

Unité D : Projet de géométrie

Demi-cours II
Guide de l'élève

Introduction aux pieds et aux pouces

Le système de mesure le plus répandu dans la plupart des pays du monde est une version du Système International, que l'on appelle communément le Système métrique. Ce système a été élaboré à l'époque de la Révolution française à la fin du XVIII^e siècle. Son but était d'offrir un système universel qui remplacerait les nombreux systèmes de mesure en usage alors - différents non seulement dans chaque pays, mais souvent différents à l'intérieur d'un même pays. Ce nouveau système était basé sur le mètre, une unité de longueur fixe équivalant à un dix-millionième de la distance de l'équateur au pôle nord et passant par Paris. Les mesures plus petites et plus grandes étaient basées sur des divisions et des multiples de 10 du mètre; ainsi, un décimètre est un dixième du mètre et un kilomètre mesure mille mètres. Aujourd'hui, une définition encore plus précise du mètre est employée : c'est la distance que la lumière parcourt dans le vide en $1/299\,792\,458$ de seconde.

À cause de l'influence de l'Empire britannique, beaucoup de pays du Commonwealth et d'autres pays de langue anglaise n'ont adopté le nouveau système métrique que récemment. En fait, les États-Unis, qui représentent la plus grande économie au monde, ne l'ont pas encore adopté. Bien qu'une partie du travail technique effectué aux États-Unis soit en système métrique, au quotidien, on utilise surtout le vieux système de mesure anglo-saxon. Pour les mesures de longueur, le système anglo-saxon emploie les pouces, les pieds, les verges et les milles. Pour nos besoins, les pouces et les pieds sont les plus importants et c'est la raison pour laquelle nous présentons brièvement ces unités à ceux qui ne sont pas familiers avec elles.

Un pied fait 12 pouces; deux pieds font 24 pouces; trois pieds, 36 pouces, et ainsi de suite. Voyons d'abord les pouces; à l'origine, un pouce représentait la largeur du pouce d'un homme. La figure 1 nous montre une règle de 6 pouces, chaque pouce étant divisé en 16 parties. Lorsque nous employons les pouces pour mesurer des petites dimensions, nous devons utiliser les fractions. La plupart des règles et rubans à mesurer en pouces divisent les pouces en quarts, en huitièmes, en seizièmes et parfois en trente-deuxièmes.

À l'occasion, certaines règles donnent les dixièmes de pouces, mais ces règles ne sont pas courantes et nous allons les tenir hors de notre propos. Vous avez peut-être remarqué dans la figure 1 que chaque division plus petite est plus courte. Ainsi, les lignes qui représentent les pouces sont les plus longues, ensuite, ce sont les $\frac{1}{2}$ pouces, puis, encore plus courtes, les deux lignes qui marquent le $\frac{1}{4}$ et le $\frac{3}{4}$ de pouce. Des lignes plus courtes marquent $\frac{1}{8}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{8}$ et $\frac{7}{8}$. (Rappelle-toi que $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$).

Chacun des pouces est numéroté 1, 2, 3, 4, etc. La plus longue des lignes suivantes est le $\frac{1}{2}$ pouce. Le point A est situé à $1\frac{1}{2}$ pouce. Le point B est à $3\frac{1}{2}$ pouces.

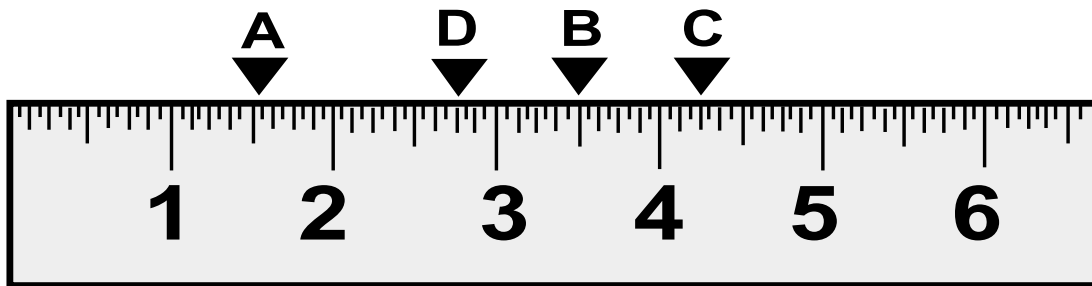


Figure 1

À mi-chemin entre la marque de $\frac{1}{2}$ pouce et la marque du pouce se trouve une marque un peu plus courte que la marque du $\frac{1}{2}$ pouce; par exemple, le point C.

1. Quelle fraction de pouce désigne-t-elle? À quelle distance le point C se trouve-t-il de l'extrémité gauche de la règle?
2. Le point C marque une distance de $4 \frac{1}{4}$ de pouces à partir de la gauche. Quelle distance le point D indique-t-il?
3. Sers-toi d'une règle ou d'un ruban à mesurer en pouces afin de mesurer les objets suivants au quart de pouce près :
 - a) cette feuille de papier (largeur et hauteur)
 - b) le dessus de ton bureau
 - c) la largeur et la longueur du bureau de ton professeur

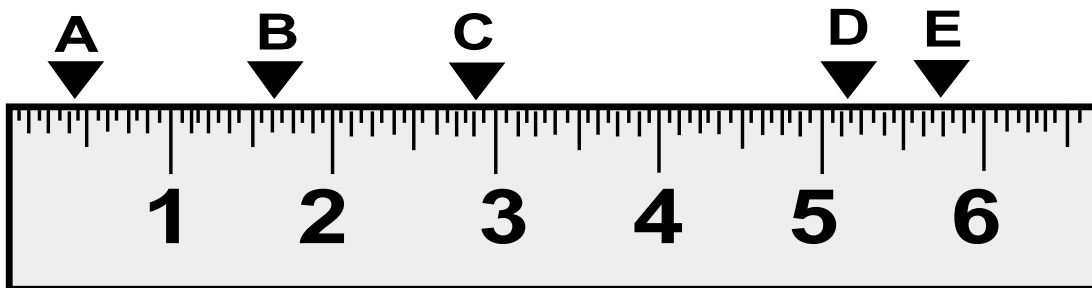


Figure 2

4. Indique, pour les points spécifiés de la règle de la figure 2, la distance à laquelle ils sont placés à partir de l'extrémité gauche de la règle.

A)	B)	C)
D)	E)	

5. Les lignes indicatrices les plus courtes sur cette règle sont les seizièmes de pouces. Marque un F sur le schéma l'endroit où se trouve $\frac{9}{16}$ de pouce.
6. Où sont situés $3\frac{13}{16}$ de pouce? Indique-le avec un G.
7. À présent, mesure les articles suivants :
 - a) la largeur de la porte de la classe à $\frac{1}{8}$ de pouce près
 - b) la largeur d'une étagère dans ta salle de classe au seizième de pouce près
 - c) la longueur de ton crayon ou ton stylo au seizième de pouce près
 - d) ta propre grandeur à $\frac{1}{2}$ pouce près.

