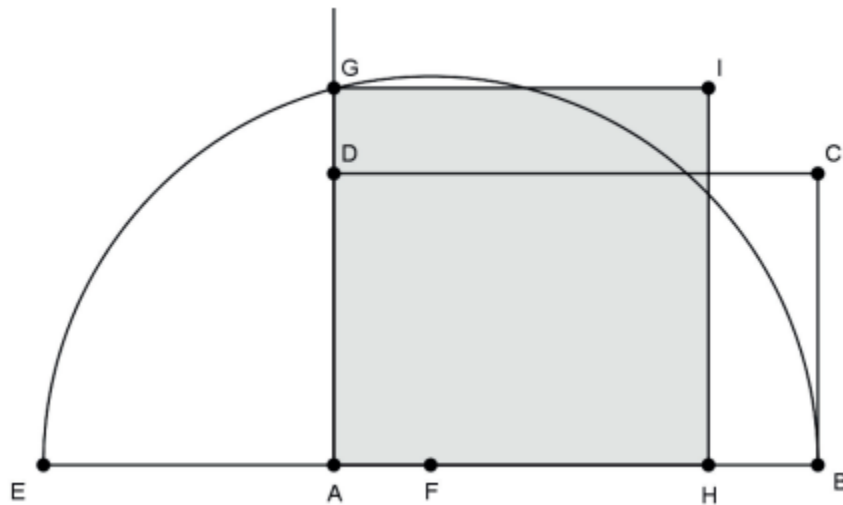


Grandeurs en géométrie et théorèmes

2018 PG4 - Partie 1 (A seulement)

Méthode de Samuel Marolois (1572-1627), mathématicien et ingénieur militaire hollandais.

Sur le plan de l'architecte, on peut voir la configuration suivante réalisée à partir du rectangle initial ABCD :



Le rectangle ABCD étant donné, avec $AB > BC$, voici le protocole de cette construction :

- construire E sur [BA) tel que $AE = AD$ avec E n'appartenant pas à [AB] ;
- construire F milieu de [EB] et tracer le demi-cercle de diamètre [EB] qui coupe la demi-droite [AD) en G ;
- construire les points H et I tels que AHIG soit un carré, avec H appartenant à [AB).

1. On se place dans le cas où le terrain rectangulaire initial a une longueur de 308 mètres et une largeur de 132 mètres. On veut réaliser le plan à l'échelle de ce terrain, sous forme d'un rectangle ABCD, tel que la longueur du terrain soit représentée par un segment [AB] mesurant 7,7 cm.

a. Montrer que la largeur [AD] du rectangle doit mesurer 3,3 cm.

b. Quelle est l'échelle de ce plan ?

c. Construire le rectangle ABCD et effectuer le protocole de construction donné ci-dessus.

Laisser les traits de construction apparents.

- d. Calculer les longueurs des segments $[EB]$, $[EF]$, $[AF]$ et $[FG]$ sur le plan.
- e. En déduire l'aire du carré AGIH sur le plan.
- f. En déduire l'aire du carré correspondant dans la réalité et la comparer à l'aire du terrain rectangulaire initial.

2. L'architecte prétend que quelles que soient les dimensions du rectangle initial, le carré AHIG obtenu a toujours la même aire que le rectangle ABCD. Démontrer que cette affirmation est vraie.

On pourra poser $AB=a$ et $AD=b$ (avec $a>b$).

2015 PG1 - Exercice 3

Dans cet exercice, on prendra 1 cm comme unité de longueur.

On considère un trapèze ABFE rectangle en A et B, c'est-à-dire tel que les droites (AE) et (BF) sont perpendiculaires à la droite (AB), et tel que $AB=14$; $AE=3$; $BF=9$.

Le point M est un point variable sur le segment $[AB]$. Le but de cet exercice est de déterminer la position de M pour laquelle la valeur $EM+MF$ est minimale.

1. Construire le trapèze ABFE et le point G, symétrique du point F par rapport à la droite (AB).

2. On appelle P l'intersection des droites (AB) et (EG).

Montrer que pour tout point M de $[AB]$, on a : $EM + MG \geq EP + PG$.

En déduire que la valeur $EM+MF$ est minimale lorsque M est placé en P.

3. a) Montrer que $\frac{AP}{14 - AP} = \frac{3}{9}$.

b) Calculer AP.

4. Calculer la valeur minimale de $EM+MF$. En donner la valeur exacte en cm, et la valeur arrondie au dixième.