

1. Les triplets pythagoriciens

E.1    Etude du triplet $(m^2 - n^2; 2mn; m^2 + n^2)$:

- ① Montrer que, pour n et n entier positif, le triplet suivant est un triplet pythagorien :
 $(m^2 - n^2; 2mn; m^2 + n^2)$

Etude d'un cas particulier :

- ② a) Vérifier que ce triplet est pythagorien.

Par identification avec le triplet général, on doit avoir les deux entiers m et n qui vérifie simultanément les trois lignes (le système suivant):

$$\begin{cases} m^2 - n^2 = 15 \\ 2mn = 8 \\ m^2 + n^2 = 17 \end{cases}$$

- b) Résoudre ce système : c'est-à-dire trouver les (uniques) valeurs de m et n vérifiant ces trois lignes.

Pour l'ensemble des triplets pythagoriciens :

- ③ Pour tout triplet pythagorien $(a; b; c)$, on admet que les fractions $\frac{c+a}{2}$ et $\frac{c-a}{2}$ sont des carrés parfaits.

Posons :

$$m^2 = \frac{c+a}{2} ; n^2 = \frac{c-a}{2}$$

Montrer que m et n ainsi choisis satisfont à la question.

(pour la vérification de b on se contentera de montrer que $b^2 = 4m^2n^2$)

E.2    Etude du triplet $(2mn; m^2 - n^2; m^2 + n^2)$

- ① Nous allons établir que pour tout entier positif m et n , le triplet $(2mn; m^2 - n^2; m^2 + n^2)$ est un triplet pythagorien :

a) Développer et réduire : $(m^2 - n^2)(m^2 - n^2)$

b) Établir l'égalité suivante :
 $(2mn)^2 + (m^2 - n^2)^2 = (m^2 + n^2)^2$

Etude d'un cas particulier :

- ② Etude du triplet $(16; 30; 34)$

- a) Vérifier que ce triplet est de Pythagore.

Par identification avec le triplet général, on doit avoir les deux entiers m et n qui vérifie simultanément les trois lignes (le système suivant):

$$\begin{cases} m^2 - n^2 = 16 \\ 2mn = 30 \\ m^2 + n^2 = 34 \end{cases}$$

- b) Résoudre ce système.

Pour l'ensemble des triplets pythagoriciens :

- ③ Pour tout triplet pythagorien $(a; b; c)$, on admet que les fractions $\frac{c+a}{2}$ et $\frac{c-a}{2}$ sont des carrés parfaits.

Posons :

$$m^2 = \frac{c+a}{2} ; n^2 = \frac{c-a}{2}$$

- a) Établir les égalités suivantes :
 $a = m^2 - n^2 ; c = m^2 + n^2$

- b) Développer et réduire le produit suivant :
 $(c+a)(c-a)$

- c) Montrer que : $b^2 = 4m^2n^2$

On vient d'établir : $b = 2mn$

E.3    **Etude du triplet** $(2mn; m^2 - n^2; m^2 + n^2)$:

- 1 Nous allons établir que pour tout entier positif m et n , le triplet $(2mn; m^2 - n^2; m^2 + n^2)$ est un triplet pythagoricien:
 - a Développer et réduire pour obtenir l'égalité suivante: $(m^2 + n^2)(m^2 + n^2) = m^4 + 2m^2n^2 + n^4$
 - b Développer et réduire: $(m^2 - n^2)(m^2 - n^2)$
 - c Simplifier l'écriture de $(2mn)^2$
 - d Établir l'égalité suivante: $(2mn)^2 + (m^2 - n^2)^2 = (m^2 + n^2)^2$

Etude d'un cas particulier :

- 2 Étude du triplet $(16; 30; 34)$
 - a Vérifier que ce triplet est de Pythagore.
Par identification avec le triplet général, on doit avoir les deux entiers m et n qui vérifie simultanément les trois lignes (le système suivant):

$$\begin{cases} m^2 - n^2 = 16 \\ 2m \cdot n = 30 \\ m^2 + n^2 = 34 \end{cases}$$
 - b En se concentrant sur la ligne $2m \cdot n = 30$, déterminer la valeur des entiers m et n .

