier technique du chantier afin que vous puissiez en prendre connaissance et préparer votre intervention.

ON DONNE :

- Le schéma de principe de l'installation (DT 2/14)
- Un extrait du C.C.T.P (DT 10/14)
- Un extrait du D.Q.E (DT 8 et 9/14)

ON DEMANDE :

En vue de fournir un document simplifié à votre équipe de monteurs et de leur faciliter la compréhension de l'installation :

- De compléter la nomenclature ci-contre, qui sera jointe au schéma de principe.

ON EXIGE :

- D'identifier et nommer avec exactitude les différents organes de l'installation.
- Que les marques et références soient conformes aux prescriptions du dossier.

Nomenclature vérifiée

Repère	Désignation	Marque	Référence
1	chaudière	Viessmann	Paromat-Simplex 170Kw
2	brûleur	Siema	GS 18-2A
3	accélérateur	Grundfos	UPS 32-50F
4	accélérateur	Grundfos	UPS 25-40
5	accélérateur	Grundfos	UPSD 30-80F
6	accélérateur	Grundfos	UPSD 40-60/2F
7	échangeur à plaque	Viessmann	7219916
8	Ballon E.C.S.	Viessmann	Verticell 500
9	Vase d'expansion fermé	Stucklin	140/0.5
10	Vanne trois voies motorisée	Sauter	MH 32 R15 F200
11	Vanne trois voies motorisée	Sauter	MH 32 R 20 F 210
12	Soupape de sécurité	Thermador	DN 20/3 bars
13	disconnecteur	Socla	DN 20

Barème :

Toute réponse incorrecte sera sanctionnée de 0,5 points

/6.5

Code examen : 4502270B	B.P. Monteur en installations de génie climatique	E.1 Épreuve écrite	S. 2004	DC 2/ 14

✓ RÉPONSE À RETENIR

Nomenclature complète : les 13 organes sont identifiés avec leur désignation, leur marque et leur référence conformes au document.

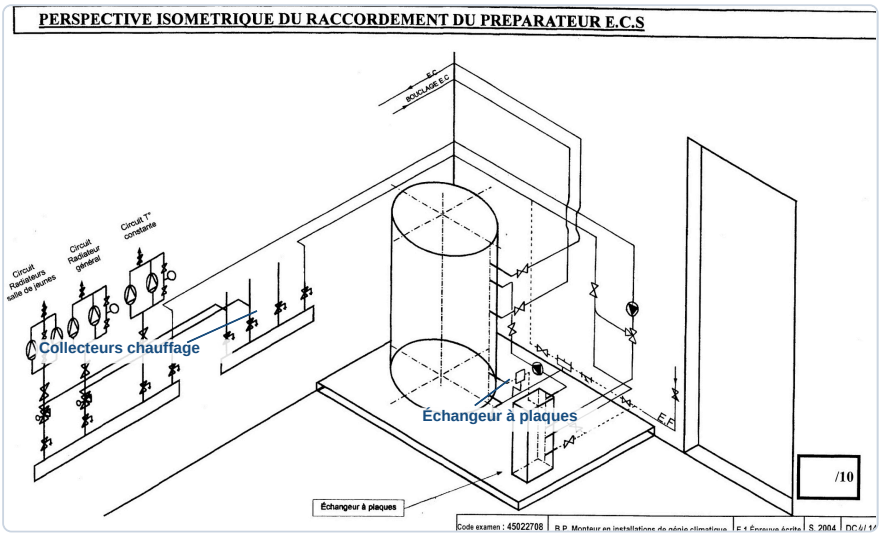
2. Perspectives isométriques de l’installation et du raccordement E.C.S

Les travaux de chaufferie sont en cours, les collecteurs sont positionnés et certains départs sont terminés. Les schémas et plans servent à préparer les perspectives isométriques et à transmettre les consignes nécessaires au raccordement du préparateur d’eau chaude sanitaire.

Question 2. Réaliser la perspective isométrique demandée au folio correspondant, conformément aux indications du dossier réponse et aux documents techniques.

Sur le folio DR 4/14, compléter le pré-imprimé en perspective isométrique : raccorder les collecteurs de chauffage déjà représentés aux équipements selon le schéma de principe, puis tracer les conduites du préparateur et de l’échangeur en suivant les directions isométriques. Repérer sans ambiguïté départs, retours et appareils. Les parcours et raccordements particuliers doivent suivre les plans d’atelier.

