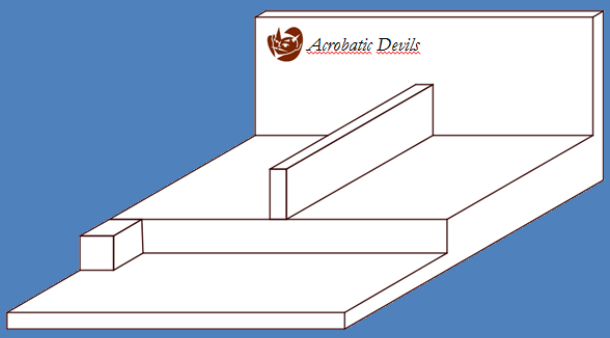


SA3 Une scène pour les « Acrobatic Devils »

Guide de l'élève

CSPO

Contenu

Présentation de la situation-problème 65
Activité d'apprentissage 1 : Les projections parallèles 67
1. De trois à deux dimensions 67
2. Les types de projections parallèles 68
3. Construction des projections parallèles 69
Activité d'apprentissage 2 : Les projections centrales 77
1. Les types de projections centrales 77
2. Construction de projections centrales 78
Activité d'apprentissage 3 : Les projections orthogonales 84
Figure 1 90
Figure 2 90
Fiche ..... **Erreur ! Signet non défini.**
Fiche 95
G 95
C 95
B 95
A 95
E 95
F 95
H 95
D 95
Résolution de la situation-problème 96

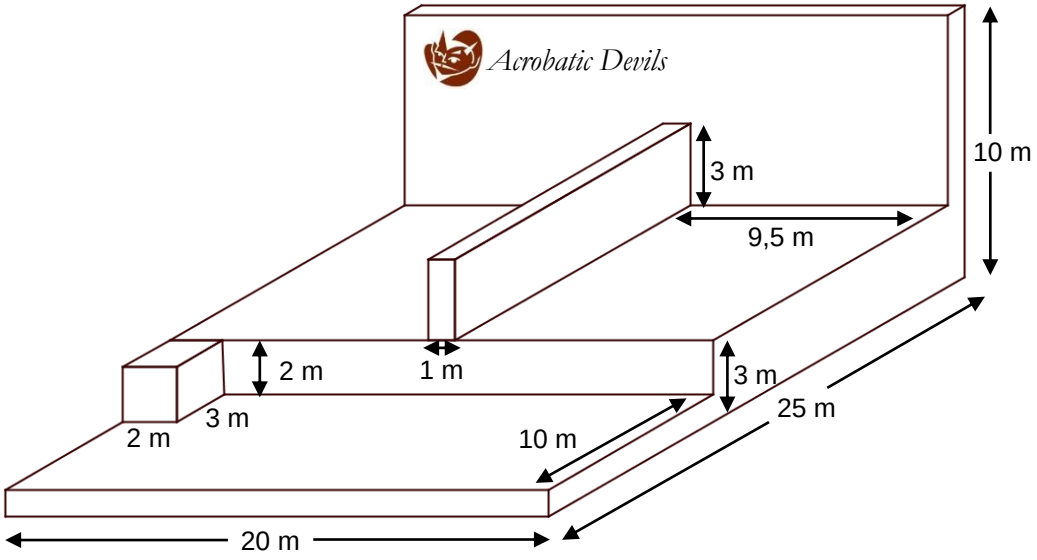
MAT-3053-2 Représentation géométrique / SA3

Présentation de la situation-problème

Une scène pour les « Acrobatic Devils »

Vous travaillez pour une firme qui fait de la gestion de spectacle. On vous demande de créer une scène de spectacle pour acrobates pour la troupe américaine « Acrobatic Devils ».

Voici le plan en trois dimensions de la scène que vous avez dessiné.



Vos tâches pour compléter ce travail sont les suivantes :

- vous devez présenter, à l'échelle 1 cm = 1m, un schéma qui illustre une projection orthogonale sur trois plans de la scène (vue de dessus, vue de face et vue de droite);
- puisque vous faites ce travail pour une entreprise américaine, vous devez écrire sur votre schéma les mesures en *pieds* (système impérial); il faut arrondir ces mesures au pied près.

Avant de résoudre cette situation-problème, vous devrez faire les apprentissages mathématiques dans les pages qui suivent.

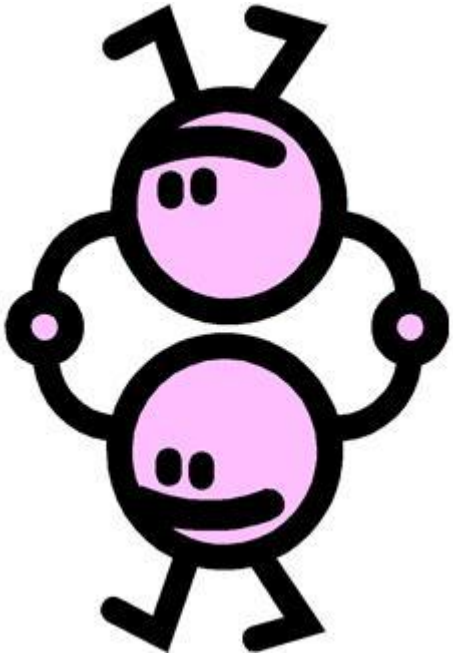
La gymnastique acrobatique

La gymnastique acrobatique tient ses racines de l'Antiquité. De nombreuses sculptures et peintures de cette époque ont été trouvées dans divers lieux de la planète (on trouve des porteurs acrobatiques sur les fresques égyptiennes).

Les plus anciennes datent de 8 000 avant J.C. Bien que l'on puisse trouver des traces d'acrobatie collective dans certaines cultures traditionnelles ou dans les pratiques militaires, c'est plus particulièrement grâce au cirque que la gymnastique acrobatique moderne va se dessiner.

Les numéros sont plus connus sous le nom de « mains à mains » dans ce milieu et cherchent à montrer force, souplesse, équilibre et agilité.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Acrosport



Activité d'apprentissage 1 : Les projections parallèles

1. De trois à deux dimensions

Avant l'invention de la photographie, la seule façon d'obtenir l'image d'un objet à trois dimensions sur une surface plane était de faire appel à des dessinateurs ou à des artistes peintres.

Mais comment pouvaient-ils donner une impression de profondeur à leur œuvre sur une feuille de papier ou une toile qui en était dépourvue ?

Il a fallu plusieurs siècles avant que les techniques soient suffisamment à point pour que les peintres puissent représenter fidèlement la réalité en créant l'illusion de la profondeur.

Le pas déterminant a été fait à la Renaissance, à travers les recherches de plusieurs peintres et mathématiciens, lorsqu'ils ont découvert les principales propriétés géométriques liées à la perspective.

La Dernière Cène de Léonard De Vinci (1498)

Source : Web+ Chenelière

Ce tableau de Léonard De Vinci illustre le concept de perspective, touchant autant l'art que la mathématique.

En mathématique, une **projection** est une transformation de l'espace. Elle permet de représenter en deux dimensions un objet à trois dimensions. Il existe plusieurs types de projections.

2. Les types de projections parallèles

Dans une projection parallèle, toutes les arêtes de l'objet qui sont parallèles dans la réalité sont représentées par des arêtes parallèles.

Il y a deux types de projections parallèles : la **perspective cavalière** et la **perspective axonométrique**.

