Je résous des problèmes

Corps, santé et sécurité

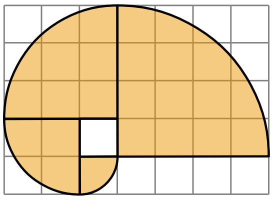
1 Pare-brise

Sur un pare-brise rectangulaire de 1,50 m par 0,80 m est fixé (au milieu de la longueur) un essuie-glace de longueur 0,65 m. Trouve une valeur approchée du pourcentage de la surface balayée par rapport à celle du pare-brise.

Sciences, technologie et société

2 Le nautile

Le nautile est un mollusque dont la coquille est spiralée et peut être schématisée de la manière suivante.



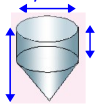
Reproduis ce schéma dans un quadrillage à carreaux de 1 cm de côté.

a. Calcule l'aire de la figure.

b. Calcule le périmètre de cette figure.

3 Pluviomètre

a. Un pluviomètre est constitué d'une partie cylindrique surmontant une partie conique.



b. Calcule le volume d'eau qu'il peut recueillir. Donne la valeur arrondie au dL.

4 La masse volumique du zinc est de 7,14 kg/dm^3.

a. Quelle est, en grammes, la masse de 5 cm^3 de ce métal ?

b. Calcule la masse volumique du zinc en g/cm^3.

5 La masse volumique du mercure est égale à 13 600 kg/m^3.
Calcule le volume, en cm^3, d'un kilogramme de mercure.

6 La masse volumique de la pierre ponce est de 910 kg/m^3.

a. Quel est le volume d'une pierre ponce de 1kg ?

b. Quelle est la masse d'une pierre ponce de 125 cm^3 ?

c. Explique pourquoi les pierres ponces flottent.

7 Un haltère en acier est composé d'un cylindre de hauteur 0,2 m dont la base est un disque de diamètre 3 cm, sur lequel sont soudées deux « boules identiques » de diamètre 1,2 dm.

a. Détermine le volume exact, en dm^3, de cet haltère puis arrondis au centième de dm^3.

b. Sachant que la masse volumique de l'acier constituant cet haltère est de 7,8 g/cm^3, calcule la masse de l'haltère arrondie au gramme.

8 Masse surfacique

Une plaque métallique a une masse surfacique de 15 kg/m^2.

a. Calcule la masse surfacique de cette plaque en g/cm^2.

b. Sachant que cette plaque a une forme rectangulaire de longueur 30 cm et de largeur 17 cm, calcule la masse de cette plaque.

9 Énergie électrique

En 2005, la production totale nette d'électricité en France s'élève à 549,4 TWh. Elle se répartit en 430,0 TWh pour les centrales nucléaires, 57,2 TWh pour les parcs hydrauliques et éoliens et 62,2 TWh pour les différentes productions thermiques classiques.

(Source : DGEMP / Observatoire de l'énergie)

a. Que représente un TWh ?
Écris chaque valeur en Wh.

b. Calcule la part, en pourcentage, de chaque catégorie dans la production totale nette d'électricité.

c. Dessine un diagramme circulaire mettant en valeur la part de chaque catégorie dans la production totale nette d'électricité en France pour l'année 2005.

10 Quelle planète est la plus rapide ?

Le tableau suivant donne la longueur de l'orbite de quatre planètes de notre système autour du Soleil (en km) ainsi que le nombre de jours qu'elles mettent pour parcourir cette orbite.

Planète	Orbite en km	Révolution en jours
Mercure	$3,6 \times 10^{8}$	88
Terre	$9,2 \times 10^{8}$	365
Mars	$1,4 \times 10^{9}$	687
Uranus	$1,8 \times 10^{10}$	30 708

a. Exprime la vitesse de chaque planète sur leur orbite en km/h et en m/s.

b. Range ces planètes dans l'ordre décroissant de leur vitesse.

11 Vitesse de téléchargement

Un internaute a téléchargé un fichier de 1,6 Go en 10 minutes.

a. Quelle est la vitesse de téléchargement en $Go \cdot min^{-1}$?

b. Calcule la vitesse de téléchargement en kilooctets par seconde, arrondie au dixième.

c. Combien de temps faut-il pour télécharger un fichier de 0,98 Go à la même vitesse ? Arrondis à la seconde.

12 L'unité d'enregistrement informatique

En informatique, on utilise une unité d'enregistrement appelée « octet ».

a. Calcule, en octets, la valeur des expressions suivantes :

A = 2^{10} octets, B = 2^{20} octets, C = 2^{30} octets.

b. Explique pourquoi l'expression A est généralement appelée « 1 kilooctet ». On note A ≈ 1 ko (10^{3} octets). Par approximation, on écrit A = 1 ko.

c. De même, B est appelé « 1 Mégaoctet » (1 Mo) et C « 1 Gigaoctet » (1 Go). Indique par quelles puissances de 10, se traduisent les préfixes « méga » et « giga ».

13 Les molécules H_2O, O_2 et H_2

Une molécule d'eau est composée de 2 atomes d'hydrogène, notés H, et d'un atome d'oxygène, noté O. Par électrolyse de l'eau, des chimistes cassent les liaisons entre les atomes. Il est alors possible de former des molécules de dihydrogène notées H_2 et de dioxygène notées O_2.

