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

CORRIGE

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 des sujets 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 cancérigènes. *2 points (1 + 0,5 + 0,5)*

P1.3. $C_{NO3- EF} . Q_{EF} + C_{NO3- ER} . Q_{ER} = C_{NO3- ET} . Q_T$

$67\ Q_{ER} = 50 . Q_T$ $\quad Q_{ER} = 50 \times 750 / 67 =$ **560 m³/h.** *2 points*

$Q_{EF} + Q_{ER} = Q_T = 750\ m^3.h^{-1}$ $\quad Q_{EF} = 750 - 560 =$ **190 m³/h.** *1 point*

$C_{NH4+ EF} . Q_{EF} + C_{NH4+ ER} . Q_{ER} = C_{NH4+ ET} . Q_T$

$C_{NH4+ ET} = 0,6 \times 190 / 750 = 0,152$ mg/L. *2 points*

> 0,1 mg/L = référence de qualité. *1 point*

P2. La dénitratation 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*

P2.2. $SO_4^{2-} + 2\ (Cl^-, R^+) = 2\ Cl^- + 2\ (R^+), SO_4^{2-}$
$NO_3^- + Cl^-, R^+ = Cl^- + R^+, NO_3^-$ $\quad HCO_3^- + Cl^-, R^+ = Cl^- + R^+, HCO_3^-$

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

P2.3. Bilan massique :

$$C_{NO_3^-} = \frac{240 \times 72 + 510 \times 3,6}{240 + 510} = 25,5 mg/L$$ Conforme *5 points*

P2.4. $Q_{eau\ traitée} = 510\ m^3.h^{-1}$; capacité résine 1200 Eq.m^{-3} de résine ; 72 mg NO_3^- /L correspondent à 1,16 mEq/L soit 1,16 Eq/m³ soit 591,6 Eq/h, soit 14198/24 h.
Volume de résine = 14198 / 1200 = 11,85 m³. *5 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 traitabilité par une station d'épuration. *2 points (1 + 1)*

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

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 x 46 g d'éthanol pour 97 x 62 g de NO_3^- *1 point*
soit (50 x 46) / (97 x 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 x 47 g NO_3^- / h *1 point*

Flux d'éthanol = (750 x 40 x 50 x 46) / (97 x 62) g éthanol / h
$Q_{éthanol}$ = (750 x 47 x 50 x 46) / (97 x 62 x 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 x 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 x 104 x 98 / (1,4 x 100 x 31) = 632,97 g H_3PO_4 / h. *1 point*

$[H_3PO_4]_{injecté}$ = 1690 x 0,85 / 400 = 3,59 g H_3PO_4 /h. *1 point*

Q_{H3PO4} = 632,97 / 3,59 = 176,31 L/h. *1 point*

Régulation (8,5 points)