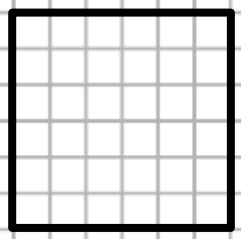
La perspective cavalière	La perspective axonométrique
1) Une face de l'objet se trouve dans le même plan que la feuille sur laquelle l'objet est représenté. 2) Les arêtes obliques (appelées « les fuyantes ») sont toutes du même côté de cette face et sont parallèles entre elles. L'angle de profondeur est de 30° ou 45°. 3) La mesure des fuyantes est réduite environ de moitié par rapport à la face située au premier plan.	1) Une arête verticale de l'objet se trouve dans le même plan que la feuille sur laquelle l'objet est représenté. 2) Les fuyantes de part et d'autre de cette arête sont parallèles entre elles. L'angle de profondeur est d'environ 30°. 3) La mesure des fuyantes n'est pas réduite par rapport à l'arête située au premier plan.
Remarque : Le papier quadrillé est tout indiqué pour représenter des objets en perspective cavalière.	*Remarque :* Le papier pointé est tout indiqué pour représenter des objets en perspective axonométrique.

3. Construction des projections parallèles

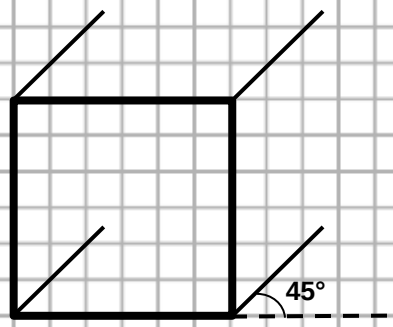
La perspective cavalière

Voici un exemple de construction d'un cube de 3 cm d'arrête, sur du papier millimétré de 0,5 cm.

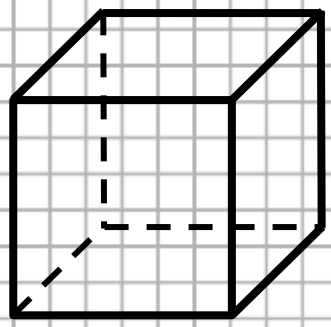
1. On trace une face de l'objet dans le plan frontal (carré de 3 cm par 3 cm).



2. On trace les arêtes fuyantes en respectant l'angle de fuite (30° ou 45°), et en les réduisant environ de moitié.



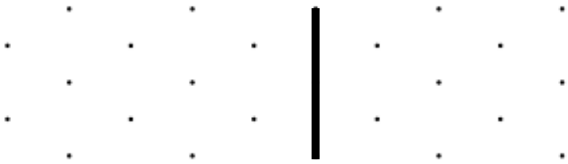
3. On complète le solide.



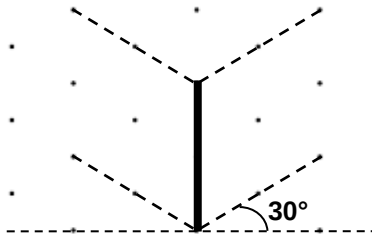
La perspective axonométrique

Voici un exemple de construction d'un cube de 2 cm d'arrête, sur du papier pointé à mailles triangulaires (triangles équilatéraux de 1 cm de côté).

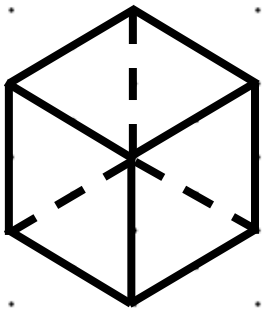
1. On trace une arête verticale de 2 cm dans le même plan que la feuille



2. On trace les fuyantes, parallèles entre elles, de part et d'autre de cette arête. L'angle de profondeur est d'environ 30°.



3. On complète le solide. La mesure des fuyantes n'est pas réduite par rapport à l'arête située au premier plan.



Exercice 1

Construisez les solides suivants en utilisant la **perspective cavalière**.

1. Un cube de 4 cm d'arête.

2. Un prisme de 6 cm de long, 2 cm de large et 3 cm de haut.

3. Un cube de 1 cm.

4. Un prisme de 3 cm de long, 2 cm de large et 1 cm de haut.

Exercice 2

Construisez les solides suivants en utilisant la **perspective axonométrique**.

1. Un cube de 5 cm d'arête.

2. Un prisme de 2,5 cm de long, 3 cm de large et 4 cm de haut.

3. Un prisme de 4 cm de long, 2 cm de large et 2 cm de haut.

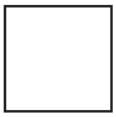
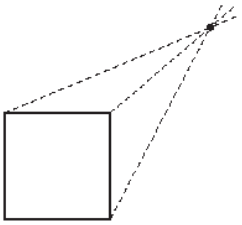
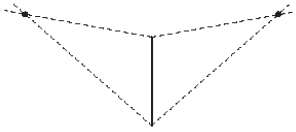
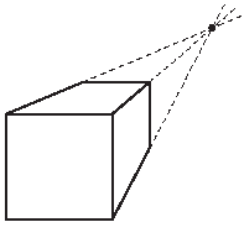
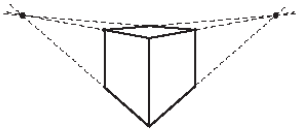
4. Un prisme de 3 cm de long, 4 cm de large et 1 cm de haut.

Activité d'apprentissage 2 : Les projections centrales

1. Les types de projections centrales

Dans une projection centrale, certaines arêtes de l'objet qui sont parallèles dans la réalité ne sont pas représentées par des arêtes parallèles.

Il y a plusieurs types de projections centrales, dont la perspective à un point de fuite et la perspective à deux points de fuite.

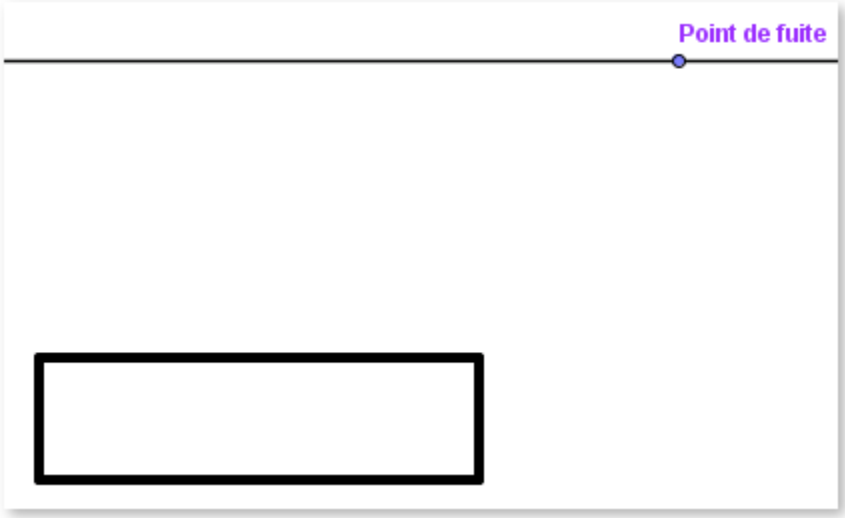
La perspective à un point de fuite	La perspective à deux points de fuite
1) Une face de l'objet se trouve dans le même plan que la feuille sur laquelle l'objet est représenté. 	1) Une arête verticale de l'objet se trouve dans le même plan que la feuille sur laquelle l'objet est représenté.
2) Les fuyantes convergent toutes vers le point de fuite pouvant être placé n'importe où. 	2) Les fuyantes convergent toutes vers les deux points de fuite pouvant être placés n'importe où. 
3) La mesure des fuyantes est réduite. 	3) La mesure des fuyantes est réduite. 
Remarque : Dans une perspective à un point de fuite, les arêtes horizontales et les arêtes verticales sont parallèles entre elles.	*Remarque :* Dans une perspective à deux points de fuite, seules les arêtes verticales sont parallèles entre elles.

