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 :
www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - E7 - Accompagnement des acteurs dans la gestion de l'eau - BTSA GEMEAU (Gestion et Maîtrise de l'eau) - Session 2024

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen porte sur l'optimisation de la gestion de l'eau dans une exploitation agricole de polyculture-élevage. Il s'agit d'évaluer la conformité d'une retenue collinaire, d'estimer sa capacité d'irrigation, de dimensionner une pompe et d'optimiser le pilotage du système d'irrigation.

2. Correction des questions

Partie 1 : Vérification de la conformité de la retenue collinaire

Question 1 : Vérifier le respect du débit réservé transitant par le déversoir triangulaire

Il est demandé de vérifier si le débit réservé de 2 L/s est respecté par le déversoir triangulaire. Pour cela, il faut utiliser la relation débit/hauteur fournie dans le document 3.

Calcul du débit à partir de la hauteur de 90 cm :

- Convertir 90 cm en mètres : 0,9 m
- Utiliser la formule du débit pour un déversoir triangulaire : **Q = m * L * (H^2)**
    - Avec m = 0,33, L = 6 m, H = 0,9 m
    - Q = 0,33 * 6 * (0,9^2) = 0,33 * 6 * 0,81 = 1,6074 m³/s = 1607,4 L/s

Conclusion : Le débit de 1607,4 L/s est largement supérieur au débit réservé de 2 L/s, donc le respect est vérifié.

Question 2 : Vérifier que le dimensionnement du déversoir de crue respecte la hauteur de revanche imposée par la DDT

La hauteur de revanche imposée est de 40 cm au-dessus de la cote de crue centennale. Il faut donc ajouter cette hauteur à la cote de crue.

Hauteur totale = Hauteur de crue + Hauteur de revanche = 0,9 m + 0,4 m = 1,3 m.

Le déversoir doit être capable d'évacuer le débit centennal de 2,2 m³/s. En utilisant la formule de dimensionnement hydraulique, il faut vérifier si cette hauteur est respectée.

Calcul : **Q = m * L * (H^2)**

- Q = 2,2 m³/s, m = 0,33, L = 6 m
- 2,2 = 0,33 * 6 * (H^2) => H^2 = 2,2 / (0,33 * 6) => H^2 = 1,11 => H = √1,11 = 1,05 m

Conclusion : La hauteur de 1,05 m est supérieure à 1,3 m, donc le dimensionnement est conforme.

Partie 2 : Évaluation de la capacité de la retenue collinaire pour irriguer les cultures

Question 3 : Vérifier la capacité de la retenue à couvrir les besoins en eau de la culture de maïs

Pour le mois de pointe, il faut calculer les besoins en eau pour 22 ha de maïs.

Calcul du besoin total en eau :

- ETP = 130 mm
- Pluies = 9 mm
- Contribution du sol = 42 mm
- Besoins = ETP - Pluies - Contribution = 130 - 9 - 42 = 79 mm
- Convertir en m³ : 79 mm = 0,079 m, donc pour 22 ha (220 000 m²) : 0,079 * 220 000 = 17 380 m³

Conclusion : La retenue de 20 000 m³ ne couvre pas les besoins de 17 380 m³, donc insuffisante.

Question 4 : Proposer deux solutions pour adapter le système de production aux périodes de sécheresse

- 1. Changer de culture pour des espèces plus résistantes à la sécheresse.
- 2. Installer un système de collecte des eaux de pluie pour augmenter la capacité d'irrigation.

Question 5 : Déterminer le volume d’eau nécessaire pour irriguer la culture de sorgho

Calcul des besoins en eau pour le sorgho au mois de pointe :

- Kc pour juillet = 1
- ETP = 130 mm
- Pluies = 9 mm
- Contribution du sol = 42 mm
- Besoins = ETP - Pluies - Contribution = 130 - 9 - 42 = 79 mm
- Volume = 79 mm * 22 ha = 17 380 m³
- Pertes = 15%, donc volume final = 17 380 / (1 - 0,15) = 20 470 m³

Conclusion : 20 470 m³ d'eau est nécessaire pour irriguer le sorgho.

Question 6 : Vérifier que le volume de la retenue est suffisant pour couvrir les besoins du sorgho

Volume de la retenue = 20 000 m³, besoin pour le sorgho = 20 470 m³.

Conclusion : La retenue n’est pas suffisante pour couvrir les besoins de 20 470 m³.

Partie 3 : Dimensionnement et choix de la pompe d’irrigation

Question 7 : Vérifier la capacité de la pompe existante à satisfaire les besoins en eau d’irrigation

Débit nécessaire = 65 m³/h = 1,083 m³/min. La pompe doit fournir ce débit avec une pression de 5 bar.

Pertes de charge : 3 bar + 1,5 mCE (1,5 m = 0,15 bar) + 10% de 0,15 bar = 0,165 bar.

Pression totale nécessaire = 5 bar + 0,165 bar = 5,165 bar.

Vérifier si la pompe existante peut fournir ce débit et cette pression.

Conclusion : À vérifier avec les courbes caractéristiques de la pompe.

Question 8 : Choisir la pompe à installer dans la gamme HVU 50

Choisir une pompe qui fournit au moins 65 m³/h avec une pression de 5,165 bar. Se référer aux courbes caractéristiques pour choisir le modèle adéquat.

Partie 4 : Optimiser le pilotage du système d'irrigation

Question 9 : Choisir le type de sonde adapté au projet

Choix d'une sonde capacitive : avantages : précision, inconvénients : coût plus élevé. Les sondes tensiométriques sont moins coûteuses mais moins précises.

Question 10 : Proposer les emplacements d'installation des sondes retenues

Installer les sondes à différents endroits de la parcelle pour avoir une mesure représentative de l'humidité du sol, par exemple :

- Un emplacement au centre de la parcelle.
- Un emplacement près des bords pour évaluer les variations.

Question 11 : Indiquer la plage de mesure de l'humidité volumique et le signal transmis par la sonde

Plage de mesure : 0% à 50% d'humidité volumique. Signal transmis : analogique de 0 à 1 V.

Question 12 : Calculer la valeur en tension du signal pour la valeur « seuil »

Pour une humidité volumique de 20%, le signal est proportionnel : 20% = 0,2 V.

Question 13 : Proposer un conseil sur les évolutions technologiques adaptées

Conseil : Intégrer des outils numériques tels que des capteurs d'humidité du sol connectés à une application mobile pour suivre en temps réel les besoins en eau des cultures. Cela permettrait d'optimiser les irrigations et de réduire le gaspillage d'eau. Envisager également l'utilisation de drones pour surveiller l'état des cultures et ajuster les pratiques d'irrigation en conséquence.

3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Ne pas vérifier les unités lors des calculs (m³, L, mm).
- Oublier de prendre en compte les pertes d'eau dans les calculs de besoins.
- Ne pas justifier les choix de matériel ou de techniques.

Points de vigilance :

- Bien lire les documents fournis pour extraire les données nécessaires.
- Faire attention aux conversions d'unités.
- Vérifier les résultats avec des calculs de vérification.

Conseils pour l'épreuve :

- Organiser votre temps pour traiter chaque question sans précipitation.
- Rédiger clairement et structurer vos réponses.
- Utiliser des schémas si nécessaire pour illustrer vos propos.

© FormaV EI. Tous droits réservés.
Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.