

Encore quelques problèmes

Fichier: GM73 à GM77

GM78 Par la fenêtre

En classe, Marielle est assise à 1 m de la fenêtre; cette dernière mesure 2 m de large. La route est parallèle à la façade de l'école et située à 15 m de celle-ci.

Marielle voit passer Damien sur son scooter pendant quatre secondes.

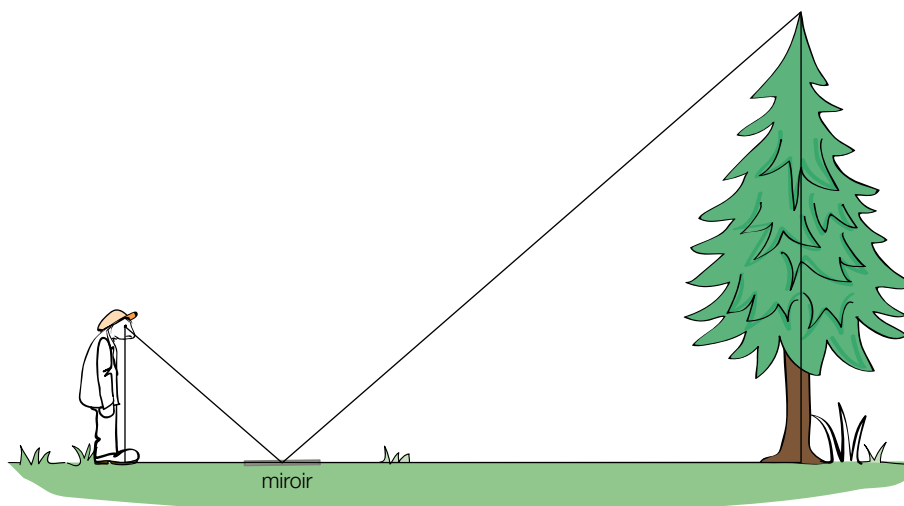
Quelle est la vitesse de Damien ?



GM79 Miroir, mon beau miroir...

Aloys prétend être capable d'évaluer la hauteur de ce sapin.

Comment procède-t-il ?



Fichier: GM80



Crinkly avec disque rouge, A. Calder, 1973

Associés à des figures planes, pyramides et cônes, cylindres et autres solides, réguliers ou non, tronqués ou non, s'élèvent et se combinent avec légèreté et élégance dans les mobiles d'Alexander Calder. Sculpteur et peintre américain, Calder (1898-1976) s'est inspiré au départ de toiles abstraites des peintres Joan Miró et Piet Mondrian ; à partir de la fin des années 1920, il a cherché à les traduire dans un langage formel en trois dimensions :

« Pourquoi l'art devrait-il être statique ? En regardant une œuvre abstraite, qu'il s'agisse d'une sculpture ou d'une peinture, nous voyons un ensemble excitant de plans, de sphères, de noyaux sans aucune signification. Il est peut-être parfait mais il est toujours immobile. L'étape suivante en sculpture est le mouvement », A. Calder, 1932.

Ses œuvres très connues et aisément reconnaissables occupent parfois l'espace public, comme ci-dessus à Stuttgart, ou sont exposées dans des musées. On en trouve dans le monde entier.

Solides

Apprentissages visés

- Estimation, comparaison, classement et mesure de grandeurs, dans diverses unités, par manipulation de solides
- Mesure des dimensions adéquates, calcul du volume et de l’aire de prismes droits, de cylindres, de pyramides, de sphères ainsi que du volume de cônes
- Calcul d’une grandeur manquante à partir de celles qui sont connues

Sommaire

Pour réactiver certaines connaissances _____	254
Encore quelques problèmes _____	254
Mesures du cylindre _____	255
Pour consolider et approfondir _____	257
Pyramide, cône et sphère _____	260
Encore quelques problèmes _____	269



Fichier: Que sais-je ? p. 193

Pour réactiver certaines connaissances

Fichier: GM81 à GM83

Encore quelques problèmes

GM84 L'aquarium

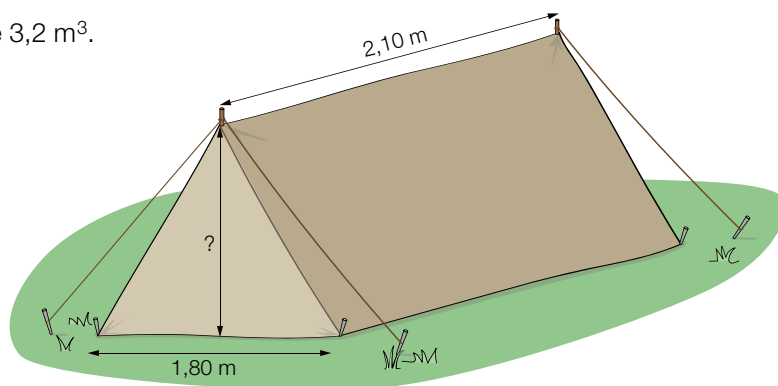
Un aquarium a la forme d'un parallélépipède rectangle. Sa base est un rectangle dont la longueur est de 120 cm et la largeur de 45 cm. On y a mis 126 dm³ d'eau.

Quelle est la hauteur de l'eau dans l'aquarium ?

GM85 La tente

Le volume de cette tente est de 3,2 m³.

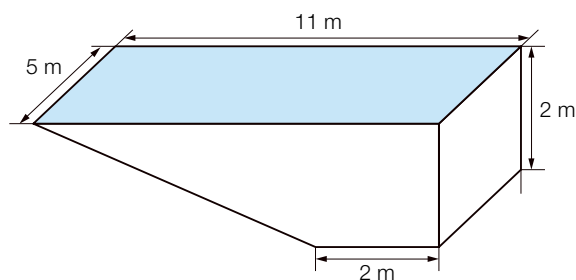
Quelle est sa hauteur ?



Fichier: GM86

GM87 La piscine est un prisme !

Calcule le volume de cette piscine en forme de prisme droit dont la base est un trapèze rectangle.



Mesures du cylindre

GM88 Cylindres de papier

- a) Découpe deux rectangles de papier de 16 cm sur 25 cm pour en faire deux cylindres droits, sans fond, sans couvercle et sans aucun recouvrement, mais différents.

Ces deux cylindres ont-ils le même volume ? Justifie.

- b) Découpe d'autres rectangles de même aire que les deux premiers, mais de dimensions différentes.

Fais-en des cylindres et calcule leur volume.

GM89 Cent DVD

Pour empiler 100 DVD (12 cm de diamètre et 1,2 mm d'épaisseur), une boîte cylindrique de 1400 cm^3 de volume suffit-elle ?

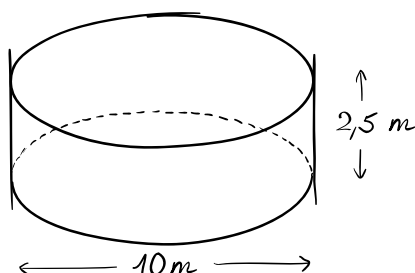
GM90 Plus haut que large

Calcule le volume d'un cylindre droit de 30 cm de rayon et de 80 cm de hauteur.

Fichier: GM91

GM92 La cuve

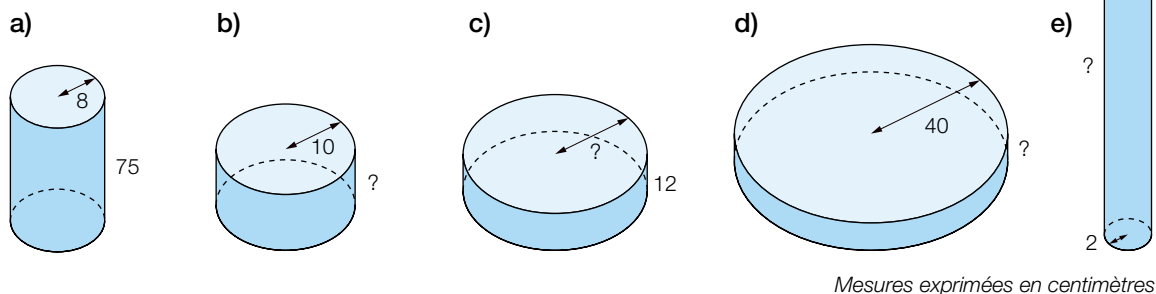
- a) Quel volume d'eau la cuve cylindrique ci-dessous peut-elle contenir ?
- b) Si l'on voulait doubler son volume en conservant le même diamètre, quelle devrait être sa nouvelle profondeur ?
- c) Si l'on voulait diviser son volume par deux en conservant la même profondeur, quel devrait être son nouveau diamètre ?



GM93 Toutes sortes de cylindres

Tous ces cylindres ont le même volume.

Calcule les dimensions qui manquent.



GM94 Porte-parapluies

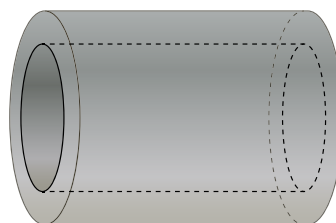
Un porte-parapluies cylindrique en matière synthétique a des parois et un fond de 0,8 cm d'épaisseur. Son volume intérieur est de 19350 cm^3 et sa hauteur extérieure mesure 60 cm.

Quel est son diamètre intérieur ?

GM95 Portion de tuyau

Le rayon intérieur de cette portion de tuyau en caoutchouc mesure 6 cm, son épaisseur mesure 1,2 cm et sa longueur mesure 15 cm.

Quel est le volume de caoutchouc ?



GM96 Le château d'eau

Une petite ville possède un château d'eau. Il est constitué d'un réservoir cylindrique situé à 15 m du sol. Ce réservoir a un rayon de 4 m et une hauteur de 8 m. Il est rempli d'eau aux trois quarts de sa hauteur.

- Quel volume d'eau ce réservoir peut-il contenir au maximum ?
- Quelle quantité d'eau est actuellement contenue dans le réservoir ?
- Une douche nécessite environ 80 litres d'eau. Combien de douches les habitantes et habitants de cette petite ville pourraient-ils prendre avec le volume d'eau actuellement contenu dans le réservoir du château d'eau ?
- De combien de fois le volume du réservoir augmenterait-il si son rayon et sa hauteur étaient triplés ?

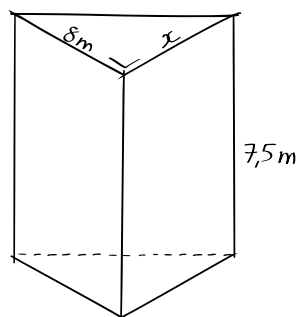


Pour consolider et approfondir

GM97 Le segment x

Le volume de ce prisme droit est de 150 m^3 .

- Calcule la longueur du segment x .
- Quelle est l'aire totale de ce prisme ?



GM98 La colonne Morris

Les colonnes Morris, cylindres d'affichage d'un diamètre de 1,20 m, sont utilisées dans certaines villes d'Europe. Elles offrent une surface disponible d'une hauteur de 2,40 m.

Combien d'affiches hautes de 1,20 m et larges de 90 cm peut-on y coller ?



Une colonne Morris à Onex (Genève)

La colonne Morris est un élément que l'on rencontre souvent dans les rues parisiennes, mais également dans d'autres grandes villes européennes comme Genève ; elle est généralement réservée à l'affichage publicitaire des événements culturels (concert, film, pièce de théâtre, etc.).

En 1839, le préfet de la Seine Gabriel Delessert a fait ériger des colonnes à Paris pour servir de support à l'affichage municipal. Les colonnes Morris doivent leur nom à l'imprimeur Gabriel Morris qui en a obtenu la concession à des fins publicitaires en 1868.

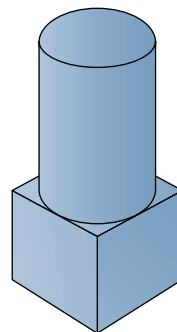
GM99 Vase à fleurs

Quelle est la hauteur d'un vase à fleurs cylindrique de 16 cm de diamètre si sa capacité totale est de $18,1 \text{ l}$?

