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 - Présenter un équipement en situation - BTSA GDEA (Génie Des Équipements Agricoles) - Session 2017

## 1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen porte sur l'étude d'une station d'irrigation par pivot, un équipement essentiel pour l'irrigation des cultures, particulièrement dans les régions à déficit hydrique. Les questions abordent divers aspects techniques, allant du fonctionnement du système d'irrigation à l'alimentation électrique des moto-réducteurs, en passant par le choix de la pompe hydraulique.

## 2. Correction des questions

### 1.1 Décrire succinctement le principe d'avancement d'un pivot d'irrigation.

Le pivot d'irrigation avance grâce à un système de roues qui se déplacent lentement autour d'un point fixe. L'eau est distribuée le long de la rampe d'irrigation, permettant une couverture uniforme des cultures.

### 1.2 Citer les avantages et les inconvénients de ce système d'irrigation par rapport à un enrouleur avec canon.

- **Avantages :**
  - Distribution uniforme de l'eau.
  - Moins de main-d'œuvre nécessaire.
  - Adaptabilité à différents types de cultures.
- **Inconvénients :**
  - Coût d'installation élevé.
  - Consommation d'énergie importante.
  - Maintenance complexe.

### 1.3 Schématiser la chaîne cinématique d'avancement du pivot.

La chaîne cinématique se compose des éléments suivants :

- Moteur électrique (source d'énergie)
- Engrenages (réducteur)
- Roues d'entraînement (mouvement des travées)

Un schéma simple pourrait représenter le moteur relié aux engrenages, qui à leur tour entraînent les roues.

### 1.4 Calcul du rapport de réduction total.

**1.4.1 Déterminer le rapport de réduction total de l'ensemble.**

Le rapport de réduction total est donné par :

**R = (Z2/Z1) * (Z6/Z5) = (90/12) * (50/1) = 375**

#### 1.4.2 Intérêt d'un tel montage d'engrenage.

Ce montage permet de réduire la vitesse de rotation tout en augmentant le couple, ce qui est essentiel pour le mouvement des roues d'entraînement.

## 1.5 Pneumatiques montés sur les tours.

#### 1.5.1 Signification du marquage 380/80R 24.

Ce marquage indique :

- 380 : largeur du pneumatique en mm.
- 80 : rapport entre la hauteur du flanc et la largeur (80%).
- R : construction radiale.
- 24 : diamètre de la jante en pouces.

#### 1.5.2 Déterminer le diamètre théorique du pneumatique.

Le diamètre théorique est donné par :

**Diamètre = (Largeur * Rapport) + (2 * Hauteur) = 380 * 0.8 + 2 * 60 = 304 mm + 120 mm = 424 mm**

## 1.6 Apport d'eau du pivot.

#### 1.6.1 Exprimer l'apport d'eau en L.m² et en m³.ha-1.

Pour un apport de 20 mm :

**Apport en L.m² = 20 mm = 20 L/m²**

**Apport en m³.ha-1 = 20 L/m² * 10 000 m²/ha = 200 000 L/ha = 200 m³.ha-1**

#### 1.6.2 Déterminer la surface couverte.

Surface couverte = Longueur des travées * Nombre de travées = 50 m * 4 = 200 m².

#### 1.6.3 Volume d'eau épandu.

**Volume = Surface * Apport = 200 m² * 0.02 m = 4 m³**

#### 1.6.4 Durée de fonctionnement pour 4 000 m³.

**Durée = Volume / Débit = 4000 m³ / 150 m³/h = 26.67 h = 26 h 40 min**

## 1.7 Roulements à rouleaux coniques.

#### 1.7.1 Montages possibles.

- Montage en série.

- Montage en parallèle.

**1.7.2 Justification du type de montage réalisé.**

Le montage en série est souvent utilisé pour supporter des charges axiales importantes.

**1.7.3 Justification de l'utilisation de ce type de roulements.**

Les roulements à rouleaux coniques supportent des charges lourdes et permettent un bon alignement des arbres.

### 1.8 Traitement de surface des canalisations contre la corrosion.

Un traitement courant est le galvanisation ou l'application d'une peinture anti-corrosion.

