

Séance de 1 heure | Situation et cours

Le mur fait-il la bonne longueur ?

Seconde MNB | Compétence C3.3

Prénom et nom : Classe :

Énoncé — Contexte professionnel : réception d'un mur de refend

Un technicien contrôle un mur de refend à la réception du gros œuvre. Le plan indique une longueur de 12,00 m. Au télémètre laser, il relève 12,04 m.

Donnée fournie : le cahier des charges du chantier fixe la tolérance sur la longueur de ce mur à ± 2 cm.

« 4 centimètres sur 12 mètres, c'est rien du tout, non ? »

Définition — Valeur nominale et valeur mesurée

La **valeur nominale** est celle du plan : ce que l'ouvrage *devrait* mesurer. La **valeur mesurée** est celle du relevé. L'**écart** est leur différence : $e = \text{mesurée} - \text{nominale}$.

Il a un signe : positif si l'ouvrage est trop grand, négatif s'il est trop petit.

Définition — Écart relatif

L'**écart relatif** rapporte l'écart à la valeur nominale, et s'exprime en pourcentage : $e_{\text{rel}} = \frac{|e|}{\text{nominale}} \times 100$.

Il permet de comparer des écarts sur des ouvrages de tailles différentes.

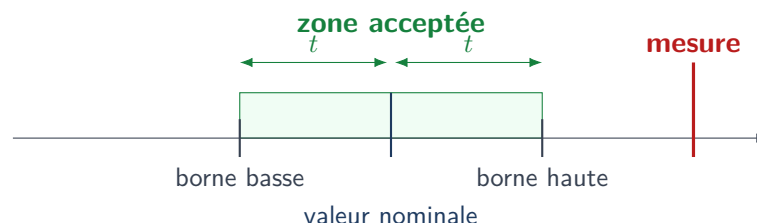
Propriété — Intervalle de tolérance

Une tolérance notée $\pm t$ définit un **intervalle** à l'intérieur duquel la mesure est acceptée : $[\text{nominale} - t ; \text{nominale} + t]$.

L'ouvrage est **conforme** si la mesure appartient à cet intervalle, **non conforme** sinon. Il n'y a pas de « presque conforme ».

Erreur fréquente — L'écart relatif ne décide pas de la conformité

4 cm sur 12 m, c'est 0,33 % : c'est un petit pourcentage. Mais la tolérance du chantier est exprimée en **centimètres**, pas en pourcentage. C'est elle qui tranche. L'écart relatif sert à *comparer*, la tolérance sert à *décider*.



Principe de l'intervalle de tolérance, sans valeur chiffrée. La zone verte s'étend de t de part et d'autre de la valeur nominale. Une mesure est conforme si elle tombe dans la zone verte ; celle dessinée en rouge est en dehors.

Exercices | Socle

Écart, tolérance et conformité

Écris tes calculs et l'unité de chaque résultat.

Exercice 1 – L'écart

Exemple — Sur d'autres valeurs

Le plan indique 5,00 m, la mesure donne 4,97 m : $e = 4,97 - 5,00 = -0,03$ m, soit -3 cm. L'écart est négatif : l'ouvrage est trop court.

À toi de jouer.

Le plan indique 12,00 m ; le télémètre relève 12,04 m.

1. Calculer l'écart, en mètres.
2. Convertir cet écart en centimètres.
3. Le mur est-il trop long ou trop court ?

Exercice 2 – L'intervalle de tolérance

Exemple — Sur d'autres valeurs

Une cote de 8,00 m avec une tolérance de ± 3 cm, soit $\pm 0,03$ m : borne basse $8,00 - 0,03 = 7,97$ m, borne haute $8,00 + 0,03 = 8,03$ m. Une mesure de 8,02 m est dans $[7,97 ; 8,03]$: conforme.

À toi de jouer.

La tolérance est de ± 2 cm, soit $\pm 0,02$ m.

1. Calculer la borne basse de l'intervalle de tolérance.
2. Calculer la borne haute.
3. La mesure 12,04 m appartient-elle à cet intervalle ? Conclure sur la conformité.

Exercice 3 – Conforme ou non ?

Exemple — Sur d'autres valeurs

Une cote de 2,50 m avec une tolérance de ± 5 mm, soit $\pm 0,005$ m : intervalle $[2,495 ; 2,505]$. 2,503 m est dedans : conforme. 2,507 m dépasse 2,505 : non conforme.

À toi de jouer.

Une cote de plan vaut 4,00 m, avec une tolérance de ± 1 cm.

1. Écrire l'intervalle de tolérance.
2. Pour chacune des trois mesures, dire si l'ouvrage est conforme : 4,005 m · 3,988 m · 4,012 m.

Exercice | Standard**Exercice 4 – Le pourcentage et la décision****Exemple — Sur d'autres valeurs**

Un écart de 3 cm sur 6,00 m : $0,03 \div 6,00 \times 100 = 0,5 \%$. Avec une tolérance de ± 2 cm, l'ouvrage n'est pas conforme, malgré ce petit pourcentage.

À toi de jouer.

On reprend le mur de la situation : 12,00 m au plan, 12,04 m mesurés, tolérance ± 2 cm.

1. Calculer l'écart relatif du mur, en pourcentage, arrondi au centième.
2. Le chef de chantier objecte : « 0,33 %, c'est négligeable. » Expliquer en deux phrases pourquoi cet argument ne suffit pas.
3. De combien le mur dépasse-t-il la borne haute de tolérance ?
4. Quelle longueur maximale aurait été acceptée ? Et quelle longueur minimale ?

Exercice | Approfondissement**Exercice 5 – Cinq fois un centimètre****Exemple — Sur d'autres valeurs**

Trois panneaux de 1,20 m mesurent chacun 1,21 m : 1 cm d'écart par panneau. Au total, $3 \times 1,21 = 3,63$ m au lieu de $3 \times 1,20 = 3,60$ m : 3 cm d'écart. Les écarts s'additionnent.

À toi de jouer.

Sur un autre ouvrage, une file de **5 travées de 3,00 m** chacune est implantée. Chaque travée est mesurée à 3,01 m. Données fournies : la tolérance est de ± 2 cm sur une travée, et de ± 2 cm sur la longueur totale de la file.

1. Calculer l'écart sur une travée. Chaque travée est-elle conforme ?
2. Calculer la longueur totale mesurée de la file, puis l'écart avec la longueur nominale.
3. La file entière est-elle conforme ? Justifier avec l'intervalle de tolérance.

4. Expliquer en deux phrases le paradoxe : comment cinq travées conformes donnent-elles une file non conforme ?
-
-
5. Le technicien propose de contrôler la longueur totale d'abord, puis les travées. En quoi cet ordre est-il meilleur ? Répondre en une phrase.
-

Mon bilan avec l'enseignant : ☐ Calculer un écart ☐ Conclure avec l'intervalle ☐ Écart relatif et cumul.