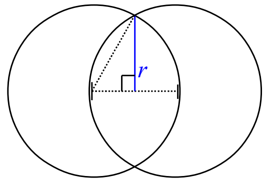
À l'état libre, le rayon d'un atome d'oxygène est de 15,2 nm et celui d'un atome d'hydrogène est de 12 nm.

a. Donne en écriture scientifique la taille d'un atome d'oxygène (1 nanomètre, noté 1 nm vaut 0,000 000 001 m). Convertis en mètre.

b. Quelle est la distance théorique entre les centres de deux atomes d'oxygène à l'état libre collés l'un à l'autre ?

c. Dans la molécule de dioxygène O_2, la distance entre les centres des atomes d'oxygène est de 14,6 nm. Cette proximité des centres est due à des forces électrostatiques qui rendent la molécule très stable.

Molécule de dioxygène (fig. 1)



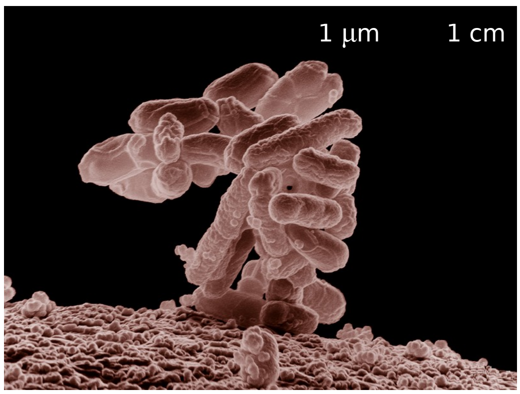
Coupe des deux atomes d'oxygène (fig. 2)

Retrouve le rayon r du « disque d'intersection » des deux atomes d'oxygène (fig. 2).

Recherche pourquoi ce gaz, le dioxygène, est si important pour l'Homme.

14 Bactérie

a. Un micromètre, noté 1 µm , vaut 10^{-6} m. Donne l'écriture décimale d'un micromètre exprimé en m.



Escherichia Coli *(source : http://fr/wikipedia.org)*

b. Grâce à l'unité indiquée sur la photographie, retrouve l'échelle de ce grossissement : x 10^{4}. Mesure la taille de cette bactérie (un bâtonnet) sur la photographie et déduis-en la taille réelle, en mètre, de la bactérie.

Je résous des problèmes

c. Dans un milieu riche, à 37°C, une population de cette bactérie peut doubler en 20 minutes. Dans ces conditions optimales, combien de bactéries peut-on obtenir, en une journée, à partir d'une population initiale de 100 individus ? Après combien de temps cette population dépasse-t-elle le million d'individus ?

d. Recherche en quoi cette bactérie est à la fois nuisible et nécessaire pour la santé humaine.

e. Plusieurs méthodes de conservation des aliments sont utilisées. Retrouves-en quelques unes et explique pourquoi ces méthodes évitent ou ralentissent la multiplication des bactéries.

15 En micro-électronique, on utilise des composants appelés transistors. De nos jours, les plus petits transistors mesurent 0,065 micromètre. Sont-ils plus petits ou plus grands que le virus du SIDA ?

16 Attention travaux !

Un peintre en bâtiment fait l'expérience suivante : il imbibe entièrement son rouleau de peinture, il le pose sur le mur, le fait rouler en lui faisant faire seulement un tour complet, puis le retire du mur.

a. Quelle va être la forme de la tache de peinture ainsi réalisée ?

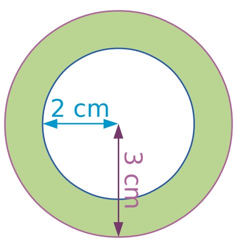
b. Le rouleau est large de 25 cm et d'un diamètre de 8 cm. Quelle surface du mur sera alors recouverte de peinture ?

c. Combien de fois, au minimum, devra-t-il réaliser ce geste pour peindre un mur long de 6 m et haut de 2,5 m ?

17 Galette des rois

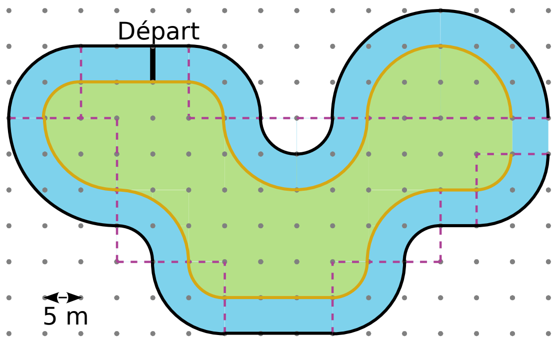
a. Un pâtissier doit confectionner une tarte recouverte de glaçage. Il sait qu'avec 100 g de sucre glace, il fabrique du glaçage pour une surface de 5 dm². Sachant qu'il dispose de moules à tarte circulaires de diamètres 22 cm, 26 cm ou 28 cm, quel moule devra-t-il utiliser pour 100 g de sucre ?

b. Calcule l'aire de la couronne circulaire ci-contre en arrondissant le résultat au mm² le plus proche.



18 Circuit de kart...

On a représenté ci-dessous le plan d'un circuit de kart dont les parties courbes sont soit des quarts de cercle, soit des demi-cercles.



On réalise un marquage des bords de la piste. Quelle sera la longueur de la bande ocre située sur le bord intérieur du circuit ?

Calcule la surface de gazon située au centre de la piste.

Calcule la surface de bitume qu'il faudra pour recouvrir entièrement la piste.