Pour les mesures plus longues, on emploie habituellement les pieds. Un pied mesure 12 pouces. Lorsqu'ils dressent la charpente d'une maison, les charpentiers emploient des poteaux de charpente de « 2 po x 4 po x 8 pi » (lire deux sur quatre sur huit pieds) pour les murs. Il s'agit d'une pièce de bois *équarri* à 2 pouces sur 4 pouces qui est ensuite plané pour la finition à $1\frac{1}{2}$ pouce sur $3\frac{1}{2}$ pouces sur 8 pieds de longueur. Note que la façon abrégée d'écrire pouces est : po. Les pieds s'écrivent : pi.

8. Combien de pouces de longueur mesure un poteau d'ossature de 8 pi acheté dans une cour à bois?

Une entrée de porte peut mesurer 7 pi 6 po de hauteur; nous pouvons également dire qu'elle mesure $7\frac{1}{2}$ pieds de haut.

9. Essaie de prendre les mesures suivantes avec un ruban à mesurer en pouces et en pieds.
 - a) Mesure la hauteur de la porte de ta salle de classe en pieds et en pouces.
 - b) Demande à quelqu'un de mesurer ta grandeur en pieds et en pouces.
 - c) Mesure la longueur et la largeur de ta salle de classe ou celles du vestibule.

Nous trouvons la surface dans ce système de la même façon que nous l'avons fait dans le système métrique. Pour une surface rectangulaire, nous multiplions la longueur par la largeur. Il faut prendre soin d'utiliser les mêmes unités durant tout le calcul. Combien y a-t-il de pouces carrés dans un pied carré? Un carré qui mesure 1 pied de chaque côté mesure donc 12 pouces de chaque côté. Donc, son aire est de 1 pied carré, soit 144 pouces carrés ($12 \times 12 = 144$). Pour trouver la surface d'une pièce comme celle de l'exemple n° 9 (c) ci-dessus, nous devons changer toutes les mesures en pieds ou en pouces. Supposons que notre salle mesure 25 pi 6 po de longueur et 20 pi 3 po de largeur. On doit calculer sa surface de la façon suivante.

En pieds :

$$25 \text{ pi } 6 \text{ po} = 25\frac{1}{2} \text{ pieds ou } 25,5 \text{ pieds}$$

$$20 \text{ pi } 3 \text{ po} = 20\frac{3}{4} \text{ pieds ou } 20,25 \text{ pieds (étant donné que } \frac{1}{4} \text{ pied} = 3 \text{ pouces)}$$

$$\text{Donc, } A = L \times l = 25,5 \times 20,25 = 516,375 \text{ pieds carrés ou } 516\frac{3}{8} \text{ pieds carrés.}$$

équarri : (v.tr.) tailler une pièce de bois ou de pierre, pour lui donner une forme carrée

En pouces :

$$25 \text{ pi } 6 \text{ po} = 306 \text{ pouces}$$

$$20 \text{ pi } 3 \text{ po} = 243 \text{ pouces}$$

$$A = 306 \times 243 = 74\,358 \text{ pouces carrés ou } 516,375 \text{ pieds carrés.}$$

Note que si nous employons les décimales dans ces exemples, il est beaucoup plus facile d'utiliser une calculatrice pour effectuer nos calculs. Dans beaucoup de champs d'activité où on emploie les pouces, les décimales et les dixièmes de pouces sont utilisés pour faciliter le calcul.

Si nous avons à estimer la quantité de tapis à acheter pour cette salle, quel nombre devrions-nous utiliser?

Projet de géométrie

Effectue la recherche, planifie et construis un modèle réduit de l'édifice historique, château, monument ou autre structure architecturale de ton choix.

Fournis un rapport écrit (250-500 mots) donnant les explications suivantes :

- la fonction de la structure (Quelle est-elle? Pourquoi l'a-t-on construite?)
- les grandes lignes de sa construction et son architecture (Qui l'a dessinée? Qui l'a construite? Quelles sont les figures 2-D et 3-D qui apparaissent dans son architecture et sa décoration? Quel rôle la géométrie a-t-elle joué dans la construction de l'ouvrage?)
- l'importance relative de la structure de nos jours
- pourquoi tu as choisi cette structure particulière
- les calculs mathématiques que tu as employés pour réaliser le plan, l'élévation latérale et le modèle

Fournis un dessin à l'échelle du **plan de niveau** et d'une **élévation latérale** de la structure. (Si tu as choisi une structure, tel un pont, le « plan de niveau » serait la perspective « à vol d'oiseau ».) Emploie les lignes directrices données en classe pour cette perspective en plan de niveau (le système de mesure, l'échelle à utiliser, etc.).

Inclus une **liste des sources** que tu as consultées (incluant les personnes).

Le modèle réduit, le rapport écrit, l'élévation latérale et le plan de niveau doivent être remis au plus tard le :

Chaque groupe doit présenter son projet à la classe. La présentation devrait inclure :

- une brève description de la fonction, des caractéristiques principales et de l'importance de la structure
- une description de l'un des problèmes importants que tu as rencontré en créant le modèle et le schéma du plan, et la façon dont tu as résolu ce problème
- une description des calculs mathématiques effectués lors de la création de ta structure

Projet de géométrie
Évaluation

Nom(s) _____

Structure choisie _____

A. Rapport écrit

Fonction de la structure décrite	1
Grandes lignes de son architecture	
formes géométriques, poteaux, linteaux, etc	1
Importance relative de la structure de nos jours	1
Raison du choix de cette structure	1
Les calculs mathématiques employés dans la création du projet	
(a) description	5
(b) exemples de calculs	5
Liste des ouvrages inclus (bibliographie)	2

B. Plan de niveau

A-t-on fourni une échelle spécifique et l'a-t-on utilisée?	5
Quels outils de mesure a-t-on employés?	3
Quelles unités de mesure ont été employées?	2

C. Élévation latérale

A-t-on fourni une échelle spécifique et l'a-t-on utilisée?	5
Quels outils de mesure a-t-on employés?	3
Quelles unités de mesure ont été employées?	2

D. Modèle réduit 3-D

A-t-on fourni une échelle spécifique et l'a-t-on utilisée?	5
Quels outils de mesure a-t-on employés?	3
Quelles unités de mesure ont été employées?	2

E. Évaluation globale

Travail soigné/lisibilité	3
Précision/exactitude	3

F. Présentation à la classe

Introduction incluse	2
A réussi à concentrer la classe sur le sujet	2
Synthèse finale du projet	2
A inclus un problème rencontré durant la création de la structure et a décrit comment ce problème a été résolu	2

TOTAL DES POINTS	60
------------------	----

G. Commentaires généraux

Six qualités sont nécessaires pour réaliser ce projet :

1. rédaction
2. génie civil (design)
3. construction
4. recherche
5. dessin technique
6. présentation

Ton professeur placera ces six qualités sur le tableau en en-têtes de colonnes.

