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

**Session 2013** • Code sujet : **233 11** • Durée : **4h30** • Coefficient : **4**

## Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement


**1. Lecture de plan** (8 questions) **Page 3**

**2. Dessin technique** (1 question) **Page 7**

**3. Étude comparative de production d'ECS** (1 question) **Page 8**

**4. Schéma de principe de production d'ECS solaire** (1 question) **Page 9**

**5. Dimensionnement d'un accumulateur de production d'ECS** (1 question) **Page 10**

**6. Cuve de récupération des eaux de pluie** (1 question) **Page 11**

**7. Disconnecteur** (1 question) **Page 12**

**8. Traitement de l'eau** (4 questions) **Page 13**

**9. Prévention des risques** (1 question) **Page 15**

**10. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 16**


**Sujet officiel (PDF) :** https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U10 - Étude technologie, préparation et suvi d'une réalisation/2013/BP Génie Climatique - U10 - Étude technologie, préparation et suvi d'une réalisation - Session 2013 - 1-Sujet.pdf

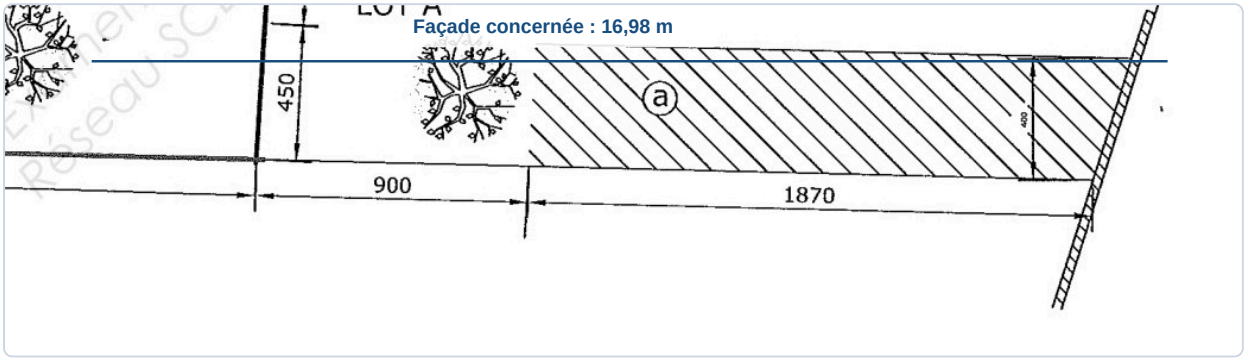
# 1. Lecture de plan

Le dossier porte sur la réhabilitation d'une longère en petits logements et comprend des plans des bâtiments existants, du projet et des façades. Les questions évaluent le repérage des parties concernées, la lecture de cotes et d'indications, ainsi que des calculs de surface, d'orientation, d'équipements et de dénivelé.

**Question 1. À partir des dessins des façades et des plans, indiquer sur la façade principale de l'état existant la partie de la longère concernée par le projet, puis indiquer sur cette même façade la cote de longueur.**

Sur la façade principale de l'état existant, repérer la longère correspondant au bâtiment réhabilité. La cote de longueur indiquée sur le plan est 1698 cm, soit 16,98 m. Reporter cette longueur sur la façade concernée.

**Façade principale concernée**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Façade principale concernée : 16,98 m.

**Question 2. Le projet prévoit de diviser la surface habitable en plusieurs logements. Indiquer combien de logements sont prévus.**

Les plans du projet montrent quatre logements à l'étage et quatre au rez-de-chaussée. Le total prévu est donc de huit logements.

**Nombre de logements**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

8 logements.

**Question 3. Déterminer le type d'appartements choisi par le maître d'ouvrage et justifier la réponse.**

Chaque appartement comprend un séjour et une chambre séparée. Il s'agit donc d'appartements de type T2.

**Type d'appartement**




✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Appartements de type T2 : séjour et chambre séparée.

**Question 4. Calculer en mètres carrés la surface de plancher d'un appartement type. Préciser les calculs et arrondir le résultat à l'unité près.**

Les dimensions du plan sont 861 cm et 380 cm, soit 8,61 m et 3,80 m. On retranche l'emprise de l'escalier, indiquée à 2,70 m² : 8,61 × 3,80 − 2,70 = 30,018 m², soit 30 m² à l'unité près.

