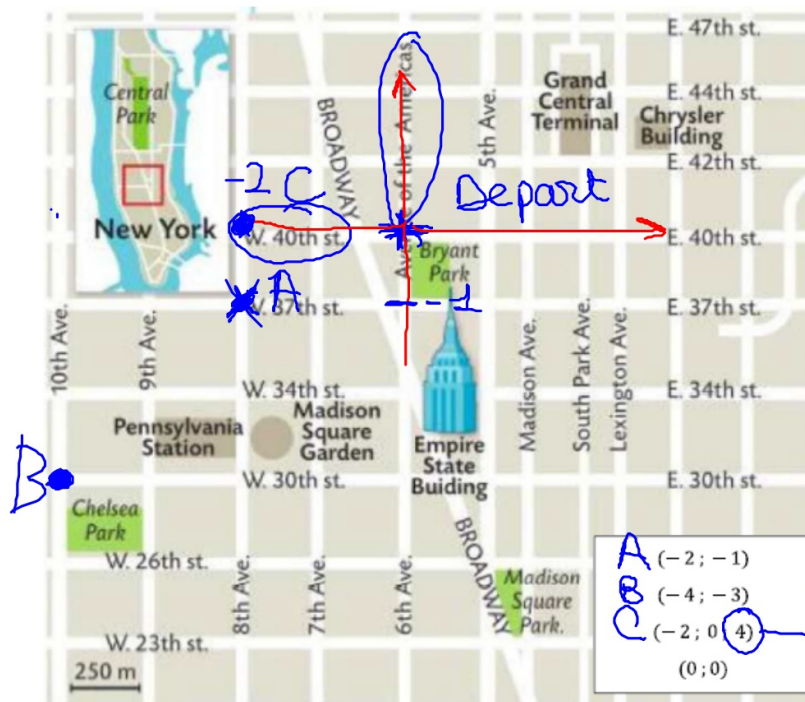


Activité 1 : La mission

Vous êtes un agent secret. Votre mission est de récupérer au plus vite 3 documents ultra secrets dans la ville de New York et de les ramener à votre contact.

Vous avez été déposé par votre contact au sein de FBI au lieu convenu pour cette mission : le Bryant Park repéré au croisement des rues « W. 40th Street » et de l'« Avenue of the Americas ».

Il vous a remis le plan ci-dessous annoté d'une série de quatre « codes » :



4^{ème} étage
nouvelle coordonnée
altitude

► Qu'est-ce-que cela signifie ? Où se situent les différentes étapes de votre périple ?

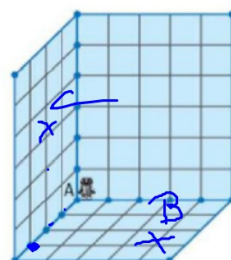
Activité 2 : Le robot

On a effacé trois faces d'une boîte en forme de pavé de longueur 5 unités, de largeur 4 unités et de hauteur 6 unités pour en voir l'intérieur.

Un robot est placé au sommet A de cette boîte.

Il se déplace à l'intérieur de la boîte à l'aide d'une télécommande.

Sur le schéma, on a représenté des déplacements d'une unité dans chacune des directions : avant droite, haut.



Déplacements possibles du robot :

- ↖ 1 pas vers l'avant
- 1 pas vers la droite
- ↑ 1 pas vers le haut

1. Le robot est en A. On a donné les instructions suivantes : avant 3, droite 4.

Dessiner la nouvelle position du robot : on notera ce point B.

2. Même question pour les déplacements suivants.

- a. avant 2, haut 3 : point C
- b. droite 2, haut 5 : point D

3. Le robot est en A.

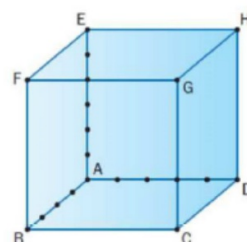
Où se trouvera le robot après les commandes « avant 3, droite 4, haut 2 » ? : point R

On appelle R le point trouvé ; il est repéré par le triplet (3 ; 4 ; 2).

4. On a représenté en perspective la boîte complète.

Indiquer les instructions à donner au robot pour qu'il atteigne :

- a. le milieu de l'arête [GF] ;
- b. le milieu de l'arête [GH] ;
- c. le centre de la face CDHG ;
- d. le point d'intersection des diagonales [AG] et [CE].



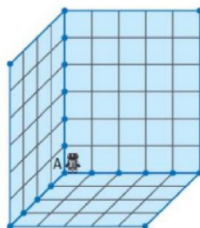
Activité 2 : Le robot

On a effacé trois faces d'une boîte en forme de pavé de longueur 5 unités, de largeur 4 unités et de hauteur 6 unités pour en voir l'intérieur.

Un robot est placé au sommet A de cette boîte.

Il se déplace à l'intérieur de la boîte à l'aide d'une télécommande.

Sur le schéma, on a représenté des déplacements d'une unité dans chacune des directions : avant droite, haut.



Déplacements possibles du robot :

- ↖ 1 pas vers l'avant
- 1 pas vers la droite
- ↑ 1 pas vers le haut

1. Le robot est en A. On a donné les instructions suivantes : avant 3, droite 4.

Dessiner la nouvelle position du robot : on notera ce point B.

