ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE BREST

MECANIQUE

1ère Année

DEVOIR SURVEILLE N° **1 - Durée 1h30 - octobre 1999**

Sans documents - Calculatrices interdites

Exercice 1: On considère le torseur $\mathcal{T} = {}_A\{\overrightarrow{R} \quad \overrightarrow{M}(A)\}$

avec $\overrightarrow{R}\,(1, 1, 0)$, $\overrightarrow{M}(A)\,(2, 0, 1)$ et $A\,(0, 1, 1)$

Déterminer son invariant scalaire λ et son invariant vectoriel M(I)

Déterminer les équations de l'axe central (Δ) du torseur $\mathcal{T}$.

Exercice 2: On considère le barrage en béton (masse volumique ρ_b) de la figure 1.

Question 1:

1.1- Calculer le poids $\overrightarrow{P}$ du barrage.

1.2- Déterminer la position du centre de gravité G.

1.3- En déduire le torseur associé aux actions de pesanteur.

Question 2:

L'eau exerce sur la paroi inclinée du barrage une action mécanique définie par la densité surfacique $p(M) = \rho_e\, g\, (h-z)$.

ρ_e : masse volumique de l'eau

g : accélération de la pesanteur

z : abscisse du point M

2.1- Représenter sur la feuille réponse cette densité surfacique p(M).

2.2- Déterminer les éléments de réduction du torseur $\mathcal{T}_{e/b}$ associé à l'action mécanique de l'eau sur le barrage.

$$\mathcal{T}_{e/b} = {}_O\{\overrightarrow{R}_{e/b} \quad \overrightarrow{M}(O,e/b)\}$$

Question 3: On pourra admettre le résultat suivant:

$$\overrightarrow{R}_{e/b} = [(\rho_e\, g\, \ell\, h^2) / 2 \cos\theta]\, \overrightarrow{y_0}$$

$$\overrightarrow{M}(O,e/b) = -[(\rho_e\, g\, \ell\, h^3) / 6 (\cos\theta)^2]\, \overrightarrow{x_0} + [(\rho_e\, g\, \ell^2\, h^2) / 4 \cos\theta]\, \overrightarrow{z_0}$$

3.1- Montrer que le torseur $\mathcal{T}_{e/b}$ est un glisseur.

3.2- Déterminer le support de la résultante

3.3- En déduire le centre de poussée

3.4- Si $\theta = 0$ que devient ce glisseur.

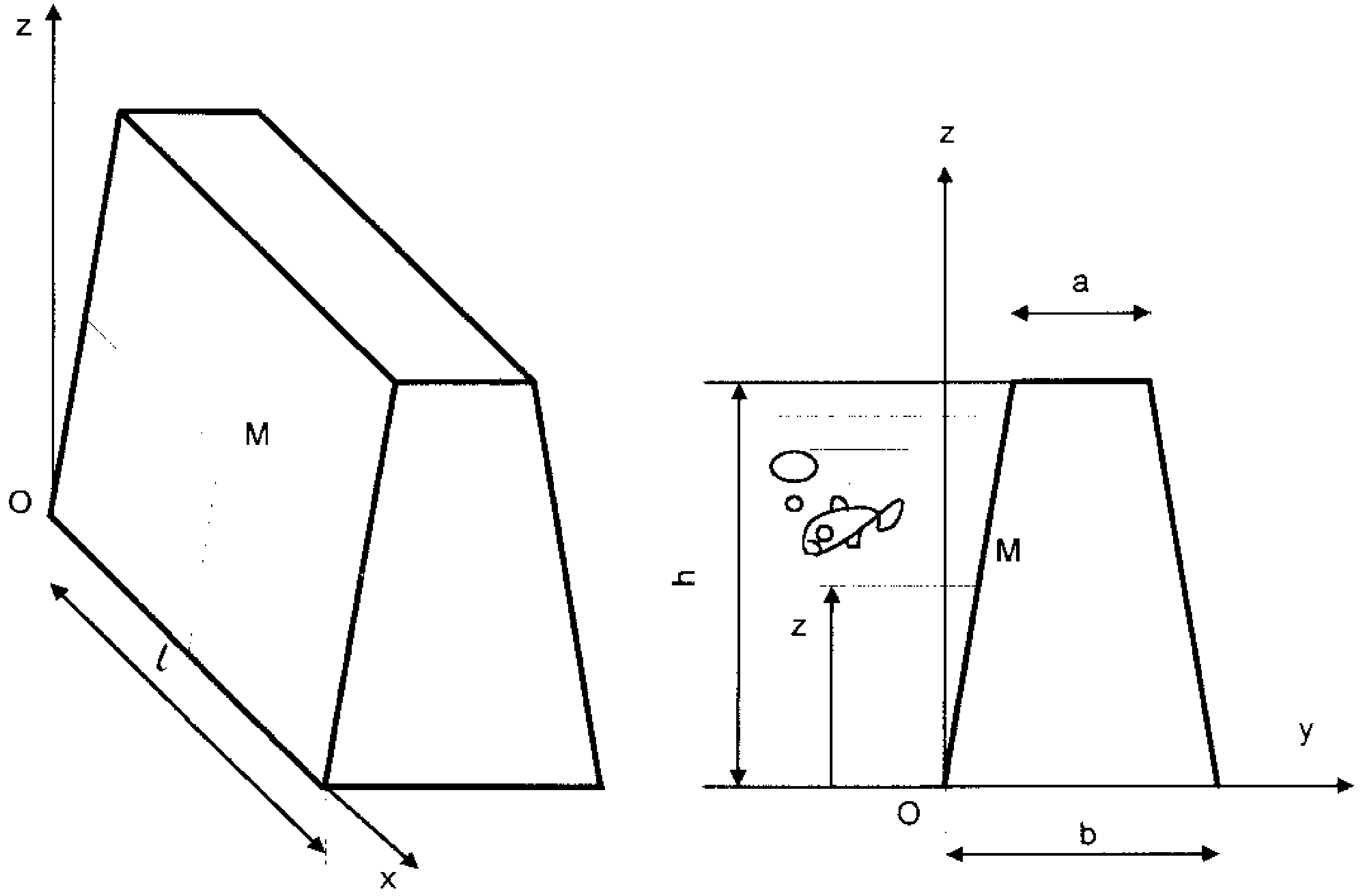

figure 1