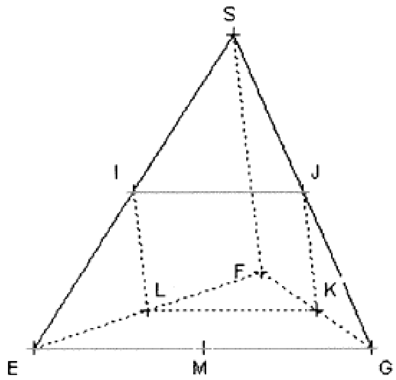
Méli-Mélo Patrons etc.

Bordeaux 2000_01



EXERCICE 1 (4 points) *Texte légèrement modifié*

On considère une pyramide SEFG

Les points I, J, K, L et M sont les milieux respectifs de [SE], [SG], [GF], [EF] et [EG].

a) Prouver que :
- (IL)//(JK),
- IJKL est un parallélogramme.

b) On suppose, seulement dans cette question, que SF = EG. Quelle est la nature de IJKL ?

c) On suppose, seulement dans cette question, que (SF) est orthogonale au plan (EFG). Démontrer que IJKL est un rectangle.

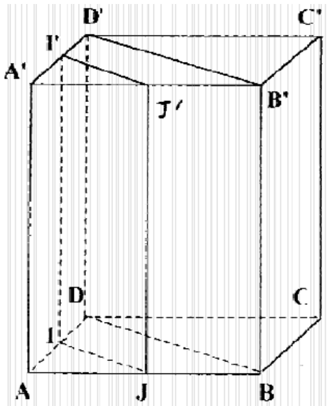
d) Comment faut-il choisir le triangle SEG pour que le quadrilatère SIMJ soit un losange ?

e) Quelle condition suffit-il d'imposer au triangle SEG pour que le quadrilatère SIMJ soit un rectangle ?

f) Dessiner le patron d'une pyramide SEFG telle que SIMJ soit un carré et IJKL un rectangle.

Aix 2001_02

EXERCICE 2 (4,5 POINTS)



1°) Montrer que, dans un triangle ABD rectangle en A et dont les longueurs des côtés de l'angle droit sont respectivement 4 cm et 3 cm, la hauteur relative à l'hypoténuse est de 2,4 cm.

2°) On considère une boîte sans couvercle ayant la forme d'un parallélépipède rectangle, avec :
AB = 4 cm, AD = 3 cm et AA' = 6 cm.

Pour créer des compartiments dans cette boîte, on introduit deux plaques :
une passant par le plan DBB'D
une passant par le plan IJJ'I', les points I, J, I', J' étant les milieux respectifs des segments [AD], [AB], [A'D'], et [A'B'].

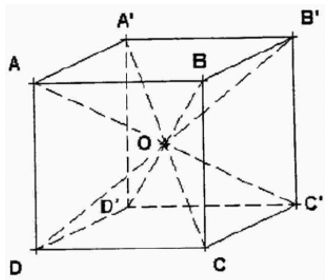
On se propose d'étudier le compartiment IJBDD'B'J'I'

a) Indiquer la nature et les dimensions des faces BDIJ et DBB'D'.

b) Représenter en vraie grandeur un patron du compartiment (on laissera apparaître les traits de construction).

c) Calculer le volume de ce compartiment.

Bordeaux 2001_02



EXERCICE 2 (2 POINTS)

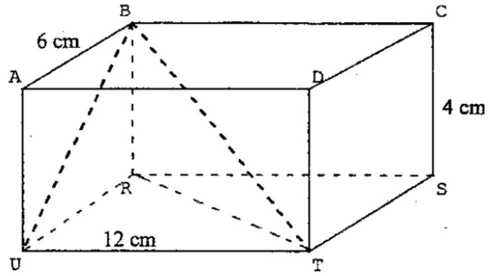
ABB'A'DCC'D' est un cube. Chacune de ses arêtes mesure 4cm. Le point O est le centre de ce cube.

a) Dessiner en vraie grandeur un patron de la pyramide OABB'A'. (Préciser les longueurs des segments tracés.)

b) Sans utiliser de formule de calcul de volume autre que celle qui donne le volume d'un cube, calculer le volume de la pyramide OABB'A'. (En donner une valeur approchée au mm3 près.)