2. Même question pour les déplacements suivants.

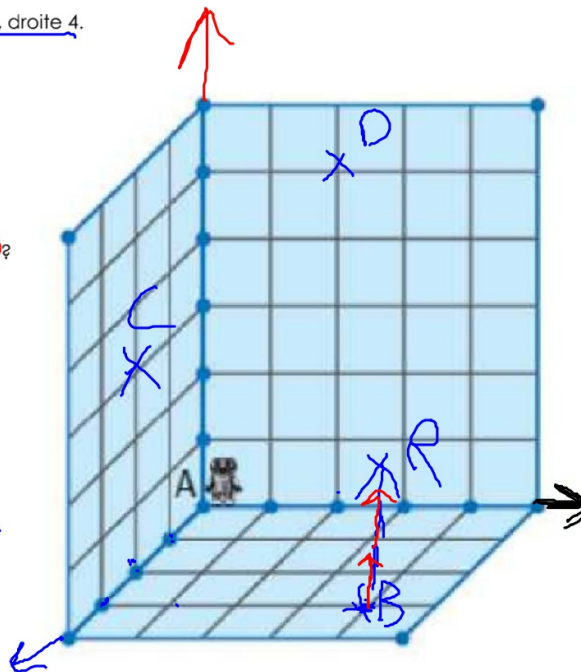
a. avant 2, haut 3 : point C

b. droite 2, haut 5 : point D

3. Le robot est en A.

Où se trouvera le robot après les commandes « avant 2, droite 4, haut 2 » ?

On appelle R le point trouvé ; il est repéré par le triplet (3, 4, 2).



4. On a représenté en perspective la boîte complète.

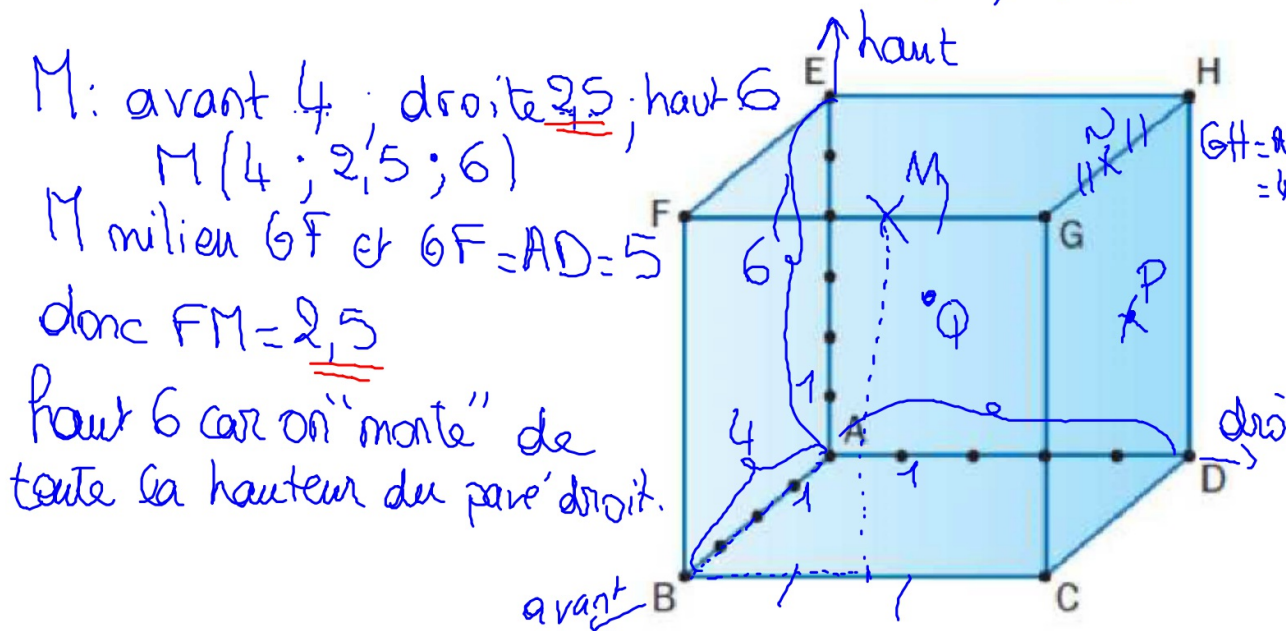
Indiquer les instructions à donner au robot pour qu'il atteigne :

a. le milieu de l'arête [GF] ; M

b. le milieu de l'arête [GH] ; N

c. le centre de la face CDHG ; P

d. le point d'intersection des diagonales [AG] et [CE]. Q



SE REPERER DANS L'ESPACE

I) Repérage dans un parallélépipède rectangle

1. Définition

Définition : Dans un parallélépipède rectangle (ou pavé droit), un repère est formé par trois arêtes ayant un sommet commun appelé origine du repère

2. Propriété

Propriété et définitions : Tout point d'un parallélépipède rectangle est repéré par trois nombres: ses coordonnées
 • abscisse • ordonnée • altitude

Page 5

3. Exemple

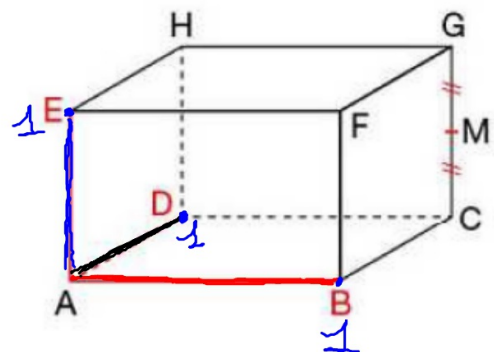
ABCDEFGH est un parallélépipède rectangle.

