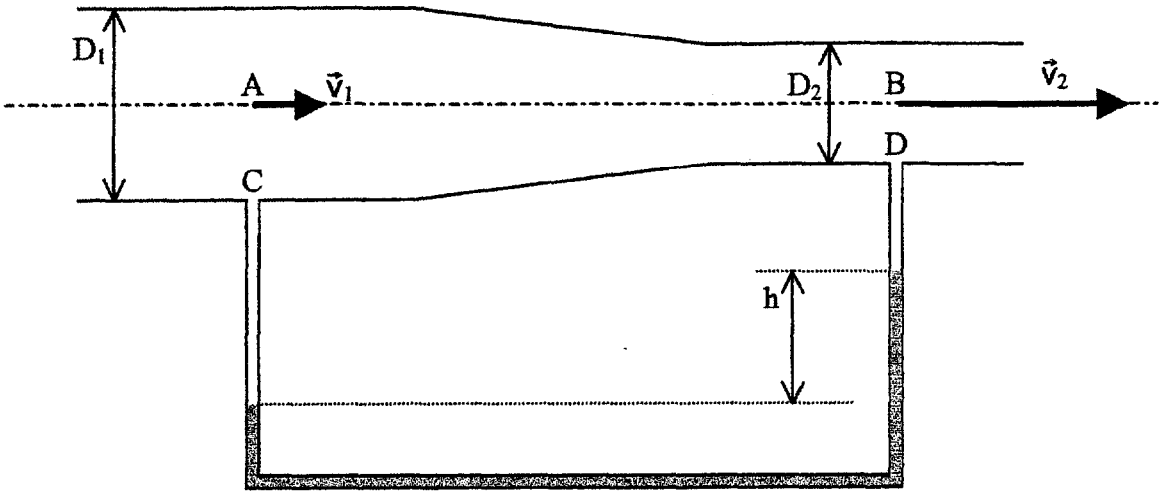
Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

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

I - MÉCANIQUE DES FLUIDES (7,5 *points*)



Données :

$D_1 = 0{,}20$ m $\quad v_1 = 5{,}0$ m.s^{-1} $\quad \rho_{eau} = 1{,}0 \times 10^3$ kg.m^{-3} $\quad \rho_{mercure} = 13{,}6 \times 10^3$ kg.m^{-3}

accélération de la pesanteur : $g = 9{,}8$ m.s^{-2}

On note S_1 la section droite à l'entrée et S_2 la section droite à la sortie.

On veut accélérer la circulation d'un liquide incompressible dans une conduite, de telle sorte que sa vitesse soit multipliée par 1,8. Pour cela, la conduite comporte un rétrécissement.

1°/ Calculer la vitesse v_2 , en sortie de la conduite.

2°/ Donner l'expression du débit volumique Q_v en fonction de S_1 et v_1 puis de S_2 et v_2.

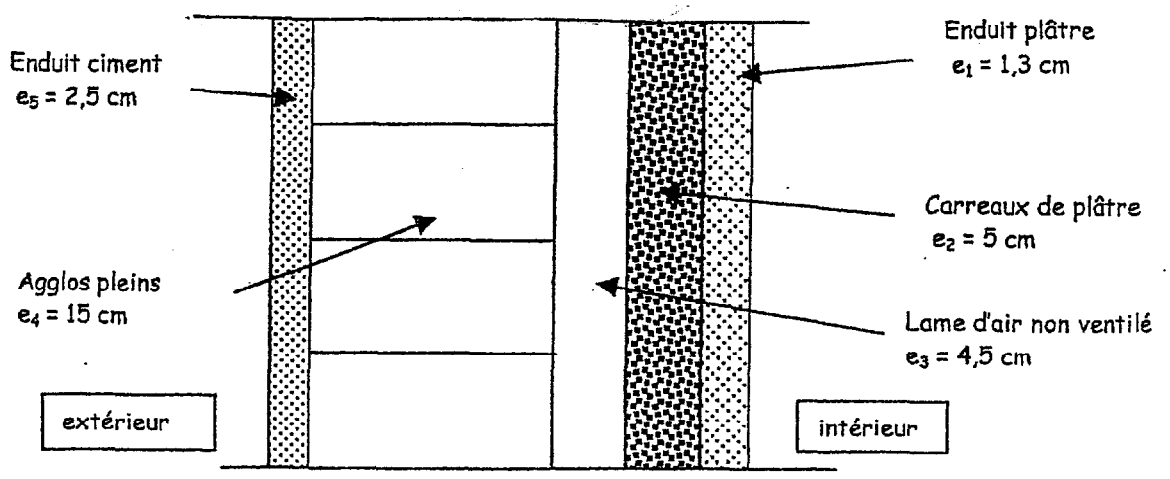
3°/ Donner l'expression permettant de calculer D_2 en fonction de v_1, v_2 et D_1, puis faire ce calcul.

