

1. Généralités sur les fonctions

- Exercice 1:**
- 1) Calculer l'image de 5 par la fonction $f(x) = x(x+2) + x$
 - 2) Déterminer un antécédent de 49 par la fonction $g: x \rightarrow (2x+1)^2$
 - 3) Déterminer une fonction h pour laquelle $h(2)=5$ et $h(5)=10$

Exercice 2: Voici le tableau de valeurs d'une fonction f :

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
$f(x)$	5	2	1	-3	-4	5	3	4	-4

- 1) Quelle est l'image de 3 par la fonction f ?
- 2) Quel est l'antécédent de 2 par la fonction f ?
- 3) Recopier et compléter les égalités suivantes :
 $f(3) = \dots$ et $f(\dots) = -4$
- 4) Existe-t-il des nombres ayant plusieurs antécédents par la fonction f ?

Exercice 3: On s'intéresse à la fonction

$$f(x) = (x-1)^2 - 1$$

- 1) Calculer les images $f(-1), f(0), \dots, f(4)$
- 2) Recopier et compléter le tableau de valeurs suivant :

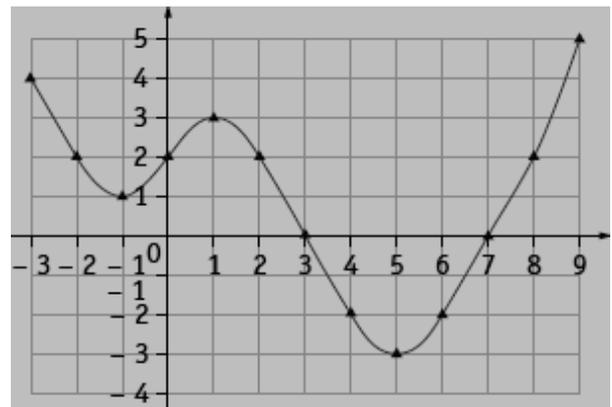
x	-1	0	1	2	3	4
$f(x)$						

- 3) Tracer le graphique correspondant.

Exercice 4:

La courbe ci-contre représente la fonction h :

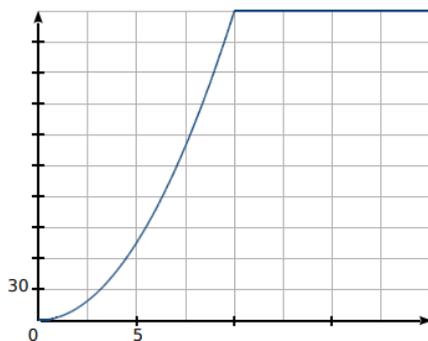
- 1) Quelle est l'image de 5 par la fonction h ?
- 2) Quel est l'antécédent de 4?
- 3) Quelle est l'image de -2 ?
- 4) Quels sont les antécédents de -2 ?
- 5) Résoudre l'équation $h(x) = 0$



Exercice 5 : On s'intéresse à la vitesse d'un train : si on appelle t le temps en minutes après le départ et v la vitesse en km/h, on a alors $v(t) = 3t^2$, pour $0 \leq t \leq 10$.

- 1) Calculer $v(5)$. Donner une interprétation du résultat.

Le graphique ci-dessous représente l'évolution de la vitesse du train en fonction du temps écoulé :



- 2) Combien de temps, environ, met le train pour atteindre 120 km/h?
- 3) Quelle est la vitesse maximale du train ?
Au bout de combien de temps est-elle atteinte ?
- 4) Que se passerait-il si on calculait l'image de 20 ?

2. Les fonctions affines et linéaires

Exercice 1 : On considère la fonction $f(x) = -3x + 5$

- 1) Calculer l'image de 3 2) Quel est l'antécédent de 17 ? 3) Calculer l'image de $-0,8$

Exercice 2 : Déterminer la fonction affine f pour laquelle $f(3) = 7$ et $f(6) = 16$.

Exercice 3 : Lors d'une activité sportive, il est recommandé de surveiller son rythme cardiaque.

Si on appelle F la fréquence cardiaque maximale recommandée, elle dépend de l'âge d'une personne avec la relation : $F = 208 - 0,75a$

- 1) Calculer la fréquence cardiaque maximale d'une personne de 60 ans.
2) Déterminer l'âge pour lequel la fréquence cardiaque maximale recommandée est de 184.