Décide des deux qualités qui te ressemblent le plus et va au tableau inscrire ton nom sous les en-têtes correspondantes.

Après que la classe entière aura placé son nom sur le tableau à deux endroits, le professeur évaluera les six colonnes originales en partant de la moins remplie à la plus remplie.

En tant que classe, vous établirez la grosseur du groupe pour l'unité. En commençant par la colonne la moins remplie, employez les personnes pour créer les groupes. Par exemple, s'il ne se trouve que quatre noms sous la **rubrique** « dessin technique », alors, chacun de ces élèves devrait faire partie d'un groupe différent. À mesure que vous placez un élève dans un groupe, **biffez** son nom dans toutes les colonnes où il apparaît.

Ensuite, allez aux colonnes de qualités et choisissez l'avant-dernière colonne; continuez à remplir les colonnes de groupes les unes après les autres. Lorsque vous aurez épuisé toutes les colonnes de qualités, vous aurez placé toutes les personnes dans un groupe selon les arrangements les plus variés possibles en regard des aptitudes pour différentes tâches.

Nota : Étant donné le nombre d'élèves dans certaines classes, les groupes pourront ne pas avoir toutes les qualités représentées.

rubrique : (nom f.) nom, titre d'un article

biffer : (v. tr.) rayer un mot d'un trait, d'une ligne

Nom : _____ Sujet : _____

Ce que je sais . . .	
Terme/Concept	Description/Explication

Qu'ai-je besoin de savoir?

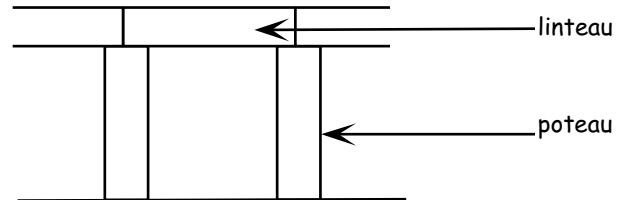
Qu'ai-je appris?

La géométrie en architecture

La géométrie est un aspect important de la conception architecturale et de la construction. Voici les descriptions de cinq formes architecturales.

Poteau et linteau

La colonne et le linteau constituent une façon de supporter une charge (le **linteau**) en employant des colonnes (les poteaux), tout en gardant des espaces ouverts.



Prends une feuille ordinaire et plie-la sur le sens de la longueur en quatre quarts. Colle la feuille avec du ruban adhésif de façon à faire un prisme rectangulaire. Fais-la tenir debout sur une table et vois combien de livres elle peut supporter.

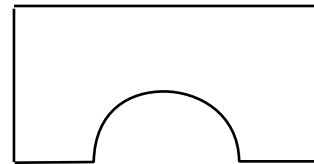
Ensuite, prends une feuille ordinaire et enroule-la en cylindre. Colle la feuille avec du ruban adhésif et fais-la tenir debout sur une table. Vois combien de livres elle peut supporter.

Quelle forme géométrique peut supporter la plus lourde charge? _____

Arche

L'arche est une construction en courbe qui crée une ouverture.

L'arche est une forme _____ modifiée.

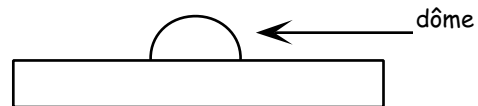


Voûte

Une voûte est une série d'arches rattachées ensemble pour former un plafond ou un toit.

Dôme

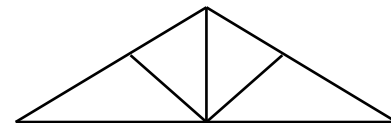
Le dôme est une voûte qui a la forme d'une portion de _____.



Ferme

La ferme s'emploie pour supporter les ponts et les toitures.

Elle est basée sur la rigidité géométrique du _____.



linteau : (nom m.) pièce horizontale qui ferme la partie supérieure d'une ouverture

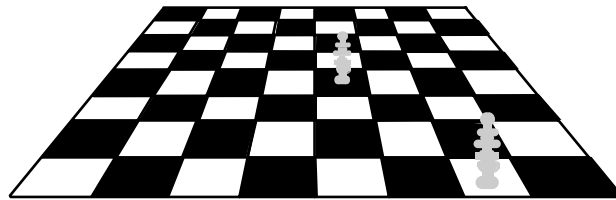
Le principe du pavé carré

Dans un grand nombre de toiles de la Renaissance, un plancher en forme de **damier** sert de structure linéaire pour la construction de la perspective de la peinture. Les règles de base sont montrées sur le damier de jeu ci-dessous.

Premièrement, toutes les lignes fuyantes parallèles (qui, en fait, sont à angle droit avec le rebord avant du damier) semblent converger vers un point de fuite central (point de rencontre) à mesure qu'elles s'éloignent.

Deuxièmement, toutes les lignes parallèles au rebord avant du damier demeurent parallèles, bien que les espaces entre elles (qui sont en fait égaux) aient l'air plus petits à mesure qu'ils s'éloignent. Cet effet s'appelle *effet de raccourci*.

Troisièmement, les pièces les plus éloignées de l'œil semblent plus petites que celles qui sont près : un effet que l'on appelle *diminution*.



Devoir

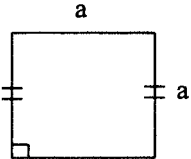
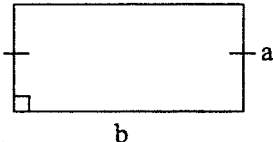
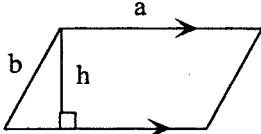
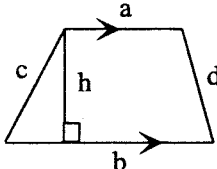
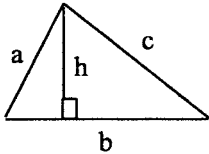

Obtiens un livre qui traite du concept de la perspective et réponds aux questions suivantes.

1. Qui a inventé la perspective linéaire? Quand a-t-elle été inventée?
2. Dans l'image ci-dessus, indique les *orthogonales*, les *transversales* et la *ligne de terre*.
3. Dans l'image ci-dessus, trouve et identifie le *point de fuite* et dessine une *ligne de vérification*.
4. Quand a-t-on besoin de deux points de fuite?
5. Qu'est-ce que le *braccio*?

