# 1 Projeté orthogonal

*A retenir*

Soient M un point du plan et D une droite . Soit M' le projeté orthogonal de M sur D . La distance la plus courte de M à D est la distance MM' .

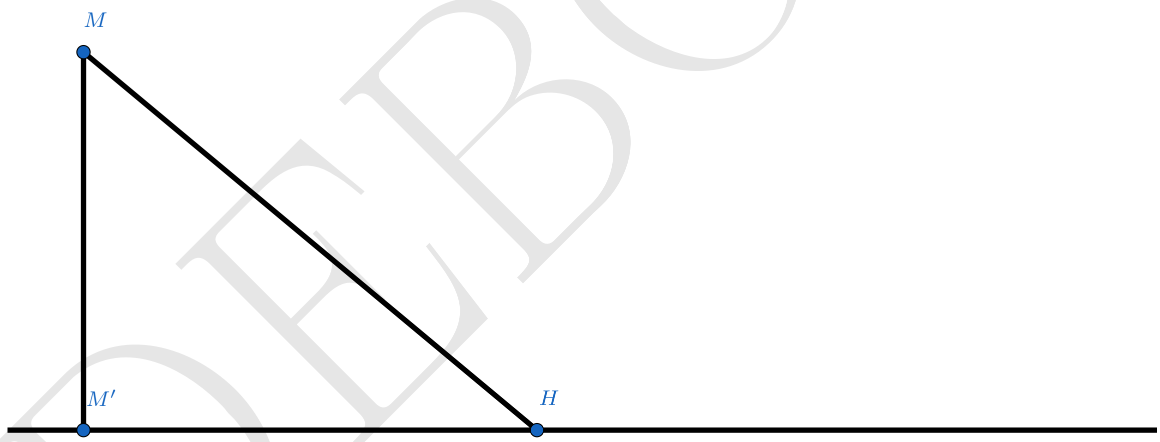
### *Le principe*

On prend un point H de D différent de M' et on montre que $MM' < MH$ en utilisant Pythagore

### *La démonstration*

Premier cas : M est sur D
Alors M et M' sont confondus et la distance de M à D est égale à 0 .

Deuxième cas : M n'est pas sur D . Soit H un point quelconque de D différent de M' .




Le triangle MM'H est rectangle en M' . On peut donc utiliser le théorème de Pythagore : $MM'^2 + M'H^2 = MH^2$

$M'H^2 > 0$ donc $MM'^2 < MH^2$ et puisque les distances sont positives , $MM' < MH$

## 2 Trigonométrie dans le triangle rectangle

*A retenir*

$cos^2x + sin^2x = 1$

### *Le principe*

On utilise les formules de trigonométrie et le théorème de Pythagore

### *La démonstration*

Soit ABC un triangle rectangle en A . On va démontrer la formule avec l'angle $\widehat{ABC}$ sachant que cette démonstration est possible avec tous les angles aigus d'un triangle rectangle .


$cos\widehat{ABC} = \dfrac{AB}{BC}$ et $sin\widehat{ABC} = \dfrac{AC}{BC}$

donc $cos^2\widehat{ABC} + sin^2\widehat{ABC} = (\dfrac{AB}{BC})^2 + (\dfrac{AC}{BC})^2 = \dfrac{AB^2 + AC^2}{BC^2}$ .

Or dans le triangle ABC rectangle en A , le théorème de Pythagore donne :

$AB^2 + AC^2 = BC^2$

donc $cos^2\widehat{ABC} + sin^2\widehat{ABC} = \dfrac{AB^2 + AC^2}{BC^2} = \dfrac{BC^2}{BC^2} = 1$ .

*Astuce*

On démontrera dans les prochaines années que la formule $cos^2x + sin^2x = 1$ est valable pour tout réel x .