Rennes 2002_03

EXERCICE 3



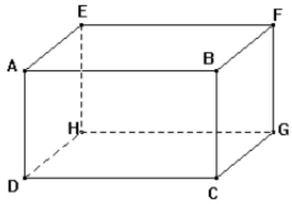
On considère le pavé droit ABCDURST.

Dessiner, en vraie grandeur, un patron de la pyramide BUTR. Indiquer les angles droits, les noms des points et laisser les traces de construction. On évitera de calculer les longueurs BU, BT et RT.

N.B. : La figure n'est pas à l'échelle.

Creteil 2003_02

EXERCICE 2



Sur la figure les dimensions ne sont pas respectées.

On considère le parallélépipède rectangle ABCDEFGH, dont les dimensions sont données par AD = 3,6 cm ; AB = 4,8 cm et AE = 7,2 cm.

1) Quelle est la nature du triangle ABC ? Justifier votre réponse.

2) Calculer la valeur exacte de la longueur AC (en cm). Préciser le nom de la propriété utilisée et énoncer cette propriété.

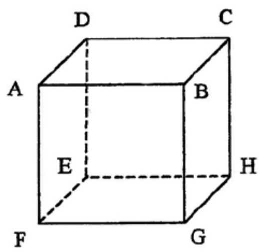
3) Sur une page non encore écrite de votre copie, reproduire le segment [AB] en respectant la longueur donnée dans l'énoncé (placer ce segment à peu près au milieu de la feuille). Construire en vraie grandeur le triangle ABC.

4) A partir du tracé du triangle ABC, construire un patron de la pyramide FABC (laisser apparents le traits de construction).

5) a) Calculer la valeur exacte du volume V de cette pyramide, exprimée en cm^3 (détailler les calculs). Quelle est la valeur du volume en centilitres ?
On rappelle la formule donnant le volume d'une pyramide : V = Bh/3.

b) Vérifier que le volume de la pyramide FABC est égal au sixième du volume du parallélépipède rectangle ABCDEFGH.

Dijon 2004_02



Dans un cube ABCDEFGH dont les arêtes mesurent 4 cm, on considère la pyramide de sommet A et de base EFGH.

1) Dessiner en vraie grandeur un patron de cette pyramide. Les instruments à utiliser pourront être la règle graduée, l'équerre et le compas.

2) Calculer la mesure exacte de la longueur des arêtes AE et AH de cette pyramide.