19 Volume et échelle

a. Sur une maquette à l'échelle d'un parc de loisirs, un bâtiment a pour volume 3,6 cm^3. Le volume réel de ce bâtiment est 450 m^3. Calcule l'échelle de la maquette. (Tu donneras le résultat sous la forme d'un nombre décimal puis sous la forme $\frac{1}{n}$ avec n un nombre entier.)

b. Dans ce même parc, un bassin a la forme d'une demi-sphère dont le rayon est égal à 2 m.

- Calcule la quantité d'eau, en litres, que peut contenir ce bassin.
- Déduis-en la quantité d'eau que peut contenir le bassin de la maquette.

20 Notre étoile

Le Soleil est assimilé à une boule de 1 392 000 km de diamètre.

a. Calcule la surface du Soleil. Donne la réponse en notation scientifique.

b. Calcule le volume du Soleil. Donne la réponse en notation scientifique.

c. Sachant que la Terre a un rayon de 6 378 km, calcule son volume et donne la réponse en notation scientifique.

d. De combien de fois le Soleil est-il plus volumineux que la Terre ?

21 **Extrait du Brevet**

Un professeur d'éducation physique et sportive fait courir ses élèves autour d'un stade rectangulaire mesurant 90 m de long et 60 m de large.

a. Calculer, en mètres, la longueur d'un tour de stade.

b. Pour effectuer 15 tours en 24 minutes à vitesse constante, combien de temps un élève met-il pour faire un tour ? On donnera la réponse en minutes et secondes.

c. Un élève parcourt six tours en neuf minutes.
Calculer sa vitesse en m/min puis en km/h.

22 La vitesse atteinte par une balle de tennis est de 95 miles par heure.
On a 1 mile ≈ 1,609 km.

Calcule la vitesse de cette balle en $m \cdot s^{-1}$; arrondis le résultat au dixième.

23 Un automobiliste parcourt 350 km à la vitesse de 90 km/h, puis 150 km à la vitesse de 130 km/h.

a. Quelle est sa vitesse moyenne sur l'ensemble de son parcours ?

b. Même question s'il s'est arrêté 30 min pour manger.

Culture et création artistique

24 **Les roues tournent à l'envers au cinéma !**

Au cinéma, quand on voit une voiture avancer, les pneus tournent souvent à l'envers !

a. La voiture filmée roule à 110 km/h. Ses pneus ont un diamètre de 54 cm. Exprime la vitesse du pneu en tours par seconde.

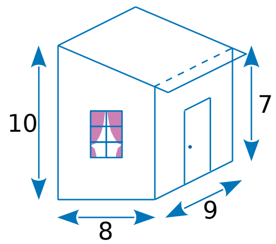
b. La vitesse de défilement d'un film sur bobine est de 24 images par seconde.Combien de tours aura fait le pneu entre deux images ?

c. Explique le phénomène.

Transition écologique et développement durable

25 **Choix d'un poêle**

On veut chauffer la maison représentée ci-contre à l'aide d'un poêle à bois. (L'unité est le mètre.)



Les caractéristiques de ce poêle à bois sont :

- puissance : 10 000 W ;
- volume de chauffe : 420 m^3 ;
- dimensions en cm : l = 71, h = 126 et P = 44.

La capacité du poêle choisi est-elle suffisante ?

26 **Économie d'énergie**

Voici les caractéristiques de deux lave-linge, basées sur un cycle blanc à 60°C dans des conditions normales d'utilisation.

Lave-linge « Toutnet »
- Puissance P : 540 W
- Durée moyenne d'un cycle de lavage : 105 min
- Capacité de chargement : 5 kg.

Lave-linge « Maxinet »
- Puissance P : 780 W
- Durée moyenne d'un cycle de lavage : 110 min
- Capacité de chargement : 8,5 kg.

La consommation d'énergie E, exprimée en kWh, se calcule avec la formule $E = P \times t$, où t est la durée exprimée en h.

a. Pour chaque lave-linge, calcule sa consommation d'énergie en kWh par cycle. Quel est celui qui a la plus basse consommation d'énergie ?

b. Pour chaque lave-linge, calcule sa consommation en kWh par kg de linge lavé (en arrondissant au millième si nécessaire). Quel est le lave-linge qui a la plus basse consommation d'énergie ?

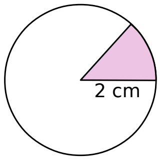
c. Le prix unitaire du kWh est 0,108 5 €. Pour chaque lave-linge, calcule :
- le coût de l'énergie consommée par cycle ;
- le coût de l'énergie consommée par kg de linge lavé.

Je résous des problèmes

Résoudre un problème

27 Portions de disques

On considère un disque de rayon r cm ($r > 0$).

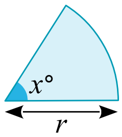


a. On suppose ici que $\underline{r = 2}$.
Calcule l'aire de chaque secteur circulaire dont l'angle est donné dans le tableau suivant.

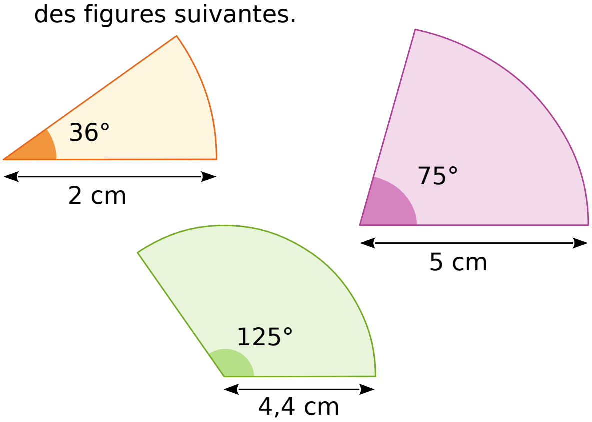
Angle (°)	360	90	45	180	120	3	1	12
Aire (cm²)								

b. Calcule le coefficient de proportionnalité du tableau précédent.

c. À l'aide du **a.**, établis la formule donnant l'aire du secteur angulaire ci-contre en faisant intervenir x, r et le nombre π.