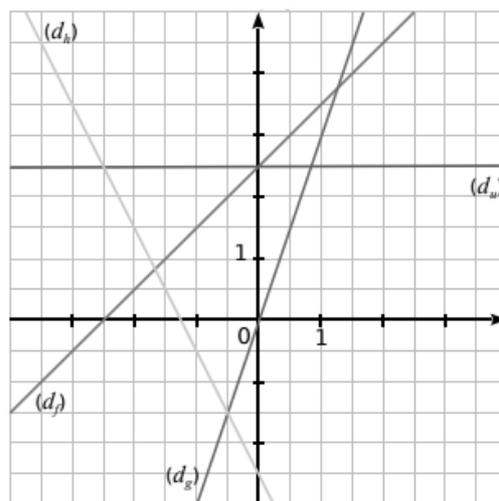
Exercice 4 :

- 1) Parmi ces 4 droites, lesquelles représentent des fonctions affines ou linéaires ?

- 2) A l'aide de la formule $m = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B}$ déterminer

l'expression de chacune des fonctions affines ci-contre.

- 3) Représenter graphiquement les droites (d_4) et (d_5) qui sont les représentations graphiques de $f(x) = 0,5x + 2$ et $g(x) = -2x - 1$



Exercice 5 :

Brahim décide d'aller régulièrement à la piscine pendant un an. Voici les tarifs proposés :

- Tarif 1 : 100 € par un an, entrées illimitées
- Tarif 2 : 40 € par an + 1 € l'entrée
- Tarif 3 : 2 € l'entrée

- 1) Recopier et compléter le tableau suivant :

Entrées	10	20	30	40
Tarif A				
Tarif B				
Tarif C				

- 2) Si on appelle x le nombre de fois où Brahim ira à la piscine, exprimer en fonction de x $f(x)$ le prix qu'il paiera avec le tarif 1 ; $g(x)$ le prix qu'il paiera avec le tarif 2 et $h(x)$ le prix qu'il paiera avec le tarif 3

- 3) Représenter graphiquement ces 3 fonctions

- 4) Par lecture graphique, indiquer pour combien d'entrées chaque tarif est le plus intéressant.

Exercice 6 : Dans l'Océan Pacifique Nord, des déchets plastiques flottants se sont accumulés à tel point qu'ils constituent aujourd'hui une poubelle géante, grande comme 6 fois la France.

- 1) Sachant que la superficie de la France est environ 550 000 km², quelle est la superficie actuelle de cette poubelle géante ?
2) Sachant que la superficie de cette poubelle géante augmente chaque année de 10 %, quelle sera sa superficie dans un an ?
3) Que penser de l'affirmation « Dans 4 ans, la superficie de cette poubelle aura doublé. » ? Justifier la réponse.

3. Arithmétique

Exercice 1 :

Pour chaque question, 3 réponses sont proposées. Une seule est exacte.

1) 821 est un nombre premier, donc :

Réponse A	Réponse B	Réponse C
Ses seuls diviseurs sont 1 et 821	Il n'a que deux multiples	Il n'a que 1 pour diviseur

2) Quelle expression est une décomposition en nombres premiers ?

Réponse A	Réponse B	Réponse C
$3 \times 5^2 \times 13$	$7 \times 18^2 \times 31$	$2 \times 11 \times 16$

3) Quelle fraction est irréductible ?

Réponse A	Réponse B	Réponse C
$\frac{12}{33}$	$\frac{73}{62}$	$\frac{27}{57}$

Exercice 2 :

1) Comment, sans calcul, peut-on justifier que la fraction $\frac{1848}{2040}$ n'est pas irréductible ?

2) Décomposer 1848 et 2040 en facteurs premiers

3) Simplifier la fraction $\frac{1848}{2040}$ pour la rendre irréductible

Exercice 3 : On dit qu'un nombre est parfait lorsqu'il est égal à la somme de ses diviseurs sauf lui-même.

Par exemple, les diviseurs de 6 sont 1, 2, 3 et 6 et $1 + 2 + 3 = 6$

1) Le nombre 28 est-il parfait ?

2) Le nombre 30 est-il parfait ?

3) Un nombre premier peut-il aussi être parfait ?

Exercice 4 :

Pour chaque affirmation vous devez indiquer si elle est vraie ou fausse en justifiant votre réponse :

1) Il existe des nombres qui ne possèdent aucun diviseur.

2) Un nombre possède toujours un nombre pair de diviseurs.

3) Un nombre premier possède seulement deux diviseurs.

4) 14 est le plus grand multiple de 14.

Exercice 5 :

Io et Europe sont deux satellites de Jupiter. Io met 42h pour faire le tour de Jupiter alors qu'Europe met 90h. Si à cet instant Jupiter, Io et Europe étaient alignés, dans combien de temps (exprimé en jours et heures) pourrait-on observer cet alignement ?