Lyon 2004_03

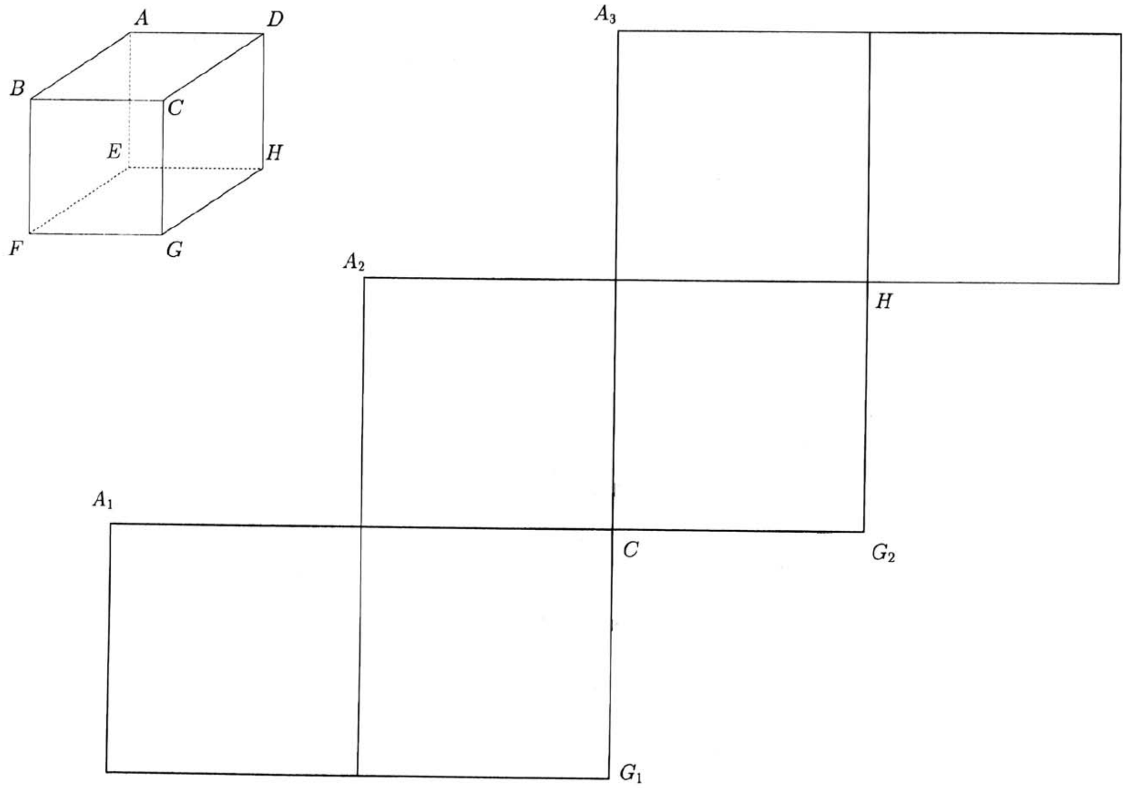
PROBLÈME *Texte légèrement modifié*

On fixe un cube ABCDEFGH, d'arête 1. Une représentation du cube en perspective et son patron sont donnés en page suivante.

Par exemple, le sommet A du cube est représenté par les trois points A1, A2, A3 du patron.

On appelle "distance" entre deux points M et N de la surface du cube, la longueur du plus court chemin tracé sur la surface du cube et qui relie ces deux points. Pour ne pas confondre la "distance" avec la distance usuelle, on la notera d(M, N), au lieu de MN.
Par exemple, la "distance" de G à C est 1, car le plus court chemin qui les relie est l'arête [GC]. En revanche, la "distance" de G à A est strictement plus grande que la longueur usuelle de la diagonale [AG] du cube (voir question 4).

1) Compléter le patron en nommant tous les sommets du cube. (On ne demande pas de justifications pour cette question.)



2) a) Tracer, en rouge sur le patron, l'ensemble des points qui représentent des points de la ligne brisée ACG (réunion des segments [AC] et [CG]).

b) Calculer la longueur l de la ligne brisée ACG.

c) Soit J le point de la ligne brisée ACG ,à mi-chemin de A et G, c'est-à-dire tel que d(A, J) = AJ = l2. Décrire, justifier et effectuer une construction du point J sur le patron.

3) Décrire et représenter sur le patron l'ensemble des points M de la surface du cube qui sont à la même "distance" de G que C, c'est-à-dire tels que : d(G,M) = d(G,C).

4) a) Parmi les chemins qui relient les sommets A et G, et qui sont totalement contenus dans les faces ABCD et CDHG, on considère le plus court. Le tracer en bleu sur le patron, puis sur le cube en perspective, en justifiant chaque étape de la construction.

b) Quelle est la longueur de ce chemin ?

Nantespriv2004_01

EXERCICE 1

Soit un parallélépipède rectangle ABCDEFGH (ABCD et EFGH sont des faces opposées ainsi que ADHE et BCGF) ; AB = 8 cm, BC = 3 cm et BF = 5 cm; J est le milieu de [AB] et I est le milieu de [EF].

a) Réaliser une représentation à main levée du parallélépipède en faisant apparaître le solide DJCI et le solide HDCGI. Utiliser des couleurs différentes pour les solides DJCI et HDCGI.

b) Décrire les solides DJCI et HDCGI (nom du solide, nombre et nature des faces).

c) Construire un patron du solide DJCI.

d) Calculer le volume du solide HDCGI.

e) Calculer le volume du solide DJCI.