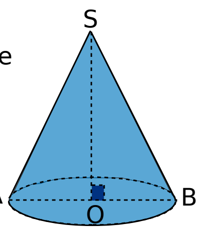
d. En utilisant la formule établie à la question **c.**, calcule l'aire exacte des figures suivantes.



e. Déduis de la question **d.** l'aire exacte :
- d'un secteur angulaire de rayon 1 cm et d'angle 111° ;
- d'un secteur angulaire de rayon 8 cm et d'angle 50°.

28 Cône de révolution

On considère un cône tel que SO = 5 cm et $\widehat{OSA} = 40°$.



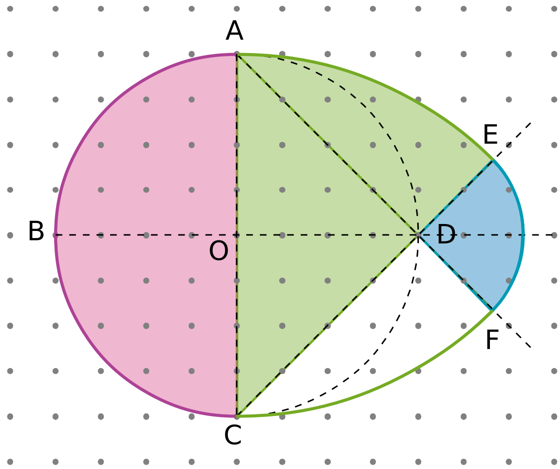
a. Calcule la longueur de la génératrice [SA] du cône arrondie au mm.

b. Calcule le rayon du disque de base arrondi au mm.

c. Calcule le volume du cône arrondi au cm^3.

29 Œuf de Pâques

Voici un œuf de Pâques construit sur du papier pointé. L'unité est le centimètre. Le segment [AO] mesure 4 cm.



Construction

a. Reproduis cette figure sur ton cahier.

b. Propose un programme de construction pour cette figure.

Les différentes parties de l'œuf

c. Cherche le rayon du demi-disque rose puis calcule son aire.

d. Cherche le rayon du huitième de disque vert puis calcule son aire.

e. Le segment [AD] mesure 5,7 cm. Cherche la longueur du segment [DF] puis calcule l'aire du quart de disque bleu.

Aire de l'œuf

f. Un élève dit : « Pour calculer l'aire de l'œuf, j'additionne l'aire de la partie rose, celle de la partie bleue et deux fois celle de la partie verte.». A-t-il raison ? Sinon, explique.

g. Calcule l'aire du triangle rectangle ADC.

h. Calcule alors une valeur approchée au dixième de l'aire de l'œuf.

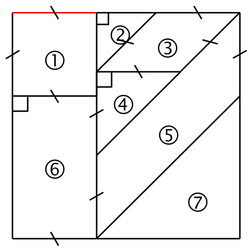
Un joli ruban

Marion veut entourer son œuf d'un joli ruban de laine en suivant le tour de l'œuf AEFCBA.

i. Calcule une valeur approchée au dixième de la longueur de ruban nécessaire pour parer l'œuf de ce joli ruban.

30 Découpages

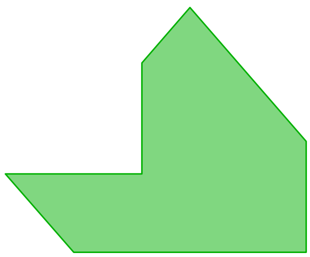
On considère un carré de côté 6 cm composé de sept polygones particuliers comme l'illustre la figure ci-contre. On sait que le segment rouge mesure 2,2 cm en vraie grandeur.

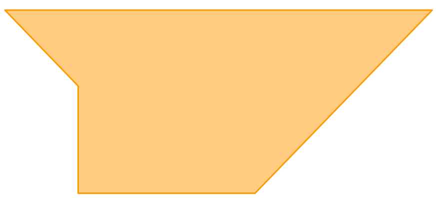


a. Précise la nature de chaque polygone puis détermine son aire.

b. Sur une feuille, construis en vraie grandeur le carré et découpe les sept pièces qui le constituent.

c. En assemblant plusieurs de ces pièces, reconstitue chacune des figures suivantes et calcule leur aire.





31

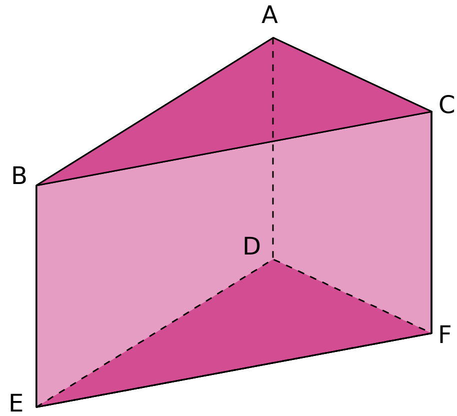
Dans chaque cas, construis tous les quadrilatères qui satisfont aux énigmes suivantes.

a. Je suis un quadrilatère dont les angles opposés sont égaux deux à deux. Mon aire vaut 28 cm² et mon périmètre 24 cm. Mes côtés ont des mesures entières.

b. Je suis un parallélogramme dont les diagonales sont de même longueur. La connaissance soit de la longueur d'une diagonale, soit d'un de mes côtés suffit pour que l'on puisse calculer mon aire qui est égale à 8 cm².

c. Je suis un quadrilatère non croisé qui a deux côtés consécutifs égaux et qui possède ses diagonales perpendiculaires. Mon aire vaut 24 cm². Mes diagonales ont des mesures entières et mon centre se trouve au quart de la plus grande diagonale.