**Calcul de la surface**




✓ **RÉPONSE À RETENIR**

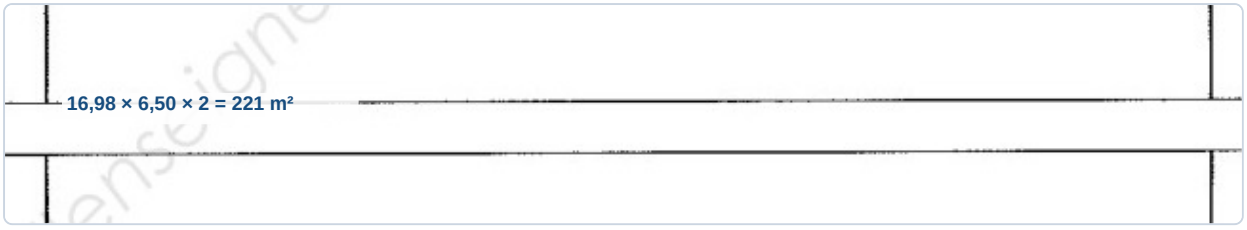
Surface de plancher d'un appartement type : 30 m².

**Question 5. En considérant que la surface de la toiture est rectangulaire, calculer en mètres carrés la surface totale utile de la toiture de la longère concernée par le projet de réhabilitation. Préciser les calculs et arrondir le résultat à l'unité près.**

| Dimension | Valeur |
|---|---|
| Longueur de la longère | 16,98 m |
| Longueur d'un rampant | 6,50 m |
| Nombre de versants | 2 |

Surface totale : 16,98 × 6,50 × 2 = 220,74 m², soit 221 m² à l'unité près.

Surface de toiture




✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface totale utile de toiture : 221 m².

**Question 6. Donner l'orientation de la façade principale.**

Le repère nord du plan situe le nord vers le haut de la feuille. La façade principale correspond au côté inférieur du plan : elle est orientée au sud.

Orientation de la façade




✓ RÉPONSE À RETENIR

Orientation de la façade principale : sud.

**Question 7. Préciser la quantité d'appareils sanitaires prévue pour ce projet.**

Chaque logement prévoit trois appareils sanitaires :

- un WC ;
- un lavabo ;
- une douche.

Pour huit logements, cela représente 8 × 3 appareils.

Quantité d'appareils sanitaires



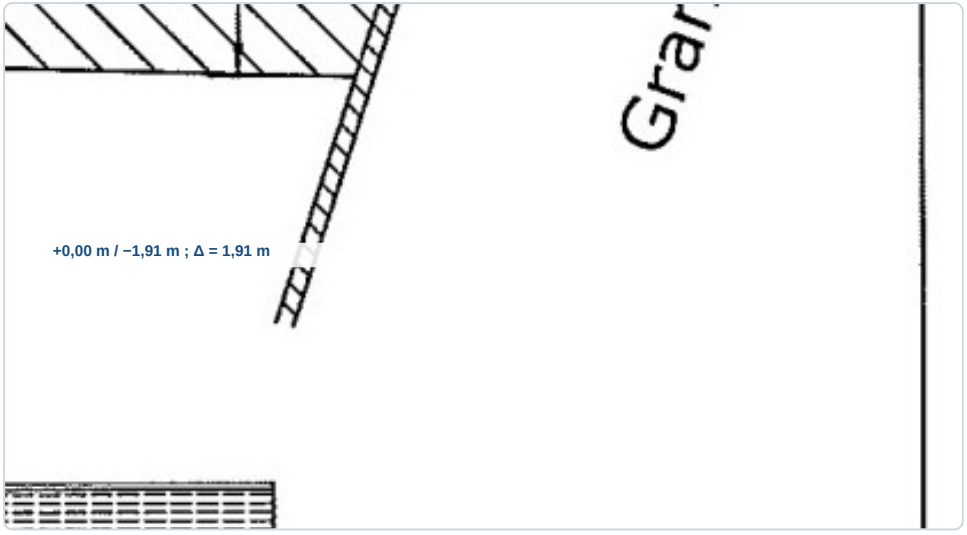

✓ RÉPONSE À RETENIR

24 appareils sanitaires au total.

**Question 8. Donner les points d'altitude le plus élevé et le moins élevé du terrain, puis en déduire le dénivelé du terrain.**

La coupe indique une altitude maximale de +0,00 m et une altitude minimale de −1,91 m. Le dénivelé est leur différence : 0,00 − (−1,91) = 1,91 m.

Altitudes extrêmes et dénivelé




✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Altitude maximale : +0,00 m ; minimale : −1,91 m ; dénivelé : 1,91 m.

