Het oppeppen van een spoel

a) Zie de antwoorden van dagdeel3: *Wet van Ampère?*. Hieruit volgt dat voor een lege spoel geldt: $\vec{B} = \mu_0 N I \hat{z}$ voor binnen de spoel.

b) Met een dergelijke Ampère-lus waarmee je bij a) reken je voor het magnetiserend veld uit: $\vec{H} \cdot \vec{dl} = I_{vrij}^{omsloten}$:

$$Hl = NIl \rightarrow \vec{H} = NI\hat{z}$$

c) Om de magnetisatie $\vec{M}$ uit te rekenen gebruik je $\vec{M} = \chi_m \vec{H}$:

$$\vec{M} = \chi_m I N \hat{z}$$

d) We weten dat voor het magnetisch veld geldt $\vec{B} = \mu_0 \vec{H} + \mu_0 \vec{M}$:

$$\vec{B} = \mu_0 \vec{H} + \mu_0 \chi_m \vec{H} = \mu_0 (1 + \chi_m) \vec{H} = \mu \vec{H} = \mu N I \hat{z}$$

e) De verhouding van de grootte van de magneetvelden voor en na het vullen van de spoel is:

$$\frac{B_{met\ kern}}{B_{zonder\ kern}} = \frac{\mu}{\mu_0} = 1 + \chi_m$$

Omdat we met een paramagnetisch materiaal te maken hebben, geldt dat $\chi_m > 0$. Hierdoor neemt het magnetisch veld in sterkte toe, zonder dat de stroom opgevoerd wordt.