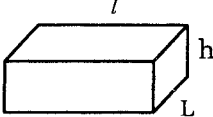
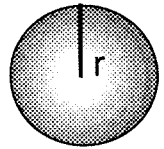
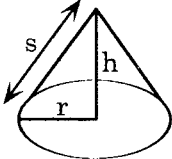
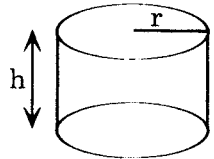
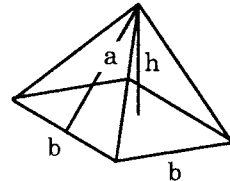
damier : (nom m.) plateau divisé en cases, alternativement blanches et noires, pour jouer au jeu de dames

Feuille à reproduire

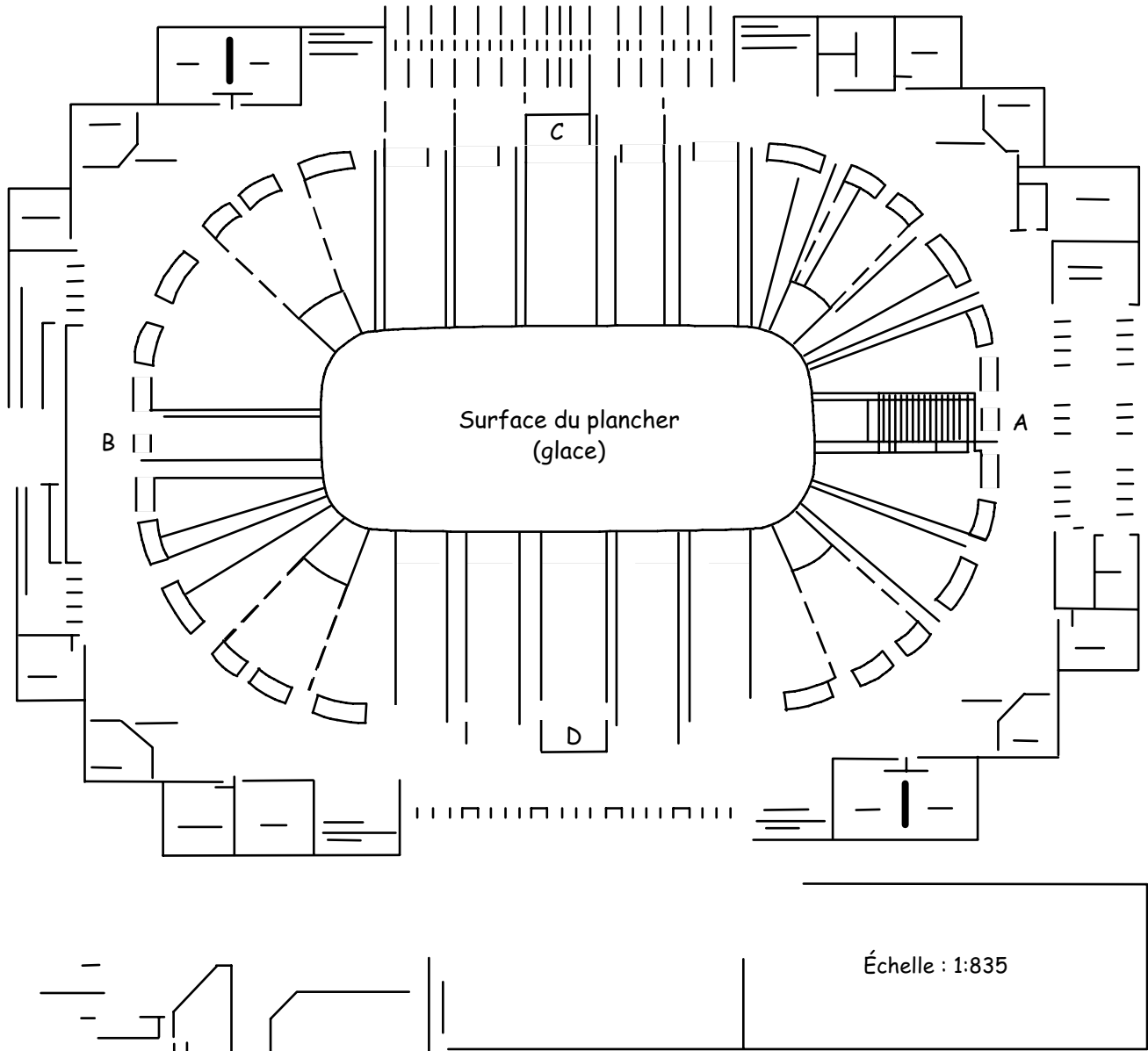
Nom : _____ Date : _____

Figure	Diagramme	Aire (en unités au carré)	Périmètre (en unités de longueur)
carré		a^2	$4a$
rectangle		ab	$2(a + b)$ or $2a + 2b$
parallélogramme		ah	$2a + 2b$
trapèze		$\frac{1}{2}(a + b)h$	$a + b + c + d$
triangle		$\frac{1}{2}bh$	$a + b + c$
cercle		πr^2	$2\pi r$ (circonférence)

Feuille à reproduire

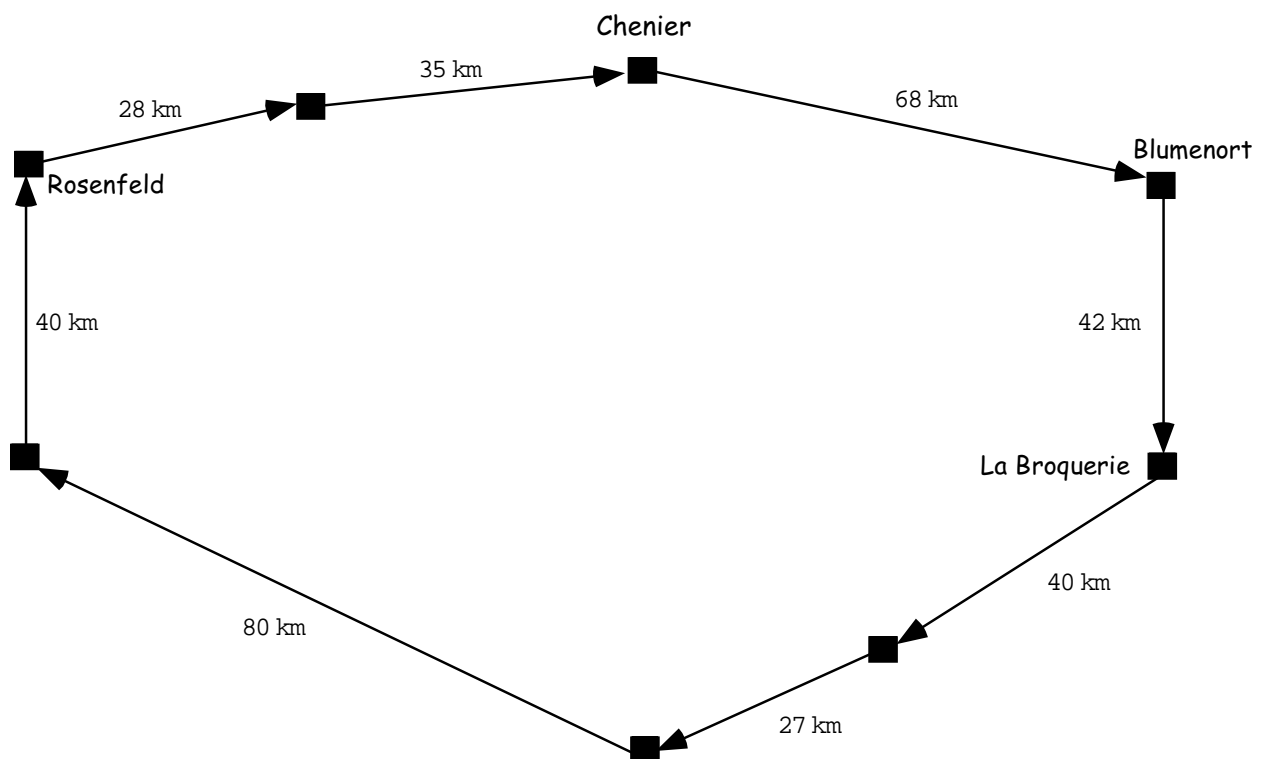
Nom : _____		Date : _____	
Figure	Diagramme	Aire totale (en unités au carré)	Volume (en unités au cube)
corps solide rectangulaire		$2Lh + 2lL + 2lh$	lLh
sphère		$4\pi r^2$	$\frac{4}{3}\pi r^3$
cône		πrs (côté seulement)	$\frac{1}{3}\pi r^2 h$
cylindre		$2\pi rh$ (côté seulement)	$\pi r^2 h$
pyramide		$2ab$ (les 4 côtés – et non le fond)	$\frac{1}{3}b^2 h$