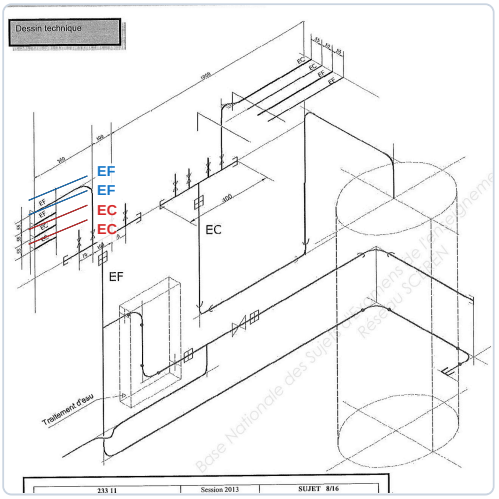
## 2. Dessin technique

Le sujet présente une perspective partielle de l'installation sanitaire collective prévue dans le local technique des caves pour alimenter les appartements. Il faut compléter cette perspective à main levée en représentant lisiblement les tubes et en respectant la faisabilité technique, les proportions, les conventions isométriques, les couleurs normalisées et la visibilité des traits de construction.

**Question 1. Compléter à main levée la perspective isométrique de l'installation sanitaire. Représenter lisiblement les tubes, respecter les proportions et les conventions isométriques, différencier l'eau chaude et l'eau froide par les couleurs normalisées, et laisser apparents les traits de construction pour mettre en évidence la faisabilité de la réalisation.**

Compléter la perspective en prolongeant les conduites suivant les axes isométriques et les traits de construction déjà tracés. Conserver des parcours parallèles et des changements de direction nets, sans croisement incohérent. Colorer en bleu les conduites d'eau froide (EF) et en rouge celles d'eau chaude (EC), conformément aux repères du dessin. Garder les traits de construction visibles pour rendre le cheminement et la faisabilité de l'installation lisibles.

**Repérage coloré des conduites EF et EC**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

EF en bleu, EC en rouge ; conduites tracées selon les axes isométriques et les repères de la perspective.

## 3. Étude comparative de production d’ECS

Dans le cadre de la réhabilitation d’un corps de ferme, une étude comparative porte sur deux modes de production d’eau chaude sanitaire : la production solaire et la production instantanée au gaz. Le candidat doit renseigner les avantages et les inconvénients de chaque mode dans le tableau fourni.

**Question 1. Pour la production d’ECS solaire et la production d’ECS instantanée au gaz, indiquer quatre avantages et quatre inconvénients pour chaque mode.**

Comparer la disponibilité, l’énergie utilisée, l’encombrement et les contraintes d’exploitation. Pour chaque technologie, inscrire quatre avantages et quatre inconvénients, en distinguant la production solaire dépendante des conditions météorologiques de la production instantanée au gaz.

| Critère | Production ECS solaire | Production ECS instantanée au gaz |
|---|---|---|
| **Avantages** | Énergie renouvelable<br>Pas de combustible solaire à acheter<br>Faible coût d’usage<br>Faibles émissions à l’usage | Eau chaude produite à la demande<br>Pas de ballon de stockage<br>Appareil compact<br>Production rapide et continue selon le débit disponible |
| **Inconvénients** | Production variable selon l’ensoleillement<br>Investissement initial élevé<br>Surface et orientation adaptées nécessaires<br>Appoint nécessaire en période peu ensoleillée | Utilisation d’une énergie fossile<br>Émissions de $CO_2$<br>Dépendance à l’approvisionnement en gaz<br>Entretien et contrôle du brûleur et du conduit |

Le solaire réduit le recours aux énergies fossiles, mais sa production varie avec l’ensoleillement et nécessite généralement un appoint. Le gaz fournit rapidement l’eau chaude, mais entraîne une consommation de combustible, des émissions et des obligations d’entretien.

**Tableau comparatif complété**

| | Production ECS solaire | Production ECS instantanée au gaz |
|---|---|---|
| Avantages | **Énergie renouvelable**<br>**Pas de combustible à acheter**<br>**Faible coût d’usage**<br>**Faibles émissions à l’usage** | **À la demande**<br>**Sans ballon de stockage**<br>**Appareil compact**<br>**Production rapide** |
| Inconvénients | **Dépend de l’ensoleillement**<br>**Investissement élevé**<br>**Surface et orientation adaptées**<br>**Appoint souvent nécessaire** | **Énergie fossile**<br>**Émissions de $CO_2$**<br>**Approvisionnement en gaz**<br>**Entretien brûleur et conduit** |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Solaire : énergie renouvelable, mais production variable et appoint souvent nécessaire. Gaz instantané : eau chaude à la demande, mais consommation de gaz et émissions.