GM101 Cylindre sur cube

Ce corps est composé d'un cube surmonté d'un cylindre. L'arête du cube vaut 20 mm, tandis que la hauteur du cylindre vaut 28 mm.

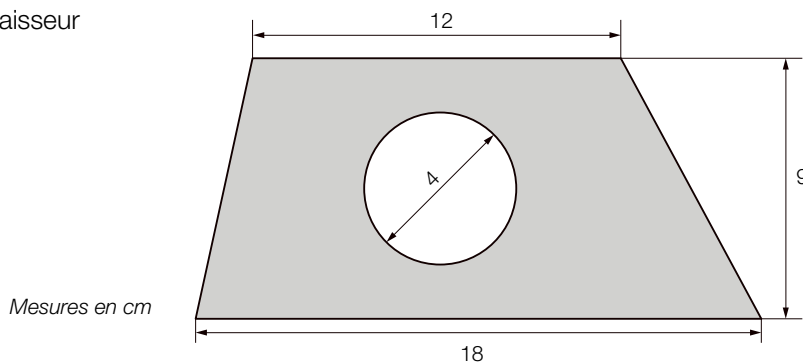
Calcule son volume total et son aire totale.



GM102 Plaque percée

Cette plaque d'acier a une épaisseur de 0,5 cm.

Quel est son volume ?



GM103 Gravier

Dans un parc public, sur une largeur de 1,5 m autour d'un bassin circulaire de 11 m de diamètre, on étend du gravier. L'épaisseur de la couche de gravier est de 8 cm.

Quel est le volume de gravier nécessaire ?

GM104 Paquet cadeau

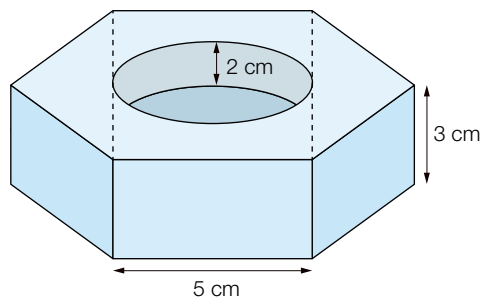
Pour ficeler en croix un paquet cubique, on utilise 2,55 m de ruban, comprenant 15 cm pour le nœud.

Quel est le volume du paquet ?

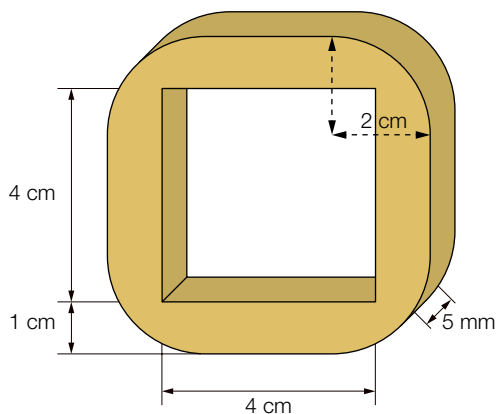


GM105 Bougeoir

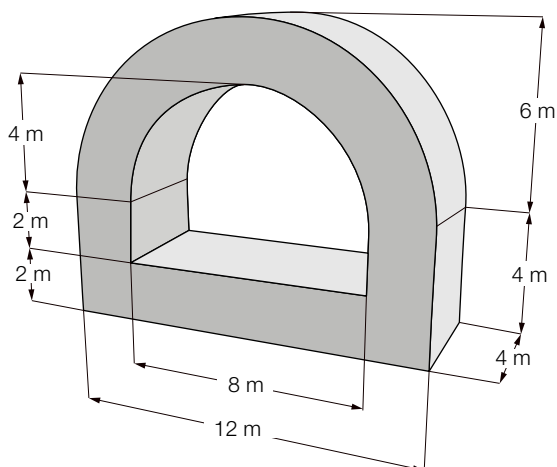
Quel est le volume de ce bougeoir en terre cuite, réalisé à partir d'un hexagone régulier ?

**GM106 Boucle de ceinture**

Quel est le volume de cette boucle de ceinture ?

**GM107 Arche**

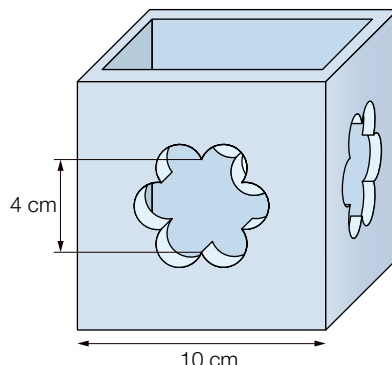
Calcule le volume de ce solide.



GM108 Photophore

On désire réaliser un photophore cubique en terre cuite, dont toutes les faces latérales sont percées selon le schéma ci-contre. Les parois et le fond du cube devront avoir une épaisseur de 5 mm.

Quel est le volume de terre cuite de ce photophore ?



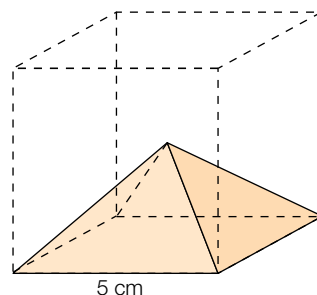
Pyramide, cône et sphère

GM109 Du cube à la pyramide

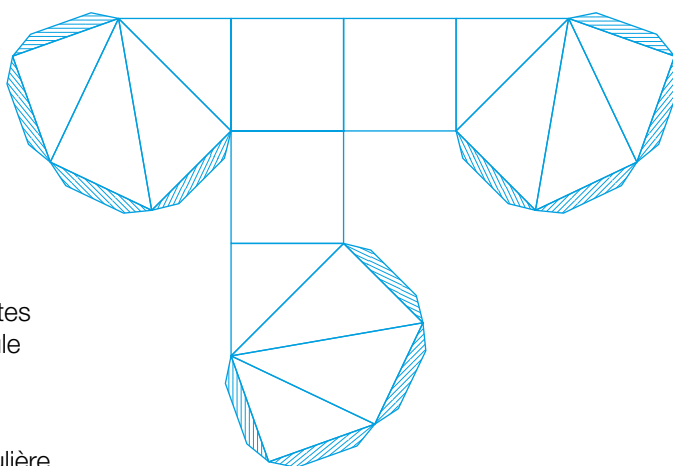
- a) Cette pyramide a pour base une face d'un cube et pour sommet le centre de ce même cube.

Dessine un de ses développements, puis construis la pyramide elle-même.

Quel est son volume ?



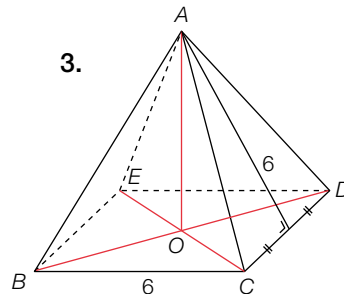
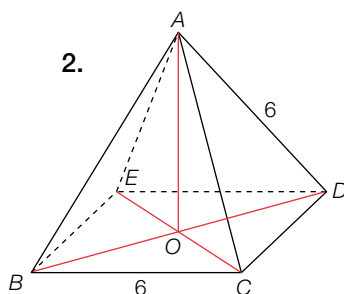
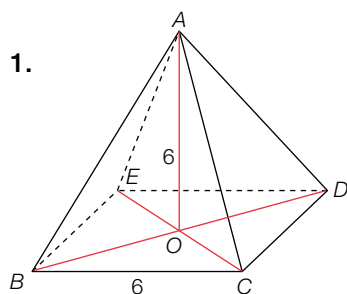
- b) Construis le solide dont voici le développement (auquel on a ajouté des onglets de collage) :



- c) En t'appuyant sur les constatations faites aux points **a)** et **b)**, propose une formule générale pour calculer le volume de n'importe quelle pyramide.
- d) Calcule le volume d'une pyramide régulière à base carrée dont la hauteur mesure 12 cm et le côté de la base 7 cm.

GM111 Les trois pyramides

- a) En observant les mesures indiquées et sans faire de calculs, classe ces trois pyramides à base carrée en fonction de leur volume.
- b) Vérifie ton classement en calculant le volume de chacune d'elles.



Mesures exprimées en décimètres

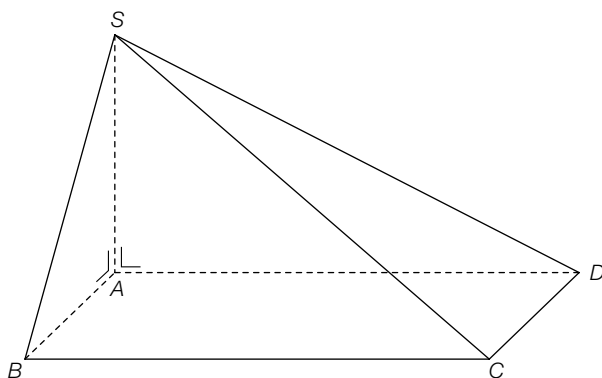
GM112 Pyramide non régulière

Dans cette pyramide à base rectangulaire, on sait que :

- $SA = AB = CD$
- $AD = BC = 2AB$
- l'aire de la base vaut 200 cm^2

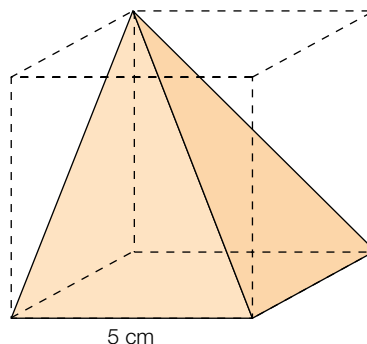
Calcule :

- SB
- SD
- le volume de la pyramide



GM113 Dans un cube

- a) Quel est le volume de cette pyramide à base carrée dont les sommets sont aussi des sommets du cube ?
- b) Quelle est son aire totale ?



GM114 Chéops et Khéops

La pyramide de Chéops a une hauteur de 147 m. Sa base est un carré dont le côté mesure 230 m.

- Construis une maquette de cette pyramide à l'échelle 1 : 3000.
- Calcule le volume de ta maquette et celui de la pyramide de Chéops.
- Quel est le rapport entre le volume de la pyramide de Chéops et celui de ta maquette ? Fais un pronostic puis vérifie-le par le calcul.



Les trois célèbres pyramides de Gizeh se situent en Égypte, à proximité du Caire. Érigées au cours du III^e millénaire avant notre ère, elles avaient pour fonction d'abriter la dépouille des pharaons, souverains considérés comme des divinités sur Terre. Parmi elles, la plus imposante est la pyramide de Chéops, construite avec plus de deux millions de blocs de calcaire, chacun

pesant environ deux tonnes. Son architecture complexe comprend un réseau de galeries ainsi que plusieurs chambres secrètes.

La deuxième pyramide, légèrement plus petite, a été bâtie pour le pharaon Chéphren, tandis que la troisième, dédiée à Mykérinos, atteint environ 70 mètres de hauteur. Contrairement aux idées reçues, ces monuments n'ont pas été uniquement édifiés par des esclaves, mais aussi par des artisans et ouvriers spécialisés, issus de divers corps de métier (maçonnerie, ingénierie, paysannerie, sculpture). Ils participaient ainsi à un projet sacré visant à assurer l'éternité du pharaon et pensaient être associés à la gloire du royaume.

Les pyramides de Gizeh figurent parmi les plus impressionnants vestiges de l'Antiquité. Elles sont d'ailleurs les seules des sept merveilles du monde antique à avoir traversé les âges sans disparaître.

Fichier: GM115

GM116 La pyramide du Louvre

La pyramide du Louvre mesure 22 m de hauteur et sa base est un carré de 35 m de côté. Ses faces latérales sont des triangles isocèles en verre.