Le repère formé par les arêtes [AB], [AD] et [AE]

a pour origine le point A

On le note

A (0; 0; 0)



Les coordonnées des différents points du solide sont :

B (1; 0; 0) E (0; 0; 1)

H (0; 1; 1)

C (1; 1; 0) F (1; 0; 1)

M (1; 1; 0.5)

D (0; 1; 0) G (1; 1; 1)

4 p 389 + ex cours.

Page 6

4 On se place dans le repère d'origine A de l'exercice 2.

► Donner les coordonnées de tous les sommets du pavé droit, ainsi que des points I et J.

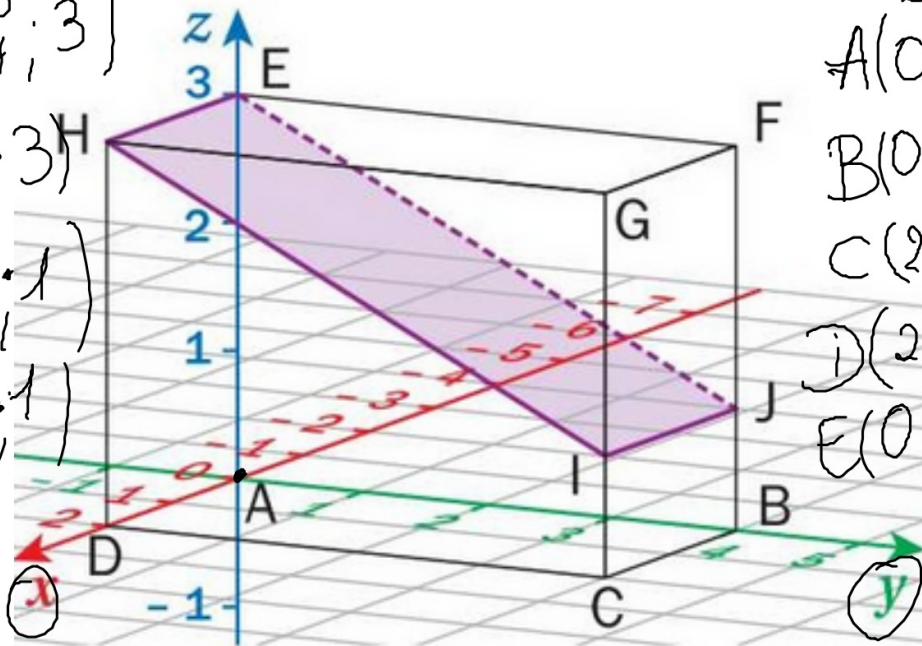
p 389

$$G(2; 4; 3)$$

$$H(2; 0; 3)$$

$$I(2; 4; 1)$$

$$J(0; 4; 1)$$



$$A(0; 0; 0)$$

$$B(0; 4; 0)$$

$$C(2; 4; 0)$$

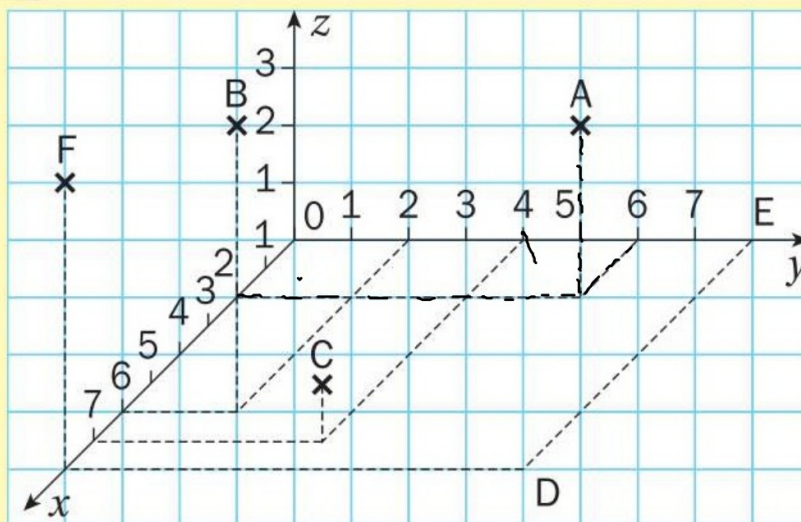
$$D(2; 0; 0)$$

$$E(0; 0; 3)$$

$$F(0; 4; 3)$$

Page 7

33



p 395

$$E(0; 8; 0)$$

$$F(8; 0; 5)$$

► Lire les coordonnées des points A, B, C, D, E et F.

$$A(0; 6; 3)$$

$$B(2; 0; 3)$$

$$D(8; 8; 0)$$

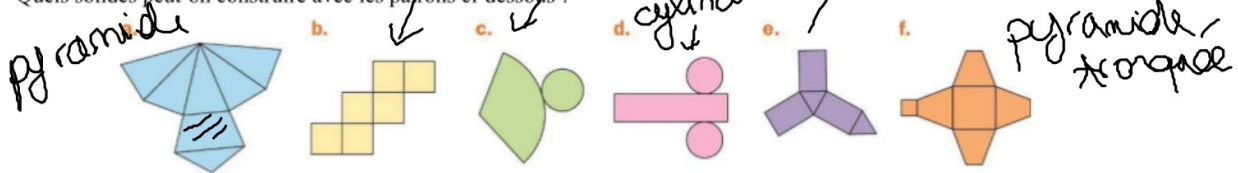
$$C(7; 5; 7)$$

Page 8

ACTIVITES

1 Boîtes à construire

Quels solides peut-on construire avec les patrons ci-dessous ?



