

## Devoir surveillé n°2

### Exercice 1

*Question de cours*

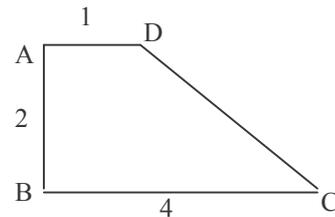
- 1) Donner la formule de la variance et de l'écart-type pour une série statistique  $X = \{ (x_1; n_1) ; \dots ; (x_p; n_p) \}$  où  $x_1, \dots, x_n$  sont les valeurs prises par la variable statistiques,  $n_1, \dots, n_p$  sont les effectifs respectifs et  $\sum_{i=1}^p n_i = N$ .

2) Démontrer que 
$$\text{VAR}(X) = \frac{1}{N} \left( \sum_{i=1}^p n_i x_i^2 \right) - (\text{moyenne}(X))^2$$

### Exercice 2

On considère le trapèze rectangle ABCD ci-contre

- 1) Calculer la longueur AC
- 2) Le produit scalaire  $\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{AC}$
- 3) Déterminer une mesure de l'angle  $\widehat{DAC}$  à  $0,1^\circ$  près.
- 4) Démontrer que les droites (BD) et (AC) sont perpendiculaires.



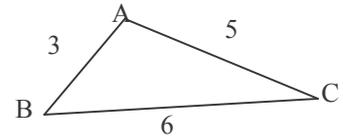
### Exercice 3

Dans un  $(O; \vec{i}; \vec{j})$  orthonormé, on donne  $A(3; 2)$ ,  $B(0; 5)$  et  $C(-2; -1)$ .

- 1) Déterminer une mesure de l'angle  $\widehat{BAC}$ , et une mesure de l'angle  $\widehat{CBA}$  (à  $1^\circ$  près).
- 2) Soit H, le projeté du point B sur la droite (AC), démontrer que  $H \in [AC]$  et calculer les longueurs AH et CH.

### Exercice 4

- 1) Sur la figure ci-contre  
Calculer  $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC}$  et en déduire une mesure de l'angle  $\widehat{ABC}$  à  $0,1^\circ$  près
- 2) Soit H le projeté orthogonal de A sur (BC)  
Calculer AH et l'aire du triangle ABC



### Exercice 5

Un cube possède une arête de  $x$  cm et un parallélépipède rectangle a pour dimension 1 ; 3 et  $3x + 4$ . Déterminer la (ou les) valeur(s) de  $x$  pour laquelle ( lesquelles ) les deux volumes sont égaux. ( On donnera une valeur approchée à  $10^{-2}$  en détaillant la méthode.)

### Exercice 6

On considère dans un repère orthonormé une parabole d'équation  $y = ax^2 + b$  où  $a \in ]-\infty ; 0[$  et  $b \in ]0 ; +\infty[$ . On rappelle que l'axe des ordonnées est un axe de symétrie pour cette parabole.

Soit  $M(x; ax^2 + b)$  un point variable de cette parabole. ( avec  $x$  positif et  $x \leq \sqrt{\frac{b}{-a}}$  )

On construit à partir de ce point M le rectangle MNPL comme indiqué sur la figure

- 1) Déterminer la position du point M en fonction de  $a$  et  $b$  afin que l'aire du rectangle soit maximale.
- 2) Application numérique donner cette position dans le cas où  $a = -\frac{1}{4}$  et  $b = 2$ , ainsi que l'aire du rectangle obtenu.

Figure dans le cas où  $a = -\frac{1}{4}$  et  $b = 2$  sur la page suivante

## Exercice 7

Une société fabrique des barres métalliques.

L'appareil qui coupe les barres est réglé pour couper des barres d'une longueur de 120cm. Mais la précision n'est pas absolue.

Une étude a été faite sur 40 barres coupées et prélevées au hasard sur la chaîne de fabrication.

Voici les mesures obtenues :

121.4	120.3	121	119.9	120.5	118.9	119	121.4	121	120.2
120.4	118.8	119.3	119.7	121.4	121.6	120.5	119.9	122	121.1
118.8	121.1	119	118.4	118	121.3	118.5	119.6	120.8	121.2
119.3	120.8	121.4	119	118.6	120.4	118.6	122.1	119.6	118.5

1. Calculer la moyenne la variance et l'écart type de ces données.
2. Calculer la médiane et les deux quartiles.
3. On doit régler la machine si la différence entre la moyenne et la médiane est supérieur à 0,2, ou si il y a moins de 95 % des barres qui ont une taille comprise dans l'intervalle  $[\bar{x} - 1,96\sigma ; \bar{x} + 1,96\sigma ]$ .  
Doit-on régler la machine ? (justifier votre réponse).
4. On regroupe les données dans un tableau par classe. Compléter ce tableau

Classe	[118 ;118,5[	[118,5 ;119[	[119 ;120[	[120 ;121[	[121 ;121,5[	[121,5 ;122,5[
Effectif						
Fréquence						
Fréq. Cum Crois.en %						

A partir de la question 5 on utilise uniquement les données du tableau ci-dessus pour une étude globale puisque l'on a seulement un échantillon de la fabrication.

5. Pour trouver la médiane et les quartiles construire le graphique des fréquences cumulées croissantes.
6. Construire le diagramme à boîte de cette étude.
7. Retrouver le résultat pour la médiane par interpolation linéaire.

Figure de l'exercice 6

