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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTSA GEMEAU

E7-2 Épreuve intégrative - BTSA option GEMEAU

Session 2017 • Code sujet : **2017-BTS136-RPL-ME-RE** • Durée : **150 minutes**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Diagnostic de fonctionnement du réseau de production d'eau potable (4 questions) **Page 3**

2. Amélioration de la qualité de l'eau et changement de fournisseur de calcaire (3 questions) **Page 5**

3. Rénovation de la station de pompage (3 questions) **Page 7**

4. Choix et dimensionnement des composants électriques de l'installation de pompage (4 questions) **Page 8**

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

Sujet officiel (PDF) : https://btsagemeau.fr/assets/annales/btsa-gemeau/E7 - Accompagnement des acteurs dans la gestion de l'eau/2017/BTSA GEMEAU - E7 - Accompagnement des acteurs dans la gestion de l'eau - Session 2017 - 1-Sujet.pdf

1. Diagnostic de fonctionnement du réseau de production d'eau potable

Le syndicat de Belon dessert 908 habitants et 410 abonnés à partir de deux champs captants, de réservoirs et d'un réseau de distribution. Les données de consommation, de distribution et de production de 2013 à 2015, ainsi que les débits d'étiage, servent à évaluer le rendement et la pérennité du système.

Question 1. Calculer les rendements du réseau de distribution pour les années 2013, 2014 et 2015, puis proposer un argument pour expliquer l'évolution de ces résultats.

Le rendement est le rapport entre le volume consommé autorisé et le volume distribué, multiplié par 100. Les résultats sont de 64,3 % en 2013, 56,4 % en 2014 et 78,0 % en 2015. La hausse de 2015 s'explique notamment par un volume distribué plus faible, alors que le volume consommé autorisé reste proche de celui des années précédentes. Le renouvellement partiel des compteurs depuis 2014 peut aussi améliorer la mesure des consommations et donc le rendement calculé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rendements : 2013 : 64,3 % ; 2014 : 56,4 % ; 2015 : 78,0 %.

Question 2. Formuler et argumenter un avis sur la valeur du rendement du réseau pour l'année 2015.

Le rendement de 2015, égal à 78,0 %, est en nette hausse par rapport à 2014, mais reste perfectible. L'écart entre volumes distribués et consommés autorisés représente environ 22 % du volume distribué. Il peut provenir de pertes physiques et d'erreurs de comptage. Le réseau comprend 20 km de conduites en PVC posées depuis une cinquantaine d'années et un parc de compteurs relativement ancien. La poursuite de la recherche de fuites et du renouvellement des conduites et des compteurs permettrait d'améliorer le rendement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rendement 2015 : 78,0 %, encore perfectible. Rechercher les fuites et poursuivre le renouvellement des conduites et des compteurs.

Question 3. Comparer les volumes journaliers produits et distribués en 2015, en moyenne annuelle puis pendant la période d'étiage. Donner un avis argumenté sur la pérennité du système.

En 2015, la production atteint 61 432 m³, soit 168,3 m³/j en moyenne, contre 51 751 m³ distribués, soit 141,8 m³/j : la marge moyenne est de 26,5 m³/j. À l'étiage, les sources produisent 112,8 + 38,4 = 151,2 m³/j. Comparée à la distribution moyenne annuelle, cette production laisse une marge indicative de 9,4 m³/j seulement. Le bilan annuel est favorable, mais la faible marge en étiage fragilise le système, surtout si la demande augmente ou si les débits des sources baissent davantage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Moyenne annuelle : production 168,3 m³/j, distribution 141,8 m³/j. Étiage : production 151,2 m³/j, soit une marge indicative de 9,4 m³/j. Pérennité fragile en période d'étiage.

Question 4. Proposer une solution pour garantir la pérennité du système en période d'étiage.