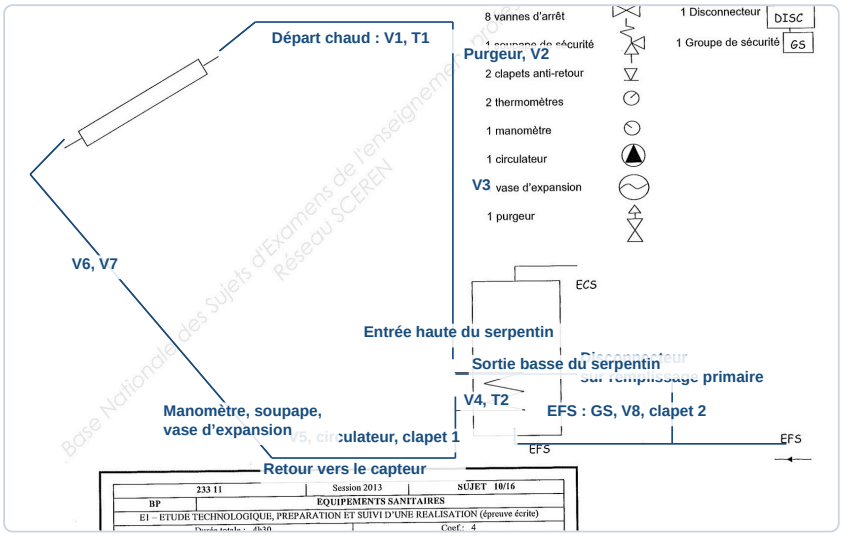
## 4. Schéma de principe de production d’ECS solaire

Le client choisit une production d’eau chaude sanitaire par accumulation électrique mixte solaire. Le sujet fournit un schéma de principe incomplet et une nomenclature des organes hydrauliques à utiliser pour représenter l’installation.

**Question 1. Compléter le schéma de principe de l’installation solaire et positionner les organes hydrauliques en respectant les quantités indiquées dans la nomenclature.**

Le circuit primaire est fermé : le départ chaud du capteur rejoint l’entrée haute du serpentin, et le retour part de sa sortie basse vers le capteur. Placer le purgeur au point haut. Répartir sur le primaire les deux thermomètres, le circulateur, les deux clapets anti-retour, le manomètre, la soupape, le vase d’expansion et sept vannes. Sur l’EFS, placer le groupe de sécurité et le huitième robinet; raccorder le disconnecteur au point de remplissage du primaire.

**Schéma solaire complété**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Circuit solaire fermé capteur-serpentin; organes positionnés selon la nomenclature, avec 8 vannes, 2 clapets et 2 thermomètres.

## 5. Dimensionnement d’un accumulateur de production d’ECS

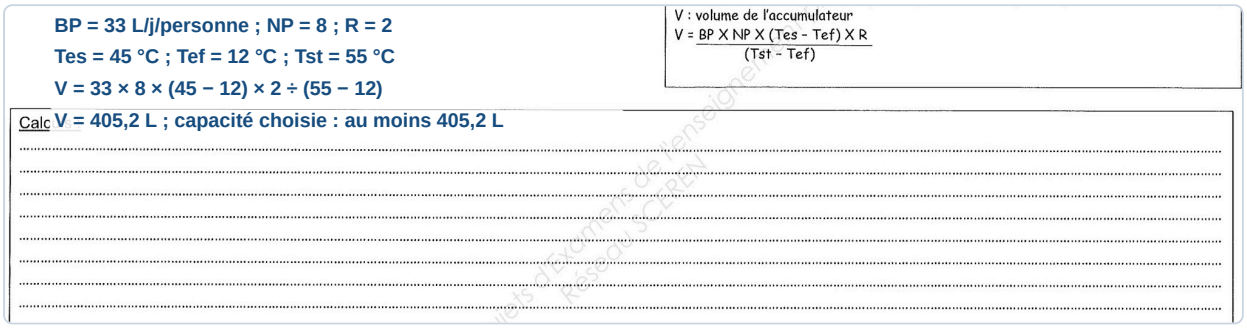
Le candidat doit choisir le volume d’un accumulateur électrique mixte pour les logements de la longère. Le sujet fournit une formule de dimensionnement et ses paramètres, tandis que la mise en situation et le tableau des besoins en eau chaude apportent les données à utiliser.