- Quelle est l'aire de cette surface de verre ?
- Calcule le volume de la pyramide.



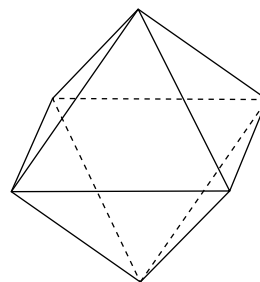
Au cœur de l'immense palais du Louvre à Paris, abritant l'un des musées les plus visités au monde, l'architecte chinois Ieoh Ming Pei (né en 1917) a réalisé tout à la fois une œuvre élégante et une prouesse technique : sa pyramide régulière est composée de près de huit cents losanges et triangles de verre assemblés sur une charpente d'aluminium soutenue par une structure d'acier de près de 95 tonnes. D'une hauteur de 22 mètres au-dessus d'une base carrée de 35 mètres de côté, elle accueille les visiteurs du Louvre, dans la cour Napoléon, depuis 1986.

L'ancienne résidence royale du Louvre, agrandie et embellie au fil du temps, résumait à elle seule huit siècles d'histoire et d'architecture ; cette pyramide l'a fait entrer dans le XXI^e siècle, tout en la reliant aux splendeurs de l'Égypte ancienne.

GM117 Octaèdre régulier

Calcule le volume et l'aire totale de cet octaèdre régulier :

- lorsque l'arête mesure 10 cm ;
- lorsque la mesure de l'arête est a .



GM118 Section de pyramide

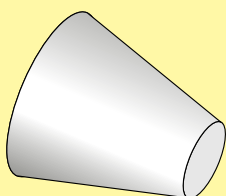
On a coupé la pyramide à base carrée $SABCD$ par un plan parallèle à sa base.

Quel est le volume de la partie inférieure ?

$$IJ = 10 \text{ cm}$$

$$AB = 6 \text{ cm}$$

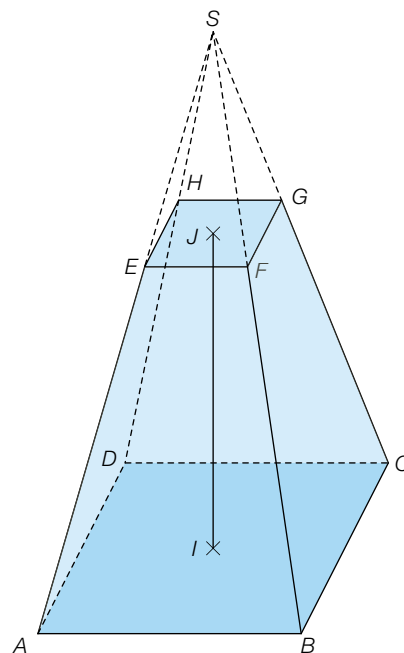
$$EF = 2 \text{ cm}$$



Le solide $ABCDEFGH$ de la figure de cette activité porte le nom de tronc de pyramide.

En géométrie, un tronc est la partie d'un solide obtenue en le coupant par un plan parallèle à sa base et en enlevant la partie supérieure. Le solide est généralement une pyramide ou un cône.

L'illustration ci-contre montre un tronc de cône.



GM119 À l'aide d'un cône

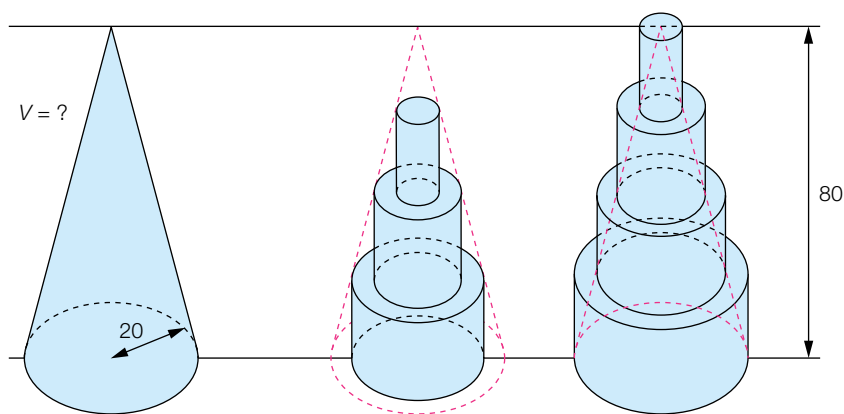
Pour remplir d'eau un cylindre, on dispose d'un cône de même hauteur et de même rayon.

- Combien de fois penses-tu qu'il faudra remplir le cône pour que le cylindre soit plein ?
- Vérifie ton pronostic avec le matériel que te fournit ton enseignante ou ton enseignant.
- Propose une formule permettant de calculer le volume de n'importe quel cône.

GM120 Du cylindre au cône

Pour déterminer le volume de ce cône, de 20 cm de rayon et de 80 cm de hauteur, on a procédé par des approximations successives.

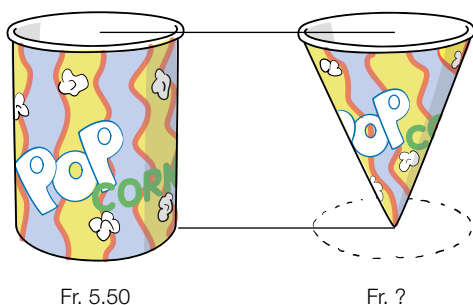
- Observe ces dessins (les tranches ont une hauteur de 20 cm) et détermine la fourchette dans laquelle se trouve le volume du cône.
- Comment procéder pour obtenir un résultat plus précis ?
- Compare le volume obtenu à celui du cylindre de même base et de même hauteur.



GM121 Pop-corn

Le marchand de pop-corn a remplacé ses emballages cylindriques par des emballages coniques, de même hauteur et de même rayon.

Quel prix le marchand devrait-il indiquer sur le second emballage ?

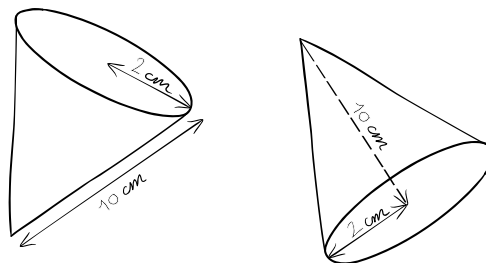


Rois des fêtes foraines, les grains de maïs (*corn* en anglais) que l'on fait gonfler éclatent... d'où le « pop ». Bien à la mode dans les salles de cinéma, le maïs, sous forme de pop-corn, faisait déjà partie de l'alimentation traditionnelle indigène des peuples amérindiens bien avant l'arrivée de Christophe Colomb. Dans les annales, on trouve ensuite, par exemple en 1630, la description d'un chef indien qui offre aux colons anglais du pop-corn. La première vraie machine à pop-corn voit le jour en 1885 et permet alors de mettre en vente le pop-corn dans les salles de théâtre et les magasins.

GM122 Volume identique ?

Les deux cônes ci-contre ont-ils le même volume ?

- Fais un pronostic.
- Vérifie-le en calculant le volume de chaque cône.



GM123 Cylindre et cône

Un cône droit de rayon r et de hauteur h repose sur un cylindre droit, de même rayon et de hauteur égale à $2r$.

Que doit valoir h , en fonction de r , pour que :

- le volume du cône soit égal à celui du cylindre ?
- le volume du cône soit le double de celui du cylindre ?
- le volume du cône soit la moitié de celui du cylindre ?

GM124 Couper en deux

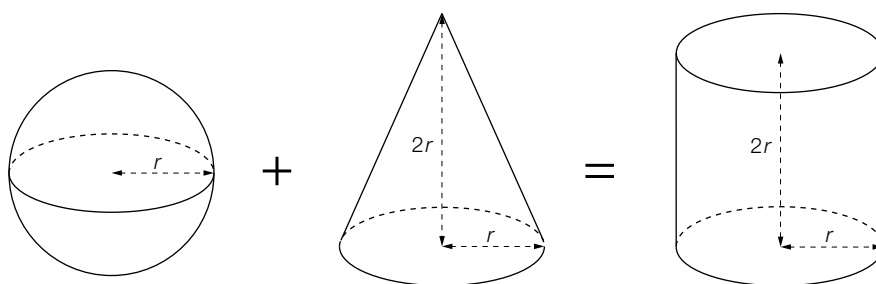
Un cône a une hauteur de 50 cm et un rayon de base de 10 cm.

À quelle hauteur faut-il le couper pour obtenir deux parties ayant le même volume ?

GM125 Drôle d'égalité

L'égalité ci-dessous est vraie du point de vue du volume des différents solides.

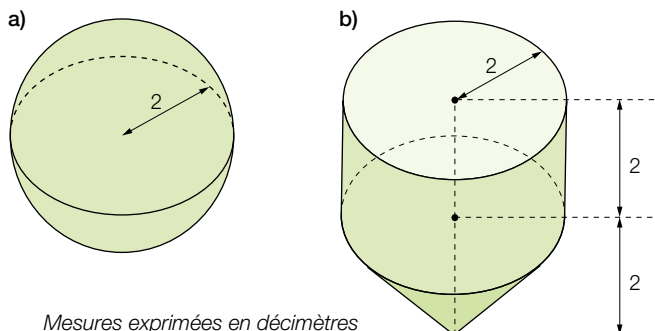
- Propose une formule te permettant de calculer le volume de n'importe quelle boule.



- Calcule le volume d'une boule dont le diamètre mesure 3 m.

GM126 Volume de solides

Calcule le volume de ces deux solides :



Mesures exprimées en décimètres

GM127 Aire de la sphère

Archimède écrit dans son ouvrage *De la sphère et du cylindre* :

« La surface d'un cylindre qui a une base égale à un grand cercle d'une sphère et une hauteur égale au diamètre de cette sphère, est égale à trois fois la moitié de la surface de cette sphère. »

- Déduis de cette affirmation la formule permettant de calculer l'aire de n'importe quelle sphère.
- Calcule l'aire d'une sphère dont le diamètre mesure 50 cm.

Pour donner une représentation plane de la Terre, il est plus facile d'assimiler sa surface à une sphère, puis d'essayer d'aplatir celle-ci, c'est-à-dire d'en construire un développement. Mais une telle démarche est impossible sans déchirer ou froisser cette sphère, si elle est en papier.

Une représentation plane d'une sphère entraîne donc des déformations, que ce soit au niveau des rapports de distance ou de la conservation des angles.

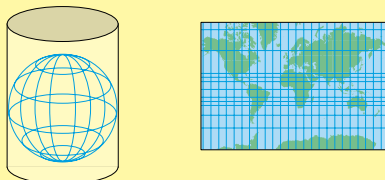
Lorsqu'on observe des cartes terrestres, elles ne donnent pas forcément la même représentation du monde.

La forme et la surface des continents et des océans varient de l'une à l'autre. Celles-ci dépendent du type de projection utilisée.

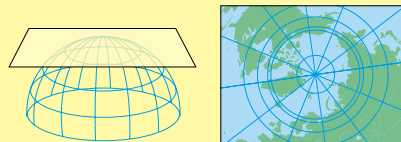
Par exemple, une *projection cylindrique*, appelée « projection de Mercator » et datant de 1569, projette les points de la sphère sur un cylindre, une projection azimutale sur un plan.

En 1973, le cartographe allemand Arno Peters propose une nouvelle projection : une représentation qui conserve la proportion entre les surfaces sur la carte et les surfaces réelles.