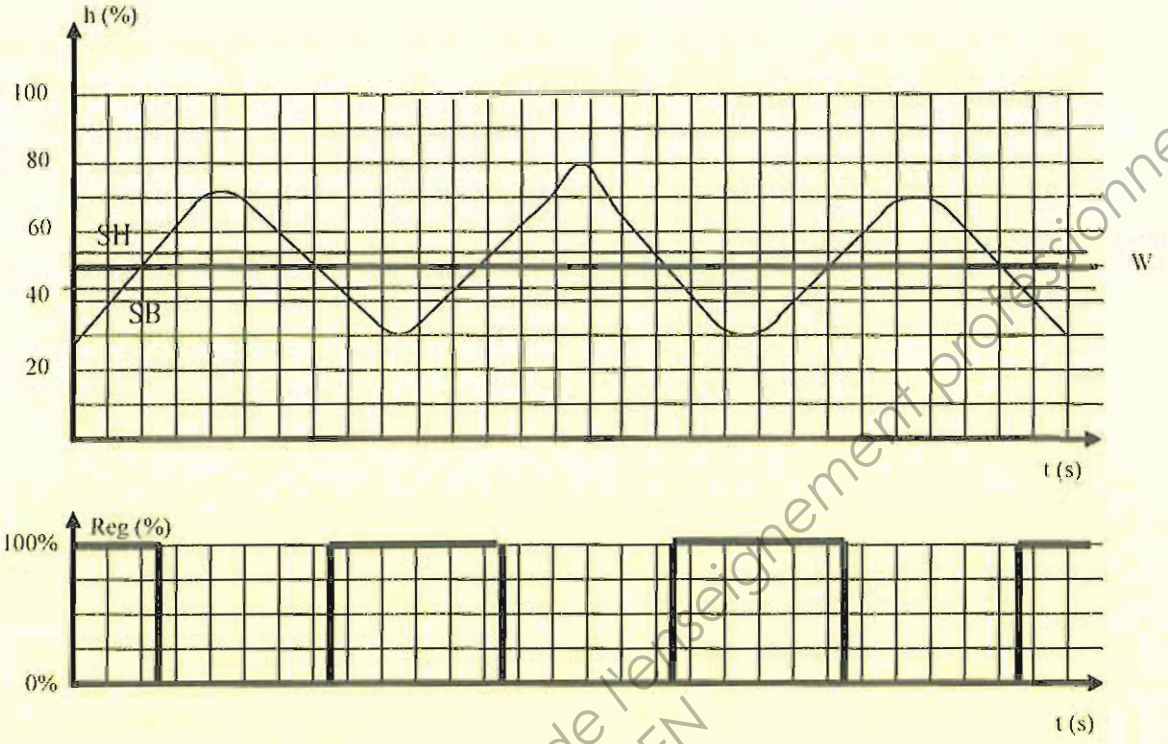
R1. Régulation TOR la sortie Yr a deux états (Yr = 0 ou 100 %) alors qu'elle en a une infinité pour la régulation analogique. *1,5 points*

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*

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

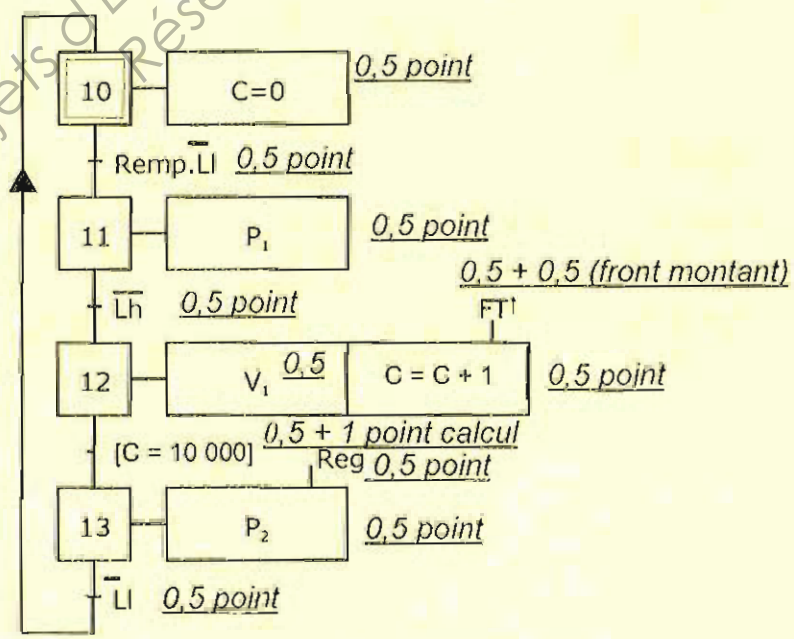
R4. 2 points



R5. Sens inverse, niveau > SH, Yr = 0 % et niveau < SB, Yr = 100 %. *1 point*

Automatismes (10 points)

A1.



(7 points)

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

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

E2. Le rendement η = Pu/Pabs soit avec η = 92 % et Pabs = 47,4 kW ; Pu = 44 kW. *1 point*

E3. Bobine alimentée en 230 V, utilisation couple standard et Pu = 44 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 :

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

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

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

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

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

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

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

$Q_1 = 31434\ m^3.j^{-1}$; *1 point*

cela se révèle donc insuffisant, il manque 13500 m^3 environ. *1 point*

H5. $Q_S = 45000 - Q_1 = 13566\ m^3.s^{-1}$ *1 point*

Bernoulli entre B_2 et R : *1 point*

$$Q_S = \sqrt{\frac{Z_{B_2} - Z_R}{LC}}$$ *1 point*

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

soit environ 16837 $m^3.j^{-1}$, ce qui se révèle suffisant. *1 point*

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
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.