**Question 1. À partir des indications de la mise en situation et des besoins en eau chaude, déterminer le volume de l’accumulateur électrique mixte. Présenter les calculs.**

Versailles est dans le nord de la France : la formule impose donc R = 2. Le tableau donne BP = 33 L/j/personne pour un comportement moyen, et la mise en situation donne NP = 8, Tes = 45 °C, Tef = 12 °C et Tst = 55 °C.

V = 33 × 8 × (45 − 12) × 2 ÷ (55 − 12) = 405,2 L. Le coefficient de toiture 0,9 concerne la récupération d’eau pluviale, pas ce calcul. Retenir une capacité supérieure ou égale au volume calculé, par exemple 500 L si cette capacité est disponible dans la gamme choisie.

**Calcul de dimensionnement complété**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Volume calculé : 405,2 L. Choisir un accumulateur d’au moins 405,2 L, par exemple 500 L si disponible.

## 6. Cuve de récupération des eaux de pluie

Le client souhaite récupérer l'eau de pluie pour alimenter les WC, le lave-linge et un robinet d'arrosage des logements. À partir des précipitations, de la surface de toiture, du coefficient de perte, des besoins annuels et de la méthode de dimensionnement fournie, il faut déterminer le volume de stockage pour quatre logements.

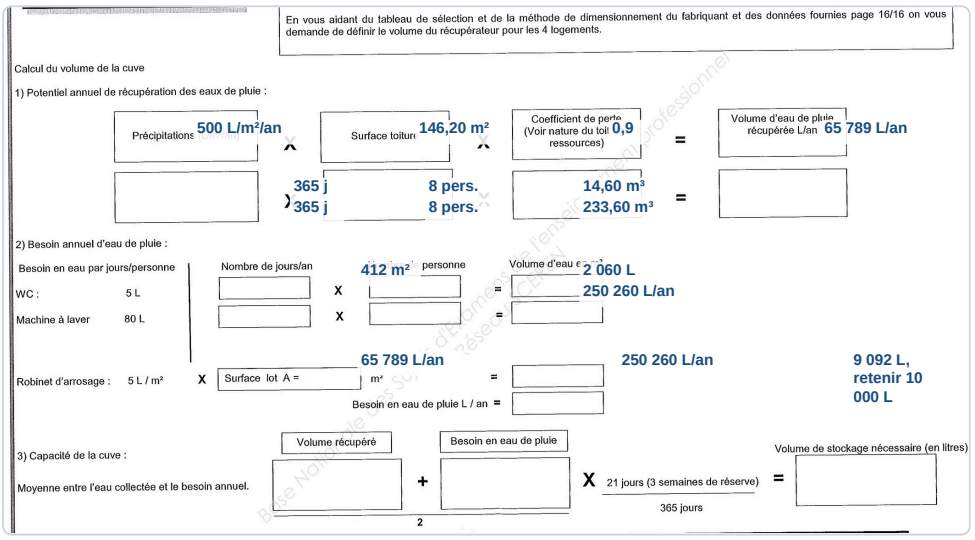
**Question 1. À l'aide du tableau de sélection, de la méthode de dimensionnement du fabricant et des données fournies, déterminer le volume du récupérateur pour les quatre logements. Calculer le potentiel annuel de récupération, le besoin annuel en eau de pluie et la capacité de stockage nécessaire.**

La toiture en tuiles mesure 16,98 m × 8,61 m, soit 146,20 m². Avec 500 L/m²/an de précipitations et un coefficient de perte de 0,9, le potentiel récupérable est de 65 789 L/an.

| Besoin | Calcul | Volume annuel |
|---|---|---|
| WC | 5 × 365 × 8 | 14 600 L |
| Lave-linge | 80 × 365 × 8 | 233 600 L |
| Arrosage | 5 × 412 | 2 060 L |

Le besoin total est de 250 260 L/an. La méthode du sujet donne une capacité de stockage de $\frac{65\,789+250\,260}{2} \times \frac{21}{365} \approx 9\,092$ L. Le volume nominal supérieur à retenir est 10 000 L.

**Fiche de calcul de la cuve complétée**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Potentiel : 65 789 L/an ; besoin : 250 260 L/an ; stockage calculé : 9 092 L. Cuve à retenir : 10 000 L.