2. Construction de projections centrales

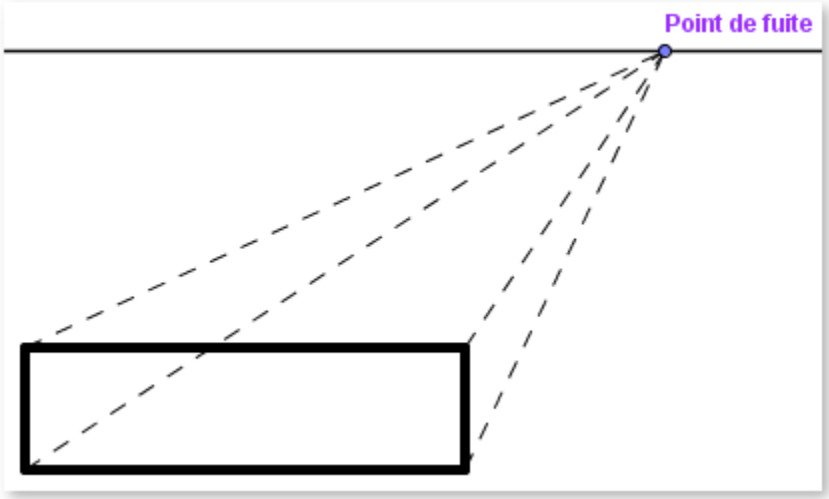
La perspective à un point de fuite

Voici un exemple de construction d'un prisme droit en utilisant la projection centrale à un point de fuite.

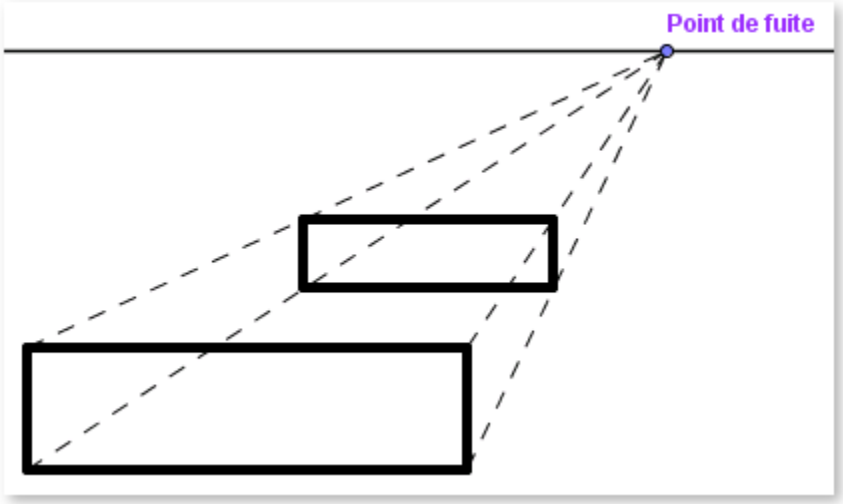
1. Tracer une ligne d'horizon, un point de fuite et une base dans le plan frontal (vous pouvez également ne tracer qu'un point de fuite sans ligne d'horizon).



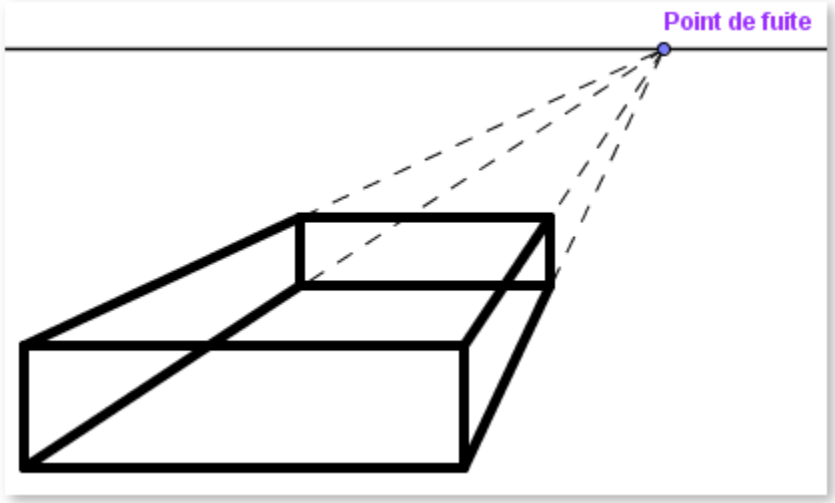
2. Tracer des lignes fuyantes joignant le point de fuite et les sommets.



3. Tracer l'autre base la plus éloignée de l'observateur en respectant les lignes fuyantes et le parallélisme.



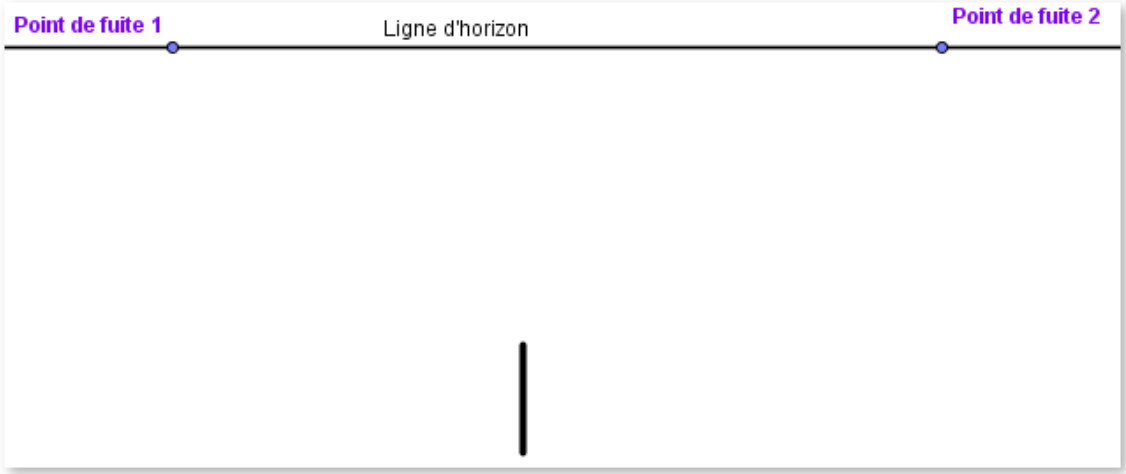
4. Compléter le solide en reliant les sommets des bases situés sur les mêmes lignes fuyantes.