4°/ a) Quelle est la relation qui permet d'établir la variation de pression entre l'entrée et la sortie du rétrécissement ?

b) Calculer la différence de pression entre l'entrée et la sortie de la conduite : $(P_A - P_B)$.

5°/ Dans la tuyauterie de C à D, les fluides sont au repos ; la partie grisée contient du mercure. On négligera les variations de pression dans les deux colonnes d'eau. Calculer la hauteur h.

II - ISOLATION THERMIQUE *(6,5 points)*



Données :

- résistance superficielle extérieure $\frac{1}{h_e} = 0{,}06\ m^2.K.W^{-1}$
- résistance superficielle intérieure $\frac{1}{h_i} = 0{,}11\ m^2.K.W^{-1}$
- résistance thermique de la lame d'air $R_{air} = 0{,}16\ m^2.K.W^{-1}$
- conductivité thermique :
  carreau de plâtre et enduit de plâtre : $\lambda_1 = \lambda_2 = 0{,}46\ W.m^{-1}.K^{-1}$
  agglos pleins : $\lambda_4 = 1{,}40\ W.m^{-1}.K^{-1}$
  enduit ciment : $\lambda_5 = 1{,}15\ W.m^{-1}.K^{-1}$

1°/ a) Donner l'expression de la résistance thermique pour 1 m² de surface du mur.

b) Calculer cette résistance.

2°/ a) Donner l'expression du coefficient de la transmission thermique surfacique K.

b) Calculer ce coefficient K.

3°/ On remplace la lame d'air par de la fibre isolante ; en déduire le nouveau coefficient K' de transmission thermique du mur. Conclure.

On donne : - épaisseur de la fibre isolante : 4,5 cm
- conductivité thermique de la fibre isolante : $\lambda = 0{,}041\ W.m^{-1}.K^{-1}$.

4°/ Pour chacun de ces deux murs, quelle est la température de surface interne θ_{si} ? Quel est le mur qui, lorsqu'on le touche, donne la meilleure sensation de confort ?

On donne : - température interne : $\theta_i = 20°C$ - température externe : $\theta_e = -15°C$.

III - CHIMIE : Protection du béton armé *(6 points)*

Données :

$Fe^{2+} + 2e^- = Fe$ potentiel standard $E^0(Fe^{2+}/Fe) = -0,44$ V

$Zn^{2+} + 2e^- = Zn$ potentiel standard $E^0(Zn^{2+}/Zn) = -0,76$ V

Masse molaire atomique du zinc : 65,4 $g.mol^{-1}$

Charge d'une mole d'électrons : 96 500 C

A - ÉTUDE D'UNE PILE

On réalise une pile en associant une demi-pile formée d'une lame de fer plongeant dans une solution de sulfate de fer (II) (1 $mol.L^{-1}$) et une demi-pile formée d'une lame de zinc plongeant dans une solution de sulfate de zinc (1 $mol.L^{-1}$). Ces deux compartiments sont reliés par un pont salin. Cette pile débite dans un circuit extérieur.

1°/ Écrire les équations électrochimiques des réactions se produisant dans chaque demi-pile. Préciser sur quelle électrode a lieu l'oxydation d'une part, la réduction d'autre part. Écrire l'équation bilan.

2°/ Déterminer la polarité de cette pile et donner la valeur de sa force électromotrice.

B - PROTECTION DU BÉTON ARMÉ CONTRE LA CORROSION

Chaque année, propriétaires et gestionnaires d'immeubles doivent assumer les frais de réparation et de rapiéçage du béton qui a éclaté sous l'effet de la corrosion de l'armature d'acier. Une nouvelle méthode de protection consiste à pulvériser du zinc en fine couche sur la surface de béton.

1°/ Pourquoi utiliser du zinc ? Comment appelle-t-on ce type de protection ?

2°/ La protection d'un pilier est prévue pour 3 ans, avant renouvellement. L'intensité du courant résultant de la corrosion a une valeur moyenne de 15 mA.

Calculer la masse de zinc à prévoir, sachant que, pour conserver une bonne protection, la masse de zinc consommée ne doit pas excéder 80 % de la masse pulvérisée.

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.