

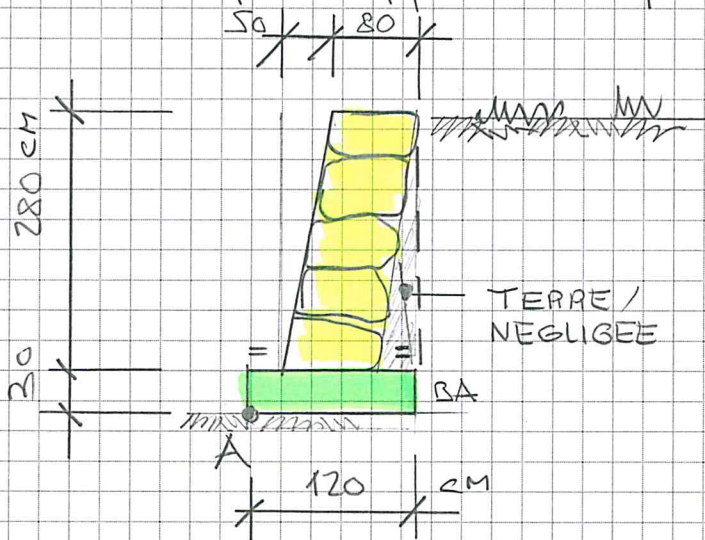
NOM: _____

29.05.18

1

ETC 1 TE

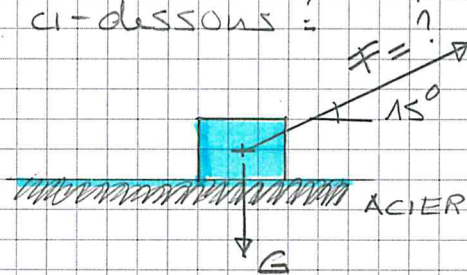
1 - Quelle est la sécurité au renversement et au glissement du mur de soutènement ci-dessous ?
 Où est la résultante de la poussée des terres et du mur par rapport au point A.



$\gamma_{\text{roche}} = 27 \text{ kN/m}^3$
 $\gamma_{\text{terre}} = 19 \text{ kN/m}^3$
 $\phi = 25^\circ$

2 - Quelle force F faut-il déployer pour déplacer le bloc ci-dessous ?

10 pts



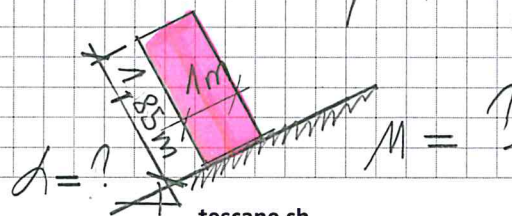
Bloc d'acier
 $120 \times 80 \times 40 \text{ cm}$
 $\gamma_{\text{acier}} = 7850 \text{ kg/m}^3$
 $\mu_{\text{acier-acier}} = 0,25$