Repérage des collecteurs sur le pré-imprimé

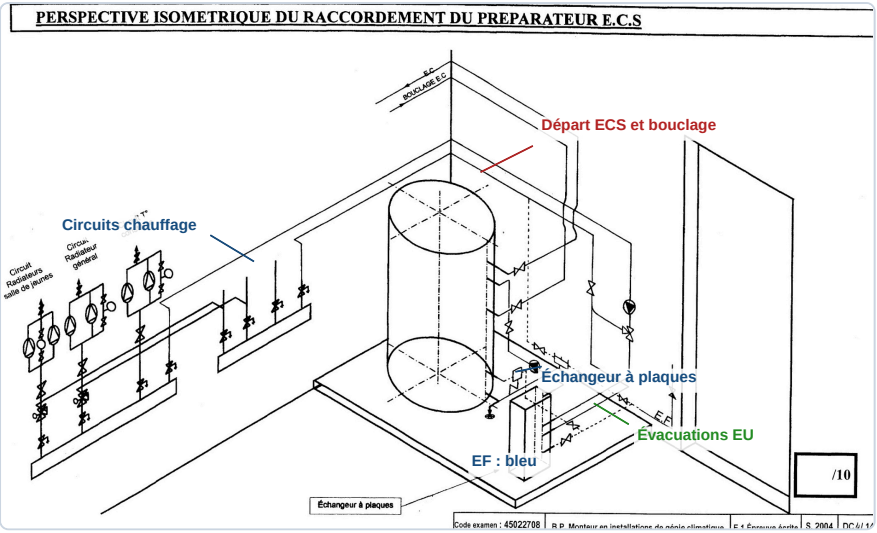


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Perspective isométrique complétée d’après le schéma de principe, avec réseaux raccordés aux collecteurs et aux équipements.

Question 3. Dessiner sur le pré-imprimé le raccordement du dispositif de production d’eau chaude sanitaire. Respecter la légende des couleurs pour les retours et l’eau froide, les départs et l’eau chaude, ainsi que les eaux usées, et représenter les organes utiles au bon fonctionnement de l’installation.

1. Raccorder l’échangeur à plaques au circuit de chauffage et au préparateur selon le schéma de principe, en identifiant les deux circuits et leurs sens de circulation.
2. Raccorder l’arrivée d’eau froide, le départ d’eau chaude sanitaire et le bouclage ECS aux piquages prévus sur le préparateur. Relier aux eaux usées les évacuations des organes qui le nécessitent.
3. Tracer les conduites sans croisement incohérent et appliquer la légende : bleu pour retours et eau froide, rouge pour départs et eau chaude, vert pour eaux usées.

Repères des éléments à raccorder



✓ RÉPONSE À RETENIR

Échangeur et préparateur raccordés aux circuits chauffage, eau froide, départ ECS, bouclage et évacuations, selon le dossier technique.

3. Calcul des déperditions du bureau 1

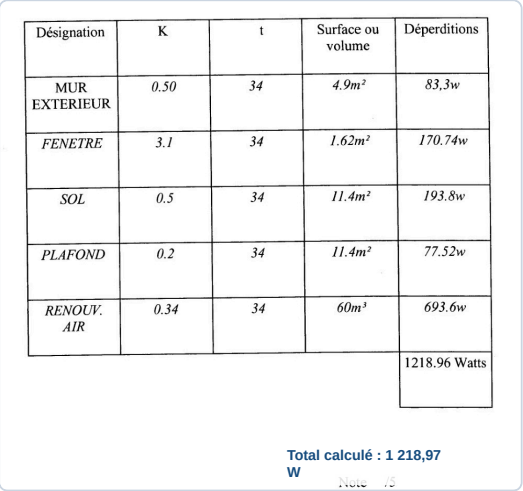
La puissance du radiateur prévu pour le bureau 1 paraît insuffisante. Le candidat exploite les caractéristiques du local, la hauteur sous plafond et les données du CCTP pour établir les déperditions.

Question 4. Compléter le tableau des déperditions du local pour les parois, la fenêtre, le sol, le plafond et le renouvellement d'air, puis établir le total avec un résultat dans la tolérance indiquée.

Désignation	K	t (°C)	Surface ou volume	Déperditions (W)
Mur extérieur	0,50	34	4,9 m²	83,30
Fenêtre	3,1	34	1,62 m²	170,75
Sol	0,5	34	11,4 m²	193,80
Plafond	0,2	34	11,4 m²	77,52
Renouvellement d'air	0,34	34	60 m³	693,60
Total				**1 218,97**

Pour chaque ligne, les déperditions se calculent par K × t × surface, ou par K × t × volume pour le renouvellement d'air. La somme des produits non arrondis vaut 1 218,968 W, soit 1 218,97 W au centième. Le corrigé imprimé indique 170,74 W pour la fenêtre et 1 218,96 W au total, valeurs tronquées au centième. L'écart est négligeable et reste dans la tolérance de ±5 % demandée.

Total corrigé des déperditions



Désignation	K	t	Surface ou volume	Déperditions
MUR EXTERIEUR	0.50	34	4.9m²	83,3w
FENETRE	3.1	34	1.62m²	170.74w
SOL	0.5	34	11.4m²	193.8w
PLAFOND	0.2	34	11.4m²	77.52w
RENOUV. AIR	0.34	34	60m³	693.6w
				1218.96 Watts

Total calculé : 1 218,97 W

✓ RÉPONSE À RETENIR

Déperditions du bureau 1 : 1 218,97 W, soit environ 1,22 kW.