32 En utilisant le calcul littéral



ABCDEF est un prisme droit dont la base est un triangle rectangle en A tel que AB = 4 cm, AC = 3 cm et BC = 5 cm.

La hauteur de ce prisme varie. On note x la hauteur de ABCDEF, en cm.

a. Pour une hauteur de 7 cm, calcule le volume de ce prisme droit.

b. Donne une expression du volume du prisme pour une hauteur de x cm.

c. Calcule ce volume pour $x = 4$ et $x = 8$. Que remarques-tu ?

d. Est-il possible d'obtenir un prisme de volume 60 cm^3 ? Si oui, quelle est alors sa hauteur ?

e. Même question pour des volumes de 21 cm^3 et 40 cm^3.

f. Trace un rectangle à main levée pour représenter la surface latérale de ce prisme et indique ses dimensions.

g. Peux-tu distinguer la longueur et la largeur de ce rectangle ?

h. Construis cette aire latérale en vraie grandeur lorsque la hauteur du prisme est de 7,5 cm.

i. Exprime son aire latérale en fonction de x.

j. Calcule cette aire latérale pour $x = 4$ et $x = 8$. Que remarques-tu ?

k. Est-il possible d'obtenir un prisme d'aire latérale 30 cm² ? Si oui, quelle est alors sa hauteur ?

Je résous des problèmes

33 Patron en calculant

On voudrait construire une maquette de la pyramide de Mykérinos.

a. C'est une pyramide régulière à base carrée. Quelle est la nature de ses faces latérales ?

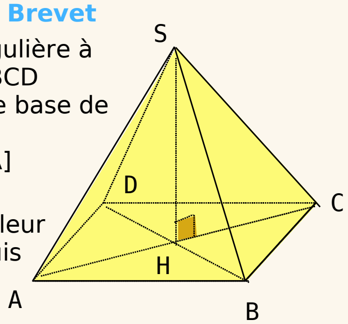
b. Sachant que les côtés de sa base mesurent 105 m et sa hauteur 66 m, représente cette pyramide en perspective cavalière. Nomme S son sommet et ABCD sa base. Soit O le centre de la base. Trace la hauteur de la pyramide et le segment joignant le sommet de la pyramide au milieu I du côté [BC].

c. Quelle est la nature du triangle SOI ? Calcule l'arrondi au mètre de la longueur SI.

d. Réalise un patron de cette pyramide à l'échelle 1/1 500.

34 Extrait du Brevet

La pyramide régulière à base carrée SABCD ci-dessous a une base de 50 cm² et une arête [SA] de 13 cm.

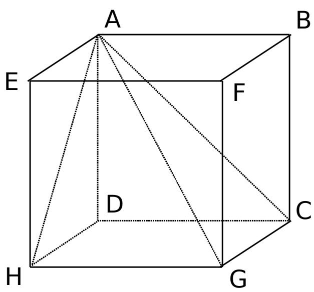


a. Calculer la valeur exacte de AB puis démontrer que : AC = 10 cm.

b. Soit H le centre de ABCD. On admet que (SH) est perpendiculaire à (AC). Démontrer que SH = 12 cm puis calculer le volume de SABCD.

35 Pyramide à base carrée

ACDHG est une pyramide inscrite dans un cube de côté 4 cm.



a. Calcule le volume de cette pyramide, arrondi au cm³.

b. Le triangle ADG est rectangle en D. Calcule les longueurs AH, DG et AG, arrondies au millimètre.

c. Calcule la mesure, arrondie au degré, de l'angle $\widehat{AHD}$.

d. Construis un patron de cette pyramide.

36 Aire latérale d'une pyramide

SABCD est une pyramide régulière à base carrée ABCD de centre O telle que AB = 14 dm et SA = 25 dm. Le point L est le milieu de [AB].

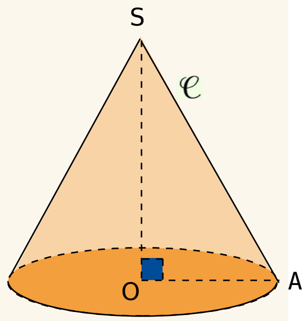
a. Calcule SL. Justifie.

b. Calcule l'aire du triangle SAB.

c. Déduis-en l'aire latérale de la pyramide puis son aire totale.

37 Extrait du Brevet

La figure ci-dessous représente un cône de révolution ($\mathscr{C}$) de hauteur SO = 20 cm et de base le cercle de rayon OA = 15 cm.