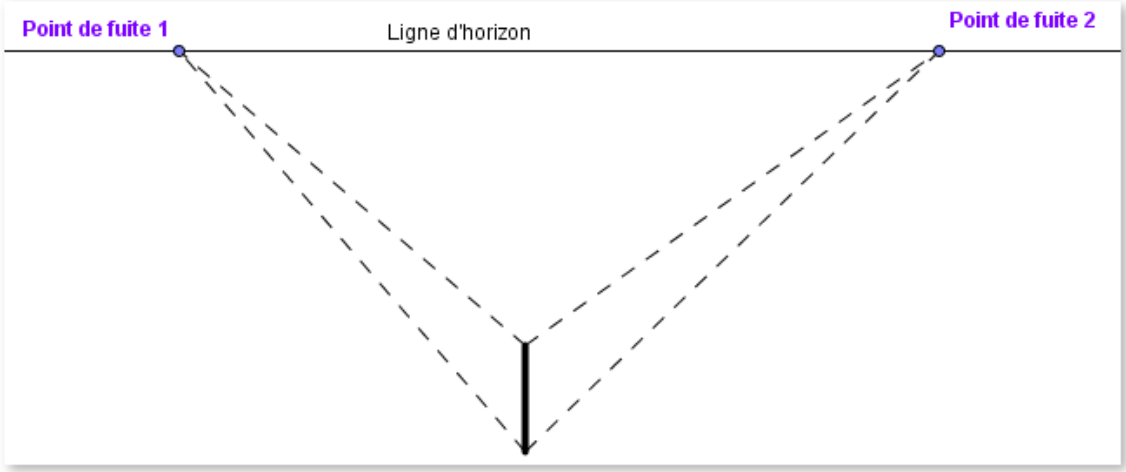
La perspective à deux points de fuite

Voici un exemple de construction d'un prisme droit en utilisant la projection centrale à deux points de fuite.

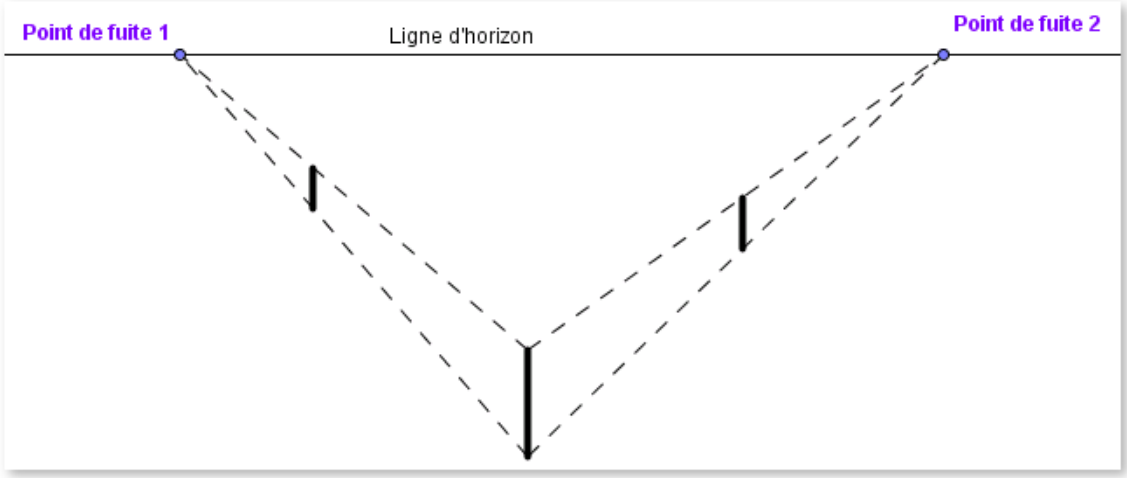
1. Tracer une ligne d'horizon et deux points de fuite ; tracer ensuite une arête verticale du prisme se trouvant dans le même plan que la feuille sur laquelle l'objet est représenté (vous pouvez également ne tracer que les points de fuite sans ligne d'horizon).



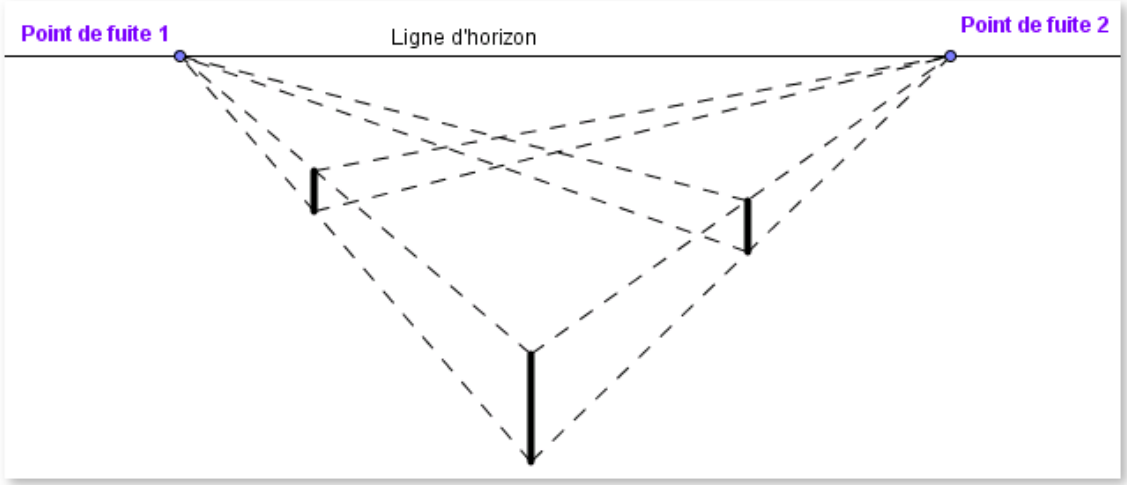
2. Tracer des lignes fuyantes joignant les sommets à chacun des points de fuite.



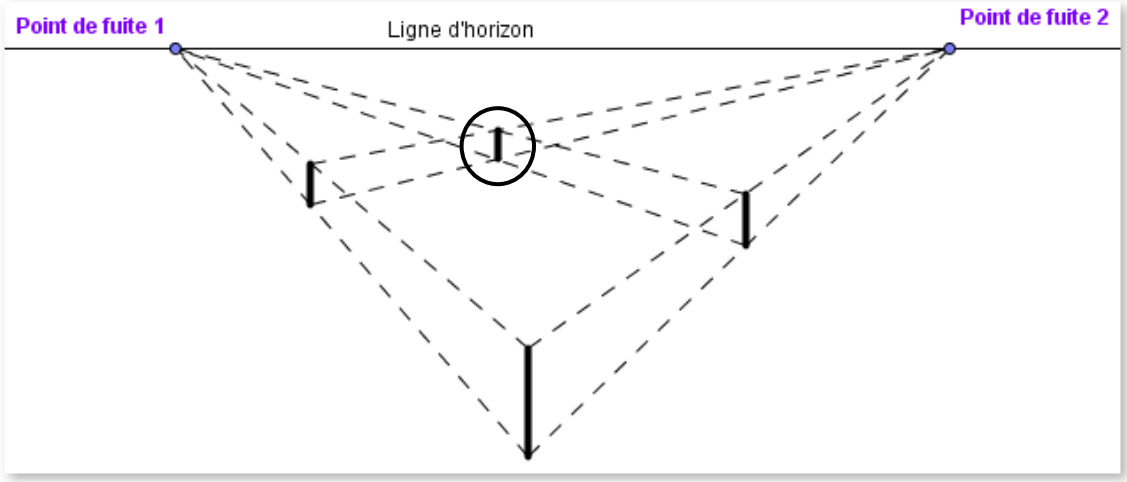
3. Tracer deux arêtes verticales, parallèles à l'arête initiale, le long des fuyantes.