Feuille à reproduire

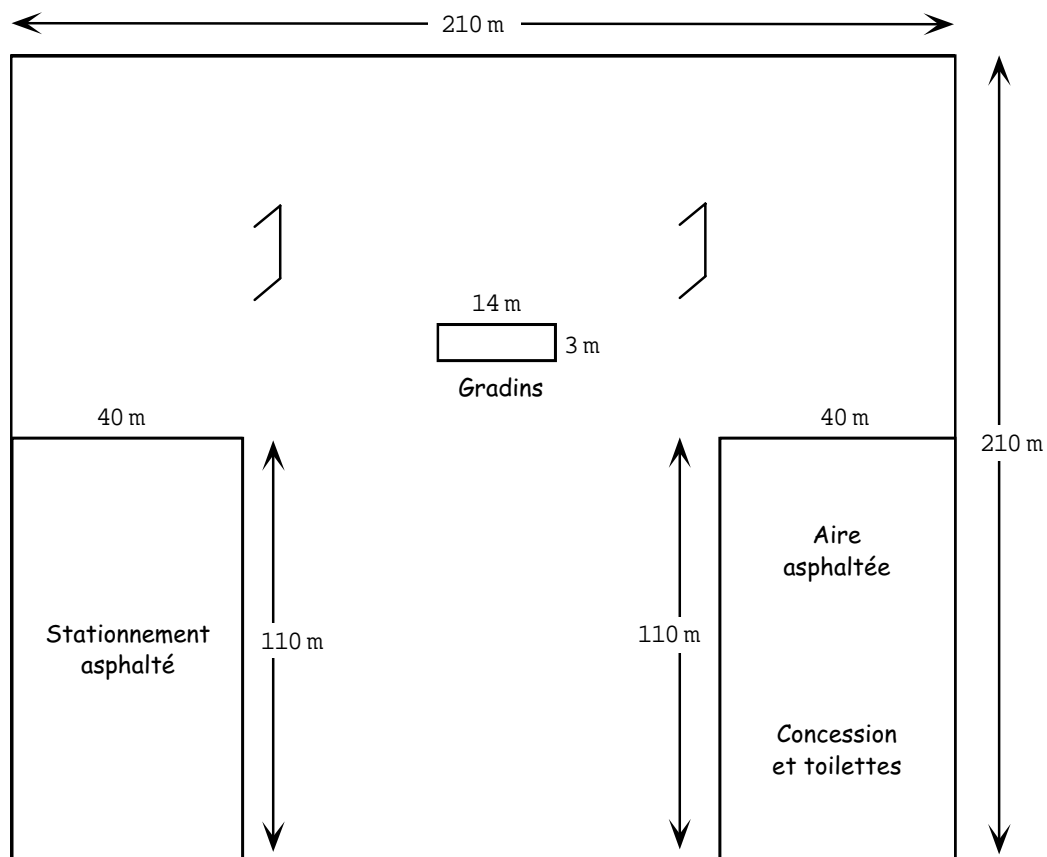


Questions diverses concernant les taux, rapports et proportions

1. a) Durant le *Super Bowl*, un message publicitaire à la télévision nationale se vend environ 875 000 \$ pour 30 secondes. Combien coûterait un message de 90 secondes?
 - b) Un message de deux minutes durant la Série mondiale se vendrait environ 355 000 \$ pour 30 secondes. Combien coûterait un message de 90 secondes?
 - c) Un message publicitaire durant la saison régulière de la Ligue nationale de football coûte environ 55 000 \$ pour 30 secondes. Combien coûterait un message de 90 secondes durant une de ces émissions?
 - d) Explique pourquoi le prix d'un message de 90 secondes peut varier autant?
2. Durant un voyage de Rosenfeld à Blumenort en passant par Chenier, la voiture de Sophie consomme 11,4 L d'essence. À ce taux, combien d'essence dépensera-t-elle pour le voyage de retour de Blumenort à Rosenfeld en passant par La Broquerie?



3. Un parc est illustré ci-dessous. Le gardien du parc doit semer la graine de gazon sur les endroits non asphaltés, en prenant soin de ne pas en mettre sur les aires asphaltées. Les instructions sur l'emballage de la graine de gazon recommandent $3,75 \text{ kg}/100 \text{ m}^2$.
- Calcule la quantité de graine de gazon qu'il faudra au gardien s'il doit y avoir du gazon sous les **gradins**.
 - Calcule la quantité de graine qu'on économiserait si l'aire sous les gradins était en gravier.