4. Choix du radiateur de la bibliothèque

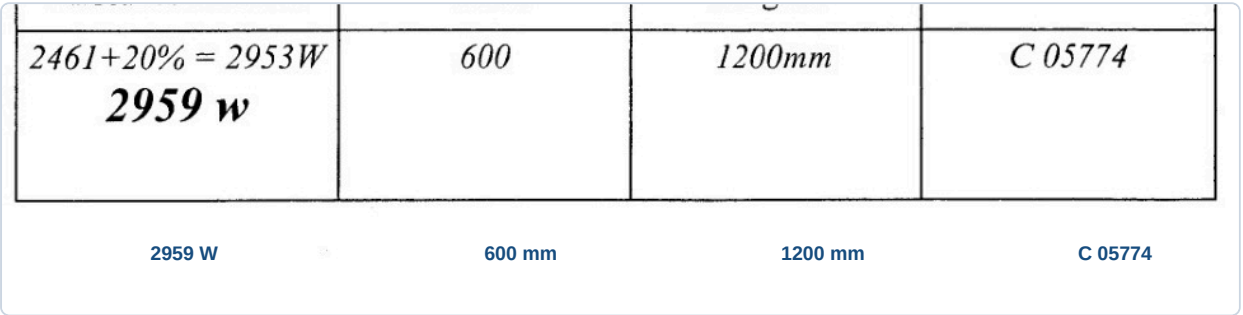
Le type de radiateur de la bibliothèque n'est pas indiqué sur le plan. Le choix doit s'appuyer sur les déperditions connues, le CCTP et la documentation du fabricant.

Question 5. Retrouver dans la documentation fabricant la référence du radiateur adapté, puis indiquer sa hauteur, sa longueur et sa puissance conformément aux données techniques.

La puissance à prévoir avec la majoration de 20 % est de 2461 × 1,20 = 2953,2 W. Le radiateur de 2959 W satisfait ce besoin.

Référence	Hauteur	Longueur	Puissance
C 05774	600 mm	1200 mm	2959 W

Choix du radiateur



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

C 05774 : hauteur 600 mm, longueur 1200 mm, puissance 2959 W.

5. Choix de la pompe de circulation

Il faut sélectionner le circulateur du circuit général de radiateurs à partir de la puissance, de l'écart de température et des pertes de charge du circuit le plus défavorisé. Les courbes du constructeur servent à déterminer la pompe et sa vitesse de fonctionnement.

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.

On applique $Q = (P \times 0,86)/\Delta T$. Pour $P = 43,6$ kW et $\Delta T = 15$ °C : $Q = (43,6 \times 0,86)/15 = 2,4997$ m³/h, soit 2,50 m³/h au centième.

Débit volumique



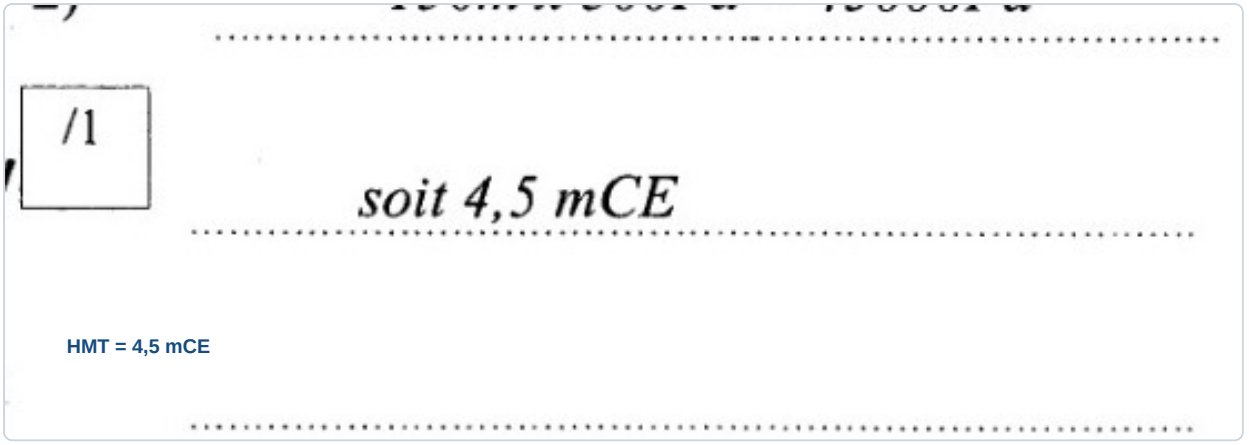
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Débit volumique : 2,50 m³/h.

Question 2). Déterminer la hauteur manométrique totale de l'installation à partir des pertes de charge et de la longueur du circuit le plus défavorisé.

Donnée	Calcul	Résultat
Longueur départ + retour	150 m	150 m
Pertes de charge	150 × 300 Pa/m	45 000 Pa
Conversion indiquée	150 × 30 mmCE/m	4 500 mmCE

La hauteur manométrique totale est donc de 4,5 mCE.

