Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

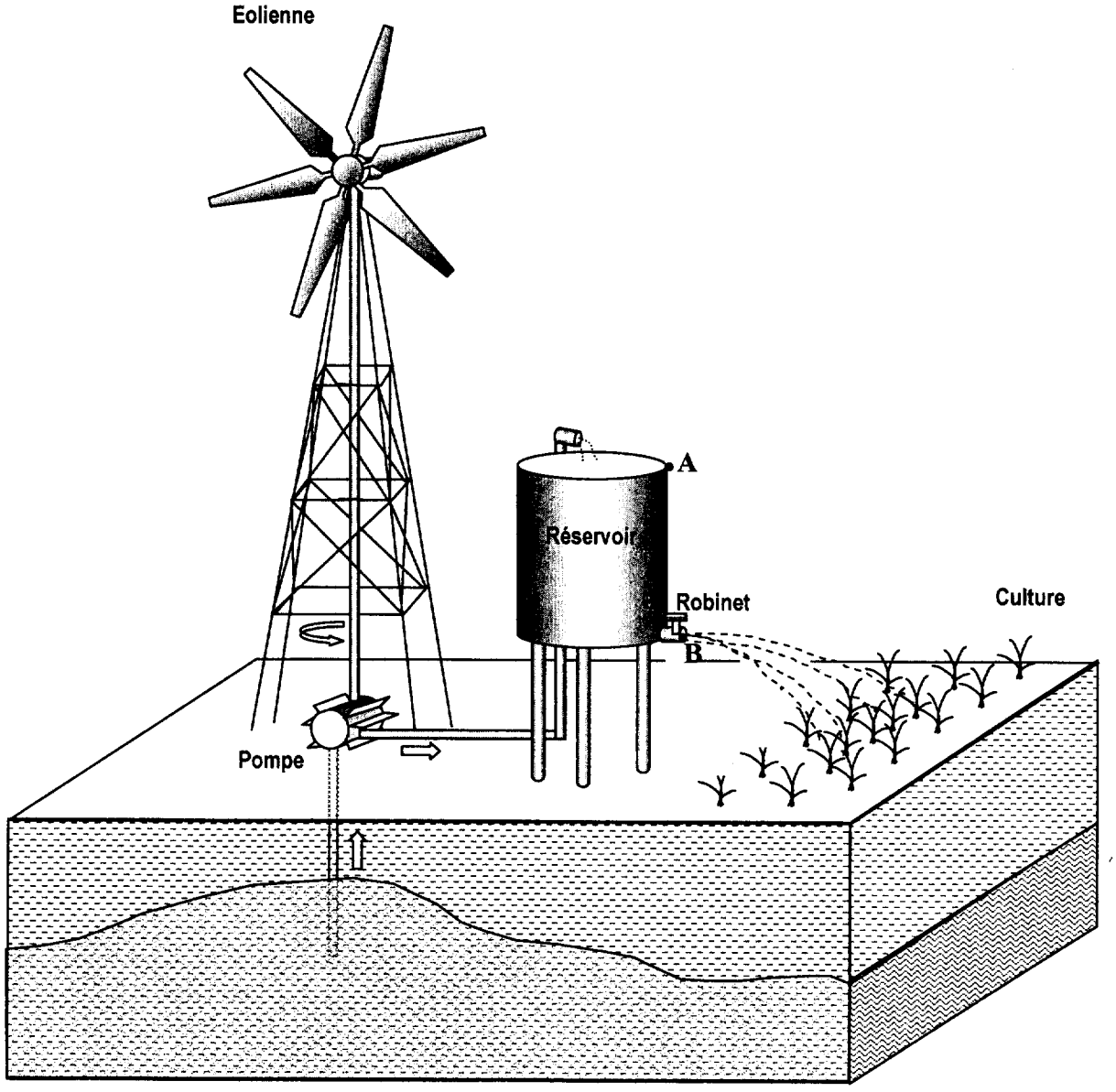
Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

- PHYSIQUE -

Un projet consiste à faire pousser des cultures par irrigation sur une île où l'eau douce n'est accessible qu'en profondeur par pompage. Pour cela, trente éoliennes vont être mises en place, groupées sur une zone ventée à 1 kilomètre de la première habitation. Ces éoliennes arrivent par bateau.

Une éolienne de pompage se présente de la façon suivante :



I - ÉTUDE HYDRAULIQUE *(7,5 points)*

Le réservoir associé à chaque éolienne est ouvert (pour récupérer éventuellement l'eau de pluie). Il a pour dimensions 1,5 m de diamètre et 3,0 m de hauteur. Son fond est situé à une hauteur de 5,0 m au-dessus du sol.
Une fois les réservoirs remplis, les pompes sont arrêtées. L'eau va être utilisée pour l'irrigation.