4. Nombres et calculs

Exercice 1 :

Calculer les expressions suivantes et donner les résultats sous forme simplifiée :

$$A = \frac{2}{5} - \frac{3}{7}$$

$$B = \left(\frac{1}{3} + \frac{4}{15}\right) \times \frac{3}{4}$$

$$C = \frac{2}{5} \times \frac{35}{8} \times \frac{3}{14}$$

$$D = \frac{1}{2} \div \frac{5}{4} - \frac{5}{7}$$

Exercice 2 :

Donner la notation scientifique des masses suivantes :

Un Airbus A380 : 540 000 kg

Une baleine à bosse : 30 000 kg

Une fourmi : 0,000 006 kg

Un grain de sable : 0,000 000 003 kg

Exercice 3 :

1) Donner l'écriture décimale des nombres $A = 500 \times 10^3$ et $B = 41,2 \times 10^{-2}$

2) Donner la notation scientifique des nombres $C = 450\,000 \times 10^3$ et $D = 0,0095 \times 10^{11}$

Exercice 4 :

La vitesse de la lumière est d'environ 300 000 km/s.

Une année-lumière est la distance parcourue par la lumière en une année.

a) Vérifier qu'un ordre de grandeur d'une année-lumière est 10^{13} km.

b) L'étoile la plus proche du système solaire est Proxima du Centaure. Elle est située à 4,3 années-lumière.

Combien de temps faudrait-il à une fusée qui part de la Terre pour rejoindre cette étoile à la vitesse de 100 km/s?

Exercice 5 :

1) Justifier chaque étape du calcul suivant: $A = \frac{5^3}{5^6} = \frac{5 \times 5 \times 5}{5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5} = \frac{1}{5 \times 5 \times 5} = 5^{-3}$

En suivant la même méthode calculer $B = 7^3 \times 7^2$ $C = \frac{9^6}{9^2}$ $D = 3^2 \times 6^4 \times 3^5 \times 6^3$ et $E = (3^2)^5$

5. Calcul littéral (développements)

Exercice 1 :

Pour chaque question, trois réponses sont proposées, mais une seule est exacte.

Question	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1) l'expression $5(3x - 7) + 2x$ est égale à	$17x - 7$	$10x$	$17x - 35$
2) $x^2 - 100$ est égal à :	$(x - 10)(x + 10)$	$(x - 10)^2$	$(x - 50)^2$
3) Si $x = 3$, alors $5x^2 - x + 5$ est égal à :	$4x^2 + 5$	47	227
4) Si $x = 5$, l'expression qui est égale à 18 est :	$x(x + 1)$	$(x + 1)(x - 2)$	$(x + 1)^2$

Exercice 2 :

1) Développer et réduire les expressions suivantes :

$$A = (4x + 5)^2$$

$$B = 6a - 3(5 - 2a) + 8$$

$$C = (4t - 2)(3 + 2t)$$

$$D = (5b - 7)^2$$

2) On considère l'expression $E = (x - 3)^2 + 6x$

a) Développer et réduire E

b) Expliquer comment sans calculatrice on peut en déduire le résultat de $997^2 + 6000$

3) Développer et réduire les expressions suivantes :

$$A = 8(2x + 5) + 3x - 7$$

$$B = 5y + (3y + 4)^2 + 4$$

$$C = (4a - 3)(2a + 5) + 10$$

$$D = 6x - (2x - 10)^2$$

Exercice 3 :

Voici un programme de calcul :

- Choisir un nombre et soustraire 3
- Choisir le même nombre et ajouter 4
- Multiplier les deux résultats précédents
- Ajouter 12
- Soustraire le carré du nombre de départ

- 1) Quel résultat obtient-on si on choisit 5 comme nombre de départ ?
- 2) Quel résultat obtient-on si on choisit -8 comme nombre de départ ?
- 3) Que remarquez-vous ?
- 4) Prouvez que c'est toujours vrai.

Exercice 4 :

1) Calculer $A = 2 \times 2 - 1 \times 3$ $B = 3 \times 3 - 2 \times 4$ $C = 4 \times 4 - 3 \times 5$

2) Proposer deux autres calculs du même type puis les effectuer

3) Quelle peut-on conjecturer ?

4) Prouver cette conjecture.

