

**CLASSE :** Première

**E3C :**  E3C1  E3C2  E3C3

**VOIE :**  Générale

**ENSEIGNEMENT :** physique-chimie

**DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 1 h

**CALCULATRICE AUTORISÉE :**  Oui  Non

### Étude d'une centrale hydroélectrique (10 points)

**1**

**1.1**

$$P_A - P_B = \rho \cdot g \cdot (z_B - z_A)$$

$$P_A = \rho \cdot g \cdot (z_B - z_A) + P_B$$

Avec le point B situé à la surface :  $P_B = P_{atm}$

$$P_A = 1,00 \times 10^3 \times 9,81 \times 12,4 + 1,01 \times 10^5$$

$$P_A = 2,23 \times 10^5 \text{ Pa}$$

**1.2**

$$P_{moyenne} - P_B = \rho \cdot g \cdot (z_B - z_G)$$

$$P_{moyenne} = \rho \cdot g \cdot (z_B - z_G) + P_B$$

Avec :

le point B situé à la surface :  $P_B = P_{atm}$

Le point G situé à mi-hauteur  $(z_B - z_G) = (z_B - z_A)/2 = 6,2 \text{ m}$

$$P_{moyenne} = 1,00 \times 10^3 \times 9,81 \times 6,2 + 1,01 \times 10^5$$

$$P_{moyenne} = 1,62 \times 10^5 \text{ Pa}$$

**1.3**

$$P = \frac{F}{S}$$

$$F = P \times S$$

Avec S la surface d'un carré de longueur AB et largeur  $\ell$

$$S = AB \times \ell$$

d'où

$$F = P \times AB \times \ell$$

$$F = 1,62 \cdot 10^5 \times 12,4 \times 70$$

$$F = 1,41 \cdot 10^8 \text{ N}$$

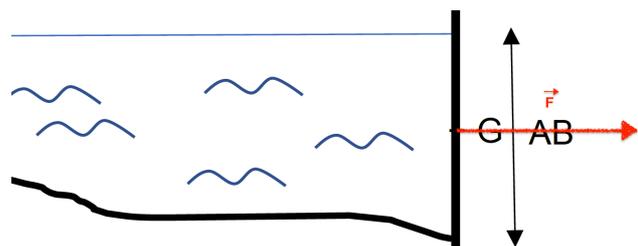
**1.4**

1 cm pour  $4,0 \times 10^7 \text{ N}$

x cm pour  $1,4 \times 10^8 \text{ N}$

$$x = \frac{1,41 \cdot 10^8}{4,0 \cdot 10^7} = 3,5 \text{ cm}$$

La force est perpendiculaire avec la surface.



## 2.

### 2.1

$$E_{PPB} = m \times g \times z_B$$

$$E_{PPB} = 20.10^3 \times 9,81 \times 136,4$$

$$E_{PPB} = 2,7.10^7 \text{ J}$$

### 2.2

$$E_{mB} = E_{PPB} + E_{CB}$$

$$E_{mB} = E_{PPB}$$

$$E_{mB} = 2,7.10^7 \text{ J}$$

### 2.3

En supposant que l'énergie mécanique se conserve :

$$E_{mC} = E_{mB}$$

$$E_{PPC} + E_{CC} = E_{mB}$$

$$m \times g \times z_C + \frac{1}{2} \times m \times v_C^2 = E_{mB}$$

Or  $z_C = 0 \text{ m}$

$$\frac{1}{2} \times m \times v_C^2 = E_{mB}$$

$$v_C^2 = \frac{2 \times E_{mB}}{m}$$

$$v_C = \sqrt{\frac{2 \times E_{mB}}{m}}$$

$$v_C = \sqrt{\frac{2 \times 2,7.10^7}{20.10^3}}$$

$$v_C = 52 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

### 2.4

$$P_{\text{ceau}} = \frac{E_{CC}}{\Delta t}$$

$$P_{\text{ceau}} = \frac{2,7.10^7}{1,0}$$

$$P_{\text{ceau}} = 2,7.10^7 \text{ W}$$

Calculons le rendement :

$$R = \frac{P_{el}}{P_{\text{ceau}}}$$

$$R = \frac{20.10^6}{2,7.10^7} = 0,74 = 74\%$$

Le rendement est bon.

### 3.

#### 3.1

Cadre 1 : Energie mécanique

Cadre 2 : Energie électrique

Cadre 3 : Energie thermique

#### 3.2

$$E_{\text{ele}} = P_{\text{ele}} \times \Delta t'$$

$$E_{\text{ele}} = 20.10^3 \times 3500$$

$$E_{\text{ele}} = 7,0.10^7 \text{ kW.h}$$

#### 3.3

$$n = \frac{E_{\text{ele}}}{E_{\text{foyer}}}$$

$$n = \frac{7,0.10^7}{4710}$$

$$n = 1,49.10^4 \text{ foyers}$$