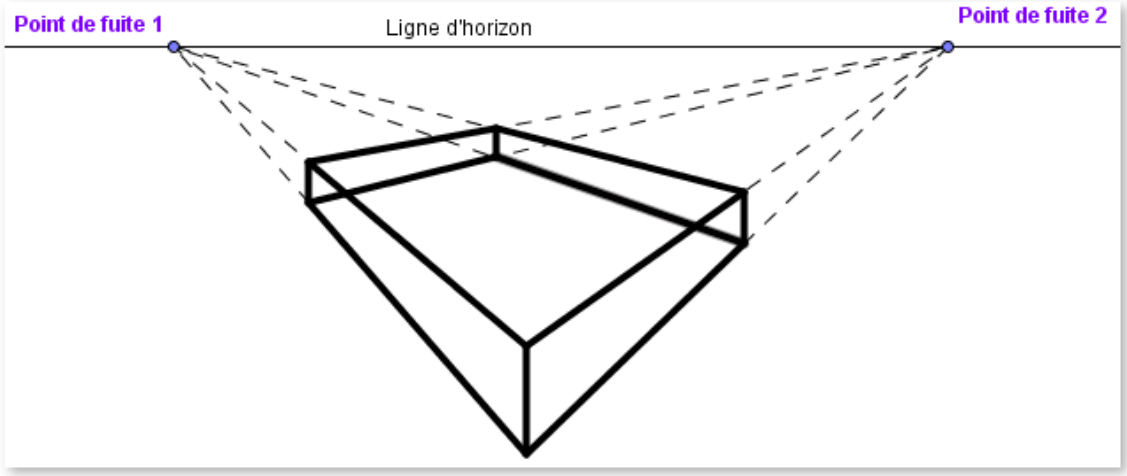
4. Tracer des lignes fuyantes joignant les sommets de ces nouvelles arêtes à chacun des points de fuite.



5. Tracer une arête reliant les intersections formées par la rencontre des arêtes.



6. Tracer les arêtes reliant les sommets pour former le prisme.



Exercice 3

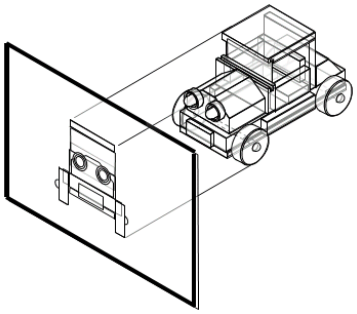
À votre tour. Tracez 2 prismes en utilisant les projections centrales.

a) perspective à un point de fuite.

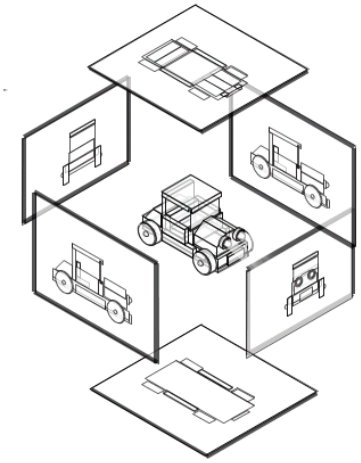
b) perspective à 2 points de fuite.

Activité d'apprentissage 3 : Les projections orthogonales

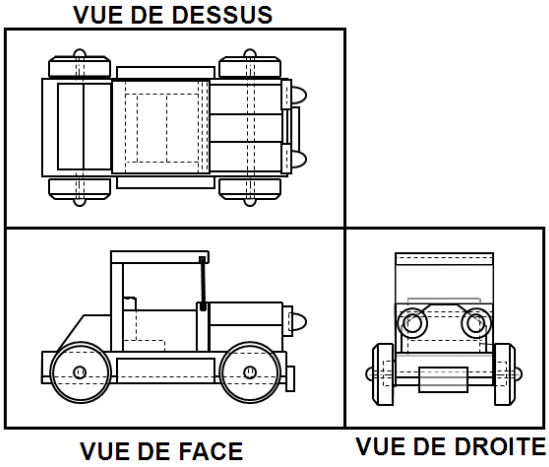
Les projections orthogonales sont des projections permettant de visualiser les différentes faces d'un objet en trois dimensions.



Contrairement aux projections parallèles ou centrales où un seul dessin suffit pour représenter l'objet à trois dimensions, il faut plusieurs projections orthogonales du même objet pour pouvoir déduire son allure en trois dimensions.

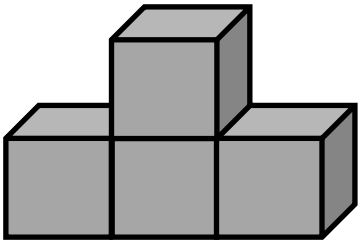


En lien avec l'exemple de la voiture ci-dessus, voici les trois vues généralement utilisées pour représenter un objet.



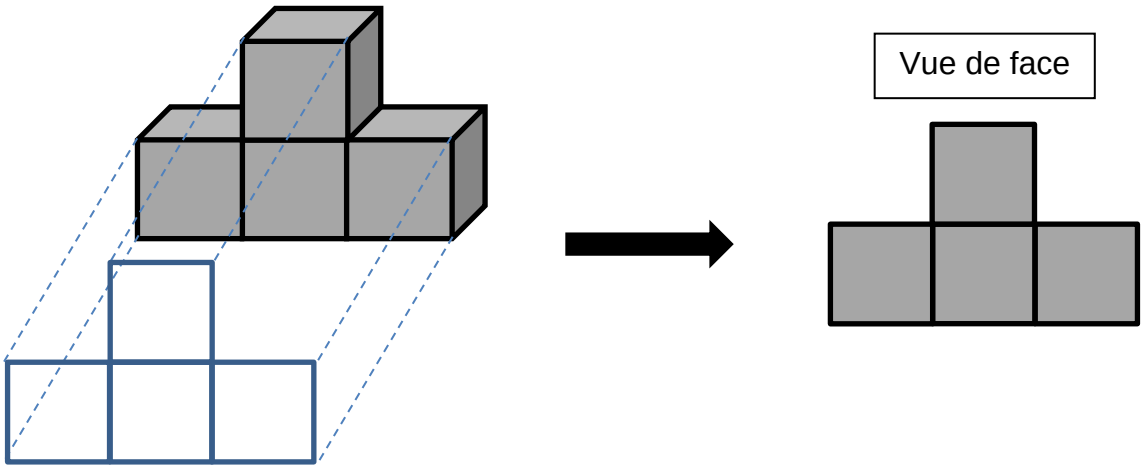
Les vues multiples

Utilisons un montage de cubes afin d'illustrer les projections orthogonales d'une figure en trois dimensions, avec trois vues multiples.