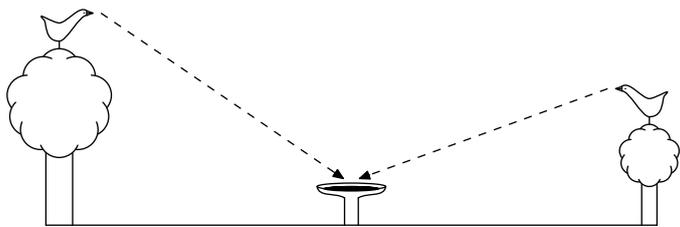
Pour l'ensemble des triplets pythagoriciens :

- 3 Pour tout triplet pythagoricien $(a; b; c)$, on admet que les fractions $\frac{c+a}{2}$ et $\frac{c-a}{2}$ sont des carrés parfaits.
Posons: $m^2 = \frac{c+a}{2}$; $n^2 = \frac{c-a}{2}$
 - a Établir les égalités suivantes: $a = m^2 - n^2$; $c = m^2 + n^2$

2. Problèmes ouverts

E.5   Deux platanes, le premier mesurant 17 m de haut et le second mesurant 10 m de haut, sont séparés de 24 m .

Sur le sommet de chacun des arbres, se situe un oiseau qui va se rendre en ligne droite vers une fontaine dont le plateau est posé à 1 m de hauteur. Cette fontaine se situe au milieu entre les deux arbres.



Du grand arbre, le premier oiseau se lance vers la fontaine à une vitesse de 50 km/h .

Quelle doit être la vitesse minimale du second oiseau afin d'arriver en premier à la fontaine?

- b Développer et réduire le produit suivant: $(c+a)(c-a)$
- c En utilisant le fait que $(a; b; c)$ est un triplet pythagoricien, montrer que: $b^2 = 4m^2n^2$

On vient d'établir: $b = 2mn$

E.4   

- 1 Montrons que le triplet $(2mn; m^2 - n^2; m^2 + n^2)$ est un triplet pythagoricien:
 - a Développer et réduire: $(m^2 - n^2)(m^2 - n^2)$
 - b Développer et réduire: $(m^2 + n^2)(m^2 + n^2)$
 - c Simplifier l'écriture de $(2mn)^2$
 - d Établir l'égalité suivante: $(2mn)^2 + (m^2 - n^2)^2 = (m^2 + n^2)^2$

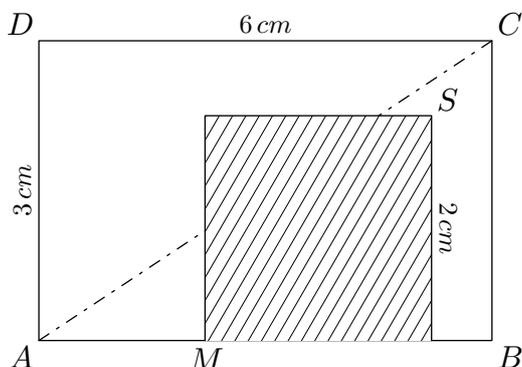
Maintenant nous allons montrer que tout triplet pythagoricien peut s'écrire sous la forme $(2mn; m^2 - n^2; m^2 + n^2)$.

- 2 Étude du triplet $(16; 30; 34)$
 - a Vérifier que ce triplet est de Pythagore.
Par identification avec le triplet général, on doit avoir m et n qui vérifie simultanément les trois lignes (le système suivant):

$$\begin{cases} m^2 - n^2 = 16 \\ 2mn = 30 \\ m^2 + n^2 = 34 \end{cases}$$

- a Résoudre le système précédent.
- 2 Pour un triplet pythagoricien $(a; b; c)$, posons: $m^2 = \frac{c+a}{2}$; $n^2 = \frac{c-a}{2}$
 - a Établir les égalités suivantes: $a = m^2 - n^2$; $b = 2mn$; $c = m^2 + n^2$

E.6   Un carré ayant 2 m de côté est représenté hachuré dans la représentation ci-dessous. Il situe à l'intérieur du rectangle $ABCD$, de dimensions $6\text{ m} \times 3\text{ m}$ et repose sur le côté $[AB]$:



Quelle doit-être la position du point M afin que le carré se situe dans le triangle ABC ?

