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

Épreuve E1 : Étude et préparation d'une réalisation (U10)

Session 2026 • Code sujet : **26-BP-MIGCS-E1-U10** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire (3 questions) **Page 3**

2. Étude technologique, choix des matériaux et calculs (4 questions) **Page 5**

3. Préparation de la réalisation et protocole opératoire (3 questions) **Page 7**

4. Prévention et sécurité (2 questions) **Page 9**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/Équipements thermiques et sanitaires/2026/BP Génie Climatique - Équipements thermiques et sanitaires - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

Dans le cadre de la rénovation du centre médico-social Les Tilleuls, le candidat étudie le raccordement du générateur au collecteur alimentant quatre radiateurs et le bouclage ECS. Le plan de principe et les références techniques permettent d'identifier les fonctions des équipements et les exigences applicables avant la remise en service.

Partie 1

Question 1.1. À partir du plan DT 1, décrire le cheminement de l'eau dans le circuit de chauffage depuis le générateur jusqu'au retour, puis indiquer le rôle du collecteur et des radiateurs.

L'eau chauffée sort du générateur G et circule dans le départ principal jusqu'au collecteur C. Le collecteur distribue le débit dans les raccordements des quatre radiateurs R1 à R4. Dans chaque radiateur, l'eau transmet sa chaleur au local, puis les débits se rejoignent dans le retour principal. L'eau refroidie retourne alors au générateur. Le plan indique le sens général de circulation et distingue ce circuit de chauffage du bouclage ECS.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> G → départ → C → radiateurs R1 à R4 → retour → G. Le collecteur répartit l'eau et les radiateurs transfèrent sa chaleur aux locaux.

Question 1.2. Indiquer, sous forme de liste repérée, la fonction de chacun des éléments G, C, R1 à R4 et P2 dans les installations étudiées.

1. **G :** produit l'eau chaude du circuit de chauffage.
2. **C :** répartit le débit vers les quatre radiateurs.
3. **R1 à R4 :** transmettent la chaleur de l'eau aux locaux.
4. **P2 :** assure la circulation dans la boucle d'eau chaude sanitaire.

G, C et les radiateurs relèvent du chauffage. P2 appartient au circuit distinct de bouclage ECS, comme le précise le plan DT 1.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> G : production d'eau chaude ; C : répartition ; R1 à R4 : émission de chaleur ; P2 : circulation du bouclage ECS.

Question 1.3. **À l’aide du tableau du DT 2, associer les domaines du réseau de chauffage à eau chaude, de l’installation intérieure d’eau destinée à la consommation humaine et des règles de mise en œuvre des canalisations de plomberie à leurs références documentaires. Relever également deux exigences du cahier des charges à vérifier avant la remise en service.**

Domaine	Référence documentaire
Installations de chauffage à eau chaude	NF EN 12828
Installations intérieures d’eau destinée à la consommation humaine	NF EN 806
Travaux de plomberie sanitaire	NF DTU 60.1

Le cahier des charges fixe le régime de chauffage à 70/50 °C. Pour le bouclage ECS, la température de départ doit être de 60 °C et l’écart entre départ et retour ne doit pas dépasser 5 K. Avant remise en service, l’étanchéité et la conformité des assemblages sont également à contrôler selon le DT 2.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Références : NF EN 12828, NF EN 806, NF DTU 60.1. Exigences : chauffage à 70/50 °C ; ECS au départ à 60 °C, avec un écart départ-retour maximal de 5 K.

2. Étude technologique, choix des matériaux et calculs

Le candidat dimensionne les débits des circuits de chauffage et de bouclage ECS à partir des données du chantier et des formules du DT 2. Il vérifie la vitesse dans le tube multicouche DN20, puis établit le métré d'achat et le coût des fournitures de chauffage.

Partie 2

Question 2.1. Calculer le débit volumique du circuit de chauffage avec la relation du DT 2 et donner le résultat en m³/h puis en m³/s, en présentant les unités.

La relation du DT 2 donne le débit en m³/h à partir de la puissance et de l'écart de température : $Q_v = 0{,}86 \times 12{,}0/20 = 0{,}516\ \mathrm{m^3/h}$. Pour obtenir le débit en m³/s, on divise par 3 600, conformément à la conversion fournie : $0{,}516/3600 = 0{,}0001433\ \mathrm{m^3/s}$. Les deux unités sont ainsi exprimées pour les calculs et la vérification de vitesse qui suivent.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Débit chauffage : 0,516 m³/h, soit 1,433 × 10⁻⁴ m³/s.

