



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

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Base Nationale d'Assurance d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

CORRIGÉ / BARÈME

GDP

P1. Abandon du traitement (10 points)

P1.1. Usage agricole : engrais minéraux, épandages de déjections animales.
Rejets d'eaux résiduaires urbaines et/ou industrielles. 2 points

P1.2. Toxicité par réduction en NO_2^-
Méthémoglobinémie, nitrosamines cancérogènes. 2 points (1 + 0,5 + 0,5)

$$\text{P1.3. } C_{\text{NO}_3^- \text{ EF}} \cdot Q_{\text{EF}} + C_{\text{NO}_3^- \text{ ER}} \cdot Q_{\text{ER}} = C_{\text{NO}_3^- \text{ ET}} \cdot Q_T$$

$$67 Q_{\text{ER}} = 50 \cdot Q_T \quad Q_{\text{ER}} = 50 \times 750 / 67 = 560 \text{ m}^3/\text{h.} \quad \underline{2 \text{ points}}$$

$$Q_{\text{EF}} + Q_{\text{ER}} = Q_T = 750 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \quad Q_{\text{EF}} = 750 - 560 = 190 \text{ m}^3/\text{h.} \quad \underline{1 \text{ point}}$$

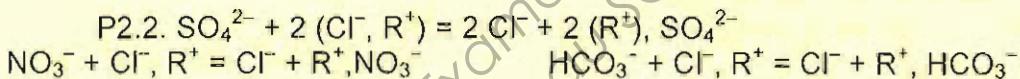
$$C_{\text{NH}_4^+ \text{ EF}} \cdot Q_{\text{EF}} + C_{\text{NH}_4^+ \text{ ER}} \cdot Q_{\text{ER}} = C_{\text{NH}_4^+ \text{ ET}} \cdot Q_T$$

$$C_{\text{NH}_4^+ \text{ ET}} = 0,6 \times 190 / 750 = 0,152 \text{ mg/L.} \quad \underline{2 \text{ points}}$$

$$> 0,1 \text{ mg/L} = \text{référence de qualité.} \quad \underline{1 \text{ point}}$$

P2. La dénitrification par résine échangeuse d'ions (16 points)

P2.1. Pas de MES, pas de matières organiques ni oxydants pour éviter le colmatage et l'empoisonnement de la résine. 2 points



2 points (1 + 0,5 + 0,5)

P2.3. Bilan massique :

$$C_{\text{NO}_3^-} = \frac{240 \times 72 + 510 \times 3,6}{240 + 510} = 25,5 \text{ mg/L} \quad \text{Conforme} \quad \underline{5 \text{ points}}$$

P2.4. $Q_{\text{eau traitée}} = 510 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$; capacité résine 1200 Eq.m^{-3} de résine ;
72 mg NO_3^- / L correspondent à $1,16 \text{ mEq/L}$ soit $1,16 \text{ Eq/m}^3$ soit $591,6 \text{ Eq/h}$, soit $14198/24 \text{ h}$.

$$\text{Volume de résine} = 14198 / 1200 = 11,85 \text{ m}^3. \quad \underline{5 \text{ points}}$$

P2.5. Sulfates + nitrates + hydrogénocarbonates de sodium en excès.
Eau trop minéralisée, pas de rejets dans l'environnement : traitements spécifiques ou rejet en réseau si convention de raccordement et traçabilité par une station d'épuration. 2 points (1 + 1)

P3. La dénitrification par biofiltration (14 points)

P3.1. En anoxie, développement d'un biofilm hétérotrophe assurant la respiration des nitrates. 3 points (1 + 1 + 1)

Ethanol source de C et d'énergie.
 H_3PO_4 source de Phosphore car eau carencée en C et P. 2 points (1 + 0,5 + 0,5)

P3.2. Équation : 50 moles éthanol pour 97 moles de NO_3^- 1 point
soit 50×46 g d'éthanol pour 97×62 g de NO_3^- 1 point
soit $(50 \times 46) / (97 \times 62)$ g d'éthanol pour 1 g de NO_3^- .

Flux de NO_3^- éliminé = flux de NO_3^- entrant – flux de NO_3^- sortant
 $= 750 (72 - 25) = 750 \times 47$ g NO_3^- / h 1 point

Flux d'éthanol = $(750 \times 40 \times 50 \times 46) / (97 \times 62)$ g éthanol / h
 $Q_{\text{éthanol}} = (750 \times 47 \times 50 \times 46) / (97 \times 62 \times 50)$
 $= 269,6$ L/h. 1 point

Ratio DBO/P → besoin de 1 g de P pour 100g de DBO_5 consommée. 1 point

DBO_5 éthanol = $104 / 1,4 = 74,3$ g O_2 / L. 1 point
Flux de DBO_5 = $269,6 \times 104 / 1,4 = 20026$ g O_2 / h.