3. Décomposition en facteurs premiers

E.7  

- ① écrire les nombres suivants sous forme d'une fraction irréductible :

$$A = \left(1 - \frac{7}{12}\right) \times \frac{4}{5} \quad ; \quad B = \frac{42}{7} \div \frac{12}{35}$$

- ② Simplifier la fraction suivante de manière à la rendre irréductible :

$$C = \frac{3^8 \times 5^8 \times 7^3}{15^8 \times 14^2}$$

E.8   Écrire les nombres suivants sous la forme $2^n \times 3^m \times 5^k$ où les entiers n, m, k des entiers relatifs.

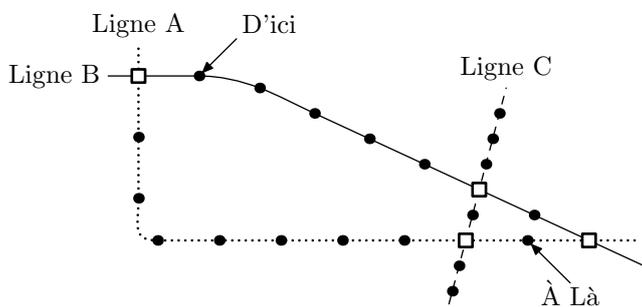
a) $18 \times 15^2 \times 12^4$

b) $\frac{6^{10} \times 5^3 \times 10^2}{15^7 \times 2^3}$

c) $\frac{(-3)^3 \times 15^2 \times (-4)^3}{16^2 \times (-9)^2}$

4. Problèmes de l'enquête PISA

E.9   Le schéma ci-dessous montre une section du réseau de transports publics d'une ville de Zedlande, comprenant trois lignes de métro.



- Représente une station sur une des lignes de métro
- Représente une jonction, c'est-à-dire une station où existe une correspondance permettant de changer de ligne de métro (Lignes A, B ou C)

Le prix est fonction du nombre de stations traversées (*sans compter la station de départ*). Le coût s'élève à 1 zed par station.

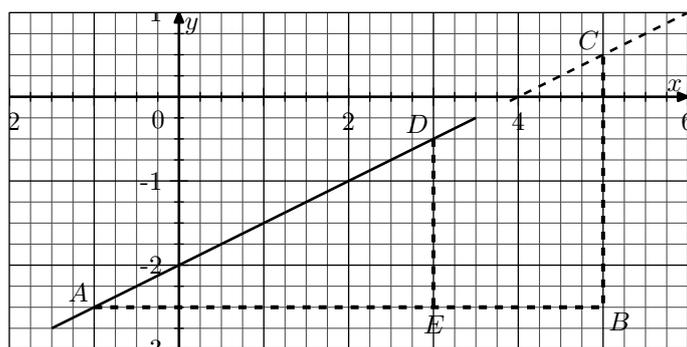
La durée du parcours entre deux stations successives est d'environ 2 minutes.

La durée nécessaire pour changer de ligne à une jonction est d'environ 5 minutes.

Sur le schéma, on peut voir la station où se situe un voyageur en ce moment ("D'ici") et où il souhaite se rendre ("À là"). Indiquer sur le schéma le meilleur parcours (*en termes de durée et de coût*) et donner le prix que vous paierez, ainsi que la durée approximative du trajet.

5. Droites et fonctions affines

E.10   On considère le plan muni d'un repère orthonormé $(O; I; J)$ et d'une droite représentée ci-dessous :

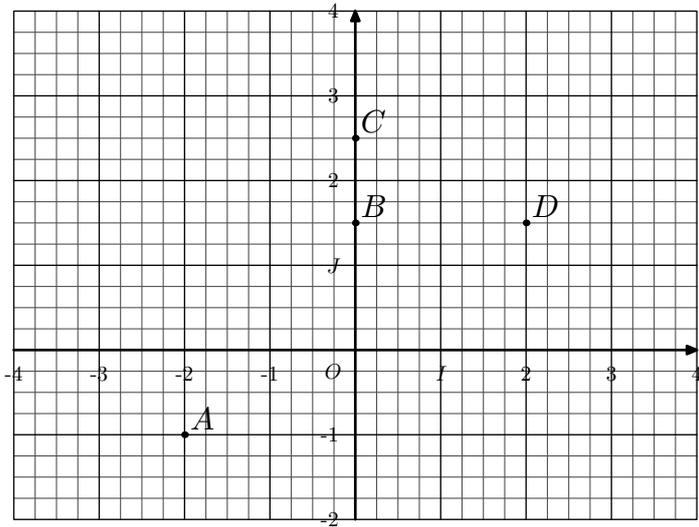


- ① Déterminer les coordonnées des points :
 A ; B ; C ; D ; E
- ② a) Sans justification, donner la nature des triangles ADE et ABC .
- b) Dans ces deux triangles, déterminer les valeurs trigonométriques suivantes :
 $\tan \widehat{DAE}$; $\tan \widehat{CAB}$
- c) Que peut-on dire des points A, B, C ?
- ③ À l'aide des coordonnées des points, déterminer la valeur des deux quotients suivantes :