Question 2.2. À partir du débit en m³/s et du diamètre intérieur DN20, calculer la vitesse de l'eau dans le tube en utilisant les relations de section et de vitesse fournies. Indiquer si elle respecte la plage de sélection du projet, de 0,30 à 0,80 m/s.

Convertir d'abord le diamètre intérieur : $D = 20{,}4\ \mathrm{mm} = 0{,}0204\ \mathrm{m}$. La section intérieure vaut $S = \pi D^2/4 = 0{,}0003269\ \mathrm{m^2}$. Avec le débit de chauffage de la question 2.1, $v = Q_v/S = 0{,}0001433/0{,}0003269 \approx 0{,}439\ \mathrm{m/s}$. Cette valeur se situe entre 0,30 et 0,80 m/s : la vitesse respecte donc la plage de sélection prévue pour le projet.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vitesse : environ 0,439 m/s, conforme à la plage de 0,30 à 0,80 m/s.

Question 2.3. Calculer la puissance thermique perdue par le bouclage ECS sur la longueur indiquée, puis en déduire le débit de bouclage nécessaire pour un refroidissement maximal de 5 K à l'aide de la relation fournie au DT 2.

La différence entre la température moyenne du fluide et celle du local est $60 - 20 = 40\ ^\circ\mathrm{C}$. Les pertes linéiques totales valent donc $P_{pertes} = 42 \times 0{,}25 \times 40 = 420\ \mathrm{W}$. Pour limiter le refroidissement à 5 K, le retour doit être à $60 - 5 = 55\ ^\circ\mathrm{C}$. En appliquant la relation du DT 2, le débit requis est $Q_v = 420/[1{,}163 \times (60 - 55)]$, exprimé en L/h.

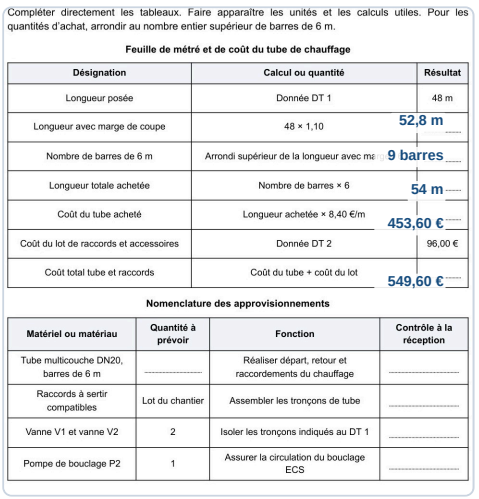
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pertes du bouclage : 420 W. Débit nécessaire : environ 72,2 L/h.

Question 2.4. Établir le métré d’achat du tube de chauffage en appliquant une marge de coupe de 10 % à la longueur du DT 1, puis arrondir au nombre supérieur de barres commerciales de 6 m. Calculer le coût du tube acheté et le coût total du tube et du lot de raccords, puis présenter les résultats dans le DR 1.

Désignation	Calcul	Résultat
Longueur posée	Donnée DT 1	48 m
Longueur avec marge de coupe	48 × 1,10	52,8 m
Barres commerciales de 6 m	Arrondi supérieur de 52,8 / 6	9 barres
Longueur totale achetée	9 × 6	54 m
Coût du tube	54 × 8,40 €	453,60 €
Coût du lot de raccords et accessoires	Donnée DT 2	96,00 €
Coût total	453,60 € + 96,00 €	549,60 €

La longueur posée du DT 1 est la somme du départ principal (18 m), du retour principal (18 m) et des raccordements des radiateurs (12 m). La marge de coupe s’applique avant l’arrondi au nombre entier supérieur de barres. Reporter ces résultats et la quantité commandée dans le DR 1.

DR 1 complété : métré et coût



Compléter directement les tableaux. Faire apparaître les unités et les calculs utiles. Pour les quantités d'achat, arrondir au nombre entier supérieur de barres de 6 m.