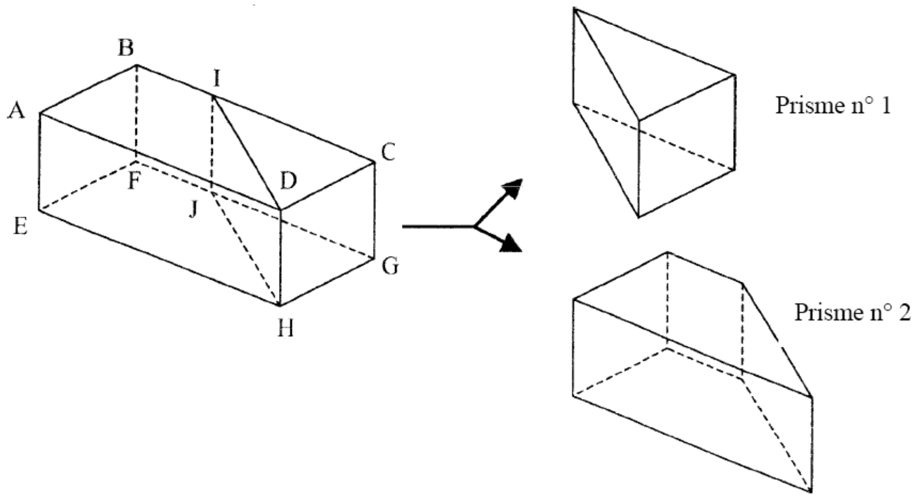
f) Calculer l'aire du solide DJCI. On donnera d'abord la valeur exacte puis la valeur approchée au dixième près sachant que $58^2 = 3\,364$ et $59^2 = 3\,481$.

g) Déterminer la nature des faces IGCJ et HIJD. Justifier la réponse.

Bordeaux 2005_02

EXERCICE 2

On réalise une section d'un parallélépipède rectangle ABCDEFGH par un plan parallèle à l'arête [CG], de façon à obtenir deux prismes droits.



On donne DC = 6 cm ; CI = 8 cm et DH = 4 cm.

1) Calculer la longueur ID.

2) Construire un patron du prisme n°1 à l'échelle 1/2.

3) Calculer le volume du prisme n°1.

4) Déterminer la longueur BI sachant que le prisme n°2 a un volume double de celui du prisme n°1.

5) On appelle K le point d'intersection des segments [AI] et [BD].
Démontrer que les triangles ABK et KID ont la même aire.

G3 2006_01

EXERCICE 1 : (4 points) *Texte légèrement modifié*

La figure 1 ci-contre représente un cube en bois ABCDHEFG dont les faces opposées sont décorées avec le même motif : hachures, points ou uni. Le volume de ce cube est 216 cm3.

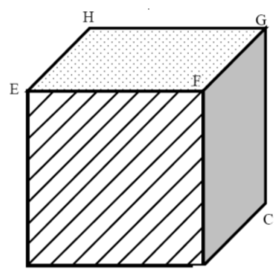


Figure 1

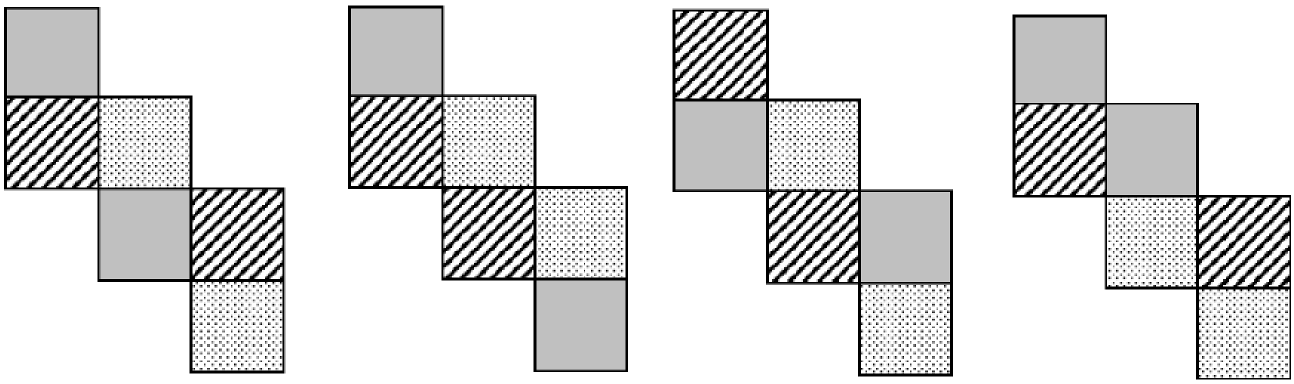
1. Nommer chaque face cachée de ce cube et indiquer son motif.
2. Parmi les patrons présentés en haut de la page suivante, quels sont ceux qui correspondent au cube ABCDHEFG ? Justifier la réponse.
3. Le cube ABCDHEFG est scié en petits cubes identiques dont les arêtes sont 3 fois plus petites que celles du cube ABCDHEFG (cf. figure 2 en page 5).
   a) Combien de petits cubes obtient-on ?
   b) Déterminer le volume d'un petit cube.
   c) En déduire la longueur des arêtes d'un petit cube et du grand cube ABCDHEFG.
   d) Ces petits cubes n'ont pas tous le même nombre de faces décorées. Reproduire et compléter le tableau suivant qui compte les cubes ayant le même nombre de faces décorées.