Hauteur manométrique totale



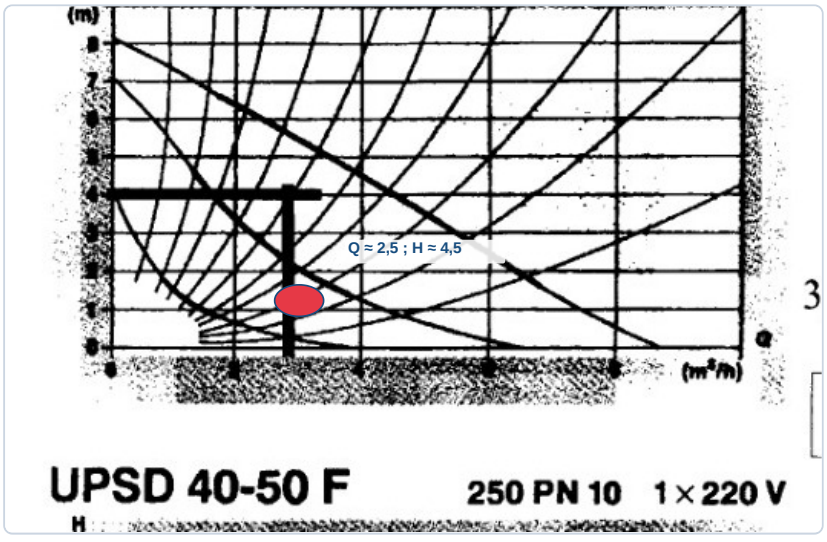
✓ RÉPONSE À RETENIR

HMT : 4,5 mCE.

Question 3). Choisir la pompe adaptée aux caractéristiques calculées et justifier le choix en traçant le point de fonctionnement sur les courbes du constructeur.

Le point de fonctionnement est défini par le débit calculé, environ 2,50 m³/h, et la HMT de 4,5 mCE. Reporter ces coordonnées sur le diagramme constructeur conduit au circulateur UPSD 32-80 F, dont la courbe couvre ce point.

Point de fonctionnement sur la courbe UPSD 32-80 F



✓ RÉPONSE À RETENIR

Circulateur retenu : UPSD 32-80 F, pour un point de fonctionnement d'environ 2,50 m³/h à 4,5 mCE.

Question 4). Indiquer la vitesse de fonctionnement appropriée de la pompe choisie.

Le corrigé de la page indique la vitesse 3 pour le circulateur UPSD 32-80 F. C'est le réglage à retenir au point de fonctionnement déterminé.

Vitesse sélectionnée

/1
Vitesse 3

.....

.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vitesse de fonctionnement : 3.

6. Régulation hydraulique de la vanne trois voies

Le diamètre du circuit général de radiateurs a été modifié et la vanne trois voies doit être déterminée à nouveau. Le choix repose sur le montage hydraulique, les pertes de charge, le débit et l'abaque du fabricant.

Question 1). Indiquer le type de montage hydraulique utilisé pour le circuit radiateur.

Le circuit général de radiateurs est réalisé en montage en mélange. La vanne trois voies mélange l'eau chaude issue du départ chaudière avec une partie de l'eau plus froide provenant du retour. Le mélange alimente ensuite les radiateurs. Ce montage permet de faire varier la température d'eau envoyée au circuit sans interrompre sa circulation.

Type de montage

1) *Montage en mélange*

Montage en mélange

✓ RÉPONSE À RETENIR

Montage en mélange.

Question 2). Préciser les paramètres sur lesquels agit la vanne trois voies.

La vanne trois voies règle la proportion d'eau chaude et d'eau de retour dans le mélange envoyé aux radiateurs. Elle agit donc sur les paramètres suivants :

- la température de départ, qui varie selon le besoin de chauffage ;
- le débit dans le circuit radiateur, qui reste constant.

Paramètres régulés

2) Température variable, débit constant

Température variable, débit constant

✓ RÉPONSE À RETENIR

Température variable, débit constant.

Question 3). Calculer l’autorité de la vanne à partir des pertes de charge fournies.

L’autorité est le rapport entre la perte de charge de la vanne et la perte de charge totale de la branche régulée. Pour le choix retenu, la vanne présente une perte de charge de 1,5 kPa et le circuit à débit variable de 2 kPa : $a = 1,5/(1,5+2) = 0,4286$. L’autorité, arrondie à deux décimales, vaut donc 0,42.

Calcul de l’autorité

3) a = 1,5 / (1,5 + 2) = 0,42

$$1,5 / (1,5+2) = 0,42$$

✓ RÉPONSE À RETENIR

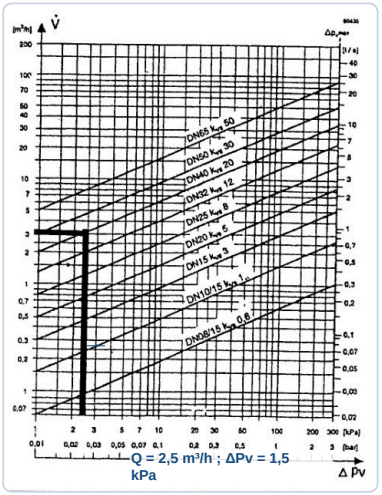
Autorité de la vanne : 0,42.

Question 4). Utiliser l’abaque pour déterminer les caractéristiques de la vanne, puis compléter le tableau avec le K.V.S., le DN et la référence correspondante.

Sur l’abaque, le débit demandé de 2,5 m³/h et la perte de charge de la vanne de 1,5 kPa conduisent à un K.V.S. d’environ 20. La lecture de la documentation fabricant associe cette valeur au DN 40 et à la référence indiquée ci-dessous. Le dimensionnement est cohérent avec les caractéristiques retenues pour l’installation.