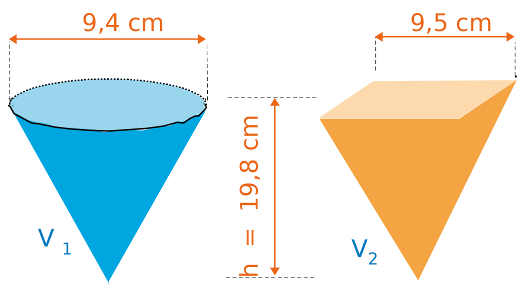
a. Calculer en cm³ le volume de ($\mathscr{C}$), on donnera la valeur exacte sous la forme $k\pi$, k étant un nombre entier.

b. Montrer que SA = 25 cm.

c. L'aire latérale d'un cône de révolution est donnée par la formule $\pi \times R \times SA$ (R désignant le rayon du cercle de base). Calculer en cm² l'aire latérale de ($\mathscr{C}$). On donnera une valeur exacte sous la forme $n\pi$ (n étant un nombre entier) puis une valeur approchée à 10^{-1} près.

38 Déborde ou pas ?

On considère deux vases, l'un ayant la forme d'une pyramide régulière à base carrée et l'autre celle d'un cône de révolution.



On transvase l'eau du vase V_1, rempli entier, dans le vase V_2 vide. Le liquide débordera-t-il ?

39 **Extrait du Brevet**

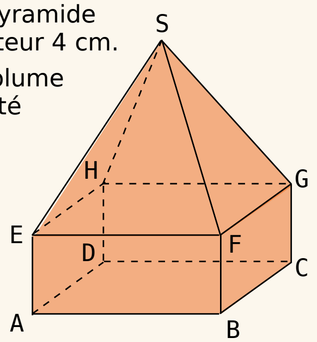
Dans tout le problème, les unités employées sont le cm, le cm² et le cm³.

Partie I

On considère le solide représenté ci-dessous :

- ABCDEFGH est un pavé droit de base carrée ABCD avec AB = 1,5 et de hauteur AE = x ;
- SEFGH est une pyramide régulière de hauteur 4 cm.

On appelle V_1 le volume du solide représenté ci-contre.



a. Démontrer que $V_1 = 2{,}25x + 3$.

b. Le volume V_1 est-il proportionnel à la hauteur x ? Justifier.

Partie II

On considère un cylindre de révolution dont la base est un disque d'aire 3 cm² et dont la hauteur variable est notée x. On appelle V_2 le volume d'un tel cylindre.

c. Exprimer le volume V_2 en fonction de x.

d. Le volume V_2 est-il proportionnel à la hauteur x ? Justifier.

Partie III

Pour quelle valeur de x les deux solides ont-ils le même volume ? Quel est ce volume ?

40 **Ça déborde ?**

Un verre, représenté par un cylindre de révolution, de hauteur 10 cm et de rayon 4 cm, est rempli d'eau aux quatre-cinquième.

a. Exprime le volume d'eau en fonction de π.

b. On fait tomber par mégarde dans ce verre un glaçon assimilé à une boule de diamètre 3 cm.
Montre que le volume du glaçon, en cm³, est $4{,}5\pi$.

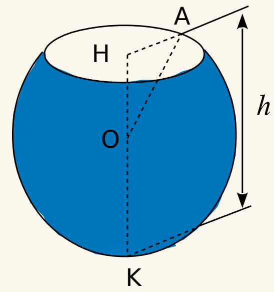
c. L'eau dans le verre va-t-elle déborder ? Si non, donne la hauteur atteinte par l'eau contenant le glaçon (après qu'il ait fondu).

d. Combien de glaçons faudrait-il pour faire déborder le verre ?

41 **Extrait du Brevet**

Une calotte sphérique est un solide obtenu en sectionnant une sphère par un plan.

Un doseur de lessive, représenté ci-contre, a la forme d'une calotte sphérique de centre O et de rayon OA = 4,5 cm. L'ouverture de ce récipient est délimitée par le cercle de centre H et de rayon HA = 2,7 cm.



La hauteur totale de ce doseur est HK.

a. Dessiner en vraie grandeur le triangle AHO.

b. Calculer OH en justifiant puis en déduire que la hauteur totale [HK] du doseur mesure exactement 8,1 cm.

c. Le volume V d'une calotte sphérique de rayon R et de hauteur h est donné par la formule : $V = \frac{1}{3}\pi h^2(3R - h)$.

Calculer, en fonction de π, le volume exact du doseur en cm³. En déduire la capacité totale arrondie au millilitre du doseur.

42 On convient que la peinture permet de peindre environ 10 m² par litre.

a. Quelle surface peut-on peindre avec 2,5 L de peinture ?

b. Un artisan fabrique des boules de 5 cm de diamètre. Combien peut-il en peindre avec un pot de 2,5 L ?

c. En fait, le bois absorbe 15 % de peinture en plus sur la 1re couche. Combien pourra-t-il peindre de boules en bois s'il ne passe qu'une seule couche de peinture ?

d. Même question s'il passe une 2e couche de peinture.

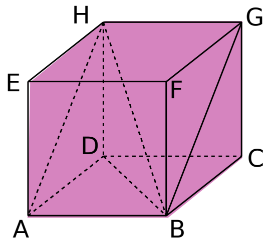
e. Il décide de se lancer dans la production de quilles en bois, qu'on pourra assimiler à un cylindre de 5 cm de diamètre et de 20 cm de hauteur surmonté d'une boule de 5 cm de diamètre. Combien pourra-t-il peindre de quilles avec 2,5 litres de peinture sachant qu'il doit passer 2 couches ?

f. Un pot de peinture de 2,5 litres lui coûte 12,80 euros. Combien lui coûte-t-il de peindre une quille ?