Feuille de métré et de coût du tube de chauffage

Désignation	Calcul ou quantité	Résultat
Longueur posée	Donnée DT 1	48 m
Longueur avec marge de coupe	48 × 1,10	52,8 m
Nombre de barres de 6 m	Arrondi supérieur de la longueur avec ma	9 barres
Longueur totale achetée	Nombre de barres × 6	54 m
Coût du tube acheté	Longueur achetée × 8,40 €/m	453,60 €
Coût du lot de raccords et accessoires	Donnée DT 2	96,00 €
Coût total tube et raccords	Coût du tube + coût du lot	549,60 €

Nomenclature des approvisionnements

Matériel ou matériau	Quantité à prévoir	Fonction	Contrôle à la réception
Tube multicouche DN20, barres de 6 m	.....	Réaliser départ, retour et raccordements du chauffage	.....
Raccords à sertir compatibles	Lot du chantier	Assembler les tronçons de tube	.....
Vanne V1 et vanne V2	2	Isoler les tronçons indiqués au DT 1	.....
Pompe de bouclage P2	1	Assurer la circulation du bouclage ECS	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Commander 9 barres, soit 54 m. Coût du tube : 453,60 € ; coût total avec raccords : 549,60 €.

3. Préparation de la réalisation et protocole opératoire

La zone de travail est accessible et les réseaux concernés peuvent être isolés. À partir des documents techniques, le candidat prépare les approvisionnements, ordonne les étapes d'intervention et définit les contrôles à réaliser avant la remise en service.

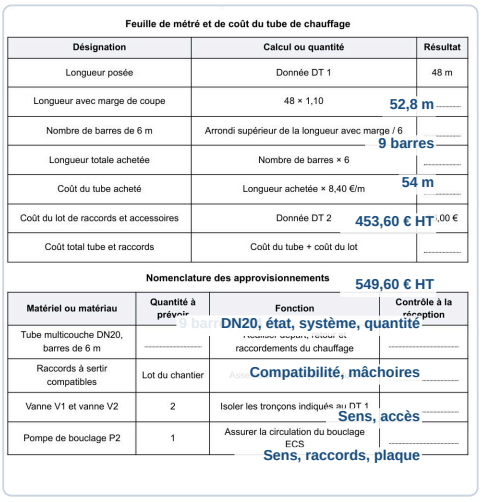
Partie 3

Question 3.1. Compléter dans le DR 1 la nomenclature des approvisionnements du circuit de chauffage : préciser le nombre de barres de tube à commander, la longueur totale achetée et le coût total calculé à la question 2.4. Pour les autres composants, indiquer leur fonction et un contrôle de réception pertinent.

Le métré donne 48 m. Avec 10 % : 48 × 1,10 = 52,8 m ; 52,8 / 6 arrondi au supérieur = 9 barres, soit 54 m achetés. Le tube coûte 54 × 8,40 = 453,60 € HT ; avec le lot de 96,00 €, le total est de 549,60 € HT. La nomenclature précise les contrôles de réception adaptés à chaque composant.

Approvisionnement	Quantité	Fonction	Contrôle à la réception
Tube multicouche DN20	9 barres de 6 m, soit 54 m	Réaliser le départ, le retour et les raccordements du chauffage	Vérifier le système, le diamètre, l'état et la quantité
Raccords à sertir compatibles	Lot du chantier	Assembler les tronçons de tube	Vérifier la compatibilité avec le tube et la disponibilité des mâchoires adaptées
Vannes V1 et V2	2	Isoler les tronçons indiqués au DT 1	Vérifier le sens de montage et l'accessibilité de manœuvre
Pompe de bouclage P2	1	Assurer la circulation du bouclage ECS	Vérifier le sens de circulation, les raccordements et la plaque signalétique

DR 1 complété : métré et approvisionnements



Feuille de métré et de coût du tube de chauffage

Désignation	Calcul ou quantité	Résultat
Longueur posée	Donnée DT 1	48 m
Longueur avec marge de coupe	48 × 1,10	52,8 m
Nombre de barres de 6 m	Arrondi supérieur de la longueur avec marge / 6	9 barres
Longueur totale achetée	Nombre de barres × 6	54 m
Coût du tube acheté	Longueur achetée × 8,40 €/m	453,60 € HT
Coût du lot de raccords et accessoires	Donnée DT 2	96,00 €
Coût total tube et raccords	Coût du tube + coût du lot	549,60 € HT