Caractéristique	Choix
K.V.S.	20
DN	40
Référence	MXG 461.40-20

Point de fonctionnement sur l’abaque



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

K.V.S. 20 ; DN 40 ; référence MXG 461.40-20.

7. Bouteille tampon gaz

Le schéma de principe indique le diamètre de la bouteille tampon, mais pas sa longueur. Le calcul utilise le débit théorique de gaz du brûleur et impose un arrondi au décimètre supérieur.

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

La bouteille tampon sert de réserve de gaz à proximité du brûleur. Au démarrage, elle fournit le volume nécessaire pour limiter la chute de pression dans l'alimentation. Elle évite ainsi le déclenchement du pressostat basse pression et l'interruption du brûleur. Son rôle est donc d'assurer une alimentation suffisante au démarrage, lorsque la demande de gaz peut provoquer une baisse momentanée de pression.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Elle évite le déclenchement du pressostat basse pression au démarrage du brûleur.

Question 2). Calculer la longueur de la bouteille tampon à partir du débit de gaz et du diamètre indiqué, en détaillant les étapes et en arrondissant au décimètre supérieur.

Le débit de 17,5 m^3/h donne une réserve égale au millième : 17 500/1 000 = 17,5 L, soit 17,5 dm^3. Le diamètre DN 125 vaut 1,25 dm, donc le rayon est 0,625 dm et la section vaut 0,625 × 0,625 × 3,14 = 1,226 dm^2. La longueur nécessaire est 17,5/1,226 = 14,27 dm. Arrondie au décimètre supérieur, elle vaut 15 dm, soit 1,50 m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur de la bouteille tampon : **1,50 m**.

8. Mise en service et essais de la chaudière

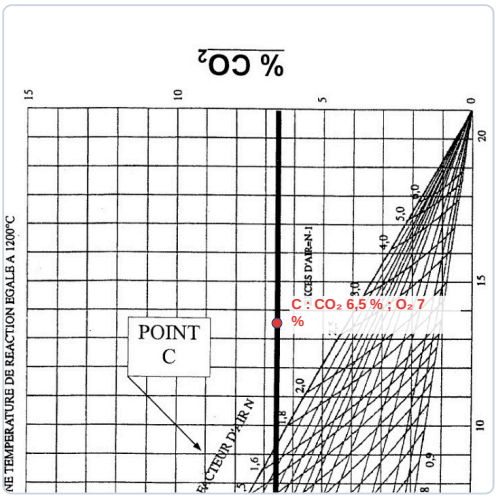
Après la mise en route du générateur, une première série de mesures de combustion est relevée avec un analyseur. Les mesures servent à évaluer l'excès d'air, le CO, la qualité de la combustion et son rendement.

Première série de mesures

Question 9 A. 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 présentant le calcul.

Sur le diagramme, placer C à l'intersection de la mesure **6,5 % de CO_2** et de **7 % d'O_2**. La lecture de la courbe donne le coefficient d'air N = 1,3. Le calcul est : excès d'air = (N - 1) × 100 = (1,3 - 1) × 100 = 30 %. Le résultat étant positif, il s'agit d'un excès d'air, et non d'un défaut d'air.

Point de combustion C



✓ RÉPONSE À RETENIR

C : 6,5 % CO_2 et 7 % O_2. Excès d'air : 30 %.

Teneur en CO

Question 9 B. Déterminer le pourcentage de CO à partir du diagramme et des valeurs mesurées.

Le diagramme donne le rapport **%CO / %CO_2 = 0,3**. On utilise la teneur en CO_2 mesurée pendant l'essai, soit 6,5 % : %CO = 6,5 × 0,3 = 1,95 %. Cette valeur correspond à la lecture et au calcul attendus à partir du diagramme. Le résultat s'exprime en pourcentage de CO.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Teneur en CO : 1,95 %.

Avis sur le rendement

Question 9 B. Donner un avis sur la valeur du rendement et, s'il est insuffisant, indiquer le réglage à effectuer sur le brûleur pour l'améliorer.

Le rendement calculé est de **87,23 %**, alors que le constructeur annonce 94 % : le rendement n'est donc pas satisfaisant. Pour l'améliorer, diminuer progressivement l'excès d'air en agissant sur le servomoteur du volet d'air. Ce réglage limite les pertes par les fumées, mais doit être suivi d'un nouvel essai de combustion.

- Maintenir une combustion oxydante.
- Éviter un défaut d'air, qui rendrait la combustion réductrice.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Rendement insuffisant : réduire l'excès d'air par réglage du volet, sans provoquer de défaut d'air.

Qualité de la combustion

Question 9 B. Conclure sur la qualité de la combustion, préciser si elle est satisfaisante et justifier le diagnostic.

La combustion n'est **pas satisfaisante**. Les mesures indiquent une teneur en CO de 1,95 % et un excès d'air de 30 %. Ces résultats révèlent un réglage inadéquat du brûleur et s'accordent avec le rendement inférieur à la valeur annoncée par le constructeur.

- Le CO témoigne d'une combustion de mauvaise qualité.
- L'excès d'air important augmente les pertes par les fumées.
- Le réglage doit réduire cet excès tout en conservant une combustion oxydante.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Combustion non satisfaisante : CO présent et excès d'air de 30 %.