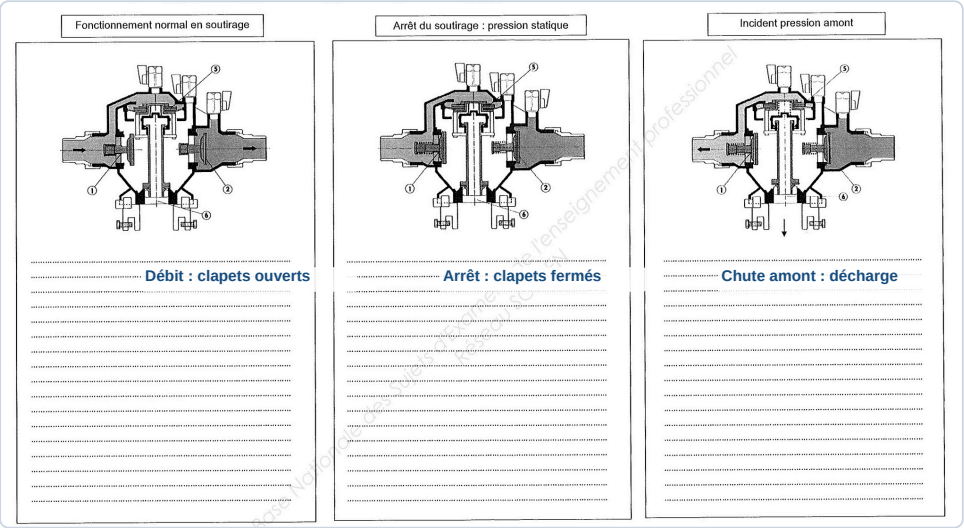
## 7. Disconnecteur

Avant la mise en eau de l'installation, le candidat doit expliquer au client le fonctionnement du disconnecteur représenté en coupe. Trois schémas illustrent le fonctionnement normal en soutirage, l'arrêt du soutirage en pression statique et un incident de pression en amont.

**Question 1. Expliquer le fonctionnement du disconnecteur dans les trois situations illustrées : fonctionnement normal en soutirage, arrêt du soutirage avec pression statique et incident de pression en amont.**

1. **En soutirage :** l'eau circule de gauche à droite. Les deux clapets s'ouvrent et la soupape de décharge reste fermée. La pression diminue de l'amont vers l'aval, avec une pression intermédiaire inférieure à celle de l'amont.
2. **À l'arrêt :** les clapets amont et aval se ferment et interrompent la circulation. La soupape reste fermée.
3. **En cas de chute de pression amont :** le clapet amont se ferme et la soupape s'ouvre. L'eau de la zone intermédiaire est évacuée vers le bas ; le clapet aval empêche le retour d'eau de l'installation vers le réseau potable.

**États du disconnecteur**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

En débit, l'eau passe vers l'aval. À l'arrêt, les clapets ferment. Si la pression amont chute, la soupape évacue l'eau intermédiaire et le clapet aval protège le réseau potable.

## 8. Traitement de l’eau

L’eau de la région est très calcaire et peut endommager les organes et les appareils sanitaires. Le sujet demande d’expliquer l’origine et les causes du calcaire, de définir le pH et le TH et leurs méthodes de mesure, de compléter les repères des échelles, puis d’expliquer l’adoucissement sodique et la fonction de la résine.

**Question 1. Expliquer l’origine du calcaire et ce qui favorise sa présence dans l’eau.**

L’eau de pluie se charge en dioxyde de carbone, puis s’infiltre dans les terrains calcaires. L’eau légèrement acide dissout alors une partie des roches et se charge en ions calcium et magnésium : elle devient dure. La nature géologique du sol et le temps de contact avec les roches favorisent cette minéralisation. Dans les installations, le chauffage facilite ensuite la précipitation du calcaire et la formation de tartre.




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Le contact avec les terrains calcaires enrichit l’eau en calcium et magnésium ; le chauffage favorise le dépôt de tartre.

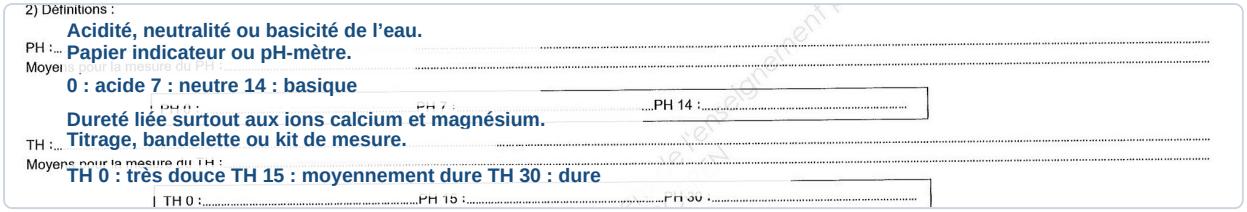
**Question 2. Définir le pH et indiquer les moyens de le mesurer, puis compléter les repères demandés sur l’échelle de pH. Définir le TH et indiquer les moyens de le mesurer, puis compléter les repères demandés sur l’échelle de TH.**