Nomenclature des approvisionnements

Matériel ou matériau	Quantité à prévoir	Fonction	Contrôle à la réception
Tube multicouche DN20, barres de 6 m	9 barres	Réaliser le départ, le retour et les raccordements du chauffage	DN20, état, système, quantité
Raccords à sertir compatibles	Lot du chantier	Assembler les tronçons de tube	Compatibilité, mâchoires
Vanne V1 et vanne V2	2	Isoler les tronçons indiqués au DT 1	Sens, accès
Pompe de bouclage P2	1	Assurer la circulation du bouclage ECS	Sens, raccords, plaque

✓ RÉPONSE À RETENIR

9 barres de 6 m, soit 54 m achetés. Coût total tube et raccords : 549,60 € HT.

Question 3.2. Rédiger dans l'ordre chronologique un protocole opératoire comprenant le repérage et l'isolement, la prise de cotes et la coupe, la préparation des extrémités, l'assemblage par sertissage, la fixation et l'isolation, le raccordement et la remise en eau. Préciser un contrôle à effectuer à chaque étape critique.

1. Repérer les réseaux et informer les personnes concernées. Isoler les tronçons, empêcher toute remise en pression, laisser refroidir et vérifier l'absence de pression et de température dangereuse.
2. Prendre les cotes, tracer les longueurs et couper d'équerre avec un outil adapté. Contrôler la coupe et la longueur obtenue.
3. Calibrer et ébavurer selon les prescriptions du fabricant, puis vérifier la profondeur d'emboîtement.
4. Assembler avec les raccords du système et les mâchoires prescrites. Garder les mains hors de la zone de fermeture, puis contrôler visuellement chaque sertissage.
5. Fixer les tubes et vérifier leur maintien, puis poser l'isolation prévue.
6. Raccorder aux organes repérés, remplir progressivement et purger. Effectuer l'essai d'étanchéité prescrit ; ne remettre en service qu'en l'absence de fuite.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Repérer et isoler ; mesurer et couper ; préparer et sertir ; fixer et isoler ; raccorder, remplir, purger et contrôler l'étanchéité avant remise en service.

Question 3.3. Indiquer deux contrôles techniques à réaliser avant la remise en service et préciser le résultat attendu pour chacun, en s'appuyant sur le DT 3 et le cahier des charges.

Avant la remise en service, contrôler les assemblages et vérifier les conditions de fonctionnement prévues au cahier des charges :

- **Sertissages et étanchéité :** vérifier visuellement les assemblages puis réaliser l'essai suivant la procédure du fabricant. Résultat attendu : assemblages corrects et aucune fuite.
- **Températures :** lors de la mise en chauffe contrôlée, vérifier le régime chauffage 70/50 °C et le bouclage ECS à 60 °C au départ, avec un écart départ-retour maximal de 5 K. Le retour ECS doit donc être au moins à 55 °C.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aucune fuite ; chauffage à 70/50 °C ; ECS au départ à 60 °C, avec un écart départ-retour maximal de 5 K.

4. Prévention et sécurité

Les opérations comprennent la coupe et le sertissage de tubes, la manutention de barres longues et l'intervention à proximité de réseaux existants. Le candidat associe les situations aux risques et aux mesures adaptées, puis indique la séquence de mise en sécurité et les EPI nécessaires.

Partie 4

Question 4.1. Compléter le DR 2 en indiquant, pour la coupe et l'ébavurage du tube, le sertissage, l'intervention sur un réseau existant et la manutention de barres, le risque principal et une mesure de prévention collective ou individuelle adaptée. Veiller à ce que la mesure choisie traite le risque identifié.

Chaque mesure cible directement le danger identifié dans le DR 2 :

Situation	Risque principal	Prévention adaptée
Coupe et ébavurage	Coupure, projection de particules	Maintenir la pièce, utiliser un outil adapté et porter des lunettes de protection.
Sertissage	Pincement, raccord mal serti	Utiliser la mâchoire prescrite, garder les mains hors de la zone de fermeture et contrôler l'assemblage.
Réseau existant	Brûlure, fuite ou remise en pression	Isoler le réseau, le laisser refroidir et vérifier l'absence de pression.
Manutention de barres	TMS, heurt d'un tiers	Manutentionner à deux si nécessaire et dégager la circulation.