6. Calcul littéral (factorisations)

Exercice 1 :

1) Factoriser les expressions suivantes :

$$A=6x+9$$

$$B=25x^2+7x$$

$$C=18y^2-6y$$

$$D=(3a+2)(7a-4)+(3a+2)(2a+6)$$

$$E=(7x+6)^2-(3x-4)(7x+6)$$

$$F=4x^2-100$$

$$G=(2y+3)^2-36$$

Exercice 2 :

1) Factoriser l'expression $E = (x + 1)^2 - x^2$

2) En déduire sans utiliser la calculatrice le résultat de $W = 201^2 - 200^2$

Exercice 3 :

On donne le programme de calcul suivant :

- Choisir un nombre
- Lui ajouter 1
- Calculer le carré du résultat obtenu
- Soustraire 16

1) Vérifier que, lorsque le nombre de départ est 4, on obtient comme résultat 9.

2) Lorsque le nombre de départ est (-3), quel résultat obtient-on?

3) Le nombre de départ étant x , exprimer le résultat final. On appelle P cette expression.

4) Vérifier que $P = (x - 3)(x + 5)$

5) En déduire le résultat du programme si on choisit le nombre 1 003

7. Calcul littéral (équations)

Exercice 1 :

- 1) Parmi les nombres 1 ; 3 ou 5 lequel est solution de l'équation $5x+1=16$? Justifier.
- 2) Parmi les nombres 1 ; 3 ou 5 lequel est solution de l'équation $5x-1=x+3$? Justifier.
- 3) Parmi les nombres 1 ; 3 ou 5 lequel est solution de l'équation $x^2-7=3(x+1)$? Justifier.

Exercice 2 :

- 1) Résoudre l'équation $6x+9=3x-6$
- 2) Résoudre l'équation $5x-6=11$
- 3) Résoudre l'équation $5(2x-4)=6x+7$

Exercice 3 :

Résoudre ces problèmes après les avoir modélisé sous forme d'équations

1) Alexis est un collectionneur de bandes dessinées. Le libraire propose toutes les bandes dessinées au même prix. Si Alexis en achète 2, il lui reste 7 € mais il lui manque 16 € pour en acheter 4.

Quel est le prix d'une bande dessinée ?

2) Julie a deux ans de plus que moi et Marc a le double de mon âge.

A nous trois, nous avons 110 ans. Quels sont nos âges ?

3) Lors d'une séance de cinéma, on a accueilli 56 spectateurs. Certains ont payé le tarif réduit (5 €), les autres le tarif normal (8 €). Le total des entrées se monte à 352 €. Combien de spectateurs y a-t-il eu de chaque sorte ?

Exercice 4 :

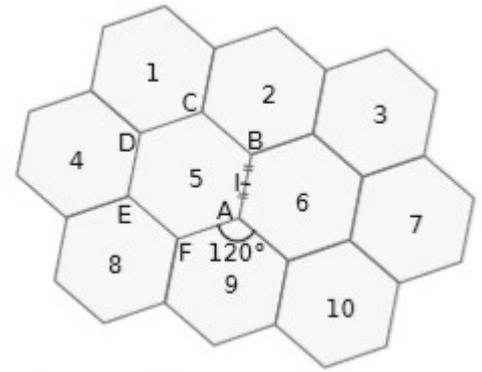
- 1) Résoudre l'équation $(2x-5)(4x+20)=0$
- 2) Résoudre l'équation $(3a+4)(5a-8)=0$

Exercice 5 :

- 1) Factoriser l'expression x^2-49
- 2) En déduire les solutions de l'équation $x^2-49=0$
- 3) sur le même modèle, résoudre les équations $4x^2=81$ et $25x^2=100$

Exercice 1 :

La figure suivante est constituée de dix hexagones réguliers numérotés de 1 à 10. L'hexagone 5 est noté ABCDEF. Le point I est le milieu du segment [AB].

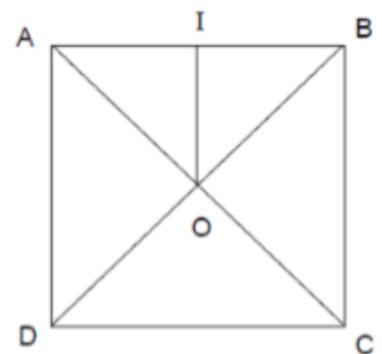


- 1) Quelle est l'image de l'hexagone 4 par la symétrie de centre I ?
- 2) Quelle est l'image de l'hexagone 2 par la symétrie d'axe (CB) ?
- 3) Quelle est l'image de l'hexagone 3 par la translation qui transforme A en E ?
- 4) Quelle est l'image de l'hexagone 9 par la rotation de centre A et d'angle 120° dans le sens horaire ?

