a) $n = 450 > 30$

La taille de l'échantillon est largement assez grande.

b) moyenne : 17,30

La population est petite, car $20 \cdot 450 > 1500$.

On calcule donc l'écart-type comme suit :

$$\frac{8,90}{\sqrt{450}} \cdot \sqrt{\frac{1500-450}{1500-1}} \simeq$$

$$\frac{8,90}{\sqrt{450}} \cdot \sqrt{0,70047} \simeq 0,3514$$

$$\simeq 0,35$$

On a donc la loi

$$N(17,3 ; 0,35^2)$$

c) $p(X > 18)$ à calculer.

On doit trouver la cote z de 18 :

$$\frac{18 - 17{,}3}{0{,}35} \simeq 1{,}99$$

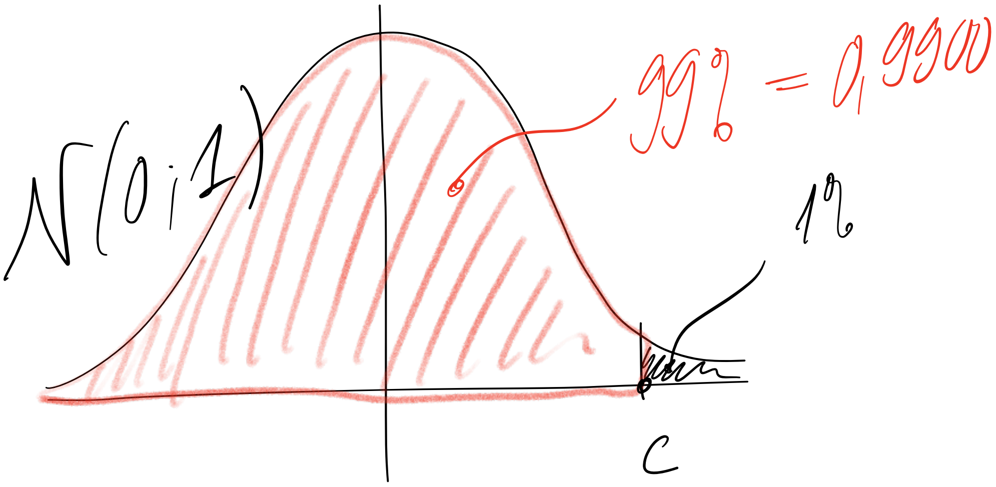
On calcule $p(Z < 1{,}99)$ à l'aide de la table $N(0;1)$: $97{,}67\%$

Finalement, $p(X > 18) \simeq 100\% - 97{,}67\%$

$$= 2{,}33\%$$

Il y a $2{,}33\%$ de chances que le montant moyen soit supérieur à CHF 18 / élève.

d)



Si $p(z<c) = 0{,}9900$, on trouve dans la table de $N(0;1)$ la valeur suivante : $c = 2{,}33$

On calcule la valeur correspondante pour la loi $N(17{,}3;\ 0{,}35^2)$:

$$d = 17{,}3 + 0{,}35 \cdot 2{,}33 = 18{,}1155$$

$$\simeq 18{,}1$$

On peut finalement calculer la perte maximale sous cette hypothèse :

$$450 \cdot 18{,}1 \simeq 8152 \text{ CHF}$$