Je résous des problèmes

43 Un peu de tout

ABCDEFGH est un pavé droit dont les dimensions sont :
AB = 7,5 cm,
BC = 6 cm,
AE = 8 cm.



a. Montre que HA = 10 cm.

b. Justifie que ABGH est un rectangle puis fais-en une représentation en vraie grandeur.

c. Le triangle HDB est rectangle en D. Calcule la valeur exacte de HB. Déduis-en la mesure arrondie au degré de l'angle $\widehat{AHB}$.

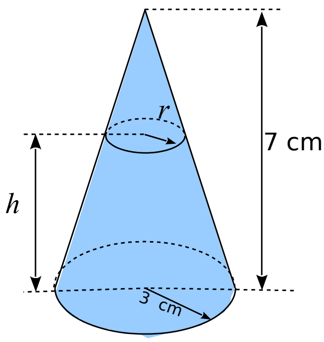
d. Calcule le volume de la pyramide HABD.

e. Soit I le point de [HD] tel que HI = 2 cm. Le plan parallèle à la face ABCD et passant par le point I coupe [HA] en J et [HB] en K. La pyramide HIJK est une réduction de la pyramide HABD. Détermine le rapport de cette réduction.

f. Déduis-en l'aire du triangle IJK et le volume de la pyramide HIJK.

44 À moitié vide ou à moitié pleine ?

Une salière est représentée par un cône de révolution de rayon 3 cm et de hauteur 7 cm. Le sel forme un tronc de cône de hauteur h en cm et dont le disque supérieur est de rayon r en cm.



a. Calcule le volume de la salière.

b. Montre que $\dfrac{7-h}{7} = \dfrac{r}{3}$.

c. Montre que la hauteur h en cm, atteinte par le sel pour que la salière soit remplie à la moitié de son volume, doit vérifier l'équation : $(7-h)^3 = 171{,}5$

d. En utilisant un tableur, déduis-en l'arrondi au mm de la hauteur atteinte par le sel lorsque la salière est remplie à moitié.

45 Pour aller chez ses parents, Nabil réalise le trajet suivant.

De chez lui à la gare, il doit prendre un bus ; celui-ci roule à la vitesse moyenne de 30 km/h et le trajet dure 40 minutes.

Ensuite, il doit marcher de l'arrêt de bus jusqu'au quai du TER : la distance à parcourir est de 600 mètres et il met un sixième d'heure pour les faire.

Il attend alors le TER pendant 315 secondes.

Le TER qu'il prend roule à la vitesse moyenne de 12 $m \cdot s^{-1}$ pendant une heure.

Après 12 minutes de marche à la vitesse de 5 km/h, Nabil arrive chez ses parents.

a. Quelle est la distance parcourue par Nabil entre chez lui et chez ses parents ?

b. Combien de temps a duré son voyage ? Donne le résultat en heures, minutes et secondes.

c. Donne la vitesse moyenne en $m \cdot s^{-1}$, puis en km/h, du trajet total entre le domicile de Nabil et celui de ses parents. Arrondis au dixième.

46 Mathieu a construit une fusée à partir de différents objets :

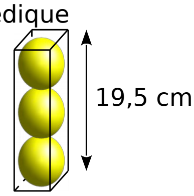
- pour le corps, une boîte de conserve cylindrique de hauteur 10 cm et dont le disque de base a un rayon de 5 cm ;
- pour le cockpit, un cône de révolution de hauteur 5 cm dont la base correspond exactement à celle du cylindre ;
- les réacteurs de la fusée sont trois pyramides à base carrée de côté 1,5 cm et de hauteur 2 cm.

Il met de la poudre dans la fusée afin de la propulser dans les airs. Il sait que 1 g de poudre occupe 250 mm^3 et que 5 g de poudre permettent à la fusée de monter de 7,5 cm.

Si Mathieu remplit totalement la fusée, de quelle hauteur va-t-elle monter ?

47 Tennis

Une boîte de forme parallélépipédique contient trois balles de tennis comme indiqué dans la figure ci-contre.
Calcule le pourcentage, arrondi à l'unité, du volume de la boîte occupé par les balles.



En utilisant le numérique

48 Problème de partage

a. Avec un logiciel de géométrie place 3 points A, B et C et construis le triangle ABC. Place le point D sur le segment [BC] puis trace la demi-droite [AD).

b. Déplace le point D pour que les aires des triangles ACD et ABD soient égales.

c. Où semble se situer alors le point D ?

d. Construis la hauteur commune aux triangles ACD et ABD. Explique alors le résultat que tu as observé.

e. Où faut-il placer le point D sur le segment [BC] pour que l'aire du triangle ACD soit dix fois plus petite que celle du triangle ABC ?

49 Démarche expérimentale

Conjecture

a. Avec un logiciel de géométrie dynamique, construis un triangle ABC, place le milieu M du côté [BC] puis trace le segment [AM].

b. Compare les aires des triangles ABM et ACM.Que constates-tu ?

Démonstration

c. Sur ton cahier, trace à main levée un schéma correspondant à la figure précédente.

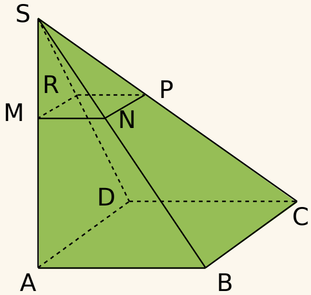
d. Place le point H, pied de la hauteur issue de A du triangle ABC.

e. Écris une expression égale à l'aire du triangle ABM puis une autre égale à l'aire de ACM.

f. Conclus.

50 Extrait du Brevet

Sur la figure ci-contre, SABCD est une pyramide à base carrée de hauteur [SA] telle que AB = 9 cm et SA = 12 cm. Le triangle SAB est rectangle en A.