1. Sachant que les cultures consomment 2 litres par plant par jour, qu'il y a 5 000 plants, combien de temps les trente réservoirs des éoliennes permettent-ils de tenir sans pluie, ni vent ?

2. Dans la suite, on restreint l'étude à un seul réservoir.
   a. Faire un schéma du réservoir en précisant les dimensions et les hauteurs par rapport au sol.
   b. Le réservoir étant plein et le robinet fermé, calculer la pression P_B due au seul liquide en B au niveau du robinet situé au bas du réservoir.

3. On **ouvre** le robinet.
   a. Préciser les pressions en haut du réservoir (A) et au niveau du robinet **ouvert à l'air libre** (B).
   b. On considère le réservoir suffisamment grand pour que l'eau soit considérée comme stagnante dans le réservoir ($v_A \cong 0$). En utilisant l'équation de Bernoulli, calculer la vitesse d'écoulement v_B de l'eau à la sortie du robinet.
   c. En déduire le débit volumique q_v, sachant que le diamètre du robinet est de 40 mm.

4. a. En supposant le débit constant et sa valeur égale à celle calculée précédemment, quel serait le temps mis pour vider complètement le réservoir ?
   b. Le temps réel est-il supérieur ou inférieur à cette valeur ? Justifier la réponse.

Données : Masse volumique de l'eau : 1000 $kg.m^{-3}$
$g = 10\ m.s^2$
Valeur de la pression atmosphérique moyenne $P_{atm} = 1{,}0.10^5$ Pa

II - IMPACT ACOUSTIQUE SUR LA POPULATION *(6,5 points)*

Une éolienne en fonctionnement a un niveau d'intensité acoustique L = 60 dB à 10 m. La population la plus proche se trouve à 1 km.
On donne le seuil d'audibilité à 1000 Hz : $I_0 = 1{,}0.10^{-12}\,W.m^{-2}$.

1. a. Calculer l'intensité acoustique I à 10 m d'une éolienne.

   b. En déduire la puissance acoustique W d'une éolienne en supposant qu'elle émet de façon homogène dans toutes les directions.

2. Dans le but d'estimer l'impact acoustique sur la population, l'ingénieur considère la situation fictive correspondant au maximum de nuisance : les trente éoliennes identiques à celle étudiée précédemment sont situées toutes au même endroit.

   a. Calculer, dans ce cas, l'intensité acoustique résultante I_T à 10 m.

   b. Déterminer alors le niveau d'intensité acoustique L_T de ces trente éoliennes à 10 m.

3. a. Dans cette même hypothèse, à quelle distance faut-il se placer pour avoir le «calme», soit un niveau sonore de 30 dB ?

   b. Proposer un projet d'aménagement du site protégeant collectivement la population des nuisances.

   c. Le niveau sonore mesuré à l'extérieur, à 1 km du site, est L_M = 34 dB.
   Quelle valeur du taux d'affaiblissement T_A de la paroi d'une habitation permettrait d'avoir "le calme" à l'intérieur ?

On donne : $I = \dfrac{W}{4\pi d^2}$.

- CHIMIE -

III - TRANSPORT DES ÉOLIENNES *(6 points)*

Les trente éoliennes arrivent en pièces détachées par bateau ; celui-ci consomme environ 10 tonnes de diesel par jour ; pour atteindre l'île, il doit parcourir la distance de 3 000 km à une moyenne de 20 nœuds.

1. Montrer que le bateau consomme 33,8 tonnes de diesel pour acheminer tout le matériel sur l'île.

2. On considère que le diesel a pour formule brute : $C_{12}H_{26}$
   a. Quelle est la famille du $C_{12}H_{26}$?
   b. Donner son nom.

3. Déterminer la quantité de matière de diesel consommée sur ce parcours.

4. Écrire la réaction équilibrée de combustion complète de ce composé.

5. Calculer le volume de dioxygène, mesuré dans les conditions ordinaires, nécessaire pour effectuer la combustion totale de 1,0 litre de diesel.

6. On veut évaluer l'impact de la pollution par le dioxyde de carbone sur l'environnement. Déterminer la masse de dioxyde de carbone CO_2 rejetée lors du trajet du cargo et préciser à quel phénomène contribue le rejet de CO_2

Données :

un nœud équivaut à 1852 $m.h^{-1}$.
préfixe 12 : dodéc
masse volumique du diesel : 820 $g.L^{-1}$
Volume molaire des gaz dans les conditions ordinaires : 24,2 $L.mol^{-1}$
M_H : 1$g.mol^{-1}$ M_C : 12 $g.mol^{-1}$
M_O : 16 $g.mol^{-1}$ M_N : 14 $g.mol^{-1}$

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.