Exercice 2 :

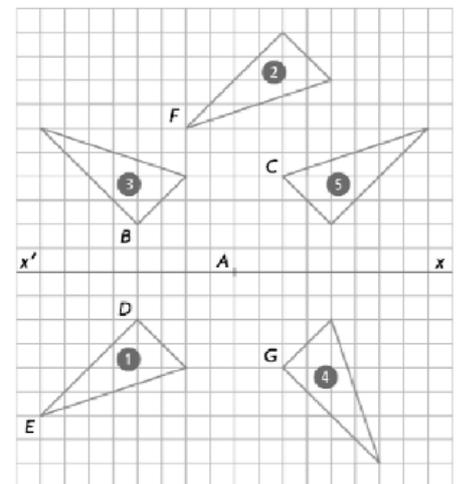
Compléter les phrases suivantes :

- a) La symétrie d'axe (OI) transforme A en
- b) La rotation de centre ... et d'angle ... dans le sens ... transforme B en C
- c) La symétrie centrale de centre O transforme ... en
- d) La translation qui transforme D en O transforme O en ...
- e) Les triangles AIO et IBO sont symétriques par rapport à ...
- f) Les triangles AOB et COD sont symétriques par rapport à ...



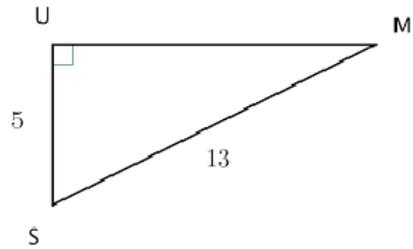
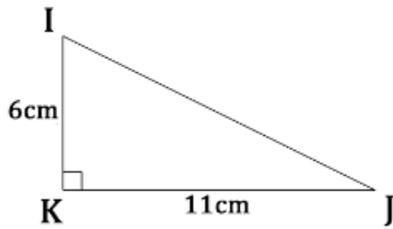
Exercice 3 :

- 1) Quelle est la transformation qui permet de transformer le triangle 1 en triangle 2 ?
- 2) Quelle est la transformation qui permet de transformer le triangle 1 en triangle 3 ?
- 3) Quelle est la transformation qui permet de transformer le triangle 1 en triangle 4 ?
- 4) Quelle est la transformation qui permet de transformer le triangle 1 en triangle 5 ?



Exercice 1 :

Dans les deux figures suivantes, les triangles sont rectangles. En déduire les longueurs manquantes



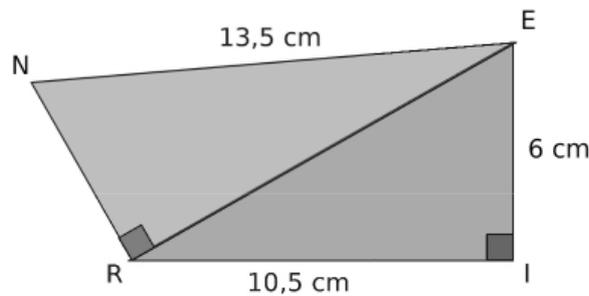
Exercice 2 :

Le drone de Juliette est coincé dans un arbre. Elle part chercher une échelle qui mesure 5m. Elle place le pied de l'échelle à 1,50 m du pied de l'arbre .

Juliette pourra-t-elle atteindre son drone, qui est à une hauteur de 4m ?

Exercice 3 :

Dans la figure ci-dessous, les longueurs NR et EI sont-elles égales ?

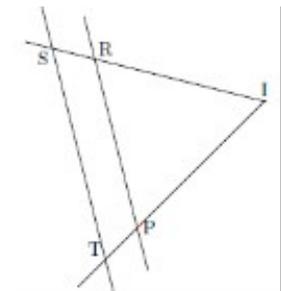


Exercice 4 :

Sur la figure ci-contre, qui n'est pas en vraie grandeur,

(RP) et (ST) sont parallèles et $IR = 8\text{cm}$ $RP = 10\text{cm}$ $IP = 4,8\text{cm}$ $IS = 10\text{cm}$.
(On ne demande pas de refaire la figure.)

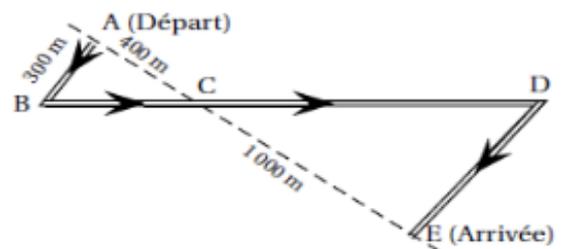
Calculer ST et IT (si nécessaire, arrondir au dixième)



Exercice 5 :

Des élèves participent à une course.