Le pH indique le caractère acide, neutre ou basique d’une eau ; il se mesure avec du papier indicateur ou un pH-mètre. Le TH, ou titre hydrotimétrique, caractérise sa dureté, principalement liée aux ions calcium et magnésium. Il se mesure notamment par titrage avec un réactif, ou à l’aide d’une bandelette ou d’un kit. Les repères demandés sur les deux échelles sont indiqués ci-dessous.

| Échelle | Repère | Signification |
|---|---|---|
| pH | 0 | Acide |
| pH | 7 | Neutre |
| pH | 14 | Basique |
| TH (°f) | 0 | Eau très douce |
| TH (°f) | 15 | Eau moyennement dure |
| TH (°f) | 30 | Eau dure |

Sur l’échelle inférieure du document, les repères imprimés « PH 15 » et « PH 30 » désignent le TH.

Définitions, mesures et repères des échelles




✓ RÉPONSE À RETENIR

pH : 0 acide, 7 neutre, 14 basique. TH : 0 °f très douce, 15 °f moyennement dure, 30 °f dure.

### Question 3. Expliquer le fonctionnement de l'adoucisseur sodique.

En service, l'eau traverse la résine chargée en ions sodium. La résine retient les ions calcium et magnésium responsables de la dureté et les remplace par des ions sodium : l'eau en sortie est adoucie. Quand la résine est saturée, l'appareil lance une régénération. Une saumure de chlorure de sodium recharge alors la résine en sodium ; les ions calcium et magnésium sont évacués vers l'égout pendant le rinçage.

Fonctionnement de l'adoucisseur sodique



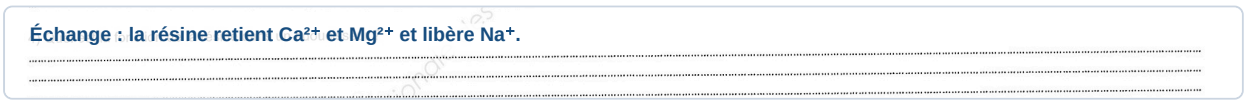

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'adoucisseur échange les ions calcium et magnésium contre des ions sodium ; la saumure régénère la résine saturée.

### Question 4. Indiquer la fonction de la résine dans un adoucisseur.

La résine est le matériau actif de l'adoucisseur. Elle échange les ions sodium qu'elle porte contre les ions calcium et magnésium présents dans l'eau, ce qui réduit la dureté et limite la formation de tartre. Après saturation, elle peut être régénérée par la saumure, qui lui apporte de nouveaux ions sodium.

Fonction de la résine




✓ RÉPONSE À RETENIR

La résine retient les ions calcium et magnésium et les échange contre des ions sodium.

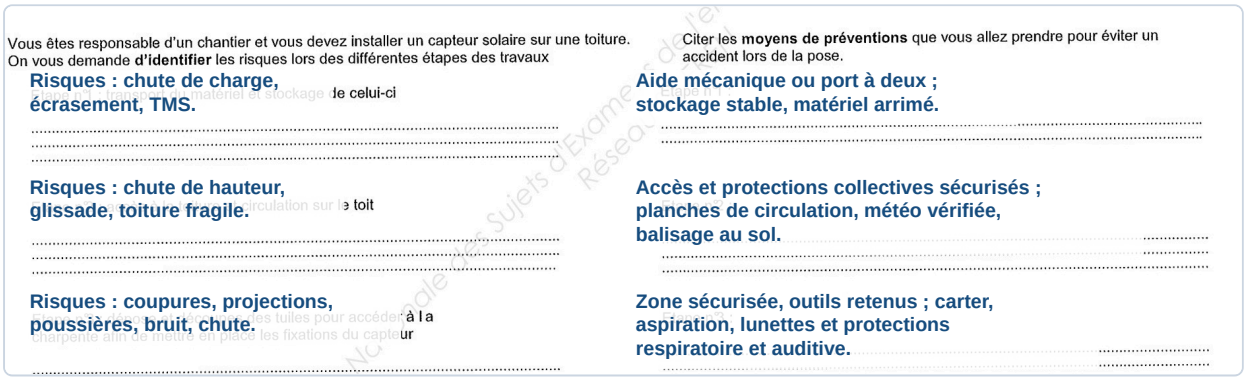
## 9. Prévention des risques

Le candidat est responsable d'un chantier où un capteur solaire doit être installé sur une toiture. Pour trois étapes, il doit identifier les risques puis citer les moyens de prévention adaptés : transport et stockage du matériel, accès et circulation sur le toit, dépose et découpe des tuiles pour accéder à la charpente et fixer le capteur.