BILAN :

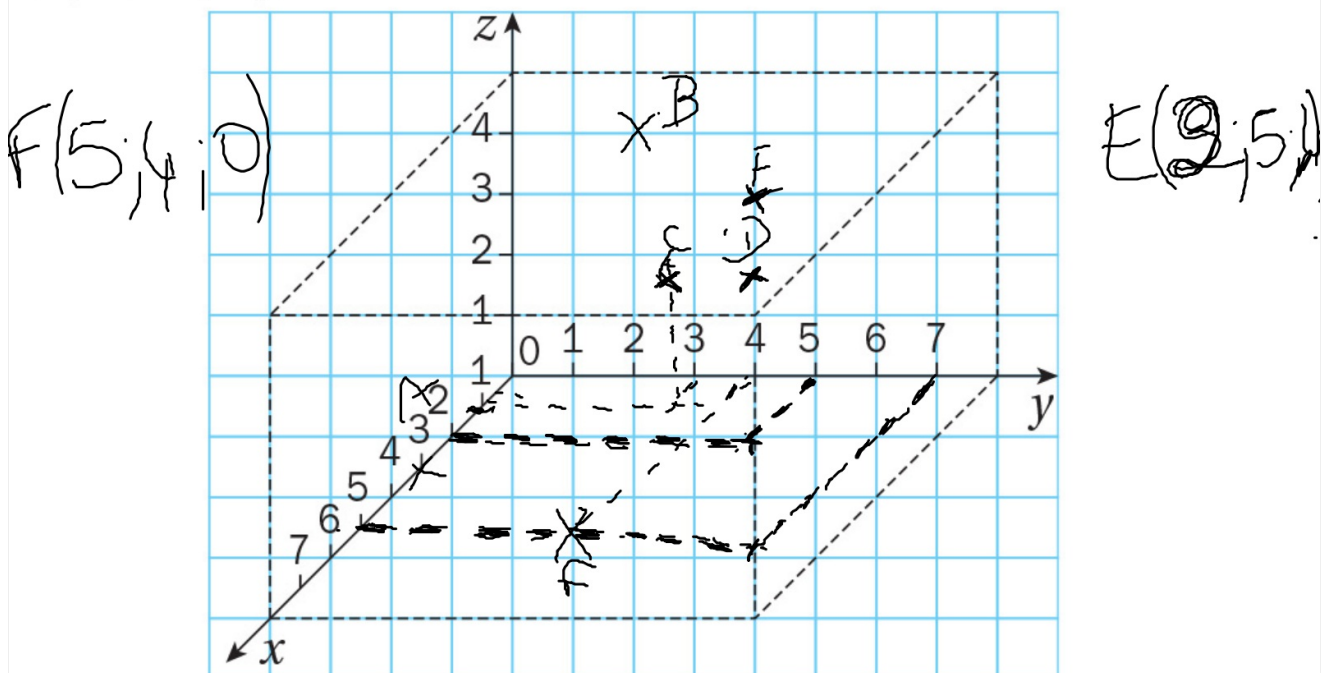
A quoi sert un patron ?

Existe-t-il un solide pour lequel on ne peut pas réaliser de patron ? sphère



35 Reproduire la figure suivante, puis placer les points $A(3 ; 0 ; 0)$, $B(0 ; 2 ; 4)$, $C(1 ; 3 ; 2)$ et $D(5 ; 7 ; 4)$.

p 395



ESPACE ET SOLIDES

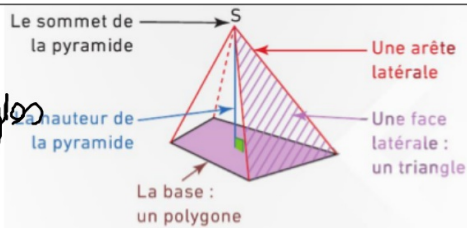
I) Solides

1. Pyramide

35 r 395.

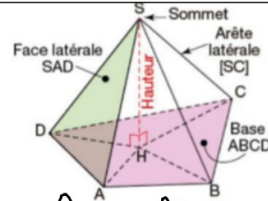
Définition : Une **pyramide** est un solide dont :

- la **base** est ... un polygone
- les **faces latérales** sont ... des triangles ayant un sommet en commun appelé **sommet de la pyramide**



Définition : La **hauteur** d'une pyramide de sommet S est le segment

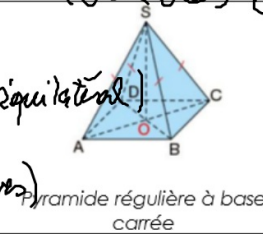
SH ... porté par la droite passant par S et perpendiculaire à la base ABCD.



Définition : Une **pyramide** est dite **régulière** lorsque :

- sa **base** est ... polygone régulier (exemple d'un carré, un triangle équilatéral)
- ses **faces latérales** sont ... des triangles isocèles superposables (= identiques)

tous les côtés ont même longueur.