Avant l'épreuve, on leur remet le plan ci-contre, dans lequel, les droites (AB) et (ED) sont parallèles et où ABC est un triangle rectangle en A



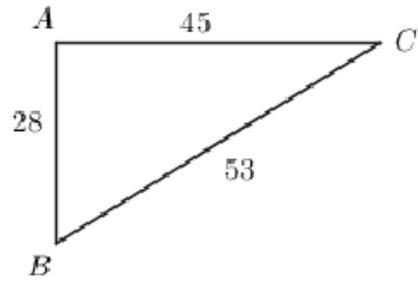
Calculer la longueur totale du parcours

10. Thalès et Pythagore (réciproques)

Exercice 1 :

Dans la figure ci-contre, on connaît les longueurs
 $AC = 45\text{m}$ $AB = 28\text{m}$ et $BC = 53\text{m}$

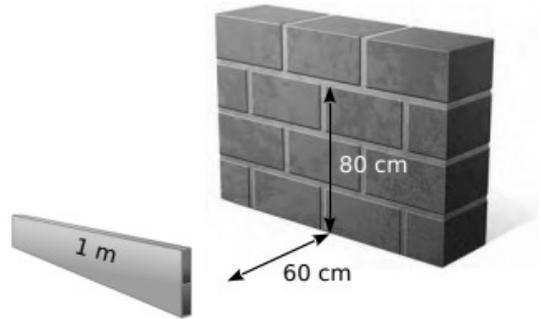
Le triangle ABC est-il rectangle ?



Exercice 2 :

Pour savoir si son mur est bien vertical, un maçon trace une marque sur le sol à 60 cm du mur, et une autre sur le mur à 80 cm du sol.

En plaçant une règle de 1 m entre ces deux points, il vérifie la verticalité du mur.

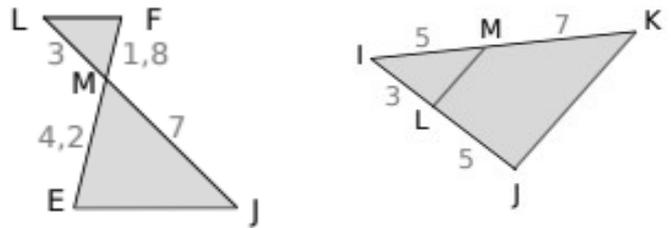


Expliquer la démarche du maçon

Exercice 3 :

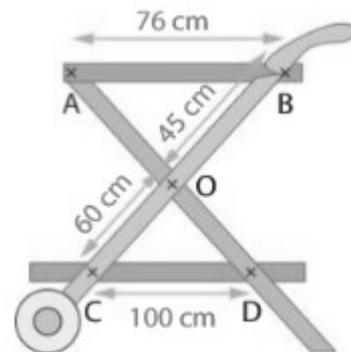
1) Sur les deux figures suivantes, quelles droites vous semblent-elles parallèles ?

2) Peut-on le démontrer ?



Exercice 4 :

Les plateaux représentés ici par (AB) et (CD) pour la réalisation de cette desserte en bois sont-ils parallèles l'un avec l'autre ?

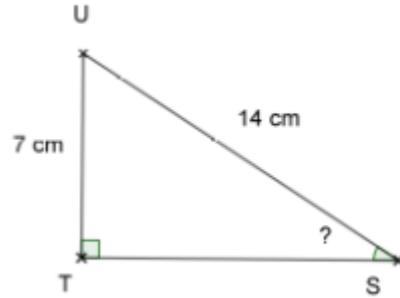


11. Trigonométrie

Exercice 1 :

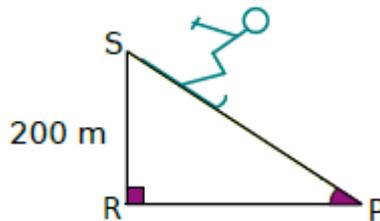
Dans la figure ci-contre, le triangle STU est rectangle en T. De plus, $SU = 14\text{cm}$ et $UT = 7\text{cm}$

Calculer la mesure de l'angle \widehat{UST} .
On arrondira au degré près



Exercice 2 :

Un skieur descend une piste ayant une pente. Des fanions sont plantés aux positions S et P de la piste. Le dénivelé de la piste est de 200m tandis que la longueur de la piste est de 370m

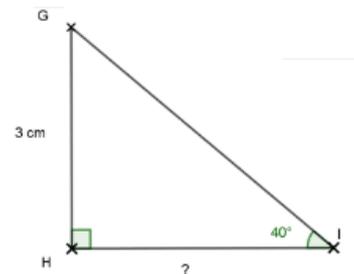


- 1) Une piste est considérée dangereuse si l'angle de la descente dépasse 35° , est-ce le cas ici ?
- 2) Calculer la longueur RP. Arrondir au dixième.