Flux de P = $20026 / 100 = 200,26$ g P / h.
Flux de H_3PO_4 = $269,6 \times 104 \times 98 / (1,4 \times 100 \times 31) = 632,97$ g H_3PO_4 / h. 1 point

$[\text{H}_3\text{PO}_4]_{\text{injecté}} = 1690 \times 0,85 / 400 = 3,59$ g H_3PO_4 / h. 1 point

$Q_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 632,97 / 3,59 = 176,31$ L/h. 1 point

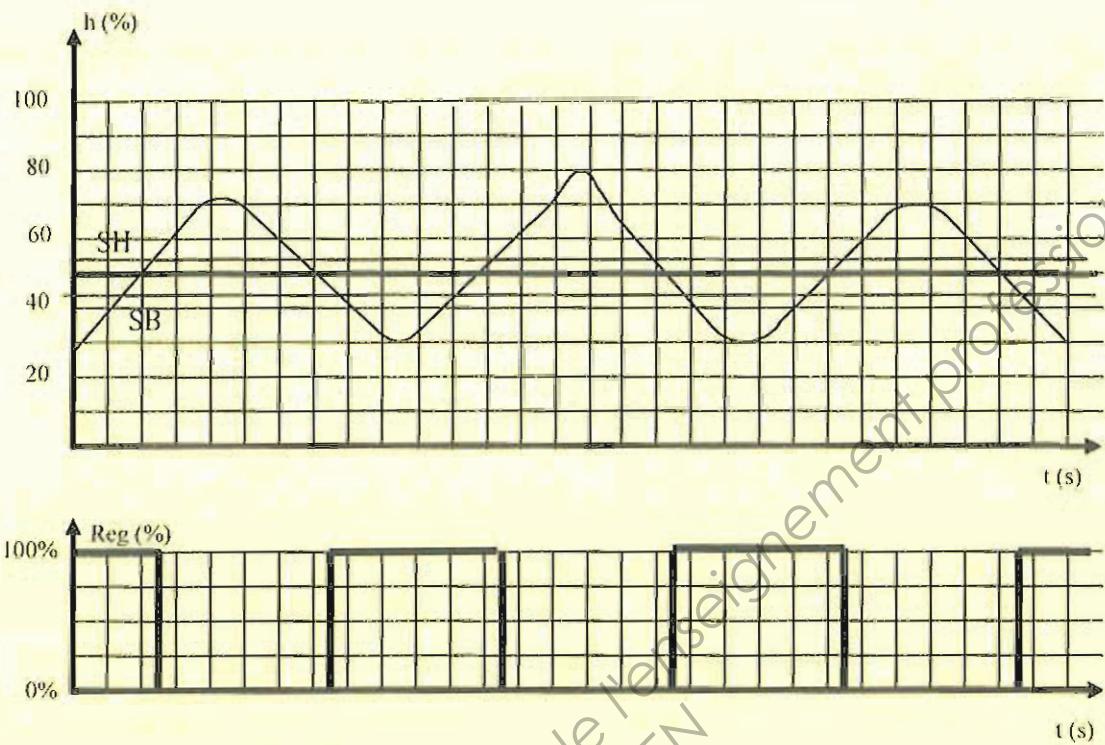
Régulation (8,5 points)

R1. Régulation TOR la sortie Yr a deux états ($Yr = 0$ ou 100%) alors qu'elle en a une infinité pour la régulation analogique. 1,5 points

R2. Pour $I = 12$ mA, le niveau est au milieu de l'échelle soit $h = 15 + 2 = 17$ m. 1 point

R3. Régulation TOR à deux seuils de + ou - 5 % de la pleine échelle centrée sur $W = 50\%$ soit $SB = 50 - 5 = 45\%$ 0,5 point et $SH = 50 + 5 = 55\%$. 0,5 point
5 % de 4 m est égal à 20 cm donc en m $SB = 16,8$ m (ou 1,8 m) 1 point et
 $SH = 17,2$ m (ou 2,2 m). 1 point

