# Statistiques
# Produit scalaire

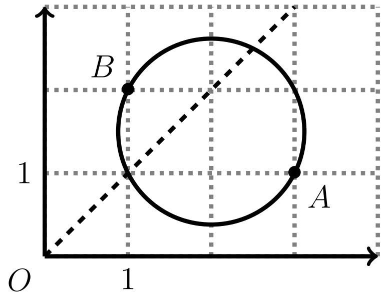


**Exercice 1** (Moyenne et Écart-type)**.**

1. *Pour cette question, vous pouvez vous servir d'un tableur ou d'une calculatrice* Pour relever « artificiellement » les notes d'un devoir trop difficile, un professeur hésite entre deux méthodes : ajouter un demi-point à toutes les copies, ou multiplier la note de chaque copie par 1,1.
   (a) Choisir aléatoirement une série de notes distinctes (cinq notes suffisent si vous faites les calculs à la calculatrice ; vous pouvez en prendre davantage si vous utilisez un tableur), et calculer la moyenne et l'écart-type.
   (b) Ajouter 0,5 à chaque note. Comment évoluent la moyenne et l'écart-type ?
   (c) Multiplier chaque note par 1,1. Comment évoluent la moyenne et l'écart-type ?
2. Compléter la conjecture suivante.

   Soit une série statistique de moyenne $\bar{x}$ et d'écart-type $\sigma$.
   — Si on multiplie toutes les valeurs de la série par le nombre $a$, alors la moyenne … et l'écart-type ….
   — Si on ajoute le nombre $b$ à toutes les valeurs de la série, alors la moyenne … et l'écart-type ….
3. Le devoir suivant est encore trop difficile. La moyenne est 8,7 et l'écart-type 2,1.
   (a) Quels seront la nouvelle moyenne et le nouvel écart-type si le professeur ajoute deux points à chaque note ?
   (b) Quels seront la nouvelle moyenne et le nouvel écart-type si le professeur multiplie toutes les notes par 1,2 ?

**Exercice 2** (Lieu géométrique)**.** Dans un repère orthonormé, on considère les points $A(3;1)$ et $B(1;2)$, le cercle $\mathcal{C}$ de diamètre $[AB]$, et la droite $\mathcal{D}$, d'équation $y = x$.




L'objet de l'exercice est de déterminer les coordonnées des points d'intersection de $\mathcal{C}$ et $\mathcal{D}$. Soit $M\,(x;y)$ un de ces points d'intersection (on admet que $M$ n'est ni $A$ ni $B$).

1. *Étude du cercle* $\mathcal{C}$*.*
   (a) Justifier que l'angle $\widehat{AMB}$ est droit.
   (b) En utilisant le produit scalaire $\overrightarrow{AM}.\overrightarrow{BM}$, montrer que :

$$(x-3)\,(x-1) + (y-1)\,(y-2) = 0$$

2. En utilisant cette équation et celle de la droite $\mathcal{D}$, déterminer les coordonnées des points d'intersection de $\mathcal{C}$ et de $\mathcal{D}$.

**Exercice 3** (Défi (optionnel))**.** Calculer :

$$p = \sum_{i=1}^{100} \sum_{j=1}^{100} ij$$

On rappelle (mais on peut s'en passer) que :

$$1 + 2 + 3 + \cdots + n = \frac{n\,(n+1)}{2}$$

**Exercice 4** (Culture)**.** Donner un exemple de problème ou conjecture non-résolu en mathématiques, dont vous comprenez (si possible) l'énoncé.