Exercice 3 :

Dans la figure ci-contre, le triangle GHI est rectangle en H. De plus, $GH = 3\text{cm}$ et $\widehat{GIH} = 40^\circ$

Calculer la longueur HI
On arrondira au dixième près

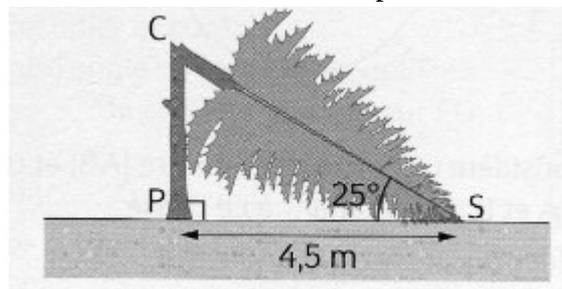


Exercice 4 :

La tempête a cassé un arbre dans un parc de Bordeaux. Une agent d'entretien des espaces verts mesure la distance entre le pied de l'arbre et son sommet tombé au sol. Elle trouve $PS = 4,5\text{ m}$.

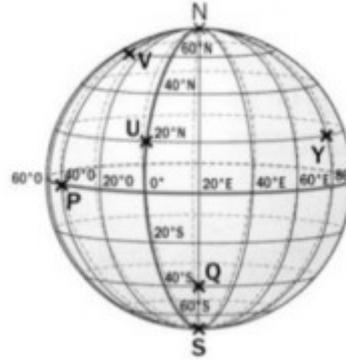
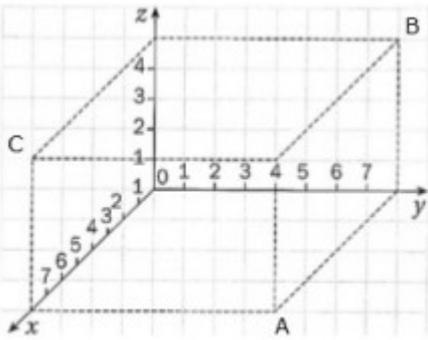
Elle mesure ensuite l'angle entre le sol et le haut de l'arbre : elle trouve $\widehat{CSP} = 25^\circ$.

Calculer l'arrondi au dm de la hauteur de cet arbre avant la tempête.



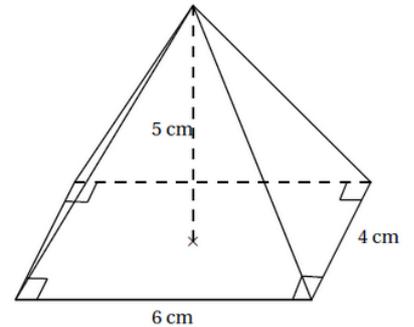
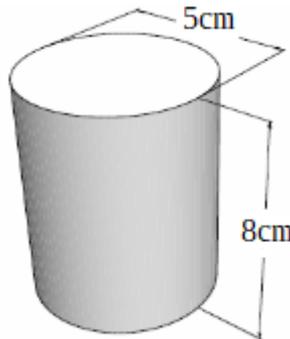
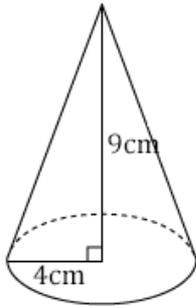
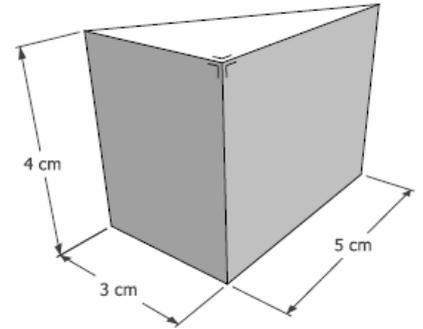
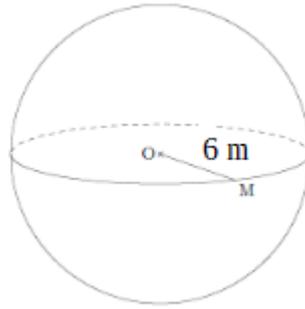
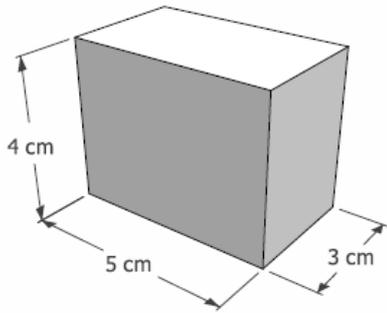
Exercice 1 :

Quelles sont les coordonnées des points A, B, C, P, V, U, Y, P, Q des solides suivants ?