### 2.1 Alimentation électrique des moto-réducteurs.

**2.1.1 Schématiser le branchement d’un montage en étoile.**

Le schéma doit montrer trois enroulements connectés à un point central.

**2.1.2 Tension appliquée aux bornes.**

**Tension = 240 V / √3 = 138.56 V**

### 2.2 Calculer l'intensité du courant.

**I = P / (√3 * U) = 0.55 kW / (√3 * 240 V) = 1.32 A**

### 2.3 Déterminer le couple de sortie du moteur.

**Couple = (P * 60) / (2 * π * N) = (0.55 * 1000 * 60) / (2 * π * 1425) = 5.52 Nm**

### 2.4 Intérêt d’un montage en étoile.

Le montage en étoile réduit la tension sur chaque enroulement, ce qui est bénéfique pour la durée de vie du moteur.

### 2.5 Éléments du schéma électrique.

- **Q1 :** Disjoncteur, protège le circuit.
- **S1 :** Interrupteur, permet de couper l'alimentation.
- **KM1-KM2 :** Contacteurs, commandent le moteur.

### 3.1 Calcul de la vitesse de l'eau.

**3.1.1 Vitesse de l'eau dans les canalisations.**

**V = Débit / Surface = (150 m³/h) / (π * (0.127 m)² / 4) = 3.3 m/s**

**3.1.2 Commentaire du résultat.**

Ce résultat indique un écoulement turbulent, ce qui est favorable pour l'irrigation.

### 3.2 Nombre de Reynolds.

**Re = (V * D) / ν = (3.3 m/s * 0.127 m) / (10^-6 m²/s) = 419 000**

Ce nombre indique un écoulement turbulent, ce qui est adéquat pour une bonne distribution de l'eau.

### 3.3 Pertes de charge régulières.

**ΔP = K * L * ρ * V² = 0.316 / Re^0.25 * L * ρ * V²**

Avec Re = 400 000, on peut calculer les pertes de charge.

### 3.4 Pression en hauteur manométrique.

**3.4.1 Montrer qu'une pression de 1 bar correspond à 10 m d'eau.**

**1 bar = 10 m d'eau, car P = ρ * g * h**

**3.4.2 Pourquoi ne pas dépasser 10 m d'aspiration.**

Au-delà de 10 m, la pompe de surface ne peut pas créer une pression suffisante pour aspirer l'eau.

**3.4.3 Pression en sortie de pompe.**

**Pression = Hauteur manométrique - Pertes = 10 m - 1.2 bar = 8.8 m**

### 3.5 Choix de la pompe.

La pompe 2 est la plus appropriée car elle offre le meilleur débit et pression pour le système.

### 4.1 Consommation horaire du groupe électrogène.

**Consommation = Puissance / PCI = 90 kW / 42 500 kJ/kg = 2.12 L/h**

### 4.2 Rendement mécanique du moteur thermique.

**Rendement = Puissance utile / Puissance fournie = 90 kW / 141 kW = 0.637 = 63.7%**

### 4.3 Transformation du reste de l’énergie.

Le reste de l'énergie est dissipé sous forme de chaleur dans le moteur.

### 4.4 Coût d’un kWh électrique produit.

**Coût = (Consommation / Rendement) * Prix du carburant = (2.12 L/h / 0.64) * 0.6 €/L = 19.88 €/kWh**

### 4.5 Justification de l'utilisation d’un groupe électrogène.

Un groupe électrogène peut être justifié en cas de coupure de courant ou dans des zones non desservies par le réseau électrique.

## 3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Oublier de justifier les choix techniques.
- Ne pas respecter les unités dans les calculs.
- Manque de clarté dans les schémas.

Points de vigilance :

- Bien comprendre les principes de fonctionnement des systèmes étudiés.
- Vérifier les calculs pour éviter les erreurs d'unités.

Conseils pour l'épreuve :

- Lire attentivement les questions et les documents fournis.
- Structurer les réponses de manière claire et logique.
- Utiliser des schémas pour illustrer les réponses lorsque cela est pertinent.

© 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.