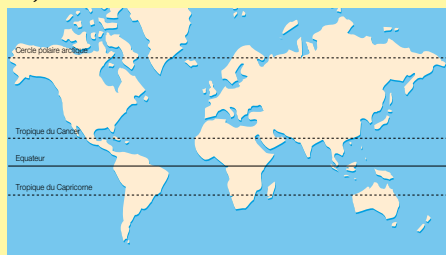
Projection cylindrique



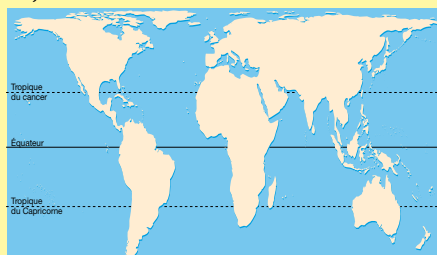
Projection azimutale



Projection de Mercator



Projection de Peters



GM128 Manipulation de formules

- a) Exprime le rayon r d'une sphère en fonction de son aire.
- b) Exprime le rayon r d'une boule en fonction de son volume.

GM129 Ballon à gaz

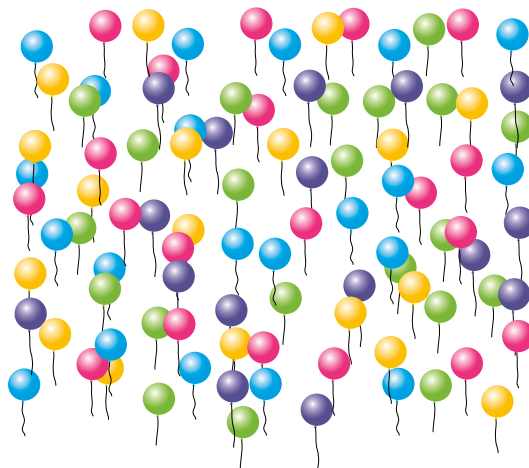
Un ballon à gaz, constitué d'une enveloppe parfaitement sphérique, a un volume de 945 m^3 .

Quelle est l'aire de son enveloppe ?



GM130 Gonflés !

- a) Dans une kermesse, on doit gonfler 1000 ballons, supposés sphériques, dont le diamètre est de 40 cm.
Quel est le volume de tous ces ballons ?
- b) Quel serait le volume d'un seul ballon de 4 m de diamètre ?



GM131 Le diamètre de la sphère

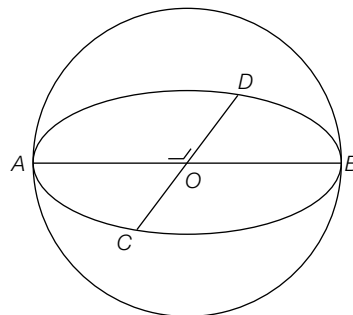
Une sphère a une aire de $78,54 \text{ m}^2$.

Quelle est la mesure de son diamètre ?

GM132 Volume et corde

Ce dessin représente une boule de centre O et de 10 cm de diamètre.

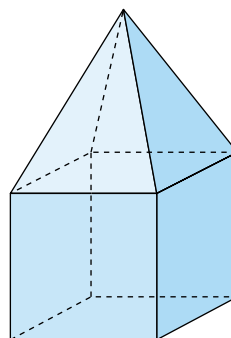
- Calcule le volume de la boule.
- Compare les longueurs de la corde AD et de l'arc $\widehat{BD}$.



GM133 Le cabanon

Ce solide est constitué d'un cube surmonté d'une pyramide de même hauteur. Son volume est de 288 cm^3 .

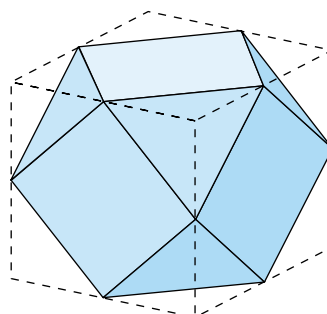
Quelle est la mesure de l'arête du cube ?



GM134 Le presse-papier

Ce presse-papier a été construit à partir d'un cube de 10 cm d'arête dont on a enlevé huit parties isométriques.

- Quel est son volume ?
- L'aire du presse-papier est-elle inférieure à celle du cube ?



Encore quelques problèmes

GM135 Dans un réseau

On te donne trois points : $A(2 ; 0 ; 0)$ $B(3 ; 5 ; 1)$ $C(1 ; 0 ; 2)$.

Le triangle ABC est-il rectangle ?

GM136 Mise en boîte

Voici les dimensions de plusieurs boîtes qui ont toutes la forme d'un parallélépipède rectangle.

Dans laquelle arriveras-tu à ranger la plus longue tige, sans la plier ?

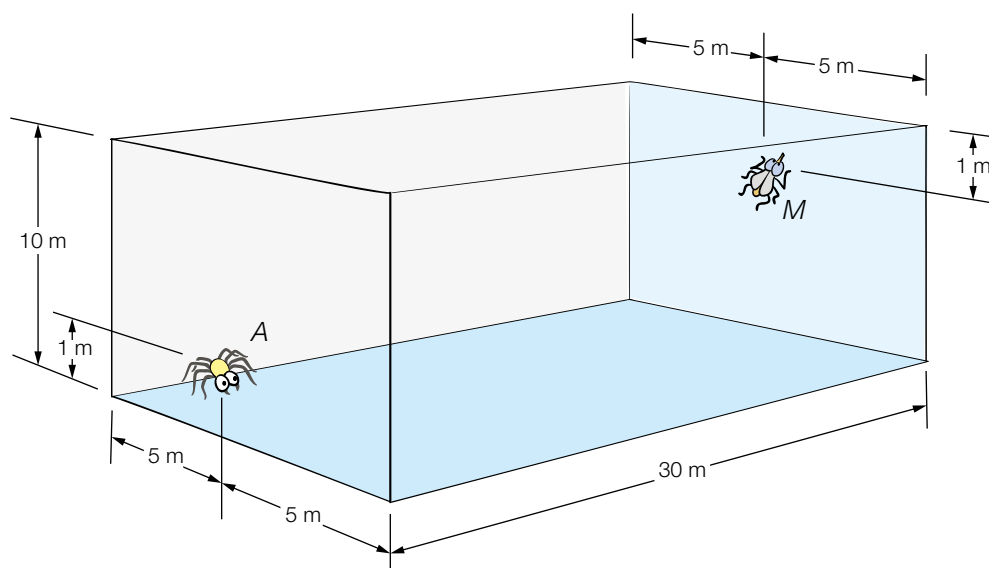
Boîte	Dimensions proposées (dm)
1	5 ; 3 ; 2
2	4 ; 3 ; 3
3	5,5 ; 1,5 ; 1
4	2 ; 2 ; 5,5
5	6 ; 1 ; 1
6	$\sqrt{6}$; $2\sqrt{3}$; $3\sqrt{2}$

GM137 Tisser sa toile

Une araignée (A), qui se trouve sur la paroi de devant de cette salle de gymnastique en forme de parallélépipède rectangle, se met en marche dans le dessein de croquer une mouche (M) qui est prise dans sa toile sur la paroi verticale opposée.

Sans jamais quitter les six faces, elle atteint la mouche en ayant parcouru moins de 40 m.

Quel chemin a-t-elle suivi ?



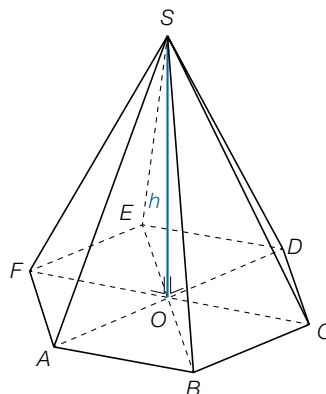
GM138 À base hexagonale

Dans cette pyramide, dont la base est un hexagone régulier de centre O , on connaît :

- $OB = 4$ cm
- $SB = 12$ cm

Calcule :

- l'aire de la base de la pyramide
- le volume de la pyramide
- l'aire de la face SCD



GM139 Terre végétale



Agrandissement du Collège de Delémont en 2012

Les travaux d'agrandissement d'un collège ont commencé. Le conducteur de travaux a entreposé la terre végétale de façon très méthodique et régulière comme le montre la photo ci-dessus.

a) Combien de faces possède ce solide ? Et d'arêtes ? Et de sommets ?

Voici les mesures approximatives effectuées :

$AB = 16$ m $BC = 4$ m $EF = 21$ m $EH = 9$ m $CE = 4$ m

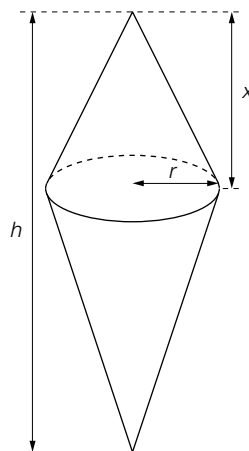
b) Réalise un développement de ce solide à l'échelle 1 : 200.

c) Calcule le volume de ce solide.

GM140 Le bicône

Le solide ci-contre est formé de deux cônes de même rayon r . La hauteur h ne varie pas.

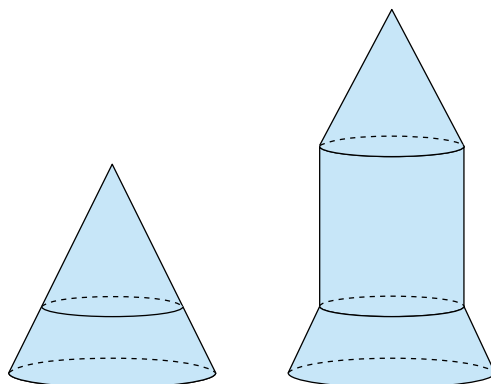
Le volume de ce solide dépend-il de la valeur de x ?



GM141 La fusée

Maria veut fabriquer une fusée à partir d'un cône de $785,4 \text{ cm}^3$ de volume et de 5 cm de rayon de base. Elle coupe ce cône au tiers de sa hauteur en partant du bas, puis elle intercale, entre les deux parties ainsi obtenues et à l'endroit de la coupe, un cylindre de volume identique à celui du cône initial. L'aire de base du cylindre correspond exactement à l'aire de la coupe.

Quelle est la hauteur de la fusée ?



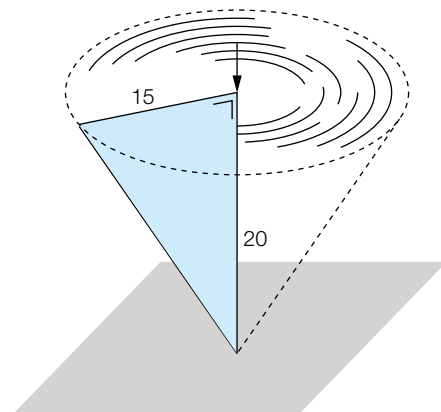
GM142 Triangle en folie

Les côtés de l'angle droit d'un triangle rectangle mesurent 15 cm et 20 cm.

On fait, successivement, tourner le triangle autour de chacun de ses côtés.

Le volume engendré est-il le même dans les trois cas ?

Fais un pronostic et vérifie-le en calculant le volume de chacun des trois solides.



Exemple : rotation autour du côté mesurant 20 cm

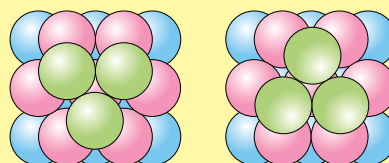
GM143 Un grand sac ?

Un sac contient un million de billes d'acier de 1 mm de diamètre chacune.

S'agit-il d'un grand sac ?

La manière d'agencer des sphères identiques dans l'espace afin d'obtenir la plus grande densité de sphères est appelée un « empilement compact ».

La manière la plus efficace de remplir l'espace, par empilement compact de sphères, permet au maximum d'occuper environ 74 % du volume à disposition. La valeur exacte est de $\frac{\pi}{3\sqrt{2}}$.



GM144 Inscrite et circonscrite

a) Un cube a une arête de 25 cm.

Quelle est la mesure du rayon de la sphère qui le circonscrit ?

Et celle du rayon de la sphère inscrite ?