Pour sécuriser l'alimentation pendant l'étiage, la mesure prioritaire est de réduire les pertes : réaliser une recherche de fuites, réparer les conduites défectueuses et poursuivre le renouvellement du réseau et des compteurs. Cela augmente le volume réellement disponible sans accroître les prélèvements. En complément, le syndicat peut étudier une ressource de substitution ou une interconnexion avec un réseau voisin, après vérification des débits disponibles et de la qualité de l'eau. Une gestion adaptée des réservoirs peut également aider à couvrir les pointes estivales.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réduire les pertes du réseau et sécuriser la ressource d'étiage par une interconnexion ou une ressource de substitution.

2. Amélioration de la qualité de l’eau et changement de fournisseur de calcaire

Les analyses de l’ARS réalisées entre 2007 et 2015 font apparaître des anomalies portant sur différents paramètres de l’eau distribuée. Le syndicat envisage de remplacer le Maërl des Glénan par du calcaire terrestre et doit évaluer, à l’aide des données du filtre et du logigramme, la possibilité de réutiliser l’installation existante.

Question 5. Pour le mois de juillet 2008, établir une corrélation entre les anomalies détectées dans les analyses de l’eau distribuée.

En juillet 2008, les analyses signalent des non-conformités pour le chlore, les coliformes et les entérocoques. Le chlore résiduel est inférieur au minimum exigé de 0,3 mg/L, tandis que les deux indicateurs bactériens ne respectent pas l’exigence d’absence. Une désinfection insuffisante peut donc expliquer la présence de ces bactéries dans l’eau distribuée. Cette cohérence établit une corrélation, mais ne suffit pas, à elle seule, à prouver la causalité.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> En juillet 2008, une sous-chloration est associée à la présence de coliformes et d’entérocoques dans l’eau distribuée.

Question 6. Proposer une ou plusieurs solutions techniques pour remédier aux problèmes de turbidité et de chloration observés entre 2007 et 2015.

Pour la turbidité, contrôler l’état du filtre et de son média, puis effectuer leur nettoyage ou leur renouvellement si nécessaire. Vérifier aussi les réservoirs et les conduites, et les nettoyer ou les purger si des dépôts sont présents. Une filtration efficace limite la turbidité et favorise la désinfection.

- Vérifier le doseur de chlore, son étalonnage et son réglage, puis adapter la dose au débit et à la qualité de l’eau.
- Contrôler le chlore résiduel dans le réseau pour respecter au moins 0,3 mg/L et assurer un temps de contact suffisant.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Entretenir la filtration et régler la chloration pour maintenir un résiduel d’au moins 0,3 mg/L après un temps de contact suffisant.

Question 7. Déterminer si la réutilisation du filtre existant de la station du Bassoiron est envisageable avec du calcaire terrestre. Justifier la réponse à l’aide du document 5.

Avec un filtre de 7,5 m³, un fonctionnement de 24 h/j, un filtre et un débit de pointe de 343 m³/j, le temps de contact est : tc = (60 × 7,5 × 1 × 24) / 343 = 31,5 min. Il dépasse donc le seuil de 30 min du logigramme. La filtration existante est gravitaire, donc non ascendante, et le plancher filtrant est prévu pour la densité de 1,8 demandée. Les critères conduisent à la réutilisation du filtre en l’état.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réutilisation en l’état envisageable : temps de contact de 31,5 min, filtration gravitaire et plancher adapté à une densité de 1,8.

3. Rénovation de la station de pompage

La station de Biémont alimente le réservoir du Charomont par une conduite PVC DN110 de 1 200 m et doit être rénovée. Le projet prévoit deux électropompes CRE 16-80 en parallèle ; leurs courbes et les pertes de charge permettent de vérifier le débit attendu et d'étudier l'intérêt d'un variateur de vitesse.

Question 8. Vérifier que la solution proposée, composée de deux électropompes identiques montées en parallèle, satisfait la contrainte de débit minimum de 32 m³/h dans les conditions les plus défavorables.

