

Engineering of existing structures

Prof. E. Denarié - Prof. A. Nussbaumer

Testing of cover concrete
- Internal moisture measurements

CIVIL – 511, Master MA1 (MA3)
EPFL, Lausanne, November 2024

«Moist» concrete

La porosité totale du béton durci se calcule à partir de W_0 et LP_0 par la relation empirique suivante:

$$n = (W_0 - 0.25 \cdot \alpha \cdot Z) \cdot \frac{100}{\rho_w} + LP$$

n : porosité totale [% vol.]

W_0 : teneur en eau du béton frais [kg/m³]

α : degré d'hydratation $\simeq 0.6$ à l'âge de 28 jours
 $\simeq 0.8$ à l'âge de 1 année

Z : dosage en ciment du béton frais [kg/m³]

LP_0 : teneur en air du béton frais [% vol.]

ρ_w : masse volumique de l'eau = 1000 kg/m³

Extrait de La norme SIA 162/1, 1989

Concrete with $C=460$ kg/m³, $W/C=0.43$, air=2.5 %, age 25 years, saturated (storage in pool, under water), specific weight 2400 kg/m³

$$\rightarrow W = 0.43 \cdot 460 = 196 \text{ l/m}^3$$

A degree of hydration of 0.9 after 25 years is assumed

$$\rightarrow n = (196 - 0.25 \cdot 0.9 \cdot 460) \cdot 100 / 1000 + 2.5 = 11.8 \% \text{ thus } 120 \text{ liters/m}^3$$

In % mass concrete one gets: $120 / 2400 = 0.05$ thus **5 % mass water, identical to Tramex reading : 5 %**

«Dry» concrete: adsorption/desorption isotherm

Specific weight concrete = 2400 kg/m^3

52 kg/m^3 water yield $52/2400$
= 2,2 % theoretical mass water

Tramex reading = 1.8 % mass water
Real water mass = $2400 \cdot 1.8/100$
= 43 kg/m^3

➔ **Good correspondance**