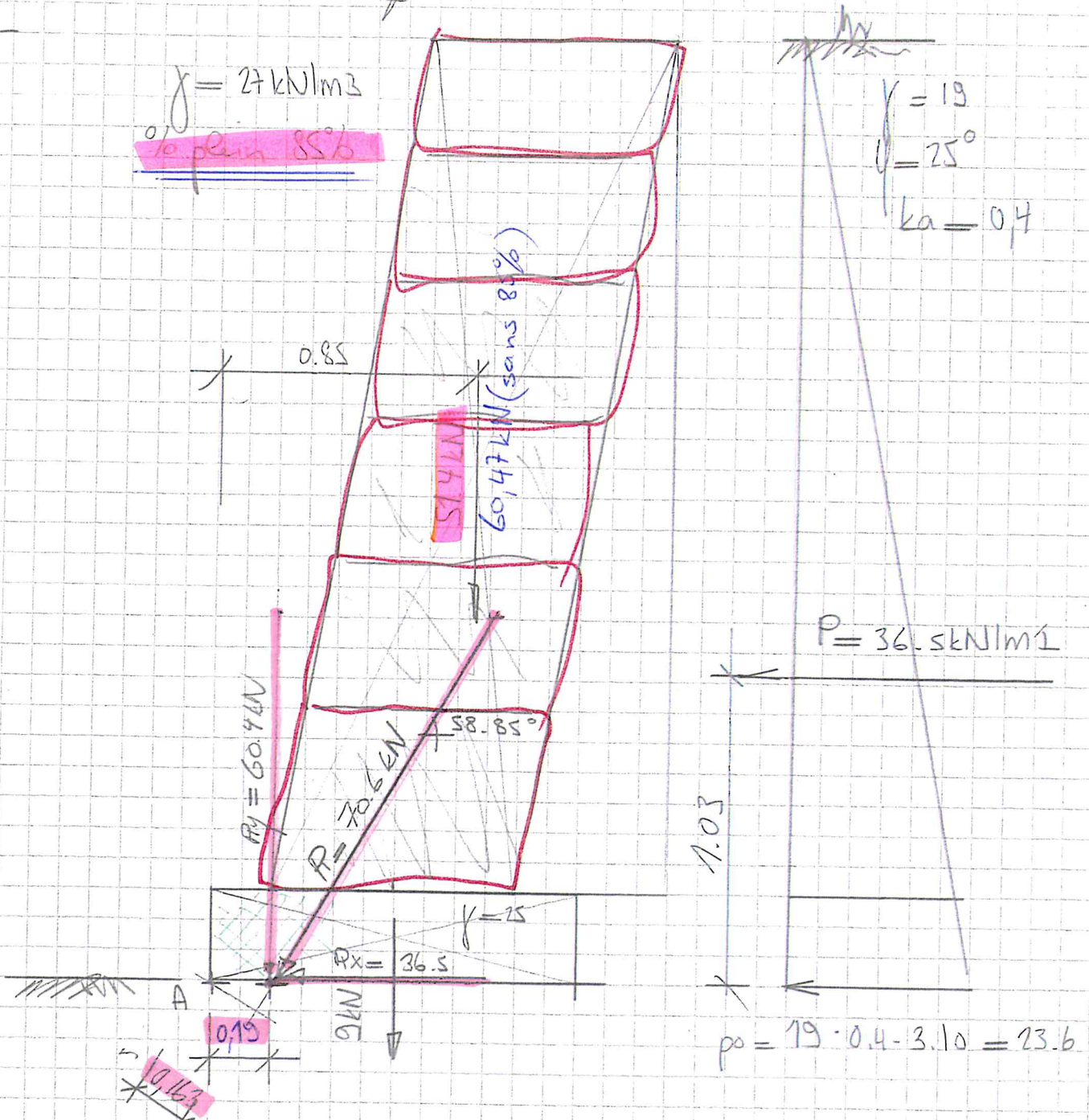
3.1 Pourquoi parle-t-on de frottement sec ?

3.2 Pourquoi utilise-t-on des assemblages précontraints dans la construction métallique pour éviter le glissement ?

10 pts

4 - Quel doit être le coefficient de frottement et l'angle du plan incliné pour que le rectangle roule au lieu de glisser ?





$$\sum M_A \text{ renv} = 36.5 \cdot 1.03 = 37.6 \text{ kNm}$$

$$\sum M_A \text{ stab} = 51.4 \cdot 0.85 + 9 \cdot 0.6 = 49.1 \text{ kNm}$$

$$FS = \frac{49.1}{37.6} = 1.31 \text{ (1.51 sans 85\%)} \text{ stable mais } < 1.5$$

$$\sum F_x \text{ stab} = (51.4 + 9) \cdot 0.55 = 33.2 \text{ si pas 0,85}$$

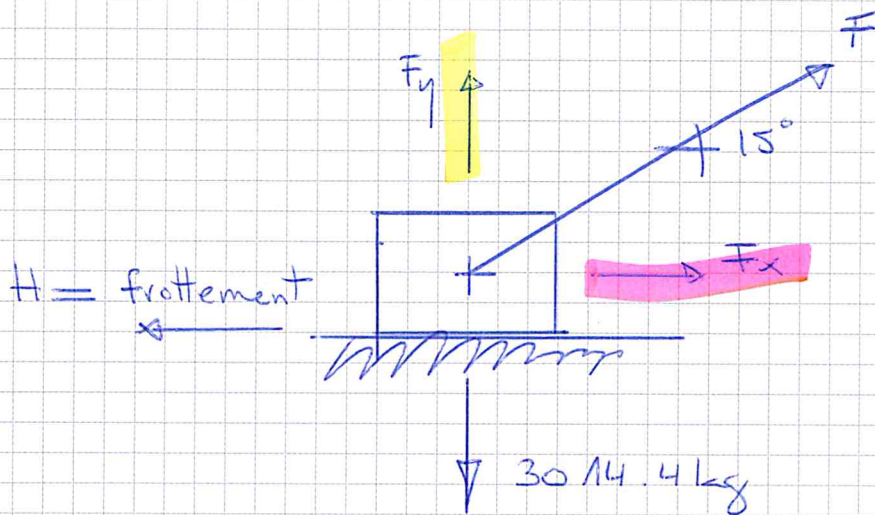
$$\sum F_x \text{ destabil} = 36.5$$

$$FS = \frac{33.2}{36.5} = 0.91 \text{ instable } < 1.0!$$

$$\sum M_A = 37.6 - 49.1 = -11.5 \text{ kNm}$$

$$R \downarrow = 60.4 \quad e_x = \frac{11.5}{60.4} = 0.19 \text{ m} \quad e = \frac{11.5}{70.6} = 0.163 \text{ m}$$