DR 2 complété : risques et prévention

Situation de travail	Risque principal	Mesure de prévention ou EPI adapté
Coupe et ébavurage du tube	Coupure, projection	Pièce maintenue, lunettes, outil adapté
Sertissage du raccord	Pincement, raccord mal serti	Mâchoire prescrite, mains hors zone
Intervention sur un réseau existant	Brûlure, fuite, remise en pression	Isoler, refroidir, pression nulle
Manutention de barres de tube	TMS, heurt	À deux si besoin, zone dégagée

✓ RÉPONSE À RETENIR

Coupe : pièce maintenue, lunettes et outil adapté. Sertissage : mâchoire prescrite, mains hors zone. Réseau : isolé, refroidi et dépressurisé. Barres : manutention à deux si nécessaire, circulation dégagée.

Question 4.2. Avant toute intervention sur le réseau de chauffage, indiquer la séquence de mise en sécurité à appliquer et citer les équipements de protection individuelle nécessaires pour les opérations de coupe et de sertissage, conformément au DT 3.

1. Identifier les réseaux concernés et informer les personnes concernées.

2. Isoler les tronçons et empêcher toute remise en pression intempestive, en consignant si nécessaire.
3. Laisser refroidir, puis vérifier l’absence de pression et de température dangereuse.

Pour la coupe et l’ébavurage, porter des lunettes de protection et des gants adaptés à la manutention. Pour le sertissage, le DT 3 ne prescrit pas d’EPI particulier : contrôler l’état de l’outil, utiliser les mâchoires adaptées et garder les mains hors de la zone de fermeture.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Identifier et informer, isoler et empêcher la remise en pression, refroidir, puis vérifier l’absence de pression et de température dangereuse. Coupe : lunettes et gants adaptés. Sertissage : mains hors zone de fermeture.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E1 du BP Monteur en installations du génie climatique et sanitaire, session 2026, code 26-BP-MIGCS-E1-U10, d'une durée de 4 heures et de coefficient 4. L'étude porte sur la rénovation des circuits de chauffage et de bouclage ECS du centre médico-social Les Tilleuls. Elle évalue l'analyse fonctionnelle et réglementaire, les calculs de débits, le métré, la préparation des travaux, les contrôles et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour le chauffage, le débit volumique se calcule par Qv = 0,86 × P / ΔT, avec Qv en m³/h, P en kW et ΔT en K.
- La section intérieure d'un tube circulaire est S = πD²/4 et la vitesse moyenne est v = Qv/S, après conversion cohérente des unités.
- Les pertes du bouclage ECS sont Ppertes = L × K × (te - ta), puis Qv = Ppertes/[1,163 × (td - tr)] en L/h.
- Le métré d'achat inclut la marge de coupe et l'arrondi supérieur au nombre entier de barres commerciales.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les calculs lisiblement avec les unités et convertir le débit en m³/s avant de calculer la vitesse.
- Comparer la vitesse calculée à l'ensemble de la plage de sélection du projet, de 0,30 à 0,80 m/s.
- Distinguer la longueur posée, la longueur avec marge et la longueur réellement achetée en barres entières.
- Avant remise en service, vérifier l'absence de fuite et le respect des températures imposées par le cahier des charges.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le débit de chauffage demandé dans le sujet ?

Utilisez la relation fournie Qv = 0,86 × P / ΔT, avec la puissance en kW et l'écart de température en K. Le résultat est en m³/h; divisez-le par 3600 pour le convertir en m³/s.

Q : Comment vérifier la vitesse dans le tube DN20 ?

Convertissez le diamètre intérieur en mètres, calculez la section avec S = πD²/4, puis divisez le débit en m³/s par cette section. Comparez la vitesse obtenue à la plage prescrite de 0,30 à 0,80 m/s.

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

Répartissez le temps selon les pondérations des quatre parties : 5, 7, 5 et 3 points. Gardez une marge pour vérifier les conversions, les unités, les calculs, les documents réponses à rendre et le report des résultats.

Q : Quels contrôles sont attendus avant la remise en service ?

Contrôlez visuellement les assemblages et effectuez l'essai d'étanchéité selon la procédure du fabricant et les prescriptions du chantier. Vérifiez aussi les exigences du cahier des charges, notamment le régime chauffage et les températures du bouclage ECS.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/Équipements thermiques et sanitaires/2026/BP Génie Climatique - Équipements thermiques et sanitaires - Session 2026 - 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.