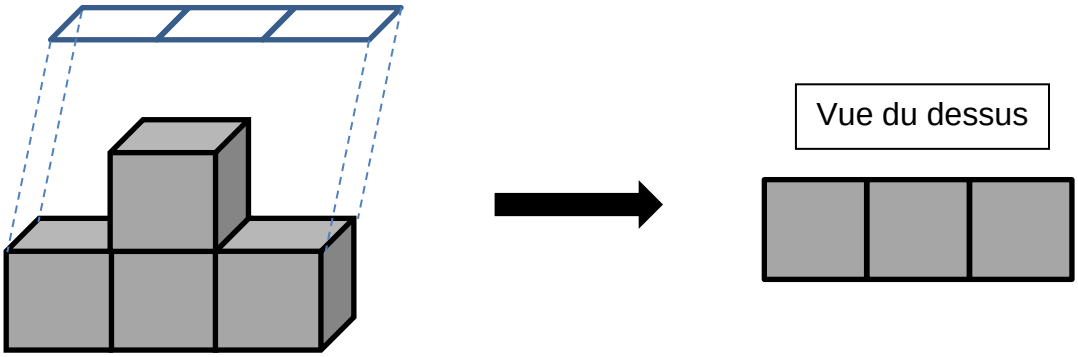
Vue de face

Si un observateur se place devant cette figure, voici ce qu'il voit :



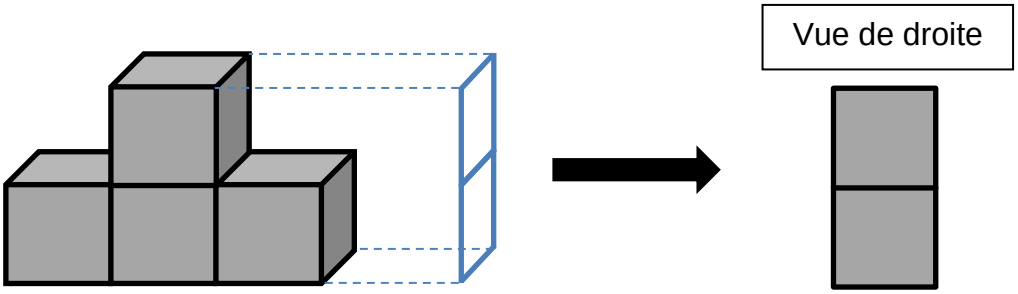
Vue de dessus

Si un observateur se place au-dessus de cette figure, voici ce qu'il voit :

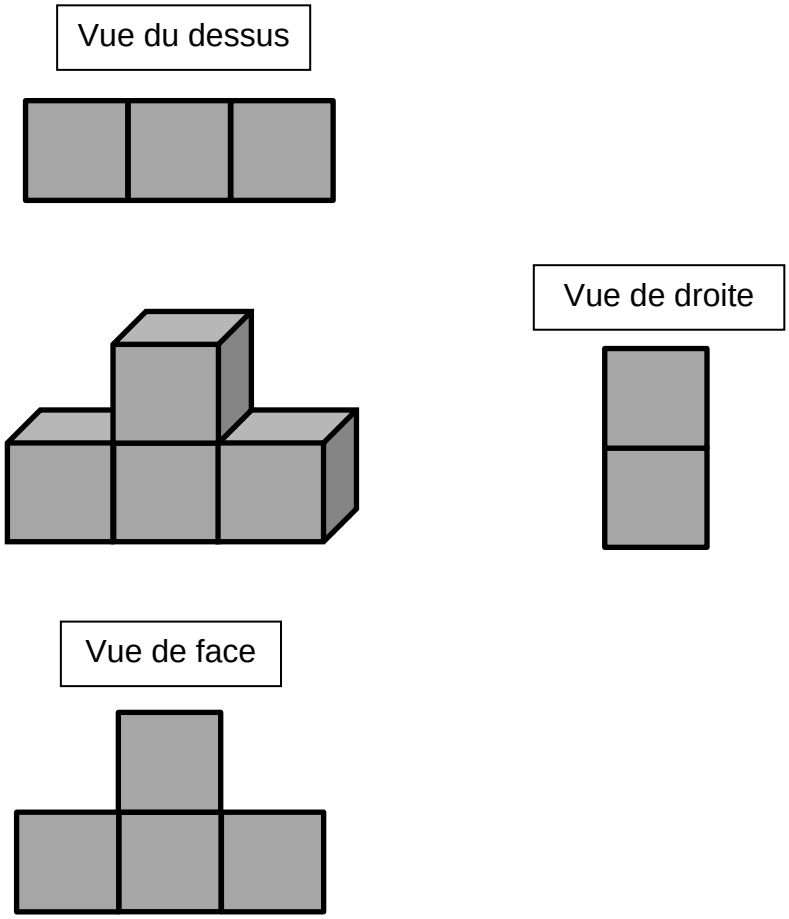


Vue de droite

Si un observateur se place à droite de cette figure, voici ce qu'il voit :



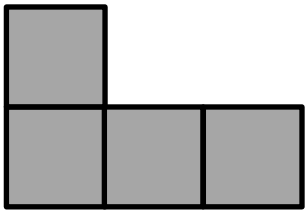
En résumé :

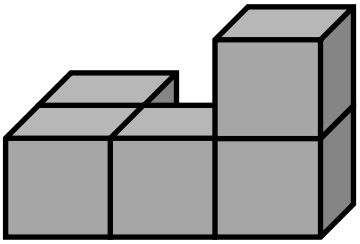


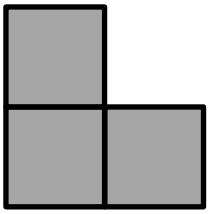
D’autres exemples

Exemple 2

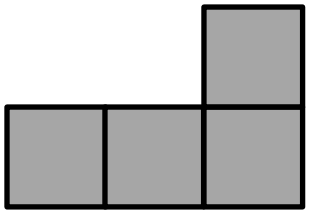
Vue du dessus







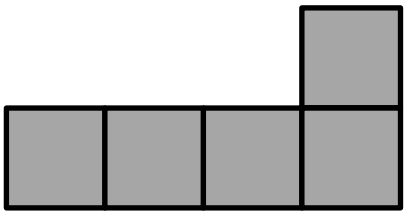
Vue de droite

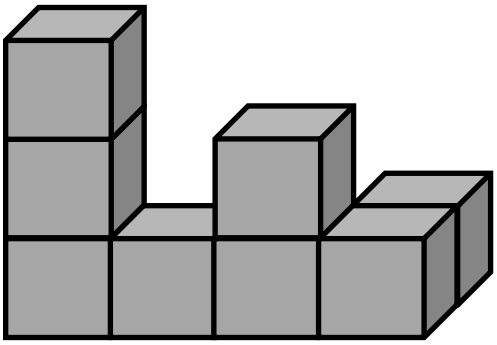


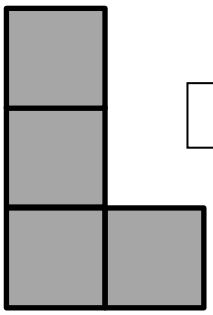
Vue de face

Exemple 3

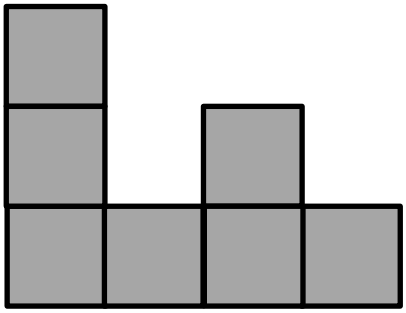
Vue du dessus







Vue de droite



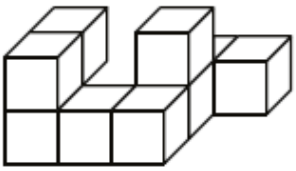
Vue de face

Exercice 4 (ch04_4-5)

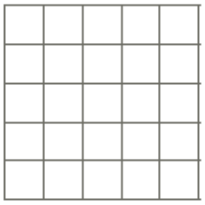
Application web: Construction de blocs et projections orthogonales
http://www.matlet.ch/new/?cmd=dtlApplet&id=81&skel=applet&cmdBack=lstApplets&orderBy=title&seg=ASC&schoolYearFrom=&schoolYearTo=&thema=

Dessinez les projections orthogonales demandées pour chaque solide.

