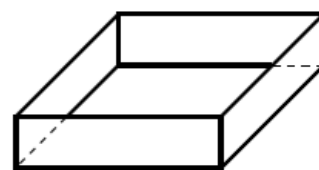
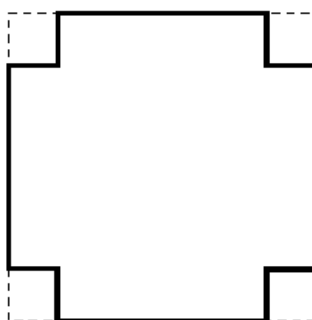
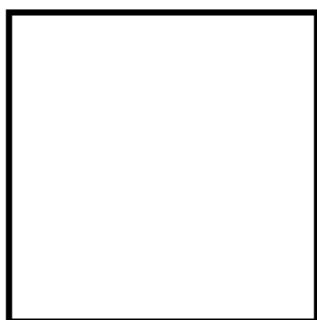


EXERCICE 1 4 pts

On dispose d'une feuille carrée de 6 cm de côté.

On découpe à chaque coin un carré de côté x pour obtenir le patron d'une boîte ouverte.



On considère la fonction V qui à x associe le volume $V(x)$ de la boîte.

1. Sur quel intervalle I est définie la fonction V ?
2. Montrer que, pour tout x de I , $V(x) = 4x^3 - 24x^2 + 36x$.
3. Calculer $V'(x)$ et faire le tableau de variations de V sur I .
4. En déduire la valeur de x qui donne le volume maximal de la boîte.

EXERCICE 2 4 pts

Une urne contient 10 boules blanches et n boules noires, où $n \in \mathbb{N}^*$.

Une expérience consiste à piocher au hasard une boule dans l'urne, noter sa couleur, la remettre dans l'urne et piocher une seconde boule.

On associe à cette expérience la variable aléatoire X donnant le nombre de boules blanches.

1. Quelles sont les valeurs prises par X ?
2. Dans cette question $n = 4$.
 - a. Déterminer la loi de probabilité de X .
 - b. Calculer $E(X)$.
3. La loi de probabilité de X est donnée par le tableau ci-dessous :

k	0	1	2
$P(X=k)$	$\frac{9}{64}$	$\frac{30}{64}$	$\frac{25}{64}$

Déterminer alors la valeur de l'entier n .

EXERCICE 3 7 pts

Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = \frac{x^2 - 4x + 12}{x^2 + 8}$.

1. Montrer que, pour tout x , $f'(x) = \frac{4(x^2 - 2x - 8)}{(x^2 + 8)^2}$.
2. Faire un tableau pour résumer le signe de $f'(x)$.
3. Faire le tableau de variations de la fonction f .
4. Déterminer une équation de la tangente T à la courbe C_f au point d'abscisse 1.
5. Montrer que cette tangente passe par le point d'abscisse -1 de la courbe.
6. Tracer soigneusement T puis la courbe C_f dans un repère orthonormal (unité = 2 cm).

EXERCICE 4 5 pts

Le plan est muni d'un repère orthonormal.

Soient $\vec{u}$ et $\vec{v}$ deux vecteurs.

1. Montrer que $\|\vec{u} + \vec{v}\|^2 = \|\vec{u}\|^2 + \|\vec{v}\|^2 + 2\vec{u} \cdot \vec{v}$.
2. Montrer que $\|\vec{u} + \vec{v}\|^2 + \|\vec{u} - \vec{v}\|^2 = 2(\|\vec{u}\|^2 + \|\vec{v}\|^2)$. (Identité du parallélogramme)

Les trois questions qui suivent sont indépendantes.

3. Exemple d'application 1

Soient $\vec{u}$ et $\vec{v}$ deux vecteurs tels que $\|\vec{u}\| = 1$, $\|\vec{v}\| = \frac{4}{3}$ et $\|\vec{u} + \vec{v}\| = \frac{5}{3}$.

Montrer que $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont orthogonaux.

4. Exemple d'application 2

Soit ABCD un parallélogramme. On suppose que $AB = 5$, $AD = 7$ et $BD = 12$.

Calculer AC.

5. Exemple d'application 3

Soit ABCD un parallélogramme. On suppose que $AB = \sqrt{5}$, $AD = 6$ et $AC = \sqrt{41}$.

Montrer que ABCD est un rectangle.