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

ÉPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES

Éléments de correction et proposition d'un barème

Partie 1 : Étude hydraulique

1.1 Débit volumique : $Q = C_{H|V} \cdot \frac{\pi \cdot D_{H|V}^2}{4} \simeq 84{,}8 \cdot 10^{-3}\ \mathrm{m^3 \cdot s^{-1}}$.

1.2 Dans un écoulement turbulent, les petits éléments de fluide sont animés de mouvements désordonnés : les tubes de courant ne se conservent pas au long de l'écoulement ; les couches fluides se mélangent et les échanges d'énergie entre elles sont importants.

Nombre de Reynolds : $R_H = \frac{C_H \cdot D_H}{\nu} = 36 \cdot 10^4$ (écoulement turbulent)

$$R_V = \frac{C_V \cdot D_V}{\nu} = 54 \cdot 10^4 \quad \text{(écoulement turbulent)}$$

1.3 Perte de charge dans la conduite H : $J_H = \frac{\lambda_H \cdot C_H^2}{2 \cdot D_H} \cdot L_H + (\xi_1 + \xi_2) \cdot \frac{C_H^2}{2} \simeq 3{,}7\ \mathrm{J/kg}$

Altitude du niveau dans la cheminée E : $Z_E = Z_B - \frac{J_H}{g} \simeq 790{,}0\ \mathrm{m}$

1.4 Perte de charge dans la conduite V : $J_V = \frac{\lambda_V \cdot C_V^2}{2 \cdot D_V} \cdot L_V + (\xi_3 + \xi_4) \cdot \frac{C_V^2}{2} \simeq 29{,}2\ \mathrm{J/kg}$

Perte de charge totale du circuit hydraulique : $J_T = J_H + J_V \simeq 32{,}9\ \mathrm{J/kg}$ soit $\frac{J_T}{g} \simeq 3{,}36$ mètres de colonne d'eau.

1.5 Travail fourni à la turbine par 1kg d'eau :

$$W_T = \frac{P_B - P_A}{\rho} + \frac{1}{2}\left(C_B^2 - C_A^2\right) + g \cdot \left(Z_B - Z_A\right) - J_T = \frac{1}{2}C_V^2 + g \cdot \left(Z_B - Z_A\right) - J_T \simeq 841{,}9\ \mathrm{J}$$

$$P_T = \rho \cdot Q \cdot W_T \simeq 71{,}6\ \mathrm{kW}$$

Puissance utile de la turbine : $P_U = \eta \cdot P_T \simeq 58{,}7\ \mathrm{kW}$

Partie 2 : Étude de l'installation électrique

2.1 Couplage nominal du stator : il faut coupler le stator en triangle pour avoir un fonctionnement normal.

2.2 Vitesse de rotation : $g = \frac{n_S - n_N}{n_S} = -0,05$; $n_S = \frac{f}{p} \simeq 16,67 \text{ tr/s} \simeq 1000 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$

$\Rightarrow n_N = (1-g) \cdot \frac{f}{p} = 1050 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$

2.3 Puissance active nominale : $P_N = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi \simeq 54 \text{ kW}$

Puissance réactive nominale : $Q_N = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin\varphi \simeq 63,2 \text{ kvar}$

2.4 Relèvement du facteur de puissance :

$Q_N + Q_C = 0,4 \cdot P_N \simeq 21,6 \text{ kvar} \Rightarrow Q_C = -41,6 \text{ kvar}$

$C = \frac{-Q_C}{3 \cdot (2\pi f) \cdot U^2} \simeq 276 \ \mu\text{F}$

2.5 Intensité du courant en ligne : $\tan\varphi = 0,4 \Rightarrow \varphi \simeq 21,8°$, $I_N = \frac{P_N}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} \simeq 84 \text{ A}$

2.6 À puissance active constante, l'intensité du courant en ligne est nettement plus faible, d'où l'intérêt de relever le facteur de puissance. On diminue ainsi sur le réseau public les pertes par effet Joule, les chutes de tension ...

Proposition d'un barème :

Dynamique des fluides : 12 points					Électricité : 8 points					
1.1	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**1.5**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**2.5**	**2.6**
1,5	1+1	1,5+1	1,5+1	1,5+2	1	1,5	1	2	1	1,5

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.