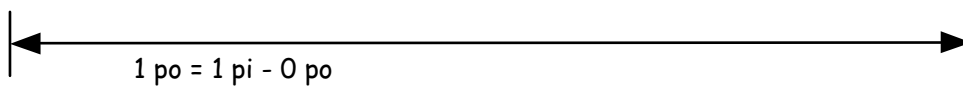
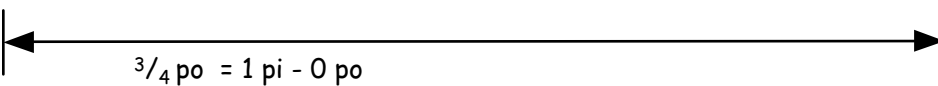
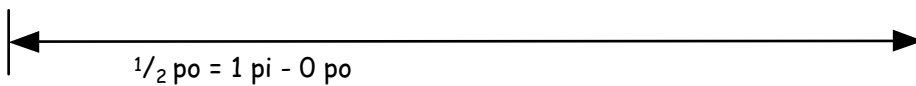
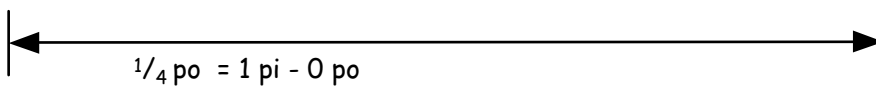
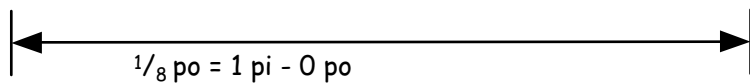
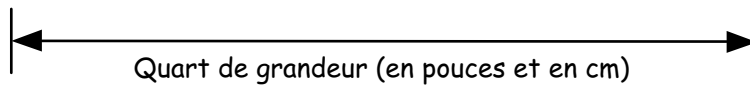
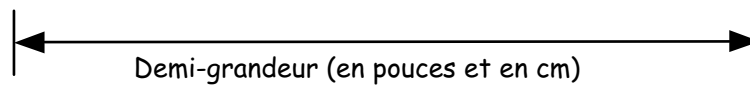
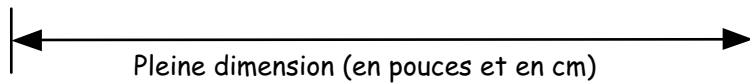


gradin : (nom m.) chacun des bancs superposés d'un stade, d'un amphithéâtre

Mesurer à l'échelle

Nom : _____ Date : _____

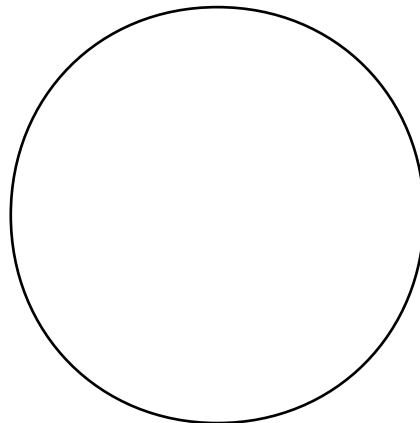
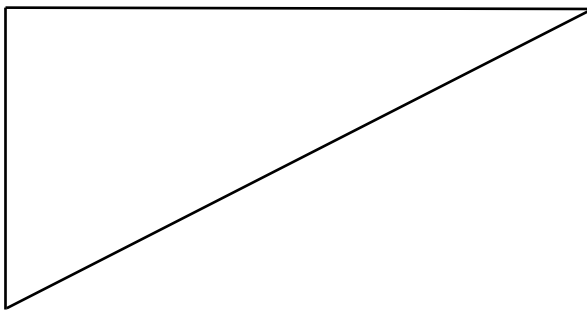
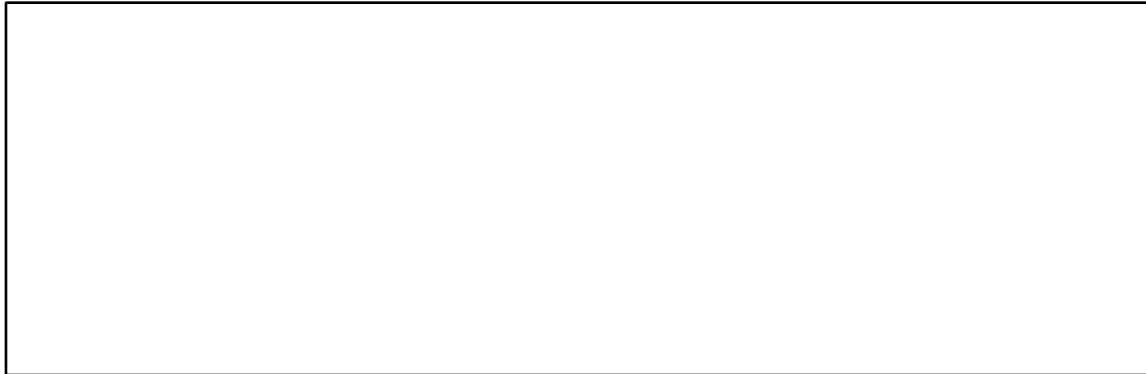
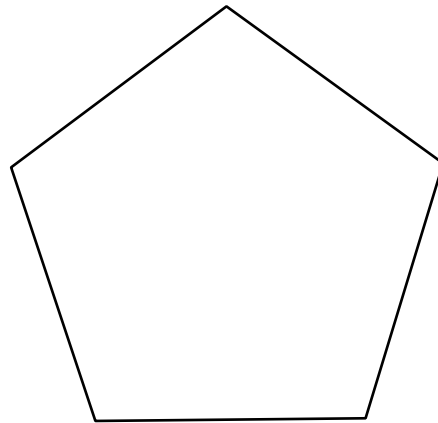
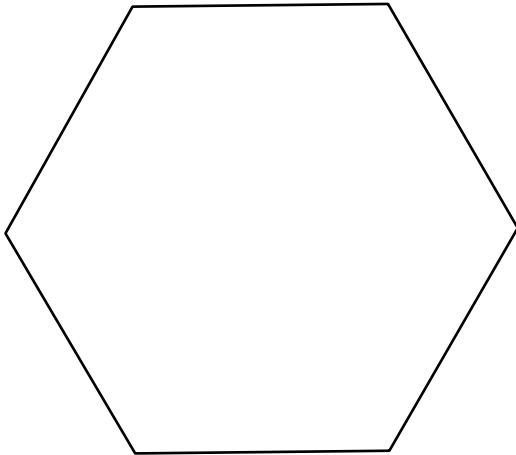
Instructions : Mesure chacune des lignes ci-dessous en employant l'échelle indiquée. Inscris la mesure trouvée au-dessus de chaque ligne en question.



Facteurs et dessins à l'échelle

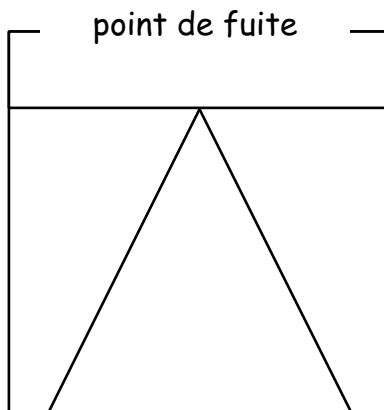
Nom : _____ Date : _____

Crée des dessins à l'échelle des figures ci-dessous en utilisant une échelle de 1:5 (où un centimètre de ton dessin à l'échelle représente cinq centimètres dans la figure originale.)