NFD	0	1	2	3	4	5	6
NPC							

NFD = nombre de faces décorées NPC = Nombre de petits cubes

e) Quel est le nombre total de petites faces décorées ?

Patron n° 1 Patron n° 2 Patron n° 3 Patron n° 4



4. Par assemblage et collage, on reconstitue le gros cube initial auquel on retire un petit cube à chacun de ses 8 sommets ; on obtient ainsi un nouveau solide.
   a) Calculer le volume de ce solide.
   b) Calculer son aire.

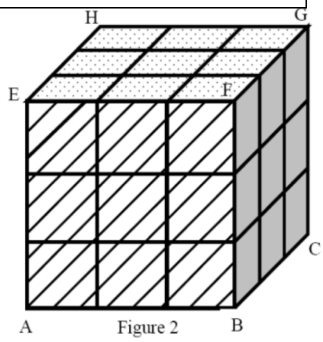
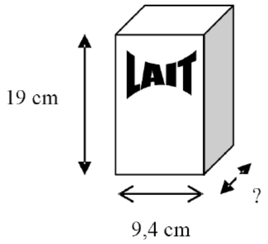


Figure 2

G3 2007_03

EXERCICE 3 : (4 points)



On s'intéresse à la fabrication d'emballages ayant la forme d'un parallélépipède rectangle, appelés " bricks ". (voir schéma ci-contre)
On néglige l'épaisseur de la matière utilisée pour ces emballages.

1. Une des faces rectangulaires d'un " brick " de 1 litre de lait a pour dimensions 19 cm et 9,4 cm.
Calculer la troisième dimension du " brick " et en donner une valeur approchée par excès au millimètre près.

2. a) La hauteur d'un " brick " à base carrée de 1 litre de jus d'orange mesure 20 cm.
   Calculer la longueur du côté du carré.
   En donner une valeur approchée par excès au millimètre près.
   b) On souhaite modifier la hauteur du " brick " précédent pour que, en conservant la même base, il contienne 20% de jus d'orange en plus.
   Déterminer la nouvelle hauteur.

3. On considère les " bricks " de volume 1 dm^3 dont les mesures en centimètre des arêtes sont des entiers supérieurs à 3.
   Déterminer toutes les possibilités. Justifier.

4. Dessiner deux patrons différents d'un même parallélépipède rectangle, dont les trois dimensions sont distinctes, en indiquant clairement par un codage les côtés de même longueur.

G4 2008_03

EXERCICE 3 : (6 points) *Texte légèrement modifié*

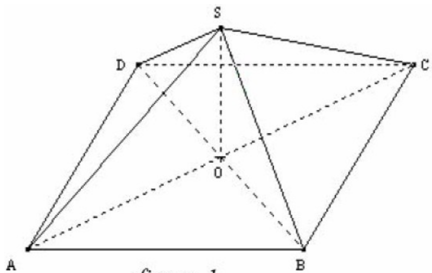
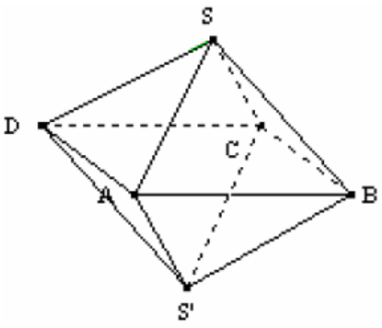


figure 1

1. On considère une pyramide SABCD (fig. 1) telle que :
   ¤ sa base ABCD est un carré de côté 4 cm et de centre O,
   ¤ son sommet S est sur la perpendiculaire en O au plan (ABC) et la distance SO est égale à 2 cm.