Calcul du rendement

Question 9 B. Calculer le rendement de combustion en choisissant le coefficient correspondant au gaz naturel et à l'excès d'air indiqué. Faire apparaître la méthode, les unités et une justification précise.

Pour le gaz naturel et un excès d'air de 30 %, le coefficient indiqué est **f = 0,461**. L'écart entre la température des fumées et celle de l'air ambiant vaut 200 - 20 = 180 °C. Avec une teneur en CO_2 de 6,5 %, le rendement de combustion est : $\eta = 100 - 0{,}461 \times (180 / 6{,}5) = 87{,}23$ %. Ce résultat est inférieur aux 94 % annoncés par le constructeur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Rendement de combustion : 87,23 %, inférieur aux 94 % annoncés.

9. Étude de la V.M.C

Le candidat doit vérifier le dimensionnement de la gaine de V.M.C. traversant le réfectoire. Le plan d'installation et le CCTP permettent de déterminer le débit, de calculer la vitesse d'air et de comparer le résultat à la limite autorisée.

Question 1). Déterminer, à partir du plan, le débit total d'air aspiré du dortoir en mètres cubes par heure.

Point d'extraction	Débit
Bouche 1	75 m³/h
Bouche 2	75 m³/h

Le plan montre deux bouches d'extraction dans le dortoir, chacune ayant un débit de 75 m³/h. Elles fonctionnent simultanément sur le réseau; le débit total aspiré est donc la somme des deux débits, sans autre branche à ajouter d'après les valeurs indiquées au plan. On obtient ainsi le débit à retenir pour la gaine commune en aval : 150 m³/h.

Débit total du dortoir



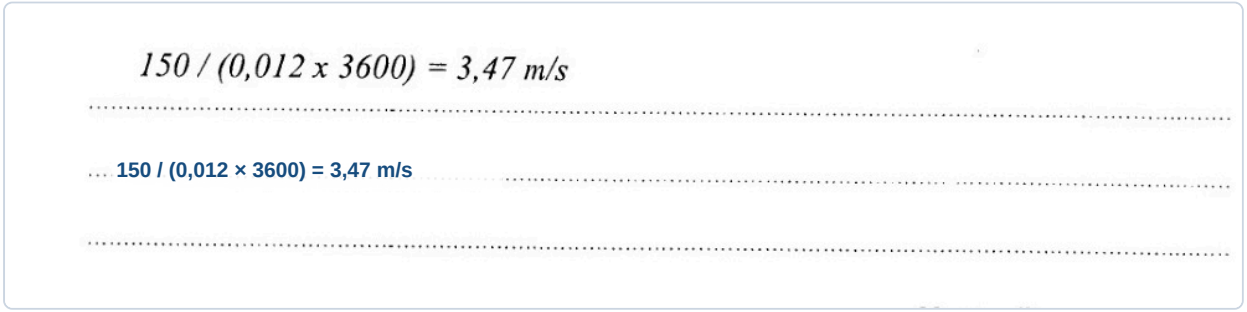
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Débit total aspiré : 150 m³/h.

Question 2). Calculer en mètres par seconde la vitesse de l'air dans la gaine traversant le réfectoire.

Le débit trouvé à la question précédente est Q = 150 m³/h. Pour obtenir la vitesse, il faut convertir ce débit en m³/s et le diviser par la section intérieure de la gaine. La section donnée par le formulaire est S = 0,012 m², et une heure comporte 3600 secondes. Ainsi, v = Q/S = 150/(0,012 × 3600) = 3,47 m/s. Cette valeur est la vitesse de l'air dans la gaine traversant le réfectoire.

Vitesse dans la gaine du réfectoire



✓ RÉPONSE À RETENIR

Vitesse de l’air : 3,47 m/s.

Question 3). Retrouver dans le CCTP la vitesse maximale autorisée dans le dortoir, la comparer au résultat calculé et formuler un diagnostic sur le dimensionnement de la gaine.

Le CCTP fixe à 3 m/s la vitesse maximale admise dans le dortoir. On confronte cette limite à la vitesse calculée dans la gaine du réfectoire, en considérant le débit de ventilation indiqué.

- Comparaison : 3,47 m/s dépasse le maximum de 0,47 m/s.
- Diagnostic : la limite est dépassée; la section de gaine est insuffisante pour ce débit et doit être augmentée.

Diagnostic de dimensionnement

Vitesse autorisée = 3m/s. Le résultat du calcul est supérieur, donc le diamètre

De la gaine est insuffisant

3,47 m/s > 3 m/s : gaine insuffisante

✓ RÉPONSE À RETENIR

3,47 m/s > 3 m/s : la gaine est insuffisamment dimensionnée.