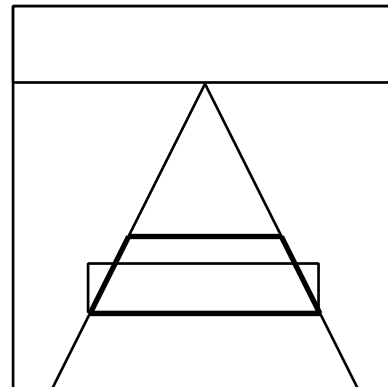


Perspective centrale

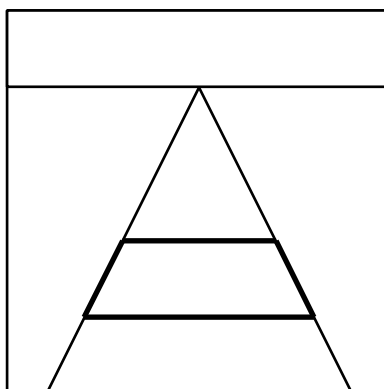
- A. Pour dessiner une boîte en perspective à point de fuite unique, ou perspective centrale, trace deux lignes convergeant jusqu'à une ligne d'horizon, tel qu'illustré ci-dessous.



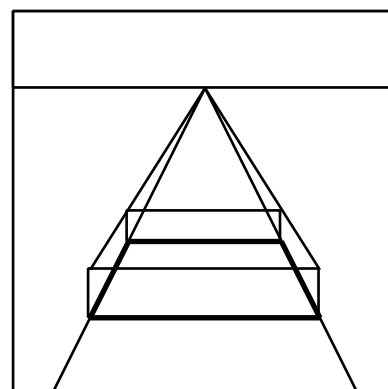
- C. À présent, dessine le petit côté le plus près en dessinant les « hauteurs » de la boîte.



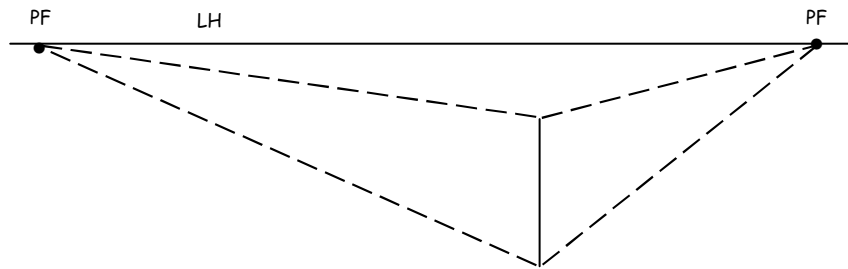
- B. Détermine une section qui représentera le fond de la boîte.



- D. Trace deux lignes de profondeur en partant du haut du côté le plus près et se rendant jusqu'au point de fuite. La hauteur du côté le plus éloigné est déterminée par l'intersection des lignes de profondeur avec les lignes verticales ou lignes de hauteur.



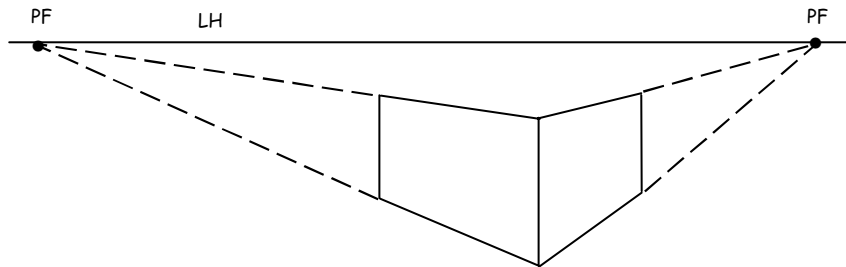
Dessiner une boîte en perspective bifocale



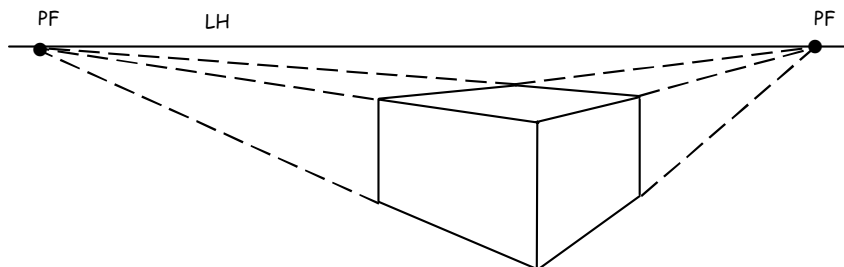
Étape 1A : Trace une ligne verticale représentant l'arête de la boîte la plus près de l'observateur.

1B : Trace une ligne d'horizon et deux points de fuite.

1C : À partir des points de fuite, trace deux lignes pointillées rejoignant le haut et le bas de la ligne verticale.

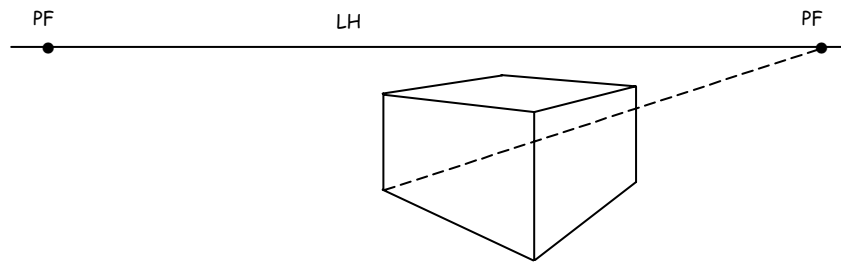


Étape 2 : Trace deux nouvelles lignes verticales, une de chaque côté de la première ligne verticale originale. Noircis les lignes pointillées comprises entre les lignes verticales.

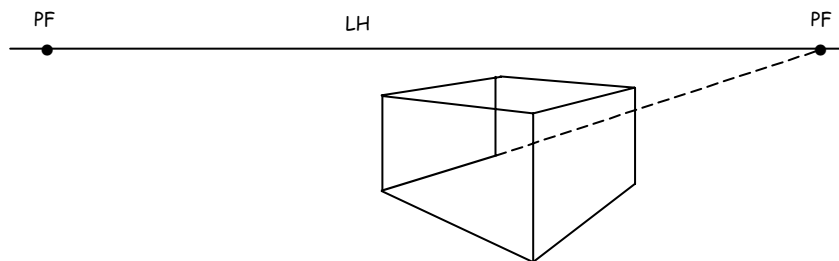


Étape 3 : Trace des lignes pointillées partant des points de fuite et rejoignant les coins supérieurs de la boîte. Noircis les lignes qui forment le dessus de la boîte.