Soit M un point de [SA] tel que SM = x cm, où x est compris entre 0 et 12. On appelle MNPR la section de la pyramide SABCD par le plan parallèle à la base passant par M.

a. Montrer que MN = 0,75 x.

b. Soit $A(x)$ l'aire du carré MNPR en fonction de x. Montrer que $A(x) = 0{,}562\,5\,x^2$.

c. Recopier et compléter le tableau ci-dessous.

x en cm	0	2	4	6	8	10	12
$A(x)$ en cm²							

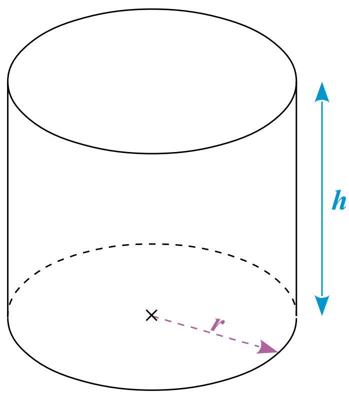
d. Placer dans un repère les points d'abscisse x et d'ordonnée $A(x)$ donnés par le tableau.

e. L'aire de MNPR est-elle proportionnelle à la longueur SM ? Justifier à l'aide du graphique.

51 Cylindre et proportionnalité

On a représenté sur la figure ci-dessous un cylindre de hauteur h dont le rayon de la base est r.

On rappelle que le volume d'un cylindre est donné par la formule :



$$\mathcal{V}_{\text{cylindre}} = \text{aire d'une base} \times \text{hauteur.}$$

a. Calcule le volume exact en cm³ d'un cylindre de hauteur 15 cm dont le rayon de la base est 10 cm. Donne une valeur approchée du résultat en litres au dixième.

b. À l'aide d'un tableur, reproduis la feuille de calcul suivante.

	A	B
1	Hauteur (en cm)	15
2	Rayon de la base (en cm)	10
3	Volume du cylindre (en cm³)	
4	Volume du cylindre (en L)	

c. Programme les cellules B3 et B4 qui te permettront de calculer le volume du cylindre en cm³ et en litres, connaissant sa hauteur et le rayon de la base.

Je résous des problèmes

1er cas : Dans les questions **d.** à **f.**, on s'intéresse à un cylindre de hauteur 15 cm.

d. Recopie puis complète le tableau suivant à l'aide de la feuille de calcul.

Rayon de la base (en cm)	2	6	10	12	15	16	20
Volume du cylindre (en L)							

e. En observant le tableau de la question **d.**, que dire du volume du cylindre si le rayon de la base est doublé ?

f. À partir du tableau de la question **d.**, réalise un graphique représentant respectivement le volume d'un cylindre en fonction du rayon de la base.
Le volume d'un cylindre dont la hauteur est donnée est-il proportionnel au rayon de la base ?

2e cas : Dans les questions **g.** à **i.**, on s'intéresse à un cylindre dont le rayon de la base est 10 cm.

g. Recopie puis complète le tableau suivant à l'aide de la feuille de calcul.

Hauteur (en cm)	10	12	15	20	25	40	50
Volume du cylindre (en L)							

h. En observant le tableau de la question **g.**, que dire du volume du cylindre si sa hauteur est doublée ?

i. À partir du tableau de la question **g.**, réalise un graphique représentant le volume d'un cylindre en fonction de sa hauteur.
Le volume d'un cylindre dont le rayon de la base est donné est-il proportionnel à sa hauteur ?

52 Compléter un programme

Compléter le programme suivant pour qu'il convertisse une durée donnée en heures, en heures, minutes secondes.

- lire le nombre A
- heure = partie entière de A
- minute =A-heure * …
- ….
- seconde = …
- afficher heure + « heures » + minute + « minutes » + seconde + « secondes ».

53 Calcul de durée

Écris un programme qui
- lit deux dates (h,min,sec)
- affiche la durée (h,min,sec) entre ces dates.

54 Calcul d'aire

Écris un programme qui calcule l'aire d'un triangle à partir de la donnée de la base et de la hauteur.

55 Calcul d'une hauteur

Reprendre le programme de l'exercice 54 pour calculer la hauteur d'un triangle à partir de la donnée de la base et de l'aire.

56 Calotte sphérique

Le volume d'une calotte sphérique est :
$V=\frac{\pi}{3}\times h^2\times(3r-h)$ où r est le rayon de la boule et h la hauteur de la calotte.

a. Écris un programme qui calcule le volume d'une calotte sphérique à partir de la donnée du diamètre et de la hauteur.
b. À l'aide de ce programme, détermine le volume d'une calotte de 6 cm de diamètre et de 5 cm de hauteur.

57 Des boules

a. Écris un programme qui calcule le volume d'une boule d'après la donnée de son rayon en cm.
b. Modifie ce programme pour qu'il calcule le volume total de 5 boules dont le rayon de la plus petite est donné, et le rayon des suivantes augmentent de 2cm à chaque fois.
c. Même question, mais avec n boules où n est donné par l'utilisateur.

58 Bissextile, ou pas

a. Écris un programme qui calcule le nombre de secondes qu'il y a dans une année, selon qu'elle soit bissextile ou pas. On précisera si l'année est bissextile.

b. Modifier le programme pour qu'il demande l'année, détermine si elle est bissextile, puis calcule le nombre de secondes qu'elle contient.
Une année est bissextile si elle est divisible par 4 mais pas par 100, ou si elle est divisible par 400.