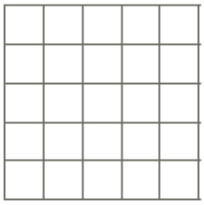
1



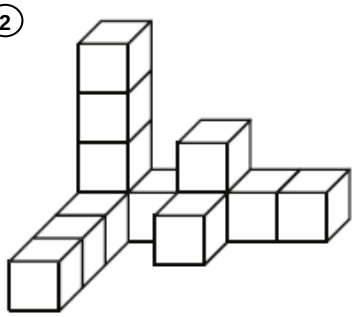
a) Droite



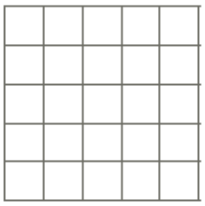
b) Dessus



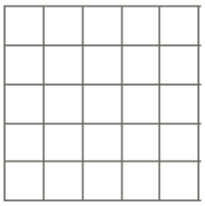
2



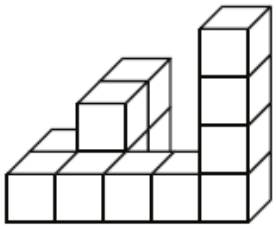
a) Face



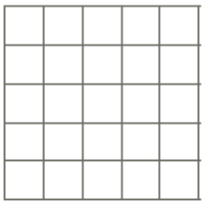
b) Dessus



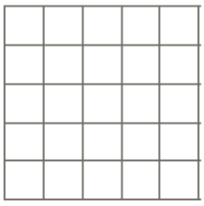
3



a) Droite



b) Face



Exercice 5 (ch04_4-5)

Application web: Construction de blocs et projections orthogonales
http://www.matlet.ch/new/?cmd=dtlApplet&id=81&skel=applet&cmdBack=lstApplets&orderBy=title&seq=ASC&schoolYearFrom=&schoolYearTo=&thema=

Voici deux représentations de cubes. Les chiffres sur ces figures indiquent le nombre de cubes superposés.

Figure 1

3	2	3
1	1	2

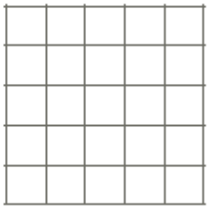
Figure 2

1	2	1	1
	1	3	1
4	1	1	1

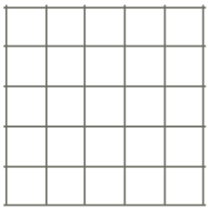
a) Dessinez les vues demandées pour chacune des représentations.

Figure 1

Face



Dessus



Droite

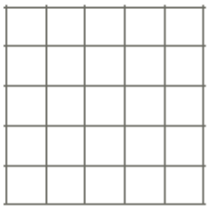
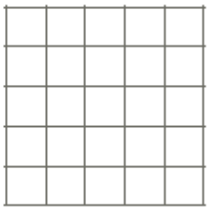
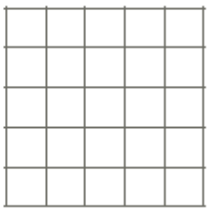


Figure 2

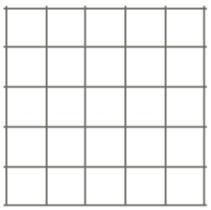
Face



Dessus



Droite



b) Trace les figures 1 et 2 en perspective cavalière.

Figure 1

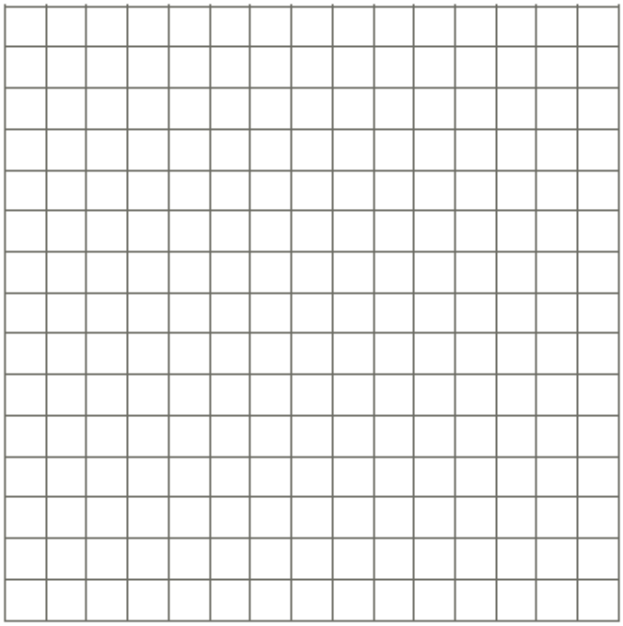
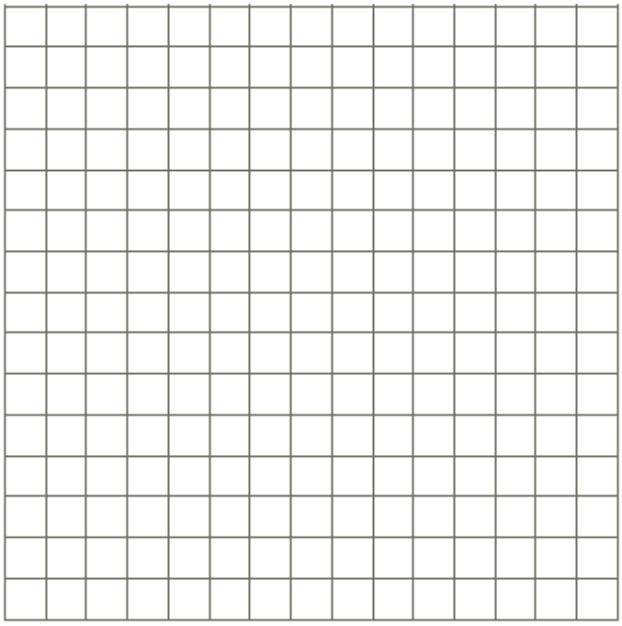


Figure 2

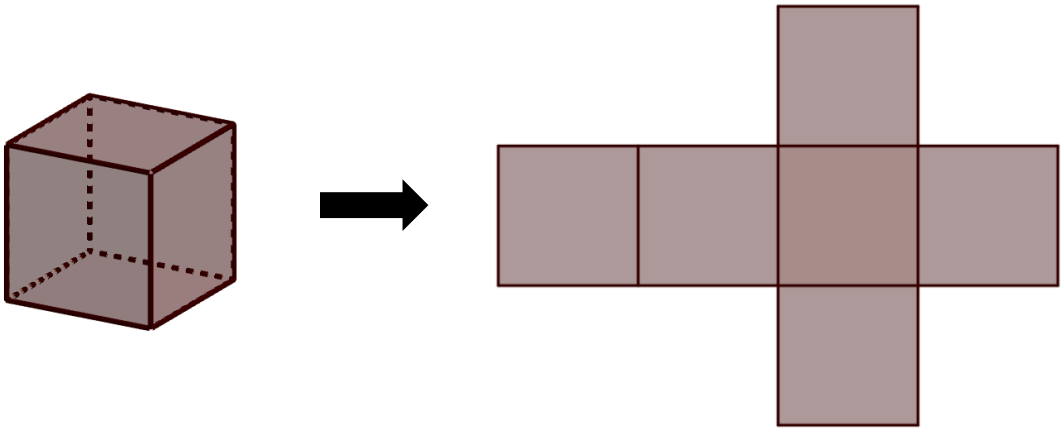


Activité d'apprentissage 4 : Le développement de polyèdres

1. Le développement de polyèdres, en général

Le développement d'un polyèdre est la représentation, dans un plan, de toutes les faces du polyèdre.