Le diamètre intérieur vaut **0,100 m**. À 32 m³/h au total, chaque pompe débite 16 m³/h. Pour ce débit total dans la conduite commune, les pertes linéaires sont d'environ 17,9 mCE. Dans le cas défavorable, la différence de niveau entre le radier de Biémont (435 m) et le niveau maximal du Charomont (491,7 m) est de 56,7 m. La HMT nécessaire atteint donc environ 74,6 mCE. La courbe de la pompe indique environ 95 mCE à 16 m³/h : la hauteur disponible est suffisante.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui : à 32 m³/h, la HMT disponible est d'environ 95 mCE par pompe, contre 74,6 mCE nécessaires.

Question 9. Sachant que chaque électropompe fournit un débit de 19,5 m³/h et une HMT de 83 mCE, citer et justifier l'inconvénient de cette situation du point de vue énergétique.

Les deux pompes fournissent ensemble 39 m³/h, soit 7 m³/h de plus que le débit minimal demandé. Ce débit supérieur traduit un pompage excédentaire par rapport au besoin spécifié et augmente l'énergie consommée. Si l'excès est limité par étranglement, la perte de charge dans la vanne dissipe une partie de l'énergie sans apporter de débit utile. Le fonctionnement à ce débit peut également éloigner les pompes de leur zone de rendement optimal.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le débit total de 39 m³/h dépasse de 7 m³/h le minimum requis, entraînant une dépense énergétique excédentaire.

Question 10. Justifier la pertinence d'équiper l'une des deux électropompes d'un variateur de vitesse.

Un variateur permet de régler la vitesse de rotation de l'une des pompes et donc de moduler son débit selon le besoin. La seconde peut fonctionner à vitesse fixe ; la première complète le débit nécessaire sans imposer en permanence le débit maximal des deux pompes. Cette régulation évite de corriger un débit trop élevé par étranglement, limite les pertes hydrauliques et réduit la consommation électrique, notamment lorsque la demande est inférieure au débit fourni actuellement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le variateur ajuste le débit à la demande et réduit les pertes d'énergie liées au pompage excédentaire.

4. Choix et dimensionnement des composants électriques de l'installation de pompage

Pour améliorer le rendement énergétique de la station de Biémont, une électropompe équipée d'un moteur MG de 7,5 kW doit être associée à un variateur sur un réseau 230/400 V - 50 Hz. Les caractéristiques du moteur, le schéma électrique et le tableau des références servent à vérifier les protections et à choisir les composants du départ moteur.

Question 11. Vérifier que le moteur est utilisable sur le réseau 230/400 V - 50 Hz et préciser le couplage de ses enroulements permettant cette utilisation.

Le réseau 230/400 V fournit 400 V entre phases. Pour le moteur de 7,5 kW, le document 7 indique un couplage triangle pour 380 à 415 V et étoile pour 660 à 690 V. La tension entre phases du réseau se situe donc dans la plage prévue pour le couplage triangle. Le moteur est utilisable à condition de raccorder ses enroulements en conséquence.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Moteur compatible avec le réseau 400 V entre phases, à condition de coupler les enroulements en triangle.

Question 12. Vérifier que l'installation électrique proposée assure les fonctions de protection nécessaires, puis préciser le nom et la fonction de chaque protection.

Le schéma comporte plusieurs protections. Q1, disjoncteur magnétique en amont du variateur, protège le départ contre les courts-circuits. Le variateur assure la protection thermique du moteur contre les surcharges. Le conducteur de protection raccordé à la terre contribue à la protection des personnes en cas de défaut d'isolement. Enfin, Q2 protège le circuit de commande alimenté en 24 V contre les surintensités.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Q1 : courts-circuits; variateur : surcharges moteur; conducteur de protection : défauts d'isolement; Q2 : surintensités du circuit de commande.

Question 13. Vérifier la présence d'un dispositif d'arrêt d'urgence sur le schéma, puis donner son nom et son mode de fonctionnement.