Exercice 2 :

1) Calculer les volumes suivants :



2) Un cornet de glace est formé par un cône de révolution de hauteur 10cm et d'une demi-boule de glace de rayon 3cm. Calculer le volume total du cornet de glace.

Exercice 1 :

Lors d'un stage de basket, on a mesuré les joueurs et joueuses présents. (Les tailles sont données en cm.)
On obtient es valeurs : 165 ; 175 ; 187 ; 165 ; 170 ; 181 ; 174 ; 184 ; 171 ; 166 ; 178 ; 177 ; 176 ; 174 ; 176.

- 1) Calculer la taille moyenne de ces sportifs.
- 2) Quelle est la taille médiane de ces sportifs ? Interpréter le résultat.
- 3) Quelle est l'étendue de cette série ?

Exercice 2 :

Dans une classe de 24 élèves, on a étudié le temps de travail à la maison chaque soir.

Il résulte de cette enquête que la moitié des élèves travaille 30 minutes, un quart des élèves travaille 45 minutes, un élève déclare ne pas travailler et les autres travaillent une heure.

- 1) Compléter le tableau suivant:

Temps de travail	0 min	15 min	30 min	45 min	60 min
Effectifs		2			

- 2) Calculer le temps moyen de travail
- 3) Calculer la médiane. Interpréter le résultat.
- 4) Calculer l'étendue.

Exercice 3 :

Deux classes du collège ont répondu à la question suivante :

« Combien de livres avez-vous empruntés durant les 12 derniers mois ? »

Les deux classes ont communiqué les réponses de deux façons différentes :

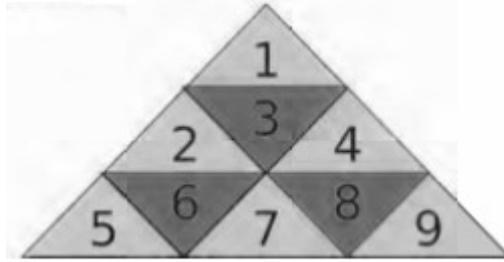
Classe n°1: 1 ; 2 ; 2 ; 2 ; 2 ; 3 ; 3 ; 3 ; 3 ; 3 ; 3 ; 3 ; 3 ; 3 ; 6 ; 6 ; 6 ; 6 ; 6 ; 7 ; 7 ; 7

Classe n°2 : Effectif total : 25 ; Moyenne : 4 ; Étendue : 8 ; Médiane : 5

- 1) Dans quelle classe, la moyenne de livres empruntés est –elle la plus grande ?
- 2) Un « grand lecteur » est un élève qui a emprunté 5 livres ou plus.
Quelle classe a le plus de « grands lecteurs » ?
- 3) Dans quelle classe se trouve l'élève ayant emprunté le plus de livres ?

Exercice 1 :

On découpe les neuf triangles de la figure suivante, on les place dans une boîte et on en tire un au hasard.



- 1) Quelle est la probabilité de tomber sur un triangle gris foncé ? Sur un triangle gris clair ?
- 2) Quelle est la probabilité de tomber sur un triangle gris foncé portant un nombre pair ?
- 3) Les événements « Obtenir un triangle gris clair. » et « Obtenir un triangle portant un multiple de 3. » sont-ils incompatibles ? Expliquer.

Exercice 2 :

On dispose d'un dé cubique bien équilibré où les faces opposées sont de la même couleur : bleu, vert et rouge. On lance deux fois ce dé et on note la couleur de la face supérieure.

Le résultat de l'expérience aléatoire est donc un couple de couleurs : par exemple VB (pour vert puis bleu).

- 1) Réaliser un tableau à double entrée qui corresponde à cette situation.
- 2) En déduire la probabilité d'avoir deux couleurs différentes.

Exercice 3 :

Dans un collège, il y a 100 élèves en 3ème dont 40 garçons.

80 élèves étudient l'espagnol en LV2, les autres l'allemand. De plus, 8 filles étudient l'allemand.

- 1) Compléter le tableau ci-dessous.

	garçons	filles	total
Espagnol LV2			
Allemand LV2			
Total			

- 2) On choisit un élève de 3ème au hasard pour faire le discours à la fête de fin d'année.

Quelle est la probabilité de :

- a. sélectionner un élève qui étudie l'allemand?
 - b. sélectionner une fille?
 - c. sélectionner un garçon qui étudie l'espagnol?
3. On choisit un élève qui étudie l'allemand. Quelle est la probabilité que ce soit une fille?