Voici un exemple du développement d'un cube.

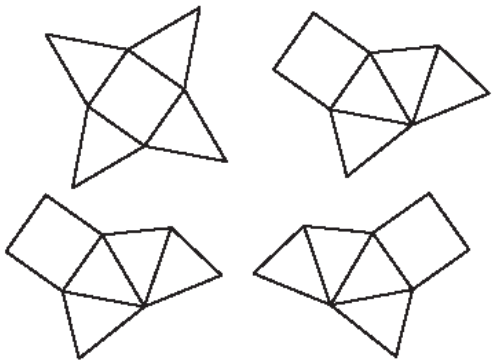


Pour qu'une représentation soit un développement, toutes les faces doivent être reliées par au moins une arête.

Un même polyèdre compte plusieurs développements différents. Pour que deux développements soient considérés comme différents, ils ne peuvent pas être associés par une isométrie du plan.

Exemples :

1) Les développements ci-contre sont **différents** parce qu'il est impossible de les associer par une isométrie du plan.



2) Les développements ci-contre **ne sont pas différents** parce qu'ils sont associés par une réflexion.

8. Dessine à l'échelle les développements des solides suivants. Écris le plus de mesures possible.

a) Un prisme droit à base rectangulaire de 7 cm sur 5 cm sur 3 cm

b) Une pyramide droite régulière à base triangulaire de 3 cm de côté et de 4 cm d'apothème

c) Un prisme droit régulier à base hexagonale de 4 cm de côté et de 8 cm de hauteur

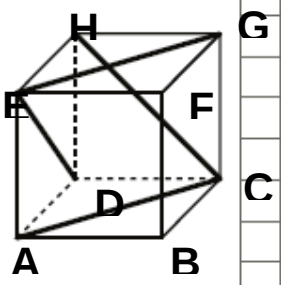
a)

b)

c)

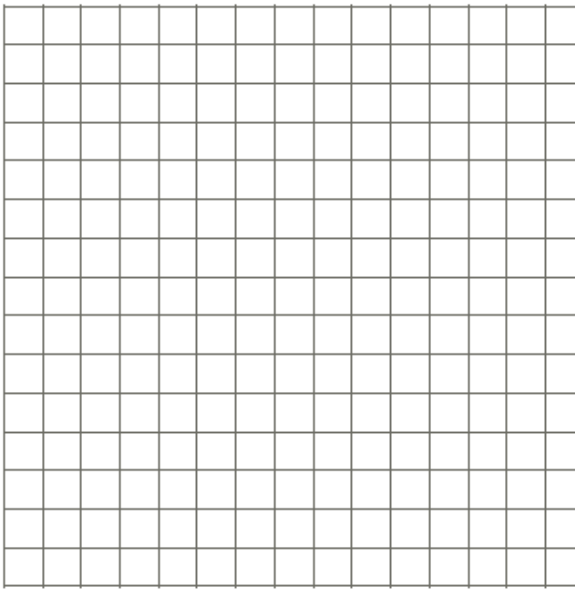
Nom : _____ Groupe : _____ Date : _____

9. Dessine un développement de ce cube. Assure-toi d'y inclure la ligne en gras qui apparaît sur certaines faces.

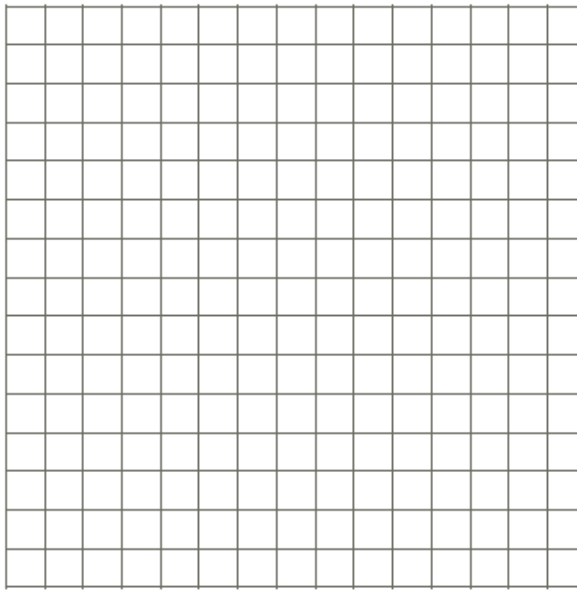


10. Dessine les deux projections centrales de ton manuel *Intersection*.

Projection à un point de fuite



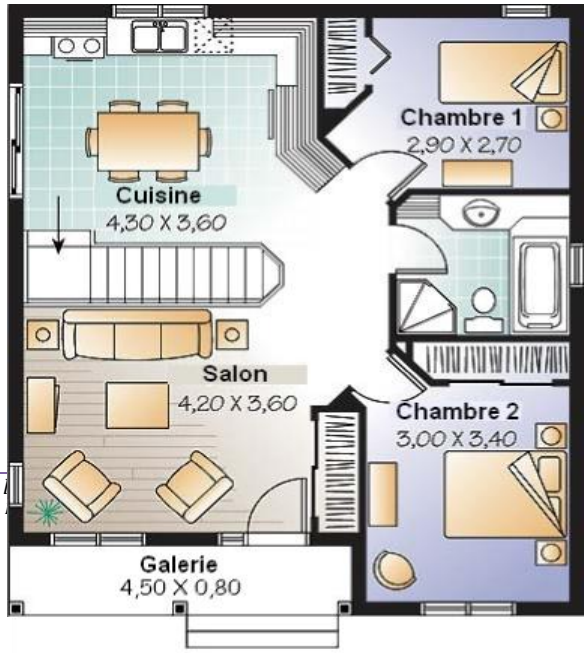
Projection à deux points de fuite



Résolution de la situation-problème

Rénovations à l'appartement

Vous êtes propriétaire d'un appartement, et vous avez quelques rénovations à faire dans celui-ci. Voici le schéma de cet appartement, avec les dimensions des pièces exprimées en mètres.



Vous voulez :

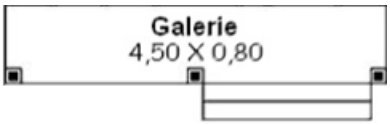
- poser de la céramique dans la cuisine;
- refaire le ciment de la galerie.

Tâche 1

À partir des informations suivantes, trouvez le coût d'achat des tuiles de céramique pour couvrir le plancher de la cuisine:

VIVA
Carreaux de céramique pour mur ou plancher
35,82 $ (taxes incluses)
Boite (18 tuiles)
Format 10"x13"
Article #04750

Tâche 2

À partir des informations suivantes, trouvez le coût d'achat du ciment pour refaire la galerie:

- la hauteur de la galerie : 18 cm
- le ciment se vend 11,50$ / pi³