

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**  
**BÂTIMENT**

**ÉPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES**

Durée : 2 heures

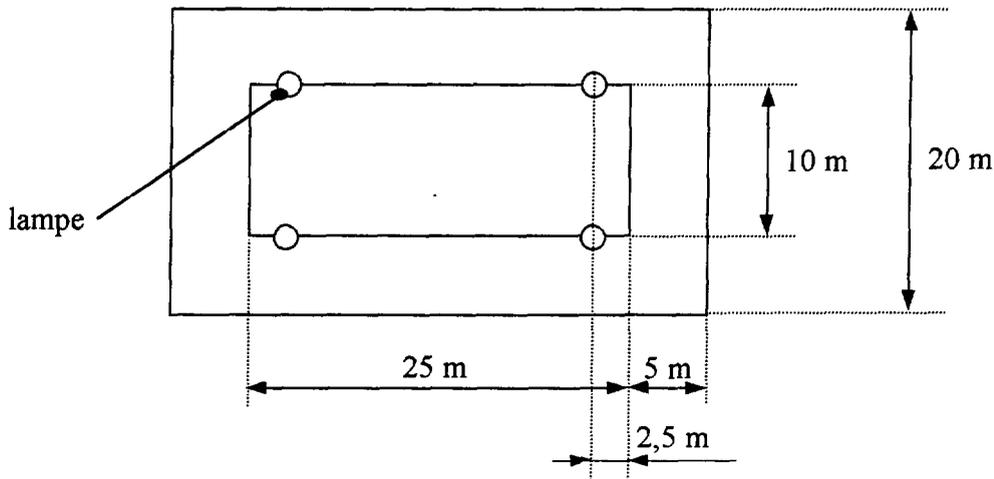
Coefficient : 2

**L'usage de la calculatrice est autorisé.**

**IMPORTANT** : *Ce sujet comporte 2 pages numérotées de 1 à 2 + la page de présentation.  
Assurez-vous qu'il est complet ; s'il est incomplet,  
veuillez le signaler au surveillant de la salle qui vous en remettra un autre exemplaire.*

**LA PISCINE**  
(trois parties sont indépendantes)  
calculatrices autorisées

On désire construire une piscine couverte de  $L = 25$  m de longueur, de  $l = 10$  m de largeur et de  $h = 4,5$  m de profondeur utile (hauteur d'eau). Le bâtiment qui l'abrite doit permettre d'avoir 5 m de plage sur tous les côtés de la piscine.



**I) ÉTUDE DE LA PISCINE ELLE-MÊME (7 points)**

Données numériques :

- masse volumique de l'eau  $\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ .
- intensité de la pesanteur  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .
- pression atmosphérique  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ .

I-1) Quelle est la résultante  $F$  des forces pressantes exercées sur le fond de cette piscine et dues à l'action de l'eau lorsque la piscine est remplie ?

I-2) Calculer :

- I-2-a) La résultante des forces pressantes  $F_1$  exercées sur chaque petite paroi verticale de cette piscine et dues à l'action de l'eau.
- I-2-b) La résultante des forces pressantes  $F_2$  exercées sur chaque grande paroi verticale de cette piscine et dues à l'action de l'eau.
- I-2-c) La position du point d'application de chacune de ces deux résultantes par rapport au fond de la piscine et aux parois latérales.

I-3) Au fond de la piscine, l'eau est aspirée au travers d'un orifice appelé bonde de fond par une pompe située dans un local technique. Cette circulation permet le recyclage de l'eau. Le diamètre de l'orifice est  $D = 0,12$  m. Le débit de la pompe est  $Q_v = 50 \text{ L.s}^{-1}$ .

- I-3-a) Calculer la vitesse d'aspiration  $v$  de l'eau au niveau de l'orifice.
- I-3-b) En déduire la valeur de la pression  $p$  de l'eau au niveau de l'orifice.

I-4) Sachant que la totalité de l'eau contenue dans la piscine doit être recyclée en 8 h au maximum, le débit assuré par la pompe  $Q_v = 50 \text{ L.s}^{-1}$  est-il convenable ?

## II) ÉTUDE DE L'ÉCLAIRAGE DE CETTE PISCINE (7 points)

On place à la verticale de chacun des grands bords du bassin et à 2,5 m des angles, 4 lampes permettant d'éclairer le bâtiment. Elles sont situées à une hauteur  $H = 8$  m au dessus du sol.

L'intensité lumineuse due à chaque lampe est, suivant la verticale,  $I_0 = 7000$  cd.

Dans une direction faisant un angle  $\alpha$  avec la verticale, l'intensité lumineuse due à chaque lampe est donnée par la relation  $I = I_0 \cos \alpha$ .

II-1 On considère l'éclairement du sol dû à une seule lampe.

II-1-a ) Déterminer littéralement l'expression de l'éclairement  $E_0$  à la verticale de la lampe.  
Calculer cet éclairement.

II-1-b) Déterminer littéralement l'expression de l'éclairement  $E_A$  en un point A situé au sol à la distance  $x$  de la verticale de cette lampe.  
Application :  $x = 11,2$  m.

II-2 ) Vérifier que le centre C de la piscine est placé à 11,2 m du pied de chaque lampe; quel est l'éclairement  $E_C$  au centre C de la piscine dû aux quatre lampes?

II-3 ) Sachant que le flux lumineux total  $\Phi$  émis par cette lampe est donné par l'expression:  $\Phi = \pi \cdot I_0$  et que son efficacité lumineuse est  $k = 27,5 \text{ lm} \cdot \text{W}^{-1}$ , déterminer la puissance P de chaque lampe.

## III) CHIMIE : ÉTUDE D'UN PRODUIT DÉTARTRANT (6 points)

Une solution de détartrant concentré utilisée pour l'entretien de la piscine a un  $\text{pH} = 1,8$ .  
En utilisation normale ce produit doit être dilué.

III-1 ) Définir le pH d'une solution.

III-2 ) Ce détartrant est-il acide ou basique ?

III-3 ) En supposant qu'il soit totalement dissocié, quelle est sa concentration C ?

III-4 ) Pour l'utiliser on dilue 1 L de ce produit dans 24 L d'eau ; on obtient une solution de concentration  $C_1$ .  
Déterminer  $C_1$ , ainsi que le pH de cette nouvelle solution ?

III-5 ) Pour vérifier la valeur de  $C_1$ , on prélève un volume  $V_1 = 20$  mL de la solution diluée qu'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_2 = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .  
Le volume d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence est  $V_2 = 12,9$  mL.  
Quelle est la valeur de  $C_1$  déduite de ce dosage ?  
Confirme-t-elle le résultat de la question III-4 ) ?