

DEVOIR COMMUN DE MATHÉMATIQUES

Secondes 3, 4 et 6 - Durée : 2 heures

L'usage d'une calculatrice personnelle est autorisé. L'énoncé comporte 4 pages. Vous devez traiter six exercices. Ils peuvent l'être dans n'importe quel ordre.

La notation tiendra compte du soin apporté à la présentation et à la rédaction de la copie.

Toute trace de recherche pertinente sera prise en compte dans l'évaluation

**Inscrivez votre nom et votre classe sur votre copie.
RENDRE L'ÉNONCÉ AVEC LA COPIE**

Exercice 1 (4 points)

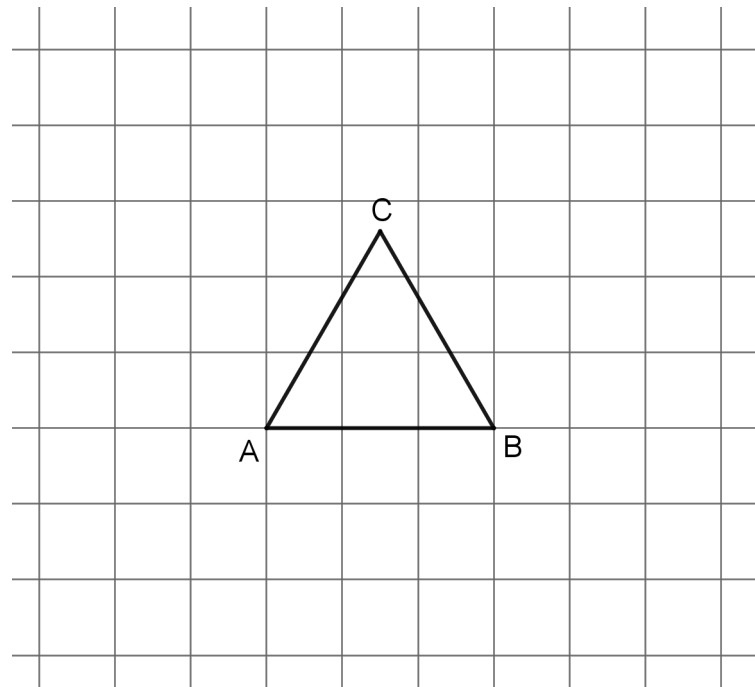
Soit un triangle équilatéral ABC. On complètera la figure de l'énoncé (à la fin de l'exercice).

- (a) Construire le point F image du point C par la translation de vecteur $\overrightarrow{BA}$.
(b) Démontrer que le quadrilatère $BAFC$ est un losange .
- (a) Placer le point G , symétrique de A par rapport à C .
(b) Construire le point H tel que C soit le milieu de $[BH]$.
(c) Démontrer que $\overrightarrow{BA} = \overrightarrow{GH}$.

- Construire les points M et N tels que :

(a) $\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$

(b) $\overrightarrow{BN} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{BA}$



Exercice 2 (3 points)

Le plan est muni d'un repère orthonormé (O, I, J) .

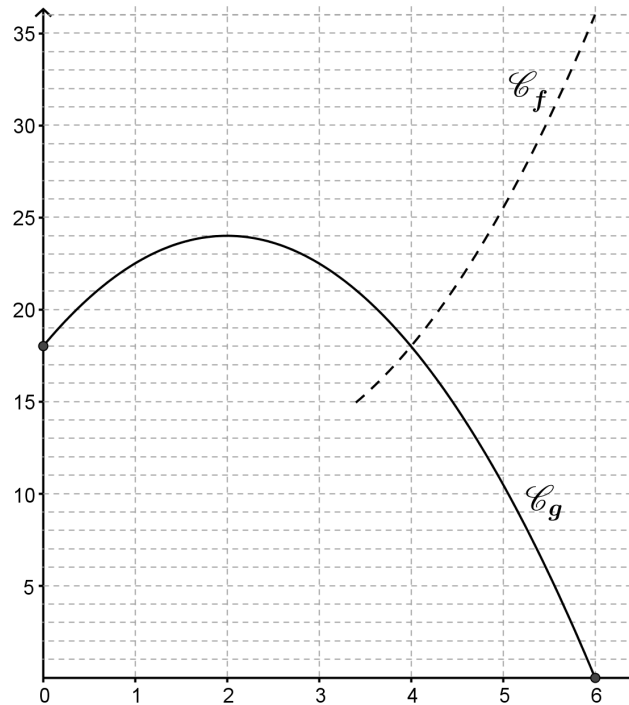
On considère les points $A(-3 ; -4)$, $B(1 ; 2)$, $C(-2 ; 4)$ et $D(-6 ; -2)$.

- Déterminer que le quadrilatère $ABCD$ est un parallélogramme.
- Calculer la distance BD . On admet que $AC = \sqrt{65}$.
- Préciser la nature du quadrilatère $ABCD$.

Exercice 3 (5 points)

Partie A : Lectures graphiques

Sur le graphique ci-dessous, on a tracé la courbe $\mathcal{C}_g$, représentation graphique d'une fonction g définie sur l'intervalle $[0 ; 6]$ (et en pointillés, une partie de la représentation graphique d'une fonction f que l'on étudiera en partie B).