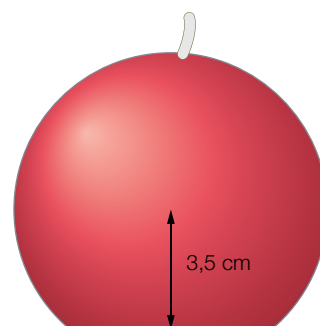
b) Quelle est la mesure de l'arête d'un cube inscrit dans une sphère de rayon r ?

GM145 Calotte sphérique

Pour faire tenir à plat une bougie sphérique de 5 cm de rayon, on la sectionne en bas comme montré ci-contre.

Le centre de la sphère est alors à 3,5 cm du pied de la bougie.

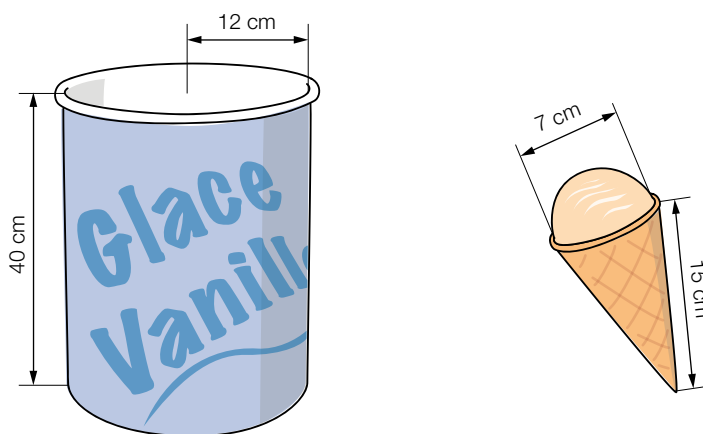
Quelle est l'aire de la surface sur laquelle repose la bougie ?



GM146 Cornets de glace

Un bac à glace cylindrique est plein aux quatre cinquièmes.

Combien peut-on faire de cornets de glace, constitué d'un cône qu'on suppose totalement rempli, surmonté d'une demi-boule, avec le contenu de ce bac ?





Borne routière en ville de Sion

Parce que, de tout temps, l'être humain a cherché à maîtriser et à organiser son environnement, il a développé de nombreux moyens de le quantifier, de le mesurer et de le borner. Maîtresses de leurs territoires, les différentes puissances désiraient en souligner les frontières et les distances entre les lieux.

Ainsi, dans nos contrées, dès l'époque romaine, des traces visibles de ce mesurage ont été inscrites dans le paysage, par différents moyens. Nombreuses sont encore ces limites et bornes qu'on peut rencontrer au détour d'une promenade, sur les murs des maisons, le long des routes ou, comme ci-contre, au cœur de la ville.

Diverses mesures

Apprentissages visés

- Estimations de grandeurs, choix d'une unité adéquate, prise de mesure à l'aide d'un instrument adapté
- Expression d'une grandeur dans diverses unités: volume, capacité, temps, vitesse, débit, masse volumique
- Sensibilisation aux aspects culturels et historiques de la mesure

Sommaire

Pour réactiver certaines connaissances	276
Vitesses et autres grandeurs	277
Encore quelques problèmes	282



Fichier: Que sais-je ? p. 201

Pour réactiver certaines connaissances

Fichier: GM147

GM148 D'Évian-les-Bains à La Givrine

L'itinéraire d'une voyageuse qui veut se rendre d'Évian-les-Bains (France) à La Givrine (VD) est détaillé ci-après.

Gare/Arrêt	Date	Heure	Durée	Change	Voyage avec Information	Prix
Gare/Arrêt	Date	Heure		Voie	Voyage avec Occupation	Remarques
Evian-les-Bains CGN	Je, 01.11.12	dép. 07:00				Bateau
Lausanne-Duchy		arr. 07:35			SAT 1104	
Lausanne-Duchy						4 min.
Lausanne, Duchy					Parcours à pied	
Lausanne, Duchy		dép. 07:55			Met m2	Metro Direction: Epalinges, Croisettes
Lausanne, gare		arr. 07:59				4 min.
Lausanne, gare					Parcours à pied	
Lausanne						
Lausanne		dép. 08:20		7		InterRegio
Nyon		arr. 08:49		1	R 1408	
Nyon		dép. 08:56		NSICM		Regio
La Givrine		arr. 09:38			R 118	

Détermine :

- la durée totale de son déplacement d'Évian-les-Bains à La Givrine ;
- le temps passé dans chacun des moyens de transport utilisés (bateau, métro et train) ;
- en cours d'itinéraire, le temps total passé à attendre le prochain moyen de transport.

GM149 Le jeu de go

Une boutique vend un jeu de go qui comprend 180 pierres blanches, 180 pierres noires et un tablier de jeu traditionnel, le goban. Le jeu complet a une masse de 9 kg, tandis que celle du goban est de 720 g.

Quelle est la masse d'une des pierres du jeu ?



Le jeu de go est né en Chine il y a plusieurs milliers d'années.

Malgré son ancienneté, il continue à jouir d'une grande popularité en Chine, en Corée et au Japon.

Se jouant à deux, le but du jeu est la constitution de territoires en utilisant un matériel des plus simples : un plateau sur lequel sont tracées 19 lignes horizontales et 19 lignes verticales, définissant 361 intersections ; à tour de rôle, il s'agit de poser un pion sur les intersections de ce quadrillage.

Le jeu de go ne s'est répandu que récemment en Occident où son succès tient à la simplicité de ses règles, à sa grande richesse combinatoire et aux ressources stratégiques qu'il requiert.

Vitesses et autres grandeurs

Fichier: **GM150**

GM151 À grande vitesse

- a) Quelle est la vitesse, en kilomètres/heure, d'un bolide de Formule 1 qui parcourt 315 m en 3,5 s ?
- b) Un satellite en orbite géostationnaire se déplace à la vitesse de 3075 m/s. Quelle distance, en kilomètres, parcourt-il en 24 h ?

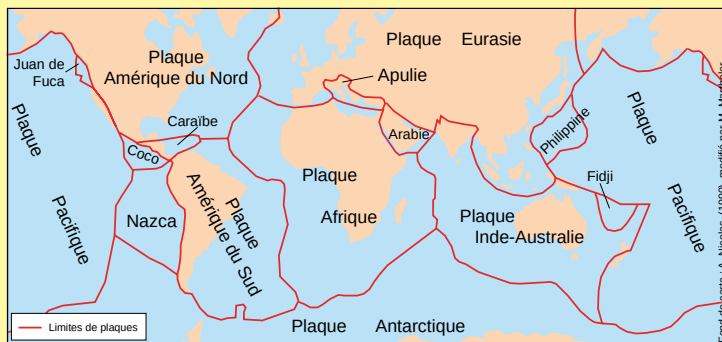
GM152 Les douze plaques tectoniques

La Terre peut être divisée en douze plaques tectoniques. Celles-ci se déplacent très lentement, à des vitesses variables selon les régions du monde.

- a) De quelle distance la plaque Eurasie se déplace-t-elle en un siècle ?
- b) De quelle distance la plaque Afrique se déplace-t-elle en 1 mois ?
- c) En combien d'années la plaque Philippine aura-t-elle parcouru 100 km ?

Les douze plaques tectoniques terrestres principales et leurs déplacements :

1	Pacifique	10 cm/an vers le Nord-Ouest
2	Eurasie	1 cm/an vers l'Est
3	Afrique	2 cm/an vers le Nord
4	Antarctique	Tourne sur elle-même
5	Inde-Australie	7 cm/an vers le Nord
6	Amérique du Nord	1 cm/an vers l'Ouest
7	Amérique du Sud	1 cm/an vers le Nord
8	Nazca	7 cm/an vers l'Est
9	Philippine	8 cm/an vers l'Ouest
10	Arabie	3 cm/an vers le Nord-Est
11	Coco	5 cm/an vers le Nord-Est
12	Caraiibe	1 cm/an vers le Nord-Est



La tectonique des plaques est une théorie scientifique proposée, dans un premier temps, par Alfred Wegener en 1912, puis confirmée

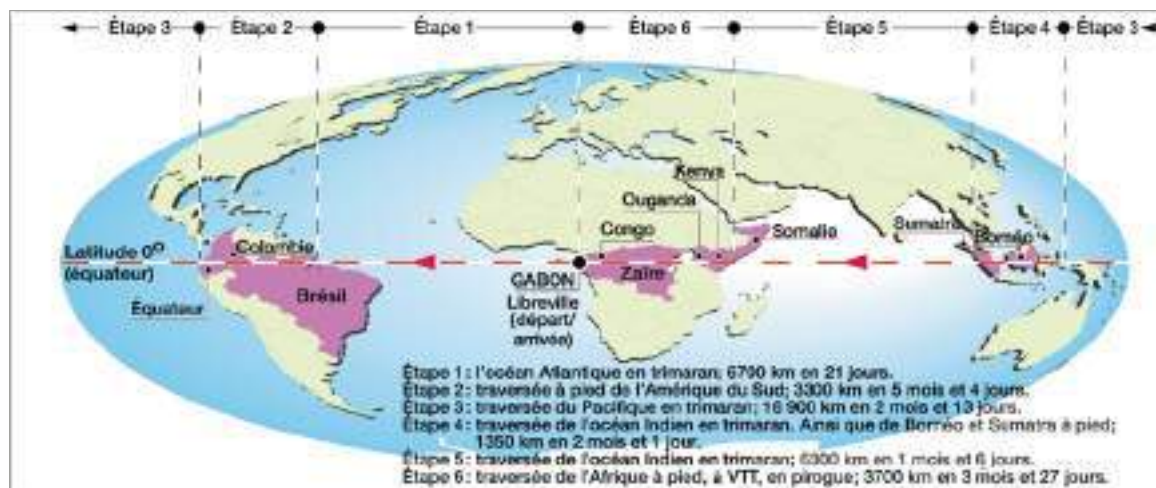
dans les années 1970 ; cette théorie décrit l'évolution de la surface de notre globe terrestre.

L'écorce terrestre n'est pas homogène ; elle est constituée de plaques qui dérivent, se frottent ou s'éloignent les unes des autres. On peut distinguer une cinquantaine de pièces dans ce puzzle mobile qu'est la croûte terrestre, et les scientifiques les regroupent parfois en sept, douze, voire quatorze plaques principales. Les mouvements des plaques engendrent la formation des chaînes de montagnes et des étendues océaniques, et provoquent les tremblements de terre et l'activité volcanique.

GM153 Exploits

Voici quelques informations relatives aux périples de Mike Horn (1999-2000), du Vendée Globe (2001) et du *Breitling Orbiter III* (1999):

Les étapes de « Latitude 0° » (Mike Horn):



Le tour du globe en moins de 100 jours (Vendée Globe)

Après deux reports dus au mauvais temps, le Vendée Globe, le plus populaire des tours du monde en solitaire est parti avec des skippers qui vont tenter de rentrer aux Sables-d'Olonne en moins de 100 jours.

Les 24 bateaux du Vendée Globe ont enfin pris le départ de la course autour du monde à la voile en solitaire, sans escale et sans assistance, jeudi après-midi (à 16 h 22) aux Sables-d'Olonne, après deux reports de date dus aux mauvaises conditions météorologiques.

Rugissants et hurlants

Pour tenter de succéder à Christophe Auguin, vainqueur en 105 jours en 1996/97, des marins de sept pays (Belgique, Espagne, France, Grande-Bretagne, Italie, Russie et Suisse), deux femmes, vingt-deux hommes, vont devoir doubler trois caps, traverser trois océans et effectuer un périple de 25 000 miles.

