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

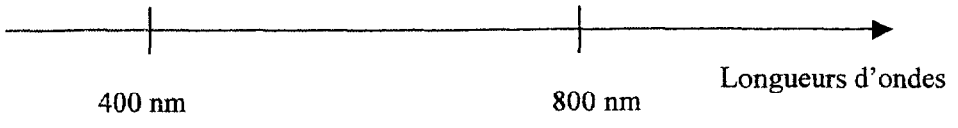
EXERCICE 1 - PHOTOMÉTRIE *(6 points)*

(Les questions 1, 2 et 3 sont indépendantes)

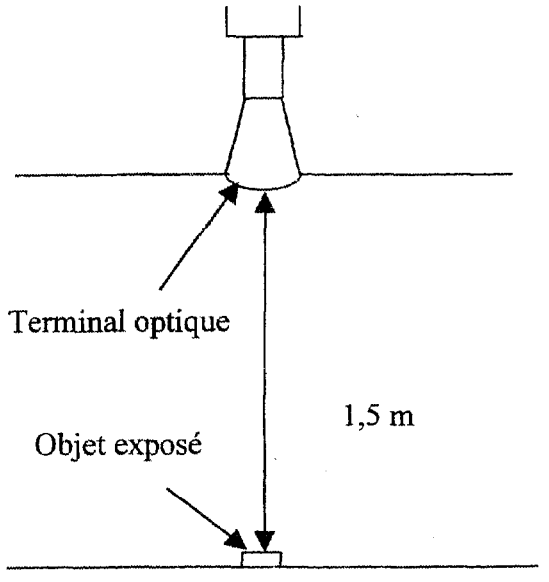
Dans un musée, l'éclairage d'objets présentés dans une vitrine d'exposition est réalisé par un terminal optique. Un terminal optique est un système d'éclairage composé de fibres optiques. La lumière naturelle est composée de radiations visibles, de radiations infrarouges et de radiations ultraviolettes.

Le procédé d'éclairage par fibres optiques permet la suppression dans la lumière incidente des radiations infrarouges et ultraviolettes préjudiciables aux objets délicats.

1°/ Sur la copie, reproduire l'axe des longueurs d'ondes représenté ci-dessous ; situer sur cet axe les diverses radiations contenues dans la lumière naturelle : radiations visibles, radiations infrarouges et radiations ultraviolettes.



2°/ Le terminal optique émet un flux lumineux de 60 lumens réparti régulièrement dans un cône lumineux d'angle solide 0,1 stéradian.



a) Quelle sera l'intensité lumineuse moyenne I dans ce faisceau de lumière ?

b) Calculer l'éclairement d'un objet, considéré comme ponctuel (très petit), exposé à la lumière d'un terminal optique placé à 1,5 m.

c) Le niveau d'éclairement conseillé pour mettre en valeur les objets présentés, sans détérioration, ne doit pas dépasser 300 lux. Déterminer la distance minimale à partir de laquelle ces objets sont soumis à cet éclairement.

3°/ La surface S d'un objet de diamètre 20 cm, éclairé dans une vitrine par un terminal optique, reçoit un éclairement de 200 lux, considéré comme uniforme.

a) Calculer le flux lumineux reçu par cette surface S.

b) L'objet peut être considéré comme une source secondaire caractérisée par un coefficient de réflexion de 0,8. L'émittance M de l'objet est le rapport du flux réfléchi sur la surface S. Calculer la valeur de M.

EXERCICE 2 - HYDROSTATIQUE/HYDRAULIQUE/CALORIMÉTRIE *(8 points)*

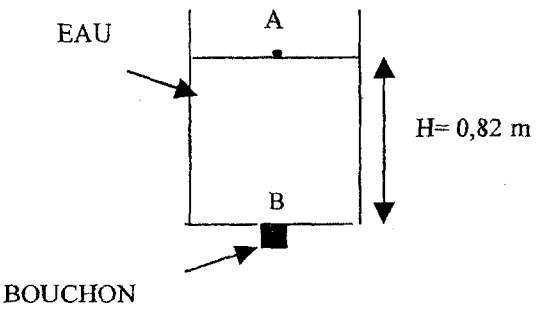
(Les questions 1 , 2 et 3 sont indépendantes)

Soit une cuve parallélépipédique de section carrée de côté a = 0,5 m. L'épaisseur du fond et des parois de la cuve est considérée négligeable. La cuve contient une hauteur d'eau H = 0,82 m. Au fond de la cuve il y a un orifice de diamètre d = 2,0 cm.