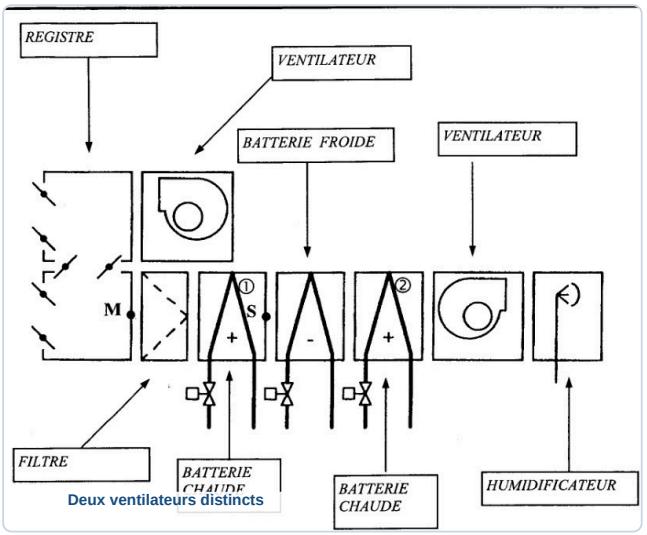
10. Visite périodique de la centrale de traitement d’air

Une visite périodique de la centrale de traitement d’air de la Maison pour Tous doit permettre de vérifier son fonctionnement et de repérer d’éventuelles anomalies. Le schéma de principe présente les différents éléments de la centrale.

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

Le schéma comporte un registre de mélange, un filtre, deux batteries chaudes (n° 1 et n° 2), une batterie froide, deux ventilateurs et un humidificateur. Les deux batteries chaudes encadrent la batterie froide; les ventilateurs sont distincts et placés à deux endroits du circuit. Le registre règle le mélange d’air neuf et d’air repris, tandis que le filtre retient les poussières.

Éléments de la CTA



✓ RÉPONSE À RETENIR

Registre de mélange, filtre, batteries chaude n° 1 et n° 2, batterie froide, deux ventilateurs et humidificateur.

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

Les conditions de fonctionnement de la centrale sont données pour l’air neuf, l’air repris et les batteries. Le diagramme de l’air humide sert à déterminer les états de mélange et de sortie, à relever les propriétés de l’air et à évaluer la puissance de la batterie chaude.

Point de mélange M

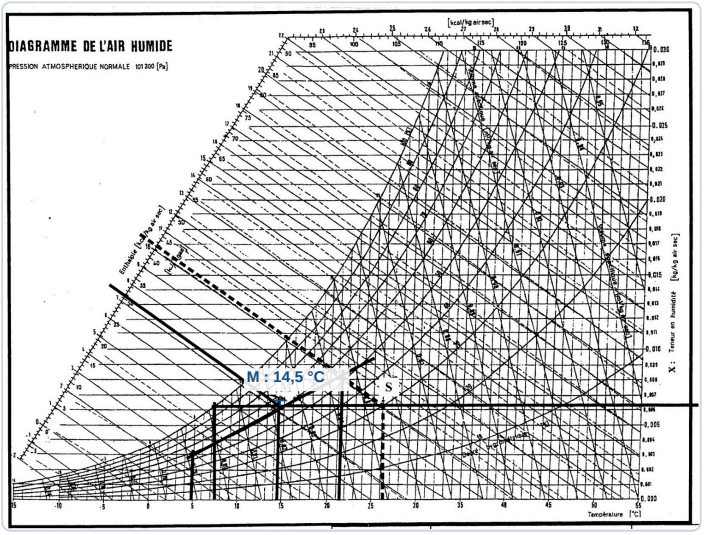
Question 2). Positionner le point de mélange M sur le diagramme de l’air humide et compléter le tableau des propriétés correspondantes avec leurs unités.

L’air neuf représente 40 % du mélange et l’air repris 60 %. Sur le diagramme, M se place à l’intersection de la température sèche de 14,5 °C et de la teneur en humidité de 0,0065 kg/kg d’air sec. Les autres propriétés se lisent au même point.

Propriété au point M	Valeur
Température sèche	14,5 °C
Température de rosée	7,5 °C
Teneur en humidité	0,0065 kg/kg d’air sec
Enthalpie	31 kJ/kg d’air sec
Volume spécifique	0,835 m³/kg d’air sec
Humidité relative	63 %

Le repère M est placé sur le diagramme à ces coordonnées.

Point de mélange M



✓ RÉPONSE À RETENIR

M : 14,5 °C ; 7,5 °C ; 0,0065 kg/kg d’air sec ; 31 kJ/kg d’air sec ; 0,835 m³/kg d’air sec ; 63 %.

Point S

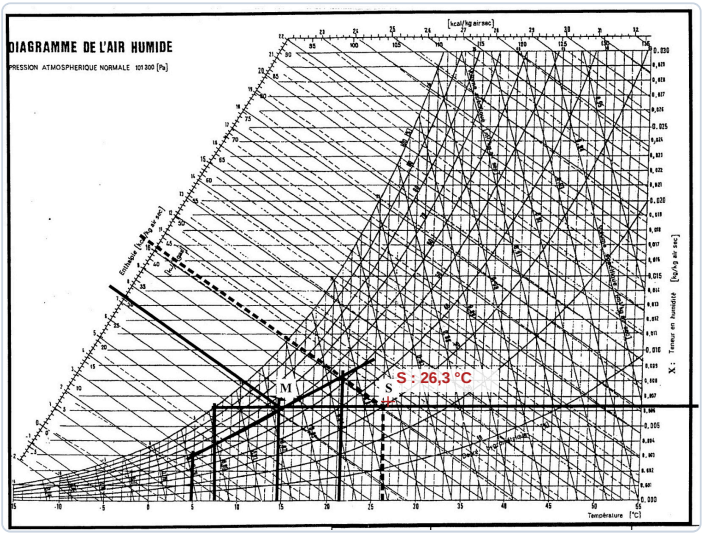
Question 3). Positionner le point S sur le diagramme de l'air humide et compléter le tableau avec les valeurs demandées et leurs unités.