Parmi les skippers qui partent pour gagner cette quatrième édition, compte tenu de leur expérience, de la qualité de leur préparation et de leur niveau technique, deux noms s'imposent: Marc Thiercelin (*Active-Wear*), 2^e en 1996/97, et l'Anglais Mike Golding (*Groupe-4*) qui vient malheureusement de démâter et qui est rentré au port pour réparer. Deux autres suivent immédiatement, ceux des Français Eric Dumont (*Eurêka*) et Yves Parlier (*Aquitaine-Innovations*). Dans l'ordre chronologique, pour les départager, ce sera l'océan Atlantique, le cap de Bonne-Espérance (Afrique du Sud), l'océan Indien par les Quarantièmes rugissants et les Cinquantièmes hurlants, avec les icebergs et les growlers.

Puis, passé le cap Leeuwin (pointe sud-ouest de l'Australie), l'océan Pacifique, jusqu'au cap Horn, là où le continent américain s'enfonce dans la mer, et enfin la remontée de l'Atlantique.

Ellen MacArthur la benjamine

Derrière Thiercelin, Golding, Dumont et Parlier, il faudra compter avec des skippers ayant l'expérience du sud en solitaire et à qui le sort fut néfaste comme le Franco-Suisse Bernard Gallay (*Voilà.fr*) ou Thierry Dubois (*Solidaires*). On peut également placer dans cette liste de tête des marins au talent certain, mais n'ayant pas le vécu des mers du sud en solitaire, comme Thomas Coville (*Sodebo*), Roland Jourdain (*Sill*), Michel Desjoyeaux (*PRB*), le Suisse Dominique Wavre (*UBP*) et l'Anglaise Ellen MacArthur (*Kingfisher*), 24 ans, benjamine de la course, première des monocoques dans la Transat anglaise. Si Catherine Chabaud (*Whirlpool*) parvient à se hisser quotidiennement à son meilleur niveau, elle aussi pourrait faire partie du paquet de tête. Sixième du dernier Vendée Globe en 140 jours, elle prend là le départ de son dernier tour du monde. D'autres encore, comme Raphaël Dinelli (*Sogal-Extenso*), naufragé alors qu'il était parti hors course en 1996, Didier Mundutéguy (*DDP*), qui avait démâté pratiquement au départ, Joé Seeten (*Nord-Pas-de-Calais*) ou le Suisse Bernard Stamm (*Superbigou*) peuvent venir jouer les trouble-fête. Enfin, les trois 50-pieds (15,24 m à la flottaison), ceux de l'Italien Pasquale de Gregorio (*Wind*), du Belge Patrick de Radigues (*Lightning*) et du Nantais Patrice Carpenter (*VM-Matériaux*) ne paraissent pas en mesure d'inquiéter les meilleurs.



Mieux que Jules Verne

Le premier tour du monde en ballon a été réussi par Brian Jones et Bertrand Piccard.

Un exploit fantastique accompli à bord d'un ballon de 55 mètres de haut. Toutes les précédentes tentatives avaient échoué.

Ils n'ont pas eu à tenir cinq semaines en ballon, mais ce qu'ils viennent de réaliser en un peu plus de 19 jours est un remarquable exploit: Brian Jones et Bertrand Piccard sont entrés hier samedi à 9 h 54 GMT dans la légende en réussissant le premier tour du monde en ballon de l'histoire, en 19 jours, 1 heure et 49 minutes. Ils ont parcouru 42 810 km...

Au-dessus du ciel de Mauritanie, leur ballon, le *Breitling Orbiter III*, a bouclé son tour du monde en franchissant le degré 9,27 de longitude

ouest, la ligne qu'il avait atteint peu après son départ, le 1^{er} mars, de Château-d'Ex dans les Alpes vaudoises, avant de se laisser emporter vers l'Orient par des vents rapides de très haute altitude.

Le ballon atterrira «dimanche matin» en Egypte, selon le centre de presse de l'expédition. L'un des météorologues a estimé que le vent au sol interdirait un atterrissage dimanche au pied des pyramides. Le ballon va quitter le jet-stream et volera ensuite plus au sud dans un couloir qui vient finir près de Louxor. Il existe aussi une grande oasis juste après l'entrée en Egypte, près de la frontière avec la Libye, qui pourrait permettre un atterrissage en douceur pas trop éloigné des axes de communication.

Breitling Orbiter III en chiffres

55 m de haut, 8,1 t.
Contient 18 500 m³ d'hélium.
Capsule pressurisée de 5,40 m de long et de 2,85 m de haut (une seule couchette, un coin cuisine, un chauffe-eau et des toilettes).

Propane propulseur dans 28 réservoirs de 100 kg chacun, de 2,35 m de haut, autonomie de 21 jours.
Une semaine de nourriture en produits frais et deux semaines d'aliments déshydratés et 200 l d'eau.

Utilise ces informations pour répondre aux questions suivantes :

- Quelles ont été les vitesses moyennes respectives du *Breitling Orbiter III*, du voilier de Christophe Auguin et de Mike Horn à pied ?
- Quelle est la différence de vitesse moyenne, exprimée en kilomètres/heure, entre le monocoque de Catherine Chabaud et le trimaran de Mike Horn ?
- Si les voiliers du Vendée Globe avaient mis exactement 100 jours pour réaliser la boucle, quel jour de la semaine et à quelle heure seraient-ils arrivés à bon port ?
- Quelle autonomie fournit l'un des réservoirs à propane du *Breitling Orbiter III* ?
- Si le *Breitling Orbiter III* avait été un ballon sphérique contenant la même quantité d'hélium, quel aurait été son diamètre ?
- Le 13 janvier 1997, l'Américain Steve Fossett battait le record mondial de durée et de distance en ballon en ayant parcouru 16673,81 km en 146 h et 44 min. A-t-il été plus rapide que Piccard et Jones ?

GM154 La course de 400 m

Dans une course de 400 m, un coureur réalise les temps de passage suivants :

Distance parcourue (m)	100	200	300	400
Durée de la course (s)	11	25	40	58

Calcule la vitesse moyenne de ce coureur sur chacune des quatre distances.

Fichier: **GM155**

GM156 L'arbre

Le rayon de la Terre est d'environ 6400 km.

Par rapport à l'axe de rotation de la Terre, à quelle vitesse se déplace un arbre situé juste sur l'équateur ?

GM157 La pompe

On dispose d'une pompe dont le débit est de 7500 l/h.

En combien de temps peut-on remplir une piscine municipale dont les dimensions sont 50 m de longueur, 20 m de largeur et 1,80 m de profondeur ?

GM158 La météo

Pendant un orage, il est tombé 12 mm d'eau.

Quelle quantité d'eau cela représente-t-il sur un terrain de football ayant pour dimensions 70 m sur 110 m ?

GM159 La cuve et les robinets

Une cuve d'une capacité de 300 litres est alimentée par deux robinets, un d'eau froide dont le débit est de 15 l/min, un autre d'eau chaude.

Quand on remplit la cuve vide avec de l'eau chaude, on a besoin de 10 minutes de plus que si on la remplit avec de l'eau froide.

Combien de temps va-t-il falloir pour remplir la cuve vide si l'on ouvre les deux robinets en même temps ?

GM160 Au bord du Doubs

Le Doubs a un débit moyen d'environ $20 \text{ m}^3/\text{s}$ dans la région du Saut-du-Doubs.

Il alimente le lac artificiel de Moron (barrage du Châtelot) qui contient, lorsqu'il est plein, environ $16\,000\,000 \text{ m}^3$ d'eau.

Si on le vidait complètement, combien de jours faudrait-il pour le remplir de nouveau ?

Débit moyen de quelques fleuves à l'embouchure

Amazone	190 000	m^3/s
Congo	42 000	m^3/s
Yang-Tseu-Kiang	34 500	m^3/s
Mississippi	18 000	m^3/s
Gange	16 000	m^3/s
Nil	2 500	m^3/s
Rhin	2 250	m^3/s
Rhin à Bâle	1 050	m^3/s
Rhône	1 800	m^3/s
Rhône à Genève	250	m^3/s

GM161 La perfusion

Un infirmier doit perfuser un patient pendant 12 h avec 1 litre de sérum glucosé.

Sachant que 1 ml de sérum correspond à 20 gouttes, quel sera le débit de la perfusion en nombre de gouttes par minute ?

GM162 La connexion internet

Richard remarque que, pour télécharger un film de 558.8 Mo, il lui a fallu 1'05".

Quel est le débit moyen de sa connexion internet en méga octets/seconde ?

Un ordinateur connecté à internet envoie et reçoit en permanence des informations ; ces dernières, codées en langage binaire (0 et 1), sont transmises à très grande vitesse à travers des câbles ou par satellite formant le réseau mondial.

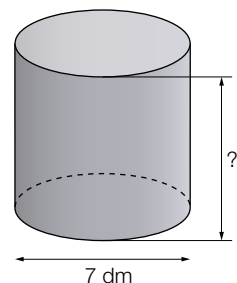
Le débit d'informations peut, par exemple, s'élever à 20 Mo/s , c'est-à-dire qu'à chaque seconde, vingt millions d'octets (unités constituées de huit 0 ou 1) sont transmis.

Fichier: GM163

GM164 Béton armé

Un bâtiment possède plusieurs grandes colonnes. Leurs bases sont constituées de cylindres en béton armé. Le volume de chacun de ces cylindres est de 250 dm^3 et leur diamètre est de 7 dm.

- Trouve la hauteur de ces cylindres.
- Quelle est la masse de chacun des cylindres si la masse volumique du béton armé est de $2,7 \text{ kg/dm}^3$?



GM165 Le cube de bois

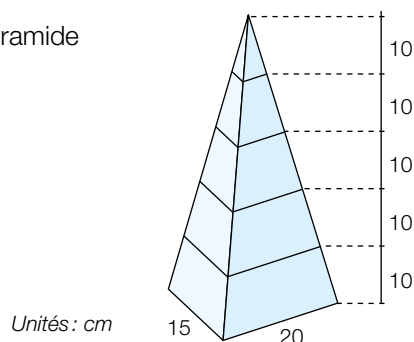
Un cube de sapin, de 10 cm d'arête, a une masse de 500 g.

- Quelle est la masse d'un cube de sapin de 2,5 cm d'arête ?
- Quelle est la mesure de l'arête d'un cube de sapin d'une masse de 1 kg ?

GM166 Pyramide en tranches

Quelle est la masse de chacune des tranches de cette pyramide en hêtre qui a une masse totale de 4 kg ?

La base de la pyramide est un rectangle.



Fichier: **Faire le point p. 204**

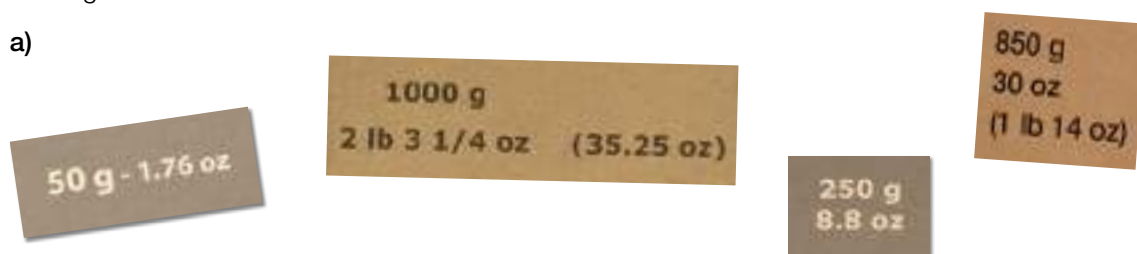
Encore quelques problèmes

GM167 Étiquetage

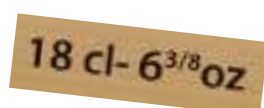
Sur certains emballages, on peut lire le type d'informations suivantes.

Que signifient ces indications ?

a)



b)



GM168 L'évier et la baignoire

- a) Un évier est rempli en 35 s par un robinet dont le débit est de 15 l/min.
Quelle est sa contenance en litres ? Et en centimètres cubes ?
- b) Avec le même débit, combien de temps faut-il pour remplir une baignoire de 0,24 m³ ?

GM169 En tôle !

