



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 - E2.1 - Chimie - Biologie - BTS MSE (Jade Leroy) - Session 2015

1. Rappel du contexte du sujet

Ce sujet d'examen pour le BTS Métiers des Services à l'Environnement (MSE) aborde la thématique de la station d'épuration, en se concentrant sur l'analyse des pompes et leur maintenance. L'épreuve E2.1 se déroule sur 2 heures 30 minutes et a pour but d'évaluer les compétences scientifiques et technologiques des étudiants dans un contexte pratique.

2. Correction question par question

Question 1

Compléter le tableau avec les temps d'interventions, le nombre d'interventions et le temps moyen.

Pour chaque pompe, il faut calculer :

- Le temps total d'interventions (somme des temps pour chaque pompe)
- Le nombre d'interventions (nombre d'entrées pour chaque pompe)
- Le temps moyen d'intervention (temps total / nombre d'interventions)

Voici le tableau complété :

Pompes	Temps total d'interventions (h)	Nombre d'interventions (n)	Temps moyen d'interventions (h)
P1	45.0	2	22.5
P2	59.0	5	11.8
P3	56.5	6	9.4
P4	117.0	6	19.5
P5	38.0	4	9.5
P6	82.0	5	16.4

Question 2

Indiquer l'intitulé précis de l'indicateur de chaque diagramme de PARETO.

- Nombre d'interventions n , indicateur de : **Fiabilité des pompes**
- Temps moyen d'intervention \bar{t} , indicateur de : **Coût de maintenance**
- Temps total d'intervention $\bullet \bar{t}$, indicateur de : **Impact sur la disponibilité**

Pour prioriser les actions, il faut se concentrer sur la pompe avec le plus grand temps total d'intervention, soit P4.

Les actions prioritaires doivent porter sur la pompe P4.

Le type de maintenance à effectuer est une **maintenance préventive** pour réduire les interventions futures.

Question 3

Compléter le tableau relatif à l'analyse fonctionnelle du poste de relèvement.

Repère	Désignation
MOE	Eaux usées
VA	Traitement des eaux usées
MOS	Eaux usées traitées
I1	Capteur de niveau
I2	Fiche électrique
I3	Interface homme/machine
E1	Moteur asynchrone
E2	Pompe centrifuge
E3	Distribution d'énergie
E4	Transfert d'eaux usées

Question 4

Indiquer le symbole et les fonctions de la double isolation des moteurs de pompes immergées.

Le symbole de la double isolation est un carré à l'intérieur d'un autre carré.

Les fonctions de la double isolation sont :

- Protection contre les chocs électriques.
- Élimination des risques d'électrocution.

Question 5

Indiquer les deux modules de protection sur un disjoncteur moteur et préciser leur fonction.

- **Module thermique** : protège contre les surcharges.
- **Module magnétique** : protège contre les courts-circuits.

Question 6

Compléter le tableau suivant relatif au schéma électrique.

Repère	Désignation	Fonction
Q0	Interrupteur	Couper l'alimentation
Q1	Relais	Commande de l'alimentation
H1	Capteur de niveau	Détection du niveau d'eau
T01	Transformateur	Réduction de la tension
FC1	Contacteur	Contrôle de la pompe

Question 7

Indiquer le titre d'habilitation demandé pour l'exécutant amené à effectuer la réparation.

Le titre d'habilitation demandé est : **Habilitation électrique B1V**.

Question 8

Préciser les étapes d'une consignation.

1. Lecture des plans, identification des composants électriques.
2. Contrôle des EPI (Équipements de Protection Individuelle).
3. Couper l'alimentation électrique.
4. Vérification de l'absence de tension.

Question 9

Calculer la puissance P du moteur.

Formule : $P = C \cdot \omega$

Avec $\omega = 1500 \text{ tr/min} = 1500 \cdot (2\pi/60) \text{ rad/s} = 157 \text{ rad/s}$.

Le couple C est donné comme 6 N.m .

Donc, $P = 6 \text{ N.m} \cdot 157 \text{ rad/s} = 942 \text{ W}$.

Question 10

Calculer le rapport de réduction r du réducteur à mettre en place.

Le moteur tourne à 1500 tr/min et la vis à $2 \text{ tr/s} = 120 \text{ tr/min}$.

Donc, $r = 1500 / 120 = 12.5$.

Question 11

Vérifier si le bassin d'orage peut stocker $2,7 \times 10^4 \text{ m}^3$.

Volume maximum du bassin = $\pi \cdot (20 \text{ m})^2 \cdot 20 \text{ m} = 8000\pi \text{ m}^3 \approx 25132 \text{ m}^3$.

Le bassin ne peut pas stocker la totalité du volume, donc le volume excédentaire sera redirigé.

Question 12

Calculer la pression p que doit supporter le fond du bassin.

Pression $p = \rho \cdot g \cdot h = 1500 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 20 \text{ m} = 300000 \text{ Pa} = 3,0 \times 10^5 \text{ Pa}$.

Question 13.1

Déterminer la force pressante F exercée par le fond du bassin.

$F = p \cdot S = 4,0 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot 1,3 \times 10^3 \text{ m}^2 = 520000 \text{ N}$.

Question 13.2

Conclusion : La force pressante F est inférieure à F_{max} , donc la structure ne risque pas de s'enfoncer.

Question 14

Évaluer le nombre de jours nécessaires pour évacuer un volume de $2,3 \times 10^4 \text{ m}^3$.

Débit = $25 \text{ L/s} = 0,025 \text{ m}^3/\text{s}$.

Temps = $2,3 \times 10^4 \text{ m}^3 / 0,025 \text{ m}^3/\text{s} = 920000 \text{ s} = 10,65 \text{ jours}$.

Question 15

Vérifier que la vitesse V_C du liquide à la sortie du conduit est égale à $2,5 \text{ m/s}$.

$V_C = \text{Débit} / \text{Surface} = 0,025 \text{ m}^3/\text{s} / 0,01 \text{ m}^2 = 2,5 \text{ m/s}$.

Question 16

Déduire la vitesse V_B du liquide à la sortie de la pompe.

$V_B = V_C = 2,5 \text{ m/s}$ (car section constante).

Question 17

Déterminer la hauteur manométrique de la pompe.

Utiliser l'équation de Bernoulli :

$$H_{mt} = (p_B - p_A) / (\rho g) + (z_B - z_A)$$

$$H_{mt} = (4,0 \times 10^5 \text{ Pa} - 3,7 \times 10^5 \text{ Pa}) / (1500 \text{ kg/m}^3 * 10 \text{ m/s}^2) + (z_B - z_A)$$

$$H_{mt} = (0,3 \times 10^5) / (15000) + (0 - (-18)) = 2 \text{ m} + 18 \text{ m} = 20 \text{ m}.$$

3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Ne pas bien lire les unités lors des calculs.
- Confondre les différentes pompes et leurs interventions.

Points de vigilance :

- Vérifier les calculs de temps et de puissance.
- Bien comprendre les concepts de maintenance préventive et corrective.

Conseils pour l'épreuve :

- Organiser son temps pour répondre à toutes les questions.
- Utiliser des schémas pour illustrer les réponses lorsque cela est pertinent.

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.