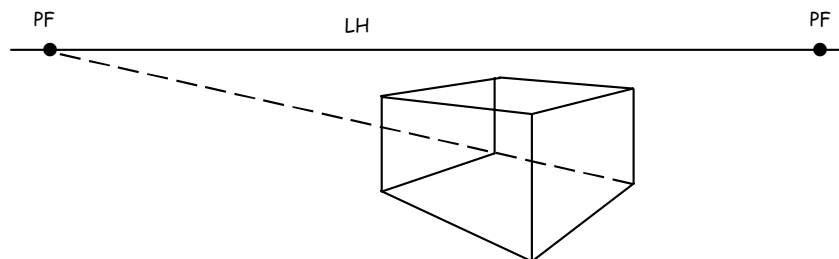
Dessiner l'intérieur



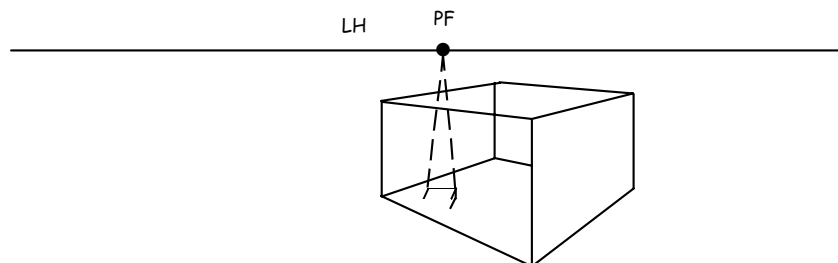
Étape 1 : Trace une ligne reliant le point de fuite de droite au coin inférieur gauche de la boîte que nous venons de dessiner.



Étape 2 : Une ligne verticale est dessinée vers le bas, venant du coin supérieur gauche, créant l'arête arrière. Noircis les deux lignes pour former le côté gauche.



Étape 3 : Crée le fond et le côté arrière en prolongeant une ligne à partir du coin avant droit jusqu'au point de fuite de gauche.



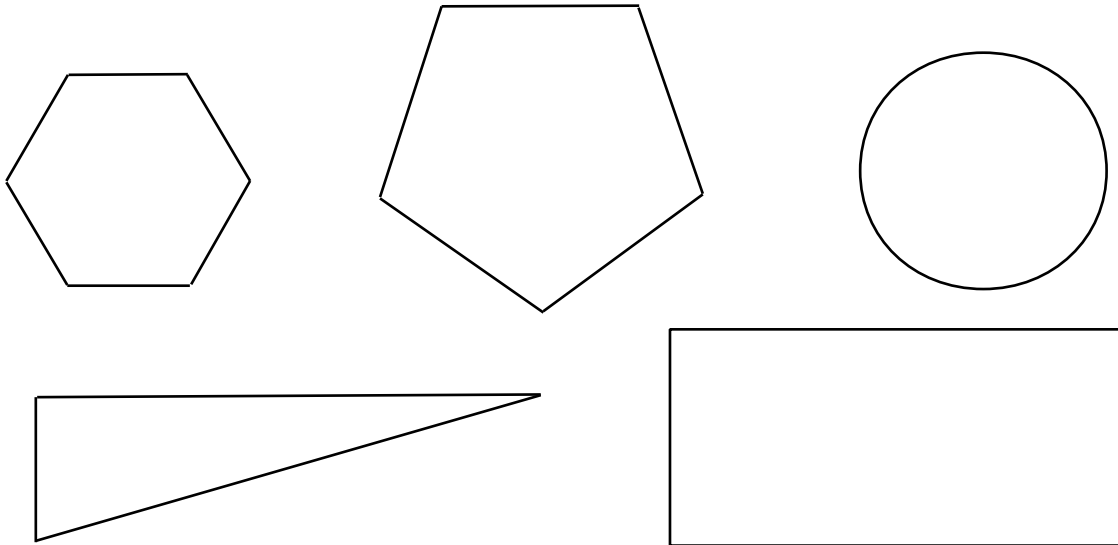
Étape 4 : Nous pouvons employer la perspective centrale pour placer une petite boîte à l'intérieur de la grande.

Périmètre, aire et volume

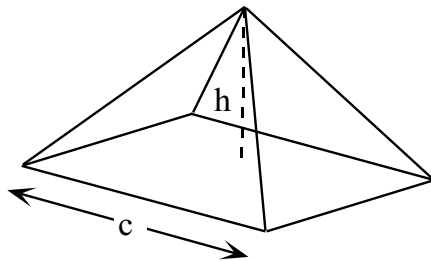
Nom : _____ Date : _____

1. Calcule le périmètre et l'aire de chacune des figures ci-après.

Conseil : Sers-toi d'abord d'une règle!



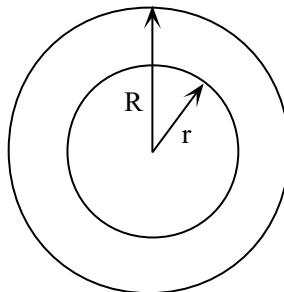
2. Trouve le volume de la pyramide carrée ci-dessous. Utilise la formule $V = \frac{1}{3} c^2 h$



$$c = 8 \text{ dm}$$

$$h = 4,8 \text{ dm}$$

3. Trouve le volume de la plus grande sphère qui n'est pas occupé par la petite sphère qui se trouve à l'intérieur, si $R = 10$ unités et $r = 6$ unités.



Calcul mental

Nom : _____ Date : _____

Voici plusieurs questions sur les proportions, un des concepts importants du dessin à l'échelle. Réponds à autant de questions que possibles durant la limite de temps permise. **Défi** : Essaie de résoudre les questions sans utiliser une calculatrice!

1. Sers-toi d'une proportion pour trouver les données manquantes dans toutes les cases du tableau ci-dessous.

Résultat du test	Résultat possible	Résultat équivalent sur 100
(a) 20	30	
(b)	40	75
(c)	45	50
(d)	20	60
(e) 12	28	
(f)	30	70

2. Utilise une proportion pour indiquer les mesures manquantes dans le tableau ci-dessous.

Échelle employée	Mesure	Longueur de l'objet en dessin à l'échelle
1:10		7 pouces
1:50		8,5 cm
1:30		4,3 coudées
1:45		0,5 braccia
1:80		6,2 planches

Unité D : Projet de géométrie

Demi-cours II
Corrigé

Corrigé : Projet de géométrie

Questions diverses sur les taux, ratios et proportions

1. a) 2 625 000 \$
b) 1 065 000 \$
c) 165 000 \$
d) Le coût d'un message de 90 secondes peut varier beaucoup parce que la taille de l'auditoire change selon les parties – énormément de gens regardent le *Super Bowl*.
2. Le voyage de Rosenfeld à Blumenort nécessite 11,4 L d'essence et représente 131 km de long. Cela fait un taux de 0,087 L/km. Le voyage de retour de Blumenort à Rosenfeld fait 229 km. Il faudra donc 19,9 L d'essence.
3. a) Le parc a 35 300 m² de pelouse. Le préposé à l'entretien du terrain aura besoin de 1 323,75 kg de graines de gazon.
b) La surface sous les gradins mesure 42 m². Si elle était en gravier, on épargnerait 1,575 kg de graines de gazon.