2. Cône de révolution

Définition : Un **cône de révolution** est un solide engendré par ... la rotation

d'un triangle rectangle autour d'un des côtés adjacents à l'angle droit



Propriété : La base d'un cône de révolution est un disque et la surface latérale est une portion de disque (voir patron)

II) Perspective, patron

1. Perspective cavalière

Pour représenter un solide dans le plan, on utilise la **perspective cavalière**.

En perspective cavalière :

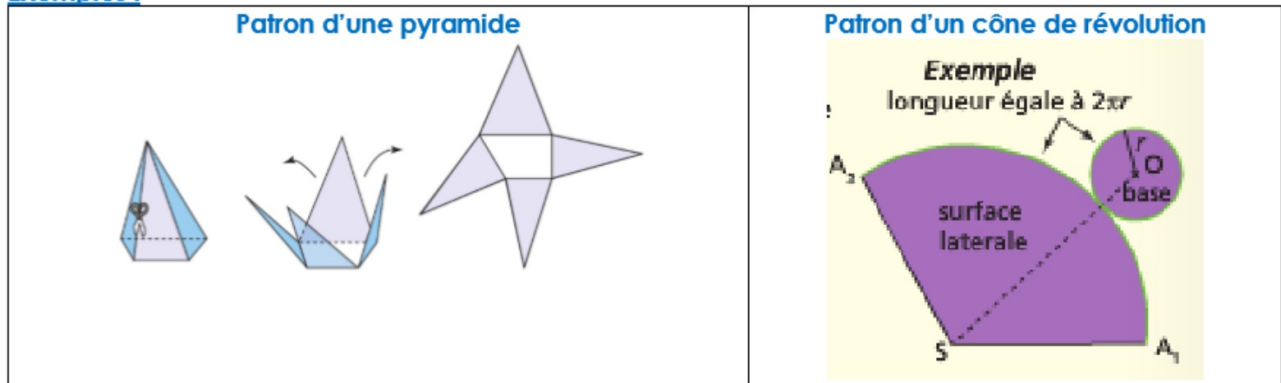
- Les **figures (faces) face à l'observateur** sont dessinées **en vraie grandeur, sans déformation**
- Les **droites parallèles en réalité le sont sur le dessin**
- Les **arêtes cachées** sont représentées **en pointillés**
- Les **arêtes obliques** sont représentées par des **segments n'ayant pas la même longueur que dans la réalité**.

2. Patrons

Définition : le patron d'un solide est une figure du plan qui, par découpage et pliage, permet de fabriquer le solide.

Propriété : Il existe plusieurs patrons d'un même solide.

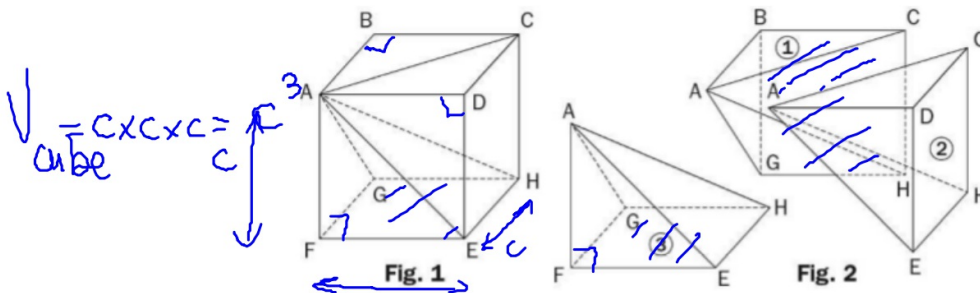
Exemples :



2 Volume de la pyramide

ABCDEFGH est un cube de côté c .

On le coupe pour obtenir les trois pyramides AFEHG, ABCHG et ADCHE :



1. Pour chacune des pyramides obtenues, dans le tableau ci-dessous :

- nommer sa base et calculer l'aire de cette base ;
- nommer sa hauteur et calculer la longueur de cette hauteur.

	Figure	①	②	③
a.	Nom de la base	BCHG (carré)	DCHE	GHEF
	Aire de la base	$c \times c = c^2$	$c \times c = c^2$	$c \times c = c^2$
b.	Hauteur de la pyramide	AB	DA	AF
	Mesure de la hauteur	c	c	c

2. Que peut-on dire du volume des trois pyramides ? *C'est les même.*

3. En déduire le rapport entre le volume d'une pyramide et le volume du cube.

1 cube = 3 Pyramides.
 $V_{\text{cube}} = c^3 = 3 \times V_{\text{pyramide}} \Rightarrow V_{\text{pyramide}} = \frac{1}{3} V_{\text{cube}}$

BILAN : Formule du volume d'une pyramide :

$$V_{\text{pyramide}} = A_{\text{base}} \times h : 3 = \frac{1}{3} A_{\text{base}} \times h$$

1 p 389 (patron)
+ 63 p 399 (repère).

Page 15

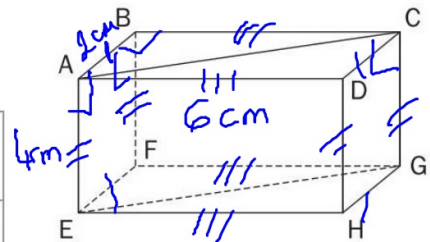
1 On considère le pavé droit ABCDEFGH ci-contre.

a. Reproduire et compléter le tableau sans justifier.