Le schéma comporte S1 dans le circuit de commande de la bobine KM1. S1 est le bouton d'arrêt d'urgence, doté d'un contact normalement fermé. Son actionnement ouvre le circuit de commande, désexcite KM1 et interrompt l'alimentation de la pompe. Le dispositif reste verrouillé après déclenchement : un réarmement manuel est nécessaire avant toute remise en marche.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> S1 : bouton d'arrêt d'urgence à contact normalement fermé, à accrochage mécanique et réarmement manuel.

Question 14. Déterminer les références complètes du variateur, du disjoncteur magnétothermique et du contacteur de puissance.

Le réseau fournit 400 V entre phases et le moteur a une puissance de 7,5 kW. Dans la rubrique 380 à 500 V du document 9, la ligne correspondante indique le variateur ATV31HU75N4 et le disjoncteur GV2L32. Le contacteur indiqué est un LC1D18, dont la bobine doit être adaptée à la commande en 24 V alternatif, 50/60 Hz. Le tableau donne alors le code B7.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Variateur : ATV31HU75N4; disjoncteur : GV2L32; contacteur de puissance : LC1D18B7, bobine 24 V alternatif, 50/60 Hz.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2017)

Bilan de l'épreuve : Épreuve intégrative du BTSA option GEMEAU, remplacement 2017 en Métropole-Réunion, code 2017-BTS136-RPL-ME-RE, d'une durée de 150 minutes, sans coefficient imprimé. À partir du réseau d'eau potable du syndicat de Belon et de ses documents techniques, le candidat diagnostique la production et la distribution, propose des améliorations de traitement, étudie le pompage et sélectionne les protections électriques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Rendement de distribution : volume consommé autorisé divisé par le volume distribué, puis multiplié par 100.
- Temps de contact du filtre : tc = (60 × V × Nf × t) / Qp, avec tc en minutes et Qp en m³/j.
- Pertes de charge linéaires : J = 1,1 × L × Q^1,89 × D^-5,01, avec Q en m³/s, D en m et L en km.
- En parallèle, les débits des pompes s'additionnent au point de fonctionnement commun, tandis que la hauteur manométrique reste commune.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les volumes annuels en volumes journaliers avant de comparer production et distribution.
- Pour l'étiage, comparer le débit journalier disponible des deux sources au besoin journalier distribué.
- Lire les courbes de pompe au point de fonctionnement et utiliser le diamètre intérieur réel de la conduite.
- Vérifier la tension, le couplage, le calibre et les références des appareils à partir des documents techniques.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le rendement du réseau de distribution ?

Divisez le volume consommé autorisé par le volume distribué pour l'année concernée, puis multipliez le résultat par 100 pour obtenir un pourcentage. Les deux valeurs annuelles figurent dans le document 2.

Q : Comment calculer le temps de contact du filtre à calcaire ?

Appliquez tc = (60 × V × Nf × t) / Qp. Utilisez le volume du filtre en m³, son nombre, sa durée quotidienne de fonctionnement en heures et le débit de pointe en m³/j, puis comparez le résultat au logigramme.

Q : Quels éléments comparer pour vérifier la capacité des pompes ?

Déterminez les pertes de charge de la conduite, ajoutez-les à la hauteur géométrique relevée sur le schéma, puis lisez le débit correspondant sur la courbe. Pour deux pompes en parallèle, vérifiez le débit total au point de fonctionnement.

Q : Que faut-il contrôler pour choisir les composants électriques ?

Vérifiez la compatibilité entre la tension du réseau et les caractéristiques du moteur, puis choisissez le couplage adapté. Sélectionnez ensuite variateur, disjoncteur et contacteur selon la puissance et le tableau fourni.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsagemeau.fr/assets/annales/btsa-gemeau/E7 - Accompagnement des acteurs dans la gestion de l'eau/2017/BTSA GEMEAU - E7 - Accompagnement des acteurs dans la gestion de l'eau - Session 2017 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTSA Gestion et Maîtrise de l\ : 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.