$$\frac{y_A - y_C}{x_A - x_C} \quad ; \quad \frac{y_A - y_D}{x_A - x_D}$$

- ④ Vérifier que les coordonnées des points A, D, C vérifient l'égalité suivante :
 $y = 0,5x - 2$

E.11   Dans le repère $(O; I; J)$ orthonormé, on considère les points A, B, C, D représentés ci-dessous :



- 1 Donner les coordonnées des points A, B, C et D .
- 2
 - a Tracer la droite (AB) . Déterminer la valeur de l'ordonnée à l'origine de la droite (AB) .
 - b Placer le point $M(0; -1)$. Déterminer la valeur du rapport trigonométrique : $\tan \widehat{MAB}$
 - c En déduire l'expression de la fonction affine f qui admet pour représentation la droite (AB) .
- 3
 - a Tracer la droite (CD) . Déterminer la valeur de l'ordonnée à l'origine de la droite (CD) .
 - b Placer le point $N(2; 2,5)$. Déterminer la valeur du rapport trigonométrique : $\tan \widehat{NCD}$
 - c Soit g la fonction affine qui admet pour représentation la droite (CD) . Laquelle des deux expressions suivantes est celle de la fonction g ?
 $g(x) = 0,5x + 2,5$; $g(x) = -0,5x + 2,5$

E.12   Un club de sport propose à ses clients trois types de tarif :

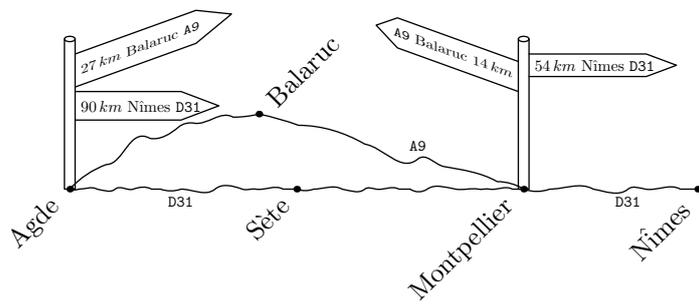
- Tarif 1 : le paiement de 1 000 F pour chaque séance.

6. Taches complexes

E.13   Mariam souhaite se déplacer d'Agde à Nîmes.

Sur internet, elle arrive à récupérer les informations suivantes :

Information 1



- Tarif 2 : le paiement d'une carte mensuelle de 4 000 F auquel s'ajoute 500 F par séance suivie.

- Tarif 3 : un abonnement mensuel de 11 500 F

- 1 Monsieur Bob Iscotto prévoit de participer à 10 séances par mois.
Calculer sa dépense avec chacun des tarifs.

- 2 Monsieur Ray Gimesseq ne sait pas combien de séances il suivra dans le mois. On appelle x le nombre de séances suivies dans le mois.

- a Exprimer en fonction de x , les prix p_1, p_2, p_3 à payer dans chacun des cas.

- b Sur papier millimétré, construire un repère où :

- 1 cm représente 2 séances en abscisses ;
- 1 cm représente 1 000 F en ordonnée ;
- l'axe des abscisses et l'axe des ordonnées sont perpendiculaires.

Tracer les représentations graphiques des fonctions t_1 et t_2 telles que :

$$t_1(x) = 1\,000x \quad ; \quad t_2(x) = 500x + 4\,000.$$

- 3
 - a Résoudre le système :
$$\begin{cases} y = 1\,000x \\ y = 500x + 4\,000 \end{cases}$$

- b Recopier et compléter la phrase suivante :
"Graphiquement, la solution de ce système correspond à l'endroit où..."

- c À partir de combien de séances, le tarif 3 est-il plus avantageux que le tarif 2?