Objet	Triangle ABC	Angle $\widehat{ABF}$	Quadrilatère ABFE	Angle $\widehat{ACG}$	Quadrilatère ACGE
Nature	rectangle	90° droite	rectangle	90° droite	rectangle

b. On donne $AB = 2$ cm, $AE = 4$ cm et $AD = 6$ cm.

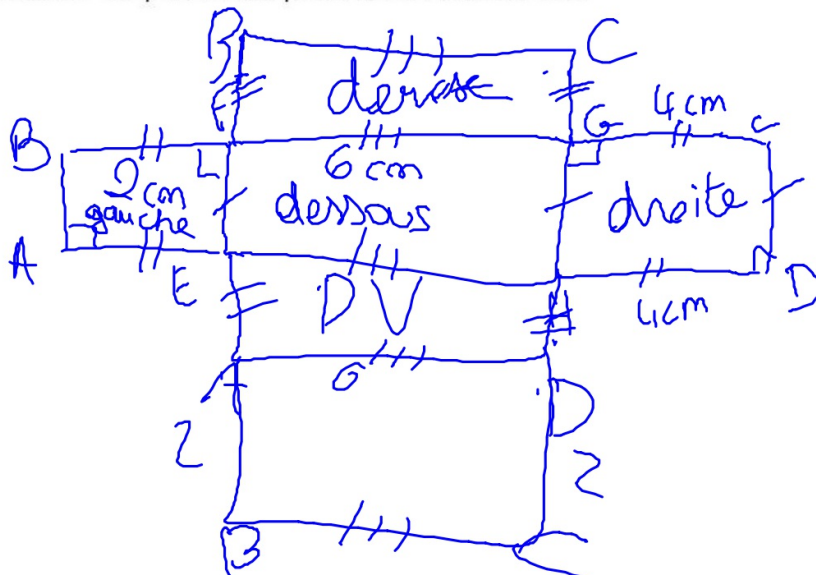
Dessiner un patron du pavé droit ABCDEFGH.



D'après Brevet 2004.

→ Exercices 1

p 389

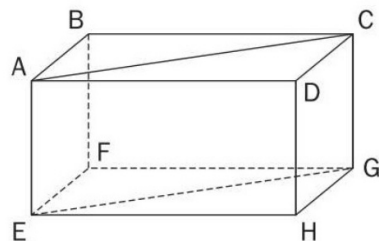


Page 16

1 On considère le pavé droit ABCDEFGH ci-contre.

a. Reproduire et compléter le tableau sans justifier.

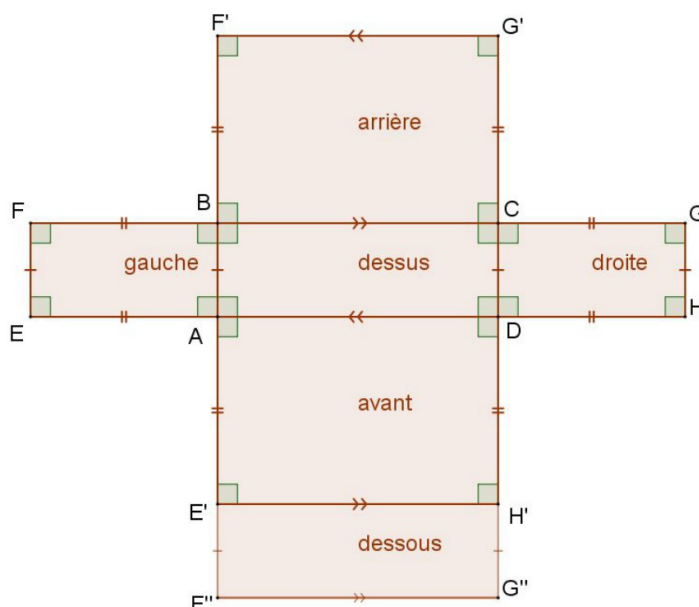
Objet	Triangle ABC	Angle $\widehat{ABF}$	Quadrilatère ABFE	Angle $\widehat{ACG}$	Quadrilatère ACGE
Nature	...	...	...	...	...



b. On donne $AB = 2$ cm, $AE = 4$ cm et $AD = 6$ cm.

D'après Brevet 2004.

Dessiner un patron du pavé droit



ices 1

63 1. Sur le pavé droit ci-dessous, quelles sont les coordonnées des points A, B, E, C, G et H ?

p 399

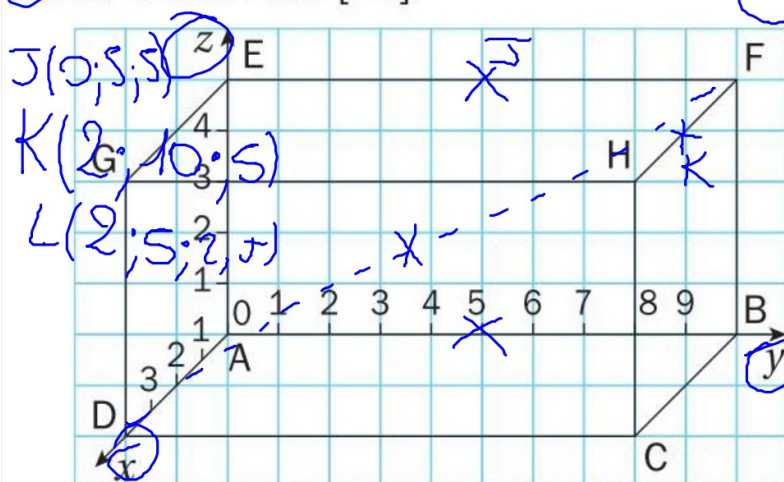
2. Donner les coordonnées :

a. du milieu I de [AB] ;

b. du milieu J de [EF] ;

c. du milieu K de [FH] ;

d. du milieu L de [FD].