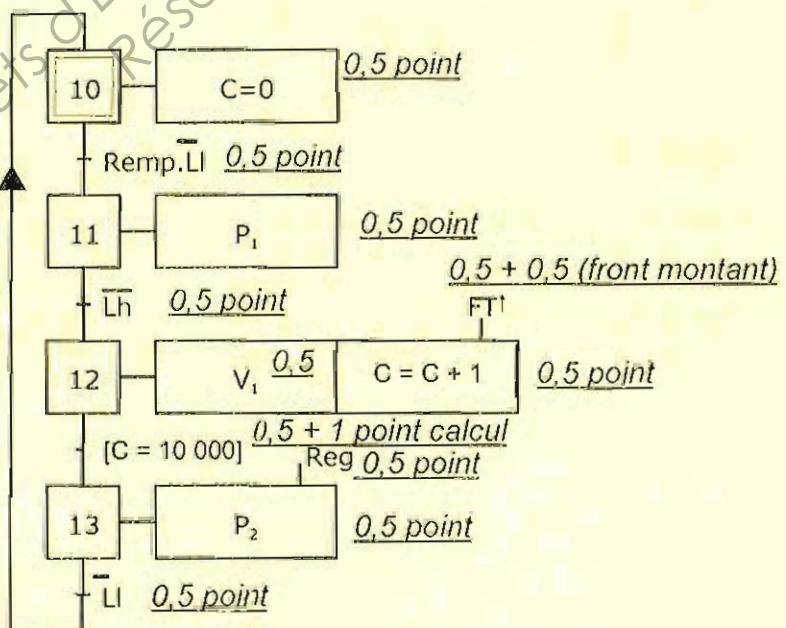
R4. 2 points



R5. Sens inverse, niveau > SH, $Y_r = 0\%$ et niveau < SB, $Y_r = 100\%$. 1 point

Automatismes (10 points)

A1.



(7 points)

A2. Au choix : pression différentielle, ultrasons, radar, sondes capacitives, sondes conductives, plongeur... 2 points

A3. Le capteur de niveau est NF afin d'assurer la sécurité anti-débordement de l'installation en cas de défaut d'alimentation. 1 point

Électrotechnique (9,5 points)

E1. Puissance électrique absorbée par le moteur

$$P_{abs} = \sqrt{3} U I \cos \varphi = 1,732 * 400 * 76 * 0,9 = 47,4 \text{ Kw. } \underline{1,5 \text{ points (1 pour la formule + 0,5 AN)}}$$

E2. Le rendement $\eta = P_u / P_{abs}$ soit avec $\eta = 92 \%$ et $P_{abs} = 47,4 \text{ kW} ; P_u = 44 \text{ kW. } \underline{1 \text{ point}}$

E3. Bobine alimentée en 230 V, utilisation couple standard et $P_u = 44 \text{ kW}$; on a comme référence pour le disjoncteur NS100NMA100, pour le contacteur de puissance LC1D80P7, et pour le variateur ATV58HD54N4. 1 point par appareil soit 3 points

E4. Dispositif A : bouton coup de point (arrêt d'urgence). 0,5 point

E5. Dispositif B : pour le nom contact d'auto-maintien 0,5 point, permet de maintenir la tension de 230 V aux bornes de KM1 (A1-A2) une fois que le bouton poussoir S1 est relâché. 1 point

E6. Le dispositif C s'ouvre en cas de défaut et fait relâcher KM1 (suppression de l'auto-maintien). 1 point

E7. Un DDR permettra d'assurer la protection des personnes en cas de défaut d'isolement de l'installation. 1 point

Hydraulique (12 points)

H1. Relation de Bernoulli entre B_1 et R : 1 point

les pressions sont égales ; 1 point

et les vitesses au niveau des plans d'eau sont nulles (niveau constant). 1 point

H2. Après simplification et factorisation de l'expression :

$$Z_{B_1} = Z_R + LCQ_1^2 + K \frac{u^2}{2g} = Z_R + LCQ_1^2 + K \frac{\left(\frac{4Q_1^2}{\pi D^2} \right)^2}{2g}, \text{ on trouve l'expression souhaitée :}$$

$$Q_1 = \sqrt{\frac{Z_{B_1} - Z_R}{LC + \frac{8K}{\pi^2 g D^4}}} \quad \underline{2 \text{ points}}$$

H3. K = 5,5 C = 61,86 L = 1 km, D = 0,500 m

$$Q_1 = \sqrt{\frac{273,5 - 265,3}{61,86 + \frac{8 \times 5,5}{\pi^2 \times 10 \times 0,5^4}}} = 0,345 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \quad \text{soit } 29786 \text{ m}^3 \cdot \text{j}^{-1} \quad \underline{1 \text{ point}}$$

H4. On reprend la formule précédente mais avec dans ce cas :

$$Q_1 = \sqrt{\frac{273,5 - 265,3}{61,86 + \frac{8 \times 0,07}{\pi^2 \times 10 \times 0,5^4}}} = 0,364 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$Q_1 = 31434 \text{ m}^3 \cdot \text{j}^{-1}; \quad \underline{1 \text{ point}}$$

cela se révèle donc insuffisant, il manque 13500 m³ environ. 1 point

H5. $Q_s = 45000 - Q_1 = 13566 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ 1 point

Bernoulli entre B₂ et R : 1 point

$$Q_s = \sqrt{\frac{Z_{B_2} - Z_R}{LC}} \quad \underline{1 \text{ point}}$$

$$Q_s = \sqrt{\frac{268,0 - 265,3}{3 \times 23,7}} = 0,195 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

soit environ 16837 m³·j⁻¹, ce qui se révèle suffisant. 1 point

Base Nationale des Sujets d'Examens du Réseau SCEREN

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

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.