

Fiche enseignant

Conduire la séance en une heure

Implanter d'équerre : la méthode du 3-4-5 | Seconde MNB

Contenu : le support élève de 4 pages reprend la page web de la séance. Page 1 : situation et cours. Pages 2 à 4 : le schéma de l'emprise puis les exercices, du Socle à l'Approfondissement, chacun précédé d'un exemple résolu sur d'autres valeurs.

Compétence : C3.2, effectuer des mesures, un lever, une implantation. En mathématiques : chapitre 12, théorème de Pythagore et réciproque.

Les acteurs : le géomètre-topographe implante les angles de l'emprise à la station totale ; le contrôle se fait ensuite au décamètre, par les diagonales et le 3-4-5. Le maçon utilise les mêmes outils pour tracer une dalle ou les murs.

La plus grande longueur : dans les exercices, l'hypoténuse est toujours la troisième longueur donnée. Faire appliquer la règle du cours à chaque fois : repérer la plus grande longueur, c'est elle qu'on compare à la somme des carrés des deux autres.

Temps	Déroulement
0–10 min	Lire la situation. Faire tracer au sol ou au tableau un triangle 3-4-5 et mesurer l'angle, avant tout calcul.
10–30 min	Exercices 1 à 3. L'élève lit l'exemple, puis fait l'exercice seul. Exiger que la plus grande longueur soit repérée avant le calcul.
30–50 min	Exercices 4 et 5, après vérification des exercices 1 à 3. Exercice 6 pour les élèves rapides.
50–60 min	Bilan oral : répondre à la question du contexte. « Trois longueurs mesurées et la réciproque suffisent à prouver un angle droit. »

Méthode — Les trois obstacles de la séance

Comparer la mauvaise longueur. Faire repérer la plus grande longueur : c'est elle qu'on compare à la somme des carrés des deux autres.

Confondre le théorème et sa réciproque. Le théorème calcule une longueur quand l'angle est droit ; la réciproque prouve qu'il l'est.

Croire que des côtés justes suffisent. Quatre côtés de 7,00 m peuvent former un losange : seule la diagonale contrôle l'équerrage.

En co-intervention : l'enseignant professionnel présente l'implantation à la station totale, les piquets et le contrôle au décamètre ; l'enseignant de mathématiques conduit les calculs de carrés, de racines carrées et les conclusions avec la réciproque.

Réussite : les exercices 1 à 3 justes, avec leur unité.

Réponses détaillées

Corrigé

Exercice 1. 1. $9 + 16 = 25$. 2. $5,00^2 = 25$. 3. Oui, les deux valent 25. D'après la **réciproque du théorème de Pythagore**, le triangle est rectangle : **l'angle est droit**.

Exercice 2. 1. $9 + 16 = 25$. 2. $5,20^2 = 27,04$. 3. $27,04 \neq 25$: l'angle **n'est pas droit**. Comme la distance mesurée est trop grande, l'angle est *ouvert* (plus de 90°). Le géomètre doit déplacer le piquet pour refermer l'angle, jusqu'à lire 5,00 m.

Exercice 3. 1. $d^2 = 6,00^2 + 8,00^2$. 2. $d^2 = 36 + 64 = 100$. 3. $d = \sqrt{100} = 10,00$: 10,00 m. C'est le triangle 6-8-10, le 3-4-5 doublé.

Exercice 4. 1. $d^2 = 18,00^2 + 13,00^2 = 324 + 169 = 493$, donc $d = \sqrt{493} \approx 22,20$: 22,20 m (22,2036 m). 2. L'écart est $22,2036 - 22,20 \approx 0,004$: 0,004 m, soit moins de 1 cm : c'est moins que 2 cm, l'implantation est **correcte**. 3. Les côtés étant justes, une seule mesure de diagonale contrôle d'un coup la forme de tout le rectangle, alors que vérifier les quatre angles demande quatre triangles 3-4-5, donc quatre fois plus de mesures et d'erreurs de lecture possibles.

Exercice 5. 1. $d^2 = 7,00^2 + 7,00^2 = 49 + 49 = 98$, donc $d = \sqrt{98} \approx 9,90$: 9,90 m (9,8995 m). 2. $9,95 - 9,90 = 0,05$: 0,05 m, soit 5 cm. 3. Non : $5 > 2$, l'écart dépasse la tolérance de plus du double. 4. Quatre côtés égaux mais des diagonales fausses : c'est un **losange**, pas un carré. Mesurer les côtés ne prouve jamais l'équerrage ; seule la diagonale le fait.

Exercice 6. 1. La plus grande longueur est 20 : $20^2 = 400$ et $12^2 + 16^2 = 144 + 256 = 400$. Les deux sont égaux, le triangle est bien **rectangle**. 2. Le multiple suivant serait 15-20-25 : son hypoténuse mesure 25 m, **plus long que le ruban**. On ne peut pas mesurer ce qu'on ne peut pas tendre d'un seul tenant, et rabouter deux mesures ajoute une erreur au lieu d'en retirer. 3. 3-4-5 : $18,00 \div 4 = 4,5$. 12-16-20 : $18,00 \div 16 = 1,125$. 4. $4,5 \div 1,125 = 4$: l'erreur est **divisée par 4**. Un même écart de lecture produit, au bout du mur, un décalage quatre fois plus petit avec le grand triangle qu'avec le petit. 5. Multiplier les contrôles : implanter au 3-4-5, puis **vérifier la diagonale de l'emprise entière** une fois les quatre piquets posés. Le petit triangle sert à placer, la grande diagonale sert à valider.