Handwritten coordinates:

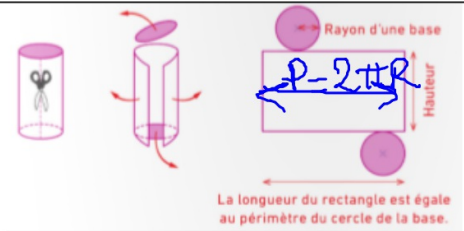
- $A(0;0;0)$
- $B(9;0;0)$
- $C(9;0;4)$
- $D(0;0;4)$
- $G(0;5;0)$
- $H(9;5;0)$
- $J(0;5;2)$
- $K(2;5;4)$
- $L(2;5;2)$

III) Surface latérale, volume

1. Prisme droit et cylindre de révolution

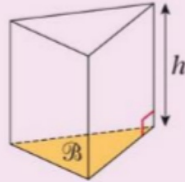
Propriété : Le périmètre du disque formant la base d'un cylindre de révolution est égal à la longueur du côté du rectangle formant la surface latérale du cylindre.

$$P = 2 \times \pi \times R$$

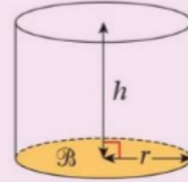


PROPRIÉTÉ Le volume V d'un prisme droit ou d'un cylindre est : $V = B \times h$.

Pour ce prisme, B est l'aire du triangle de base.



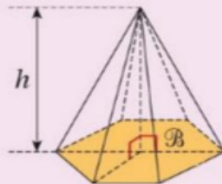
Pour le cylindre, la base est un disque de rayon r , donc $B = \pi \times r^2$, d'où $V = \pi \times r^2 \times h$.



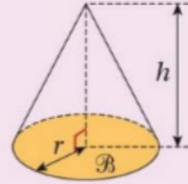
2. Pyramide et cône de révolution

PROPRIÉTÉ Le volume V d'une pyramide ou d'un cône est : $V = \frac{1}{3} B \times h$

Pour cette pyramide, B est l'aire de l'hexagone de base.



Pour le cône, la base est un disque de rayon r , donc $B = \pi \times r^2$, d'où $V = \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times h$.



4 a. Une pyramide a pour hauteur 5 cm et pour base un rectangle de dimensions 5 cm et 7 cm. Calculer la valeur exacte, puis l'arrondi à l'unité, du volume de cette pyramide.

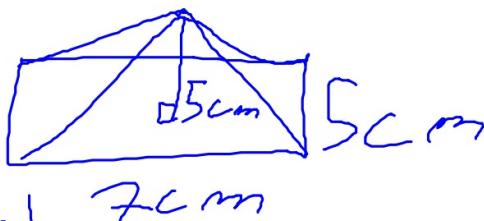
b. Le volume d'une pyramide est 2 100 cm³. L'aire de sa base est 30 cm².

Calculer la hauteur de cette pyramide.

p 341

$$b) V = \frac{A \times h}{3} ; 2100 = \frac{30 \times h}{3} = 10 \times h$$

a)



$$\text{donc } h = 2100 : 10 = 210$$

h vaut 210 cm.

$$\frac{A \times h}{3} = \frac{7 \times 5 \times 5}{3} = 58,33$$

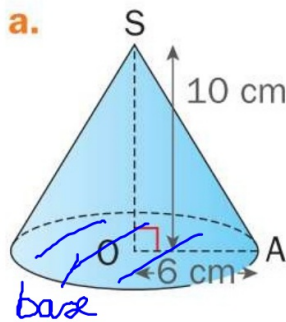
Le volume est de 58,33 cm³

38 Deux cônes

p 346

RAISONNER en organisant sa démarche.

Calculer le volume au cm^3 près de chacun des cônes représentés ci-dessous.

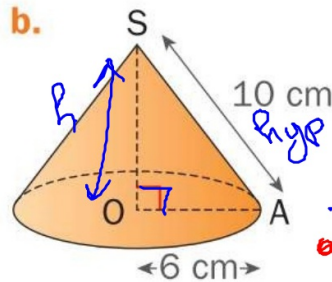


base

$$V = \frac{1}{3} A_{\text{base}} \times h$$

• $A_{\text{base}} = \pi \times r \times r = \pi \times 6 \times 6 \approx 113,10 \text{ (cm}^2\text{)}$