2



$$\mu \text{ acier} = 0,25$$

bloc acier

$$G = 0,384 \text{ m}^3 \cdot 7850 \text{ kg} \\ = 3014,4 \text{ kg}$$

$$F_x = F \cos 15^\circ = 0,97 F$$

$$F_y = F \sin 15^\circ = 0,26 F$$

$$H = (G - F_y) \mu = (3014,4 - 0,26 F) \cdot 0,25 \\ = 753,6 \text{ kg} - 0,065 F$$

$$F_x = 0,97 F$$

$$H = F_x \Rightarrow 753,6 \text{ kg} - 0,065 F = 0,97 F \\ 753,6 \text{ kg} = 0,97 F + 0,065 F \\ 753,6 = 1,035 F \\ \underline{728,1 \text{ kg} = F}$$

contrôle :

$$F_x = 728,1 \text{ kg} \cdot \cos 15^\circ = 703,3 \text{ kg} \\ H = (3014 - 0,26 \cdot 728,1) \cdot 0,25 = 706,1 \text{ kg} \\ 703,3 \approx 706,1 \text{ kg} \checkmark \\ \text{(arrondi!)}$$

3.1

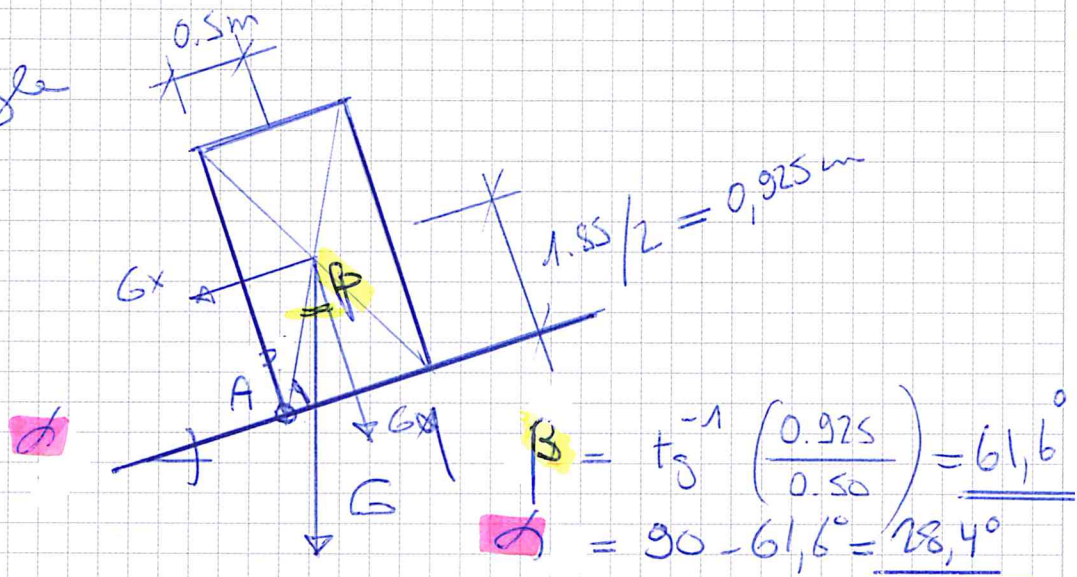
Frottement sec car s'il n'est pas sec (eau ou autre liquide), il y a un "lubrifiant" donc caractéristiques modifiées

3.2

Lorsqu'on fait des trous dans des plaques d'acier pour des boulons, on réalise en général un trou 2mm plus grand que le diamètre du boulon. Dès lors en faisant de la précontrainte on évite le glissement des plaques entre elles.

4.

Angle



$$G_x = G \cdot \sin \alpha$$

$$G_y = G \cos \alpha$$

$$F_{\text{frottement}} = G_y \cdot \mu = G \cos \alpha \cdot \mu$$

$$G_x = F_f \Rightarrow \cancel{G} \sin \alpha = \cancel{G} \cos \alpha \cdot \mu$$

$$\alpha = 28,4^\circ$$

$$\mu = \frac{\sin 28,4^\circ}{\cos 28,4^\circ} = \tan 28,4^\circ = 0,54$$