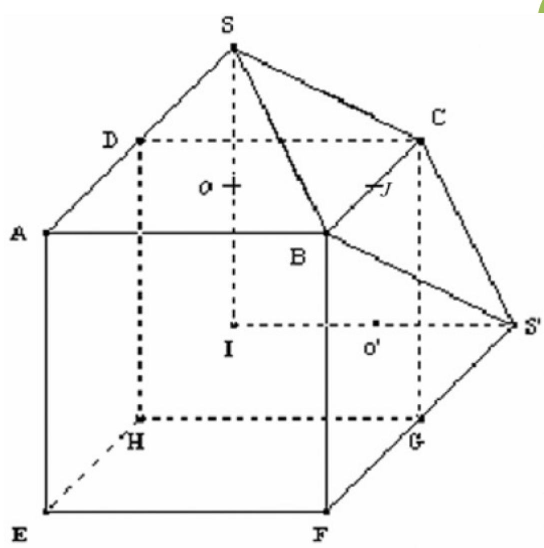
a) Calculer la valeur exacte de la longueur de l'arête [SA] et préciser la nature du triangle SAB.

b) En utilisant le quadrillage de la copie (de dimensions données 0,5 cm×0,5 cm), construire, à la règle et au compas, un segment de longueur SA.



2. On considère le solide obtenu en accolant par leur base carrée deux pyramides identiques à la pyramide SABCD (fig. 2 ci-contre). Construire sur votre copie un patron de ce solide.

3. Soit un cube ABCDEFGH d'arête 4 cm.
Sur chaque face du cube on construit une pyramide identique à la pyramide SABCD de la question 1).
a) Calculer le volume du solide ainsi obtenu.
On rappelle que le volume V d'une pyramide est donné par la formule : V = B×h/3, où B désigne l'aire de sa base, et h la hauteur de la pyramide.

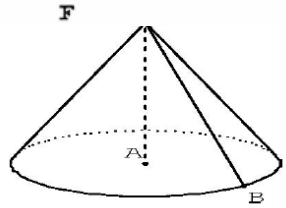


b) Dans cette question, on s'intéresse aux deux pyramides construites sur les faces ABCD et FBCG et de sommets respectifs S et S' (fig. 3 ci-contre).
On note I le centre du cube, J le milieu de [BC] et, O et O' les centres des faces ABCD et FBCG respectivement.
i) On considère le plan (SIS') auquel appartiennent aussi les points O, J et O' (on ne demande pas de le démontrer). Montrer que l'angle SJS' est plat.
ii) Quelle est la nature du quadrilatère SBS'C ? Justifier votre réponse.

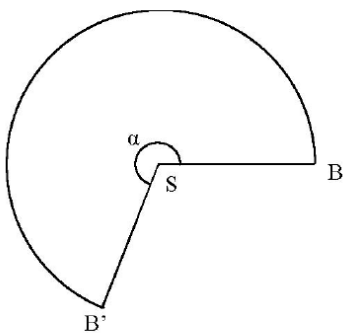
G6 2008_01

EXERCICE 1 : (5 points)

Une bougie a la forme d'un cône de révolution de sommet S. Sa base est un disque de centre A et de rayon 14 cm. On donne SB = 21 cm.



1. On rappelle la formule permettant de calculer le volume V d'un cône :
   V = B×h/3 où B désigne l'aire de la base du cône et h la hauteur du cône.
   a) Calculer la valeur exacte de la hauteur de la bougie.
   En donner une valeur approchée au mm près.
   b) Calculer en cm^3 le volume exact de la bougie et en donner une valeur approchée au mm3 près.
   c) Combien de bougies de ce type peut-on fabriquer avec 20 litres de cire ?
2. Pour fabriquer ces bougies, on construit un moule en papier qui est un cône de mêmes dimensions que les bougies. La figure ci-dessous représente un patron de ce moule. (La figure n'est pas à l'échelle).
   a) Calculer la longueur exacte de l'arc de cercle BB'.
   b) Calculer l'angle α, en degré.



3. En utilisant le même moule en papier, on décide de fabriquer des bougies bicolores rouges et blanches. On procède de la manière suivante :
   ¤ on remplit le moule (pointe en bas) de cire blanche jusqu'à mi-hauteur,
   ¤ on complète avec de la cire rouge.
   Quelle est la proportion de cire blanche dans le volume total de la bougie ?