Après la batterie chaude n° 1, l'air est chauffé sans ajout d'humidité. La teneur en humidité reste donc constante entre M et S. Sur le diagramme, placer S à 26,3 °C sur la même ligne d'humidité que M, puis relever ses autres propriétés.

Propriété au point S	Valeur
Température sèche	26,3 °C
Température de rosée	7,5 °C
Teneur en humidité	0,0065 kg/kg d'air sec
Enthalpie	43 kJ/kg d'air sec
Volume spécifique	0,868 m³/kg d'air sec
Humidité relative	30 %

Ces valeurs correspondent au point S du tableau de relevé.

Point de sortie S



✓ RÉPONSE À RETENIR

S : 26,3 °C ; 7,5 °C ; 0,0065 kg/kg d'air sec ; 43 kJ/kg d'air sec ; 0,868 m³/kg d'air sec ; 30 %.

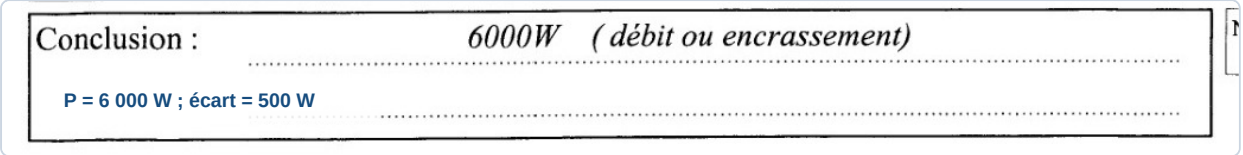
Puissance de la batterie chaude

Question 4). Calculer la puissance de la batterie chaude numéro 1, la comparer à la valeur théorique et conclure.

La puissance de la batterie se calcule avec le débit massique et l'écart d'enthalpie entre S et M : $P = \dot{m}\,(h_S - h_M) = 0,5 \times (43 - 31) = 6\ \text{kW}$, soit 6 000 W.

La valeur calculée est inférieure de 500 W à la puissance théorique de 6 500 W, soit environ 7,7 %. Vérifier le débit d'air et l'état de propreté de la batterie, deux causes possibles de cet écart.

Conclusion sur la batterie chaude



✓ RÉPONSE À RETENIR

Puissance calculée : 6 000 W, soit 500 W de moins que les 6 500 W théoriques. Vérifier le débit d'air et l'encrassement de la batterie.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E.1 du B.P. Monteur en installations de génie climatique, session 2004, porte le code 45022708 et dure 5 h 30, coefficient 4. Elle étudie le chauffage et la ventilation de la Maison pour Tous de Faulx. Elle évalue la lecture de schémas, les perspectives isométriques, le dimensionnement, le choix des équipements, la mise en service et l'analyse psychrométrique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La déperdition thermique d'une paroi dépend de son coefficient K, de sa surface et de l'écart de température.
- Le débit de chauffage se détermine à partir de la puissance thermique et de l'écart de température entre départ et retour.
- Le point de fonctionnement d'un circulateur doit satisfaire à la fois le débit requis et la hauteur manométrique totale.
- Le diagramme de l'air humide relie température, humidité, enthalpie et volume spécifique pour caractériser l'air traité.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les calculs et conversions avec les unités, notamment pour les débits, pertes de charge et puissances.
- Sur les abaques constructeur, tracer lisiblement le point de fonctionnement avant de choisir une pompe ou une vanne.
- Pour les perspectives isométriques, respecter le parcours des tuyauteries, la légende et la cohérence de l'installation.
- Pour la combustion, justifier le diagnostic par les mesures de CO et d'excès d'air, sans confondre rendement annoncé et rendement calculé.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le débit d'eau nécessaire dans un circuit de chauffage ?

Reliez la puissance thermique au débit massique et à l'écart de température de l'eau. Vérifiez les unités de la formule, puis convertissez le débit obtenu dans l'unité demandée avant de choisir le circulateur.

Q : Comment choisir une pompe à partir de son abaque constructeur ?

Déterminez d'abord le débit requis et la hauteur manométrique totale. Placez leur intersection sur l'abaque, puis retenez la pompe et la vitesse dont la courbe couvre ce point de fonctionnement.

Q : Comment organiser le temps pour cette épreuve de cinq heures trente ?

Répartissez le temps selon le barème et la nature des tâches. Repérez les données et documents utiles, réservez du temps aux tracés et vérifiez à la fin les résultats, les unités et les réponses incomplètes.

Q : Quels critères sont particulièrement importants dans les tracés et les calculs ?

Le sujet demande des tracés précis, des valeurs accompagnées de leurs unités et des méthodes de calcul visibles. Les choix doivent correspondre aux données techniques et les conclusions être justifiées par les résultats.

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 - 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.