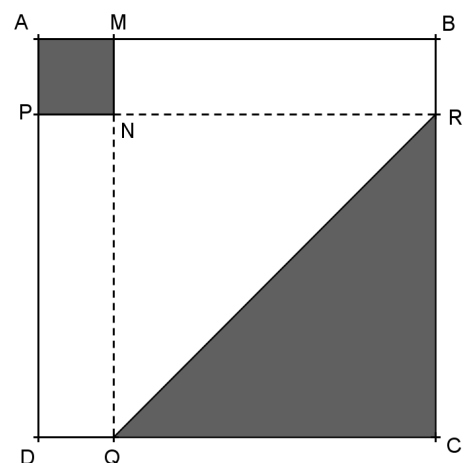
1. Déterminer l'image de 5 par g .
2. Déterminer le(s) antécédent(s) de 0 par g .
3. Déterminer, par lecture graphique, le minimum et le maximum de g sur $[0 ; 6]$. Pour chacun de ces extremums, préciser la valeur de x pour laquelle il est atteint.
4. Dresser le tableau de variations de la fonction g .
5. Résoudre graphiquement l'équation $g(x) = 18$.
6. Résoudre graphiquement l'inéquation $g(x) \leq 22,5$.

Partie B : Expression de $f(x)$

On considère un carré ABCD de 6 cm de côté et un point M mobile sur le segment [AB]. On note x la longueur AM. On construit le carré AMNP et le triangle CQR comme indiqué sur la figure ci-contre.

On note $f(x)$ l'aire de la surface grisée en cm².

On admet que la fonction f est définie sur l'intervalle $[0 ; 6]$ par $f(x) = \frac{3}{2}x^2 - 6x + 18$ et que la fonction g de la **partie A** correspond à l'aire de la surface blanche située à l'intérieur du carré ABCD.



1. A l'aide de la calculatrice, compléter le tableau de valeurs ci-dessous (arrondir les résultats au dixième).

x	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
$f(x)$							

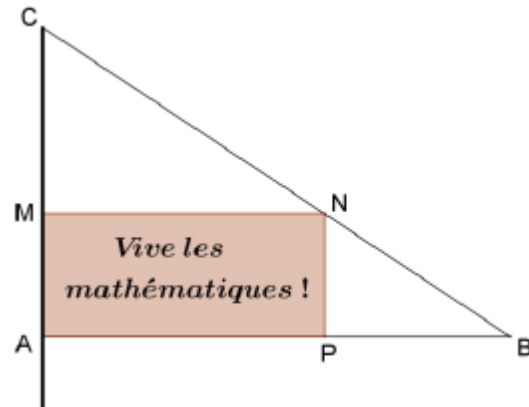
- Sur le graphique de la partie A, repasser et compléter la représentation graphique de la fonction f .
- Déterminer graphiquement la (ou les) position(s) du point M telle(s) que les aires des surfaces blanche et grisée soient égales.

Lors d'une manifestation, une association décide de donner à ses adhérents un drapeau ayant la forme ci-contre.

On suppose que le triangle ABC est rectangle en A, que $AB = 12$ et que $AC = 6$. L'unité est le mètre.

- Les points M, N et P appartiennent respectivement aux segments [AC], [BC] et [AB] de telle sorte que AMNP soit un rectangle.

On souhaite déterminer pour quelle(s) position(s) de M sur [AC] l'aire du drapeau est égale à 10 m^2 .



On note x la longueur AM en mètres et $f(x)$ l'aire en m^2 du rectangle AMNP.

- A quel intervalle appartient la variable x ?
- Montrer que $f(x) = -2x^2 + 12x$.
- Vérifier que, pour tout x réel, $-2(x-1)(x-5) = -2x^2 + 12x - 10$.
- Résoudre le problème.

Exercice 4 (3 points)

On considère la séquence d'instructions suivantes programmée en Python : On rappelle que `x**2` permet de calculer le carré de la valeur de la variable `x`. Toutes les variables correspondent à des réels.

```
x=3.5
a=2*x+1
b=2*x-1
c=a**2+b**2
d=4*x**2+1
d=2*d
```

1. Compléter le tableau suivant en indiquant le contenu de chaque variable après l'exécution de ce script.

x	a	b	c	d

2. Démontrer, quelle que soit la valeur affectée à la variable `x`, les valeurs contenues dans les variables `c` et `d` sont égales à la fin de l'exécution.

Exercice 5 (4 points)

Le tableau suivant donne le nombre d'hommes de moins de 25 ans demandeurs d'emploi relevé dans 24 communes de taille similaire de la région Centre.

128	43	10	8	4	80	3	38	7	122	13	10
29	7	19	52	1008	8	14	14	272	21	68	3

(source : *Pôle Emploi, traitement Insee ; 2013*)

1. A l'aide de la calculatrice, calculer la moyenne de cette série.
2. Déterminer la médiane de cette série. Interpréter le résultat par une phrase.
3. Déterminer l'écart interquartile (différence entre le troisième et le premier quartile).
4. Entre la moyenne et la médiane, quel paramètre privilégiera le président de la Région pour mettre en valeur les bons résultats de ces communes ?
5. La valeur 1008 paraît hors norme dans cette série statistique. On considère une nouvelle série statistique constituée des valeurs précédentes auxquelles on a enlevé la valeur 1008. Sans calculer la moyenne et la médiane de cette nouvelle série, indiquer le paramètre sur lequel la suppression de cette valeur extrême aura le plus d'effet ?