À l'aide de plaques de tôle de même épaisseur, on fabrique des récipients cubiques sans couvercle dont les capacités sont, respectivement, de 1 l, 8 l, $\frac{1}{2}$ l, 5 l et 27 l.

Celui dont la capacité est de 1 l a une masse, à vide, de 200 g.

Quelle est la masse de chacun des autres récipients ?

GM170 Dans le journal

Lu dans un journal :



Lu dans un autre journal, à propos des mêmes intempéries :



D'après toi, ces deux informations concordent-elles ?



Des géomètres utilisant un théodolite : instrument mesurant des angles dans les deux plans horizontal et vertical, afin de déterminer une direction et des distances.

D'abord, il y a le point et pour lui pas de mesure possible... Ensuite viennent les segments, les droites, les cercles, les courbes, les lignes... Espaces à une dimension pour lesquels le système métrique offre des unités basées sur le mètre, comme le nanomètre, le centimètre, le kilomètre. Ainsi se mesurent les distances.

Puis se construisent les espaces à deux dimensions : plans à la surface infinie ou figures bien délimitées, convexes ou concaves, entières ou trouées... Lorsqu'elles sont régulières, polygones ou disques par exemple, leur aire se laisse calculer à l'aide de formules ; le plus souvent, les surfaces doivent se laisser apprivoiser, décomposer ou, au contraire, être à plusieurs associées, pour qu'on puisse trouver le nombre de mètres carrés, centimètres carrés, kilomètres carrés ou hectares qu'elles couvrent.

Enfin, en profondeur ou en hauteur, c'est-à-dire en trois dimensions, sont les solides dont les volumes sont à déterminer et à calculer en mètres cubes ou en millimètres cubes, kilomètres cubes, etc.

Ainsi, le système métrique permet de quantifier ce qui nous environne dans ses trois dimensions spatiales.

Reconnu comme étant la quatrième dimension de notre espace-existence, le temps est une grandeur des plus importantes, dans notre vie comme dans les sciences.

La mesure du temps, dont l'unité de base est la seconde, a comme caractéristique principale d'être à la fois décimale (dans ces sous-unités : dixième, centième, millième, etc.) et sexagésimale dans ses unités supérieures (minutes, heures, etc.), gardant ainsi la trace des astronomes babyloniens qui sont à l'origine de cette mesure.



Big Ben, la célèbre horloge sise au cœur de Londres



Que ce soit dans le sport, dans les soins ou en sciences, nombreuses sont les personnes qui utilisent au quotidien un chronographe pour mesurer des durées.

Grandeurs, mesures... et problèmes

D'autres caractéristiques de notre Univers nécessitent d'être mesurées et le *Système International (SI)*, adopté en 1960, définit un ensemble de grandeurs et leur unité de mesure privilégiée. En plus du *mètre* et de la *seconde*, on a retenu : le *kilogramme* pour la mesure des masses ; le *kelvin* pour la température ; le *candela* pour la luminosité ; l'*ampère* pour l'intensité d'un courant électrique et la *mole* pour la quantité de matière d'un système.

Toutes les autres unités peuvent être composées à partir de ces sept unités de base et mesurent des grandeurs comme la vitesse (km/h), le débit (m³/s), la masse volumique (kg/m³), etc.

Existent enfin également le pixel et l'octet (ou byte), unités issues des technologies binaires. Les multiples de l'octet, comme le kilo octet (Ko), le méga octet (Mo), le giga octet (Go) ou le téra octet (To) traduisent, entre autres, les progrès opérés en matière de développement électronique, pour la capacité de stockage d'informations et la vitesse de travail de nos ordinateurs, lecteurs de musiques et autres téléphones portables.



Utilisée, entre autres, en chimie ou en pharmacie, la balance analytique permet des mesures allant jusqu'au dixième de milligramme.



Un luxmètre, utilisé par les photographes en particulier : capteur permettant de mesurer l'éclairement ; cette mesure s'exprime dans une unité appelée « lux », et non en candela.

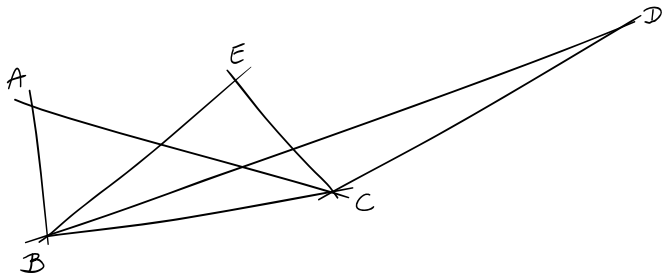


Placés le long des routes et des autoroutes et utilisés par la police, les radars tachymètres permettent de mesurer la vitesse des véhicules avec une marge d'erreur de $\pm 3 \%$.

GM171 Aire maximale

Les points A , E et D se trouvent sur une droite parallèle à BC .

Lequel des trois triangles ABC , BCE et CDB a la plus grande aire ?



GM172 La plus grande aire

Construis un trapèze rectangle $ABCD$ tel que :

- $AD \parallel BC$ et $\widehat{DAB} = \widehat{ABC} = 90^\circ$;
- $AB = 6$ cm, $BC = 12$ cm et $AD = 8$ cm.

Place un point P sur le côté AB tel que $AP = 3,5$ cm.

Construis le point Q , milieu du segment PC .

Parmi les quatre triangles APD , PBC , DPQ et DQC , lequel a la plus grande aire ?

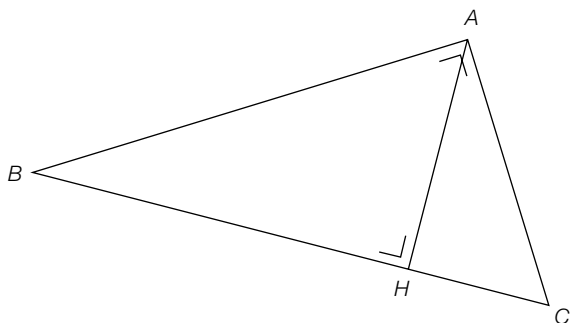
GM173 Les théorèmes métriques

À l'aide de cette figure et de la notion de similitude, essaie de prouver les théorèmes suivants.

Théorème de la hauteur : $AH^2 = BH \cdot CH$

Théorème d'Euclide : $AB^2 = BH \cdot BC$ et $AC^2 = CH \cdot BC$

Théorème de Pythagore : $BC^2 = AB^2 + AC^2$

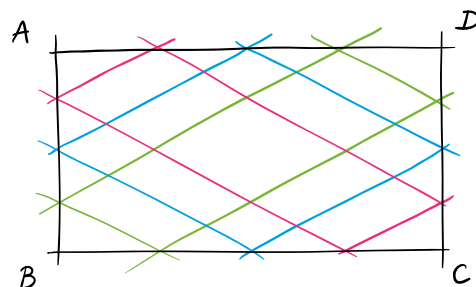


GM175 Quadrillage

Sur ton cahier, construis un rectangle $ABCD$ de $8\text{ cm} \times 12\text{ cm}$.

Sans effectuer de mesures, divise ses côtés en quatre parties isométriques.

Complète ta construction en traçant des quadrilatères comme sur ce croquis.



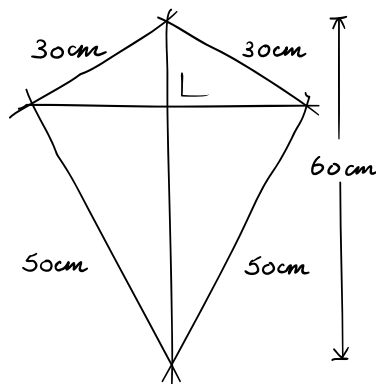
- Compare les périmètres de chacun des quadrilatères.
- Compare leurs aires à celle du rectangle $ABCD$.

GM176 Cerfs-volants

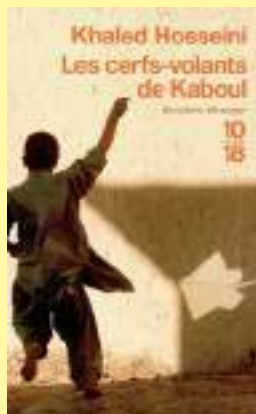
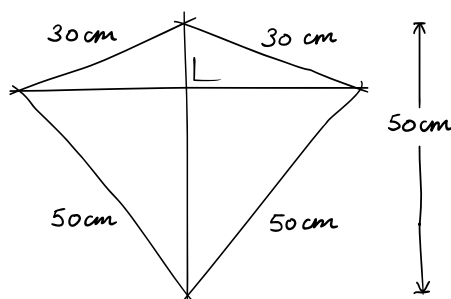
Luce et Martine ont fabriqué chacune un cerf-volant.

Détermine l'aire de la toile utilisée par chacune d'elles.

Cerf-volant de Luce



Cerf-volant de Martine



Jeu de plage et sport de plein air, le cerf-volant est aussi, dans de nombreux pays, un sport de combat. Le fil coupant en est la pratique la plus répandue : au Chili, au Pakistan, en Inde comme en Afghanistan, se déroulent de grands rassemblements où l'on peut voir des dizaines de cerfs-volants s'opposer.

On utilise des cerfs-volants traditionnels en papier avec une structure en bambou ; le but du jeu est de faire tomber à terre les cerfs-volants des adversaires. La manière la plus courante est de parvenir à en couper le lien grâce au fait que le fil fin de coton ou de lin est enduit d'une matière composée de verre pilé ou de quartz.

Le célèbre roman (2003) de Khaled Hosseini (ci-contre), qui a inspiré un film sorti en 2007, raconte ces combats épiques dans le ciel de la capitale afghane.

GM177 Avec du papier A4

Plie une feuille de papier A4 de manière à superposer deux sommets qui appartiennent à la même diagonale.

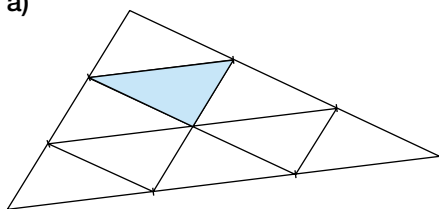
Quelle est l'aire du pentagone ainsi formé ?

GM178 Les triangles colorés

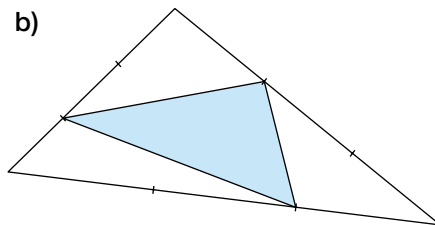
Chaque côté du grand triangle est partagé en trois parties isométriques.

Exprime l'aire des triangles colorés en fonction du grand triangle.

a)



b)



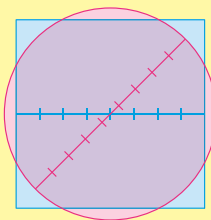
GM179 La quadrature du cercle

Trace un cercle de centre O et de diamètre AE .

Place un point C , dans le prolongement du diamètre AE , tel que $EC = \frac{1}{2} OE$.

Construis le carré $ABCD$.

Le carré $ABCD$ et le disque de centre O ont-ils la même aire ?



En mathématiques, la quadrature du cercle fait partie des trois grands problèmes de l'Antiquité, avec la trisection de l'angle et la duplication du cube.

Est-il possible de construire un carré qui a la même aire qu'un disque donné, en utilisant uniquement une règle et un compas ? À priori anodine, cette question n'a pourtant pas trouvé réponse pendant plus de trois mille ans.

Dans le papyrus Rhind, vers 1700 av. J.-C., le scribe Ahmès proposait une solution du problème.