$V \approx \frac{1}{3} \times 113,10 \times 10 \approx 377 \text{ (cm}^3\text{)}$



b) $A_{\text{base}} = \pi \times r \times r = \pi \times 6 \times 6$

$A_{\text{base}} \approx 113,10$

• Théorème de Pythagore:

$$SA^2 = AO^2 + OS^2$$

$$10^2 = 6^2 + OS^2$$

$$100 = 36 + OS^2$$

$$OS^2 = 100 - 36 = 64$$

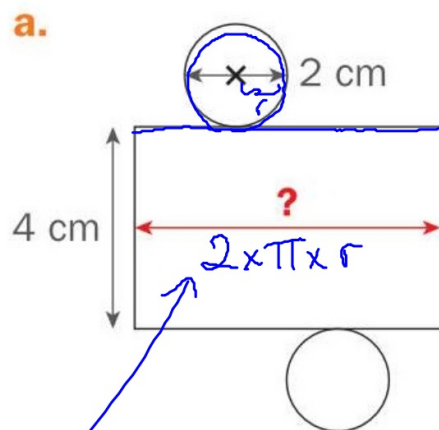
$OS = \sqrt{64} = 8$

$V \approx \frac{1}{3} \times 113,10 \times 8$

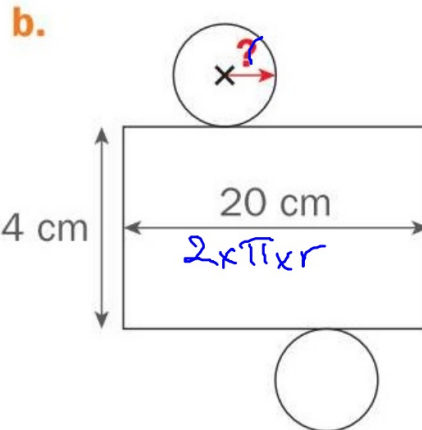
Page 21

28 Dans chaque cas, calculer la dimension manquante du patron de cylindre.

p 393



$2 \times \pi \times r$



$2\pi \times r = 20$

$(\div (2 \times \pi)) \quad r = 20 : (2 \times \pi)$

$r \approx 3,2$

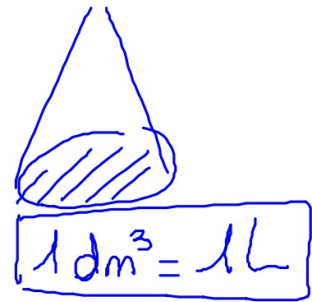
Page 22

27

Reproduire et compléter le tableau suivant.

Rayon de la base r	Hauteur h	Volume du cône V
① 9 cm	10 cm	810.. cm ³
25 mm	5 dm	... L
5,5 cm	... cm	90,75π cm ³
... cm	168 mm	274,4π cm ³

p 345



$$\textcircled{1} V = \frac{1}{3} \times \pi \times 9 \times 9 \times 10 = 810 \pi$$

$$V = \frac{1}{3} \times A_{\text{base}} \times h = \frac{1}{3} \times \pi \times r \times r \times h$$

$$57 \approx 349$$

57

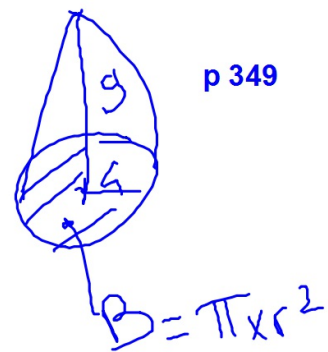
Un cône de hauteur 9 cm a pour base un disque de rayon 4 cm.

Il est entièrement rempli d'eau.

a. Quelle est la valeur exacte du volume de ce cône ?

b. Le contenu de ce cône est versé dans un cube de 6 cm d'arête. Quelle est la hauteur d'eau dans le cube (arrondie à l'unité) ?

p 349



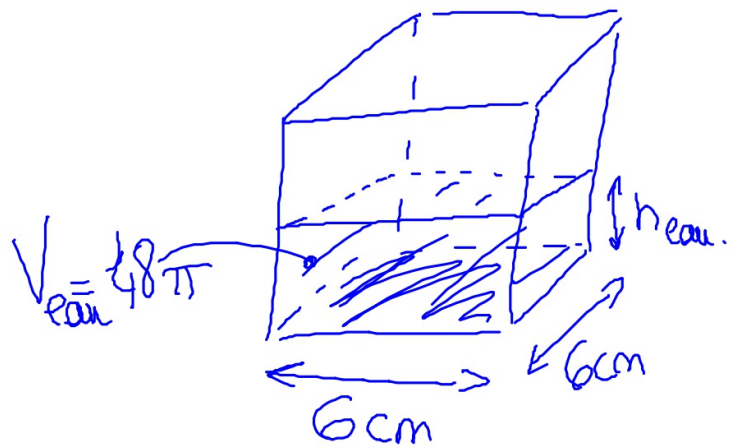
$$V = \frac{\pi \times r^2 \times h}{3} = \frac{B \times h}{3}$$

↑ aire de la base
↑ hauteur du solide

$$V = \frac{\pi \times 4^2 \times 9}{3} = 48\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$V_{\text{can}} = B \times h_{\text{can}}$$

↓
cané



$$V_{\text{can}} = 6 \times 6 \times h_{\text{can}} = 48\pi$$

$$\begin{aligned} &:36 \left(\begin{aligned} 36 \times h_{\text{can}} &= 48\pi \\ h_{\text{can}} &= 48\pi : 36 \\ h_{\text{can}} &= \frac{4}{3}\pi \approx 4,1 \text{ (cm)} \end{aligned} \right) :36 \end{aligned}$$