1°/ Dans un premier temps, l'orifice du fond de cuve est fermé par un bouchon.

a) Calculer la pression P **due à l'eau** en B au niveau du bouchon.

b) Calculer l'intensité F de la force pressante due à l'eau sur le bouchon.



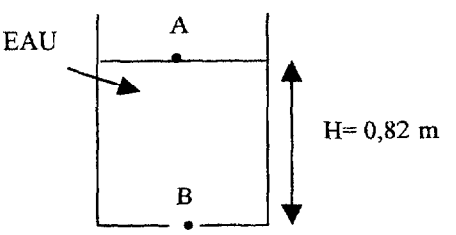
2°/ Dans un second temps, on retire le bouchon du fond de la cuve. L'eau s'écoule. On supposera que la vitesse de l'eau à la surface est négligeable. L'eau est considérée comme un fluide incompressible.

a) En partant du théorème de Bernouilli appliqué entre les points A et B, déterminer l'expression littérale de la vitesse V_B en B.
Calculer cette vitesse V_B .

b) Calculer le débit volumique au point B.

c) En fait, le débit volumique réel au point B vaut 0,92 L .s^{-1}. Calculez l'erreur relative commise à la question b), en %, par rapport au débit volumique réel.

d) On explique cette différence par une contraction de la veine liquide à la sortie de l'orifice. La section réelle du jet est inférieure à la section de l'orifice. On suppose que la vitesse B est celle calculée en a).
En déduire le diamètre D' de la veine liquide à la sortie de la cuve.



3°/ On referme l'orifice du fond de la cuve avec le bouchon. De l'eau s'étant écoulée, il reste maintenant dans la cuve une hauteur d'eau H' = 0,5 m. Cette cuve reste exposée au soleil. On considère les pertes thermiques de l'eau négligeables.

a) Quelle quantité de chaleur Q doit recevoir l'eau de la cuve pour que sa température s'élève de 0,5° C ?

b) Cette variation de température s'effectue en 3 heures. Quelle est la puissance thermique mise en jeu ?

Données :

- Masse volumique de l'eau : $\rho(eau) = 1\ 000\ kg.m^{-3}$
- Capacité thermique massique de l'eau : $c = 4\ 180\ J.kg^{-1}.K^{-1}$
- $g = 9,81\ m.s^{-2}$

EXERCICE 3 - CHIMIE *(6 points)*

(Les questions 1, 2, 3(a), 3(b), 3(c) sont indépendantes)

Pour nettoyer un métal, on utilise un bain de soude (solution d'hydroxyde de sodium) de 200 litres de concentration 2 $mol.L^{-1}$.

1°/ Écrire l'équation-bilan de la dissolution de l'hydroxyde de sodium dans l'eau.

2°/ Calculer la masse d'hydroxyde de sodium solide nécessaire pour obtenir 200 litres de solution de concentration de 2 $mol.L^{-1}$.

3°/ Après plusieurs bains, la concentration en ions HO^- diminue. On prélève 10 mL du bain, on l'introduit dans une fiole jaugée de volume 1 L et on complète avec de l'eau distillée. La solution obtenue est appelée Solution S.
On effectue un dosage de 10 mL de la solution S par une solution d'acide chlorhydrique de concentration 10^{-2} mol. L^{-1}. A l'équivalence, le volume d'acide versé est 9,5 mL .

a) Quel est le pH de la solution d'acide chlorhydrique utilisée pour le dosage ?

b) Écrire l'équation-bilan de la réaction du dosage.

c) Calculer la concentration en ions HO^- de la solution S.

d) Déduire la concentration en ions HO^- du bain.
Le bain de soude est utilisable pour nettoyer le métal jusqu'à une concentration du bain de 1 $mol.L^{-1}$ en ions hydroxyde. Le bain est-il encore utilisable ?

Données :

- Masses molaires atomiques :
  Na : 23 $g.mol^{-1}$ O : 16 $g.mol^{-1}$ H : 1 $g.mol^{-1}$ Cl : 35,5 $g.mol^{-1}$
- Formule de l'hydroxyde de sodium (solide) : Na OH

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.