Pour lui, la quadrature du cercle est possible : c'est le carré de côté $8d/9$ où d est le diamètre du cercle. De rapides calculs démontrent pourtant qu'il a tort et qu'il s'agit là d'une solution approchée. Se rapprocher de la quadrature du cercle, c'est aussi se rapprocher de la valeur exacte de π . De nombreux mathématiciennes et mathématiciens proposeront des méthodes approchées, et il fallut attendre 1882, année où le mathématicien allemand Lindemann démontra l'impossibilité de « quadraturer un cercle ».

Aujourd'hui, dans le langage courant, l'expression « c'est la quadrature du cercle » désigne une entreprise ou un problème insurmontable et impossible à réaliser.

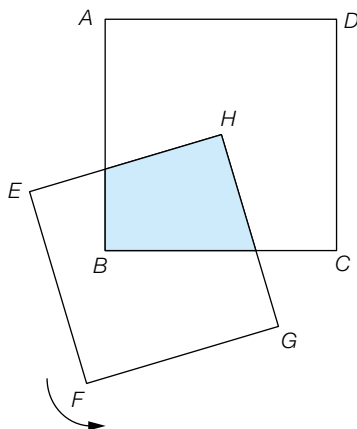
GM180 Le carré tournant

Dans cette figure :

$ABCD$ est un carré fixe ;

$EFGH$ est un carré mobile qui tourne autour du point H , centre du carré $ABCD$.

Quelle est l'aire du domaine coloré ?



GM181 Chutes

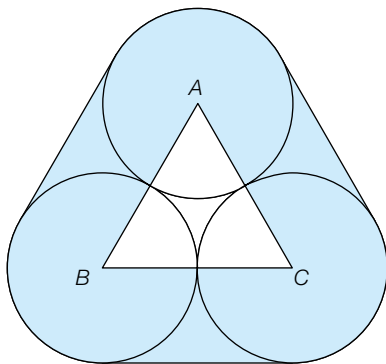
Tu découpes un hexagone régulier, le plus grand possible, dans un disque en carton de 20 cm de rayon.

- Quelle est l'aire des chutes (parties perdues après le découpage) ?
- Quelle fraction du disque entier représentent ces chutes ?
- Compare tes résultats avec ceux que tu obtiendrais en prenant un disque de 50 cm de rayon.

GM182 Histoire d'aires

A , B et C sont, respectivement, les centres des trois disques de la figure ci-dessous.

Calcule l'aire de la partie colorée, lorsque le côté du triangle équilatéral mesure 5 cm.



GM183 Tourner en rond

- Si l'on pouvait tendre une ficelle autour de la Terre, le long de l'équateur et à 1 m de hauteur, de combien dépasserait-elle la longueur de l'équateur ?
- Et si on tend une ficelle à 1 m de distance autour d'un ballon de football ?

GM184 Doublement inscrit

Dans un cercle de 3 cm de rayon, inscris un rectangle $ABCD$ dont les milieux des côtés sont, respectivement, I , J , K et L .

Quel est le périmètre du polygone $IJKL$?

GM185 Le troisième sommet

On connaît les coordonnées de deux sommets d'un triangle ABC :

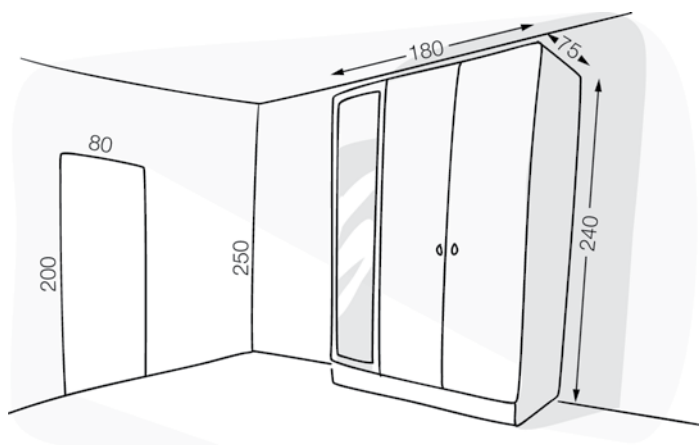
$A(4 ; -3)$ et $B(-2 ; 5)$.

Trouve l'ordonnée du troisième sommet $C(-2 ; x)$, de telle façon que :

- l'aire du triangle ABC soit égale à 24 ;
- l'aire du triangle ABC soit égale à 48 ;
- le périmètre du triangle ABC soit égal à 24.

GM186 Déménagement

Peut-on sortir cette armoire de la pièce, sans la démonter ?

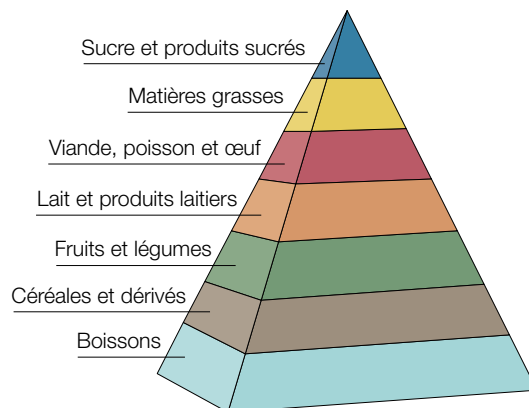


GM187 La pyramide alimentaire

John veut construire une maquette de la pyramide ci-contre. Il fait les choix suivants :

- la pyramide sera régulière et aura une base carrée ;
- la diagonale du carré de base mesurera 8,5 cm ;
- la hauteur de la pyramide vaudra 9,5 cm.

- Calcule le volume de cette maquette.
- Dessine, en vraie grandeur, une face latérale de cette pyramide.
- Quelle catégorie d'aliments devrait être la plus consommée ? La moins consommée ?
- Pourquoi avoir choisi une pyramide pour cette représentation ?



Une pyramide alimentaire illustre une alimentation équilibrée, qui garantit un apport suffisant en énergie, ainsi qu'en substances nutritives et protectrices, et contribue de façon déterminante à assurer notre bien-être.

Les aliments mentionnés aux étages inférieurs de la pyramide sont à consommer en abondance, ceux des niveaux supérieurs en quantités moindres. Tous les aliments ont leur place dans la pyramide, car l'équilibre alimentaire ne nécessite aucun interdit. Une alimentation saine est le fruit d'une combinaison judicieusement proportionnée des différents aliments.

Suivant les régions et les habitudes alimentaires, ces pyramides peuvent légèrement varier ; celle représentée ci-contre est proposée par la Société suisse de nutrition.

GM188 Parc hexagonal

Un parc a la forme d'un hexagone régulier de 2 km de côté.

Cynthia part de l'un des sommets de l'hexagone et marche le long de ses côtés.

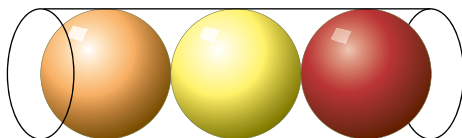
Elle parcourt 5 km.

Quelle est la longueur du plus court chemin qui la sépare alors de son point de départ ?

GM189 Boules de billard

Trois boules de billard français sont emballées dans un tube cylindrique, comme dessiné ci-dessous. Les boules se touchent et touchent les bords et les extrémités du carton.

Sachant que le tout a une masse de 787 g et que le carton seul pèse 160 g, calcule le volume du tube cylindrique. La masse volumique de la boule vaut $1,71 \text{ g/cm}^3$.



Crédits

- © Adobe Stock, image générée avec l'IA : 17
 © Adobe Firefly, image générée avec l'IA : 19
 © Akio Koizumi – Fotolia.com : 224h
 © Albert Harlingue / Roger-Viollet : 43
 © Alexander Fox – Pixabay : 285d
 © Alinari / Roger-Viollet : 140
 © André Pierre – blogdeshorlogers.canalblog.com : 13b
 © Argus – Shutterstock : 34
 © Beboy – Fotolia.com : 258
 © Bernar Venet, Représentation graphique de la fonction $y = -x^2/4$, 1996 © 2013, ProLitteris, Zürich : 72b
 © Bernar Venet, Installation of Equation, 2002 © 2013, ProLitteris, Zürich : 72h
 © Bibliothèque Nationale de France : 48, 122
 © brian@orbiterballoon.com : 279
 © Centre Pompidou, MNAM-CCI, Dist. RMN – Grand Palais / Philippe Migeat : 72b
 © Carron Pascal : 32, 59g
 © Corbisrfancy – Fotolia.com : 54h
 © Denis Odiet : 79, 270
 © Des Mondes, un Monde – Éditions Loisirs et pédagogie, 1998 : 266b
 © DjiggiBodji.com – Fotolia.com : 296
 © Éditions Robert Laffont, SA, Paris, 1981, 1994 : 40
 © Fabienne Mottet-Roduit : 262g
 © Flickr.com/photos/teclasorg : 58h
 © Galerie Knoell AG, Basel : 218
 © Getty Images / Age fotostock / Radek
 Detinsky – Dancing House, Prague : 190h
 © Getty Images / Flickr / Andy Whitmyre – Goban board : 276
 © Getty Images / Getty Images News / Dan Kitwood – British Waterways Attempt to Shock Cyclists into Slowing Down : 225h
 © Getty Images / NBCUniversal/NBC – Let's make a deal : 56
 © Getty Images / Photo Researchers / Charles D Winters – An analytical balance : 285g
 © Getty Images / Taxi / Alistair Berg – Surveyors working on building site : 284h
 © Getty Images / Time & Life Pictures / J.R. Eyerman – 3D Film Audience : 225b
 © Gilles Pretet : 99h
 © Horst Tappe / Fondation Horst Tappe / Roger-Viollet : 192g
 © Jacques Citles / Roger-Viollet : 31, 63
 © Jacques Prévert, « Le dromadaire mécontent » dans Histoires et d'autres histoires, Éditions Gallimard : 164
 © Jean-Pierre Couderc / Roger-Viollet : 262b
 © Jean-Pol Grandmont : 13h
 © KeithAllisonPhoto.com : 39
 © Livia Alessandrini : 10
 © Lucy Clark – Shutterstock : 267
 © Ludovic Péron, CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons : 274
 © Lyuba Bunakova – Fotolia.com : 103
 © Makemake : 20
 © Maryeraud9, CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons : 177b
 © Matthieu Deltour – www.eethan.fr : 224b
 © Max Bill, Chaise à trois pieds, 1940 © 2013, ProLitteris, Zürich : 192d
 © Max Bill, Quinze variations sur un même thème, Variation 1, 1935-1938 © 2013, ProLitteris, Zürich : 192h
 © MHM55 : 257
 © Mikael Damkier – Fotolia.com : 284m
 © MrJPEG – Shutterstock : 53
 © Musée des arts et métiers – Cnam, Paris / photo J.-C. Wetzel : 58b
 © Musée Carnavalet / Roger-Viollet : 16d
 © NASA / courtesy of nasaimages.org : 37, 42h, 46, 112
 © Ovidiu Lordachi – Fotolia.com : 284b
 © Elsa Laurent : 26
 © Patleem – Fotolia.com : 256
 © Picsfive – Shutterstock : 51
 © Pierre-Yves Babelon – Fotolia.com : 99b
 © PILart – Shutterstock : 59b
 © rgvc – Fotolia.com : 59d
 © RMN-Grand Palais (musée du Louvre) / Mathieu Rabeau : 60
 © Sailko, CC BY 3.0, via Wikimedia Commons : 213
 © Sam Szafran, Sans titre (escalier personnage), 2002 © 2013, ProLitteris, Zürich : 229
 © Serge Lohner : 209
 © sge-ssn.ch, blv.admin.ch / 2024 : 291
 © Stève Fritsch : 42b
 © Swisstopo : 104, 118, 182
 © TCY : 16g
 © The Abel Prize / The Norwegian Academy of Science and Letters : 177d
 © Ullstein Bild / Roger-Viollet : 206b, 252
 © 2009 Byteful Travel-Byteful.com : 58m

Droits réservés : 54b, 62, 108, 208, 223, 285d
 Libre de droits : 28, 33, 175, 176, 177g, 232, 285m