**Question 1. Pour chacune des trois étapes de travail, identifier les risques et citer les moyens de prévention à mettre en œuvre : transport et stockage du matériel ; accès à la toiture et circulation sur le toit ; dépose et découpe des tuiles pour accéder à la charpente et fixer le capteur.**

1. **Transport et stockage :** chutes de charges, écrasement et troubles musculosquelettiques. Utiliser une aide mécanique ou porter à deux ; arrimer le matériel et le stocker sans surcharge, de façon stable.
2. **Accès et circulation :** chute de hauteur, glissade ou passage au travers des tuiles. Sécuriser l'accès et privilégier échafaudage avec garde-corps ou protection de rive ; utiliser des planches de circulation. Le harnais complète la protection si nécessaire. Vérifier la météo et baliser le sol.
3. **Dépose et découpe :** coupures, projections, poussières, bruit et chute dans l'ouverture. Stabiliser la zone, retenir les outils et débris, utiliser carter et aspiration ; porter lunettes, protections auditive et respiratoire, et gants adaptés à la manutention des tuiles.

**Risques et moyens de prévention complétés**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Charges manutentionnées et stockées en sécurité ; protections collectives et circulation sécurisée sur le toit ; découpe maîtrisée, zone balisée et EPI adaptés.

# Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2013)

**Bilan de l'épreuve :** Épreuve écrite E1 du BP Équipements sanitaires, session 2013, code 233 11, d'une durée de 4h30 et de coefficient 4. Le sujet porte sur la réhabilitation d'une longère en logements et les installations sanitaires associées : ECS solaire, récupération d'eau de pluie et traitement de l'eau. Il évalue la lecture de plans, le dessin technique, les dimensionnements, l'analyse d'équipements et la prévention des risques.

### Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour le récupérateur, le potentiel annuel se calcule en multipliant les précipitations par la surface de toiture et le coefficient de perte.
- Le volume d'accumulateur utilise les besoins par personne, le nombre d'occupants, les températures d'eau et le rapport de couverture selon la formule fournie.
- Le pH caractérise l'acidité ou l'alcalinité : inférieur à 7, l'eau est acide ; égal à 7, elle est neutre ; supérieur à 7, elle est basique.
- Un adoucisseur sodique réduit la dureté de l'eau par échange d'ions ; la résine assure cet échange et nécessite une régénération.

### Points de vigilance & attentes du jury

- Pour la lecture de plan, distinguer les plans existants et ceux du projet et s'appuyer sur les cotes, indications et orientations visibles.
- Présenter les calculs avec les unités, les données utilisées et l'arrondi demandé.
- Sur les dessins et schémas, respecter lisibilité, faisabilité technique, conventions graphiques et nomenclature.
- Pour la prévention, distinguer les risques des mesures de prévention et traiter séparément les trois étapes du chantier.

## Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

**Q : Comment calculer le potentiel annuel d'eau de pluie récupérable ?**

Multipliez les précipitations annuelles en litres par mètre carré par la surface de toiture, puis par le coefficient de perte correspondant à la couverture. Le résultat est un volume annuel en litres ; vérifiez que les unités sont cohérentes.

**Q : Quelle différence faut-il retenir entre le pH et le TH ?**

Le pH indique si l'eau est acide, neutre ou basique. Le TH mesure sa dureté, principalement liée au calcium et au magnésium. Le sujet demande aussi de préciser les moyens de mesure et de compléter les repères des échelles.

**Q : Comment organiser son temps sur cette épreuve de 4h30 ?**

Commencez par repérer les neuf exercices et leurs barèmes, puis répartissez le temps selon les points et le travail demandé. Réservez une part suffisante aux calculs et aux dessins, et gardez quelques minutes pour vérifier les unités et les réponses.

**Q : Quels critères respecter dans les dessins et le schéma de l'installation ?**

Le rendu doit être lisible et techniquement faisable. Respectez les proportions et conventions isométriques, distinguez l'eau chaude de l'eau froide par les couleurs normalisées et positionnez les organes du schéma selon la nomenclature.

**Sujet officiel associé (PDF) :** https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U10 - Étude technologie, préparation et suivi d'une réalisation/2013/BP Génie Climatique - U10 - Étude technologie, préparation et suivi d'une réalisation - Session 2013 - 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.