- 4 Recopier et compléter les phrases suivantes :

- a De zéro à ... séances, M. Ray Gimesseq devrait choisir le tarif ...

- b De ... à ... séances, M. Ray Gimesseq devrait choisir le tarif ...

- c À partir de ... séances, M. Ray Gimesseq devrait choisir le tarif ...

M. Ray Gimesseq vous remercie pour vos conseils !

Note : En Nouvelle-Calédonie, on utilise le franc pacifique. Pour information 100 francs pacifique valent environ 0,838 euro.

Information 2

Voici un tableau récapitulatif des vitesses limites en France :

	Conditions normales de circulation	Par temps de pluie ou autres précipitations	Visibilité inférieure à 50 m
Autoroute	130 km/h	110 km/h	50 km/h
Voie rapide	110 km/h	100 km/h	50 km/h
Autres routes	90 km/h	80 km/h	50 km/h
Agglomération	50 km/h	50 km/h	50 km/h

Information 3

Voici quelques caractéristiques sur la consommation d'essence de la voiture de Mariam

Vitesse (en km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Consommation (en l)	7	7,5	8	6	6,5	7	7,5	7,8	8	8,5	9,2

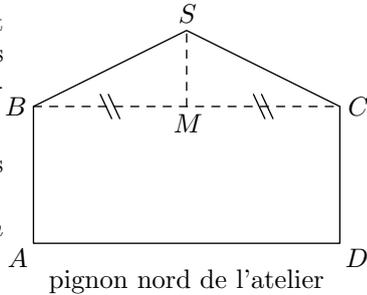
Pour des raisons de sécurité, Mariam roule toujours $10 \frac{km}{h}$ en dessous de la vitesse maximale autorisée et pour des raisons budgétaires, Mariam choisit toujours le trajet le plus économiques.

Quel trajet Mariam va-t-elle choisir?

E.14   

Monsieur Duchène veut barder (recouvrir) de bois le pignon nord de son atelier.

Ce pignon ne comporte pas d'ouverture. On donne :
 $AD = 6 m$; $AB = 2,20 m$
 $SM = 1,80 m$



M est le milieu de $[BC]$.

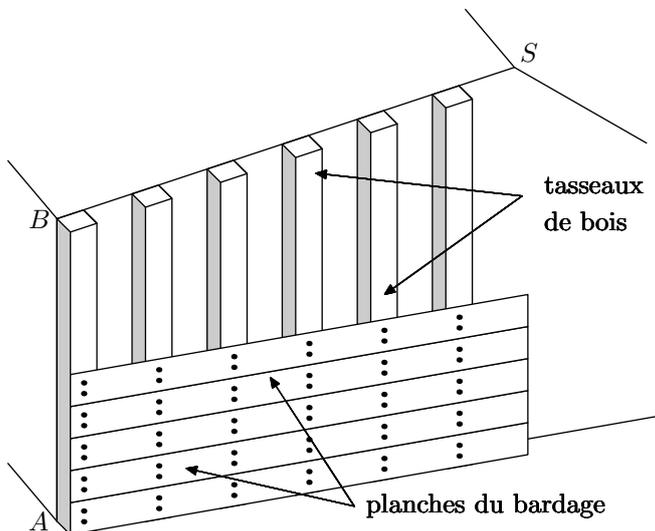
Les parties I, II et III sont indépendantes

Partie I

- Montrer que l'aire du pignon $ABSDCD$ de l'atelier est de $18,6 m^2$.
- Les planches de bois qui serviront à barder le pignon sont conditionnées par lot.
Un lot permet de couvrir une surface de $1,2 m^2$.
 - Combien de lots monsieur Duchène doit-il acheter au minimum?
 - Pour être sûr de ne pas manquer de bois, monsieur Duchène décide d'acheter 18 lots.
Un lot est vendu au prix de $49 €$.
Combien monsieur Duchène devrait-il payer?
 - Monsieur Duchène a bénéficié d'une remise de 12% sur la somme à payer. Finalement, combien Monsieur Duchène a-t-il payé?

Partie II

Dans un premier temps, Monsieur Duchène va devoir fixer des tasseaux de bois sur le mur. Ensuite, il placera les planches du bardage sur les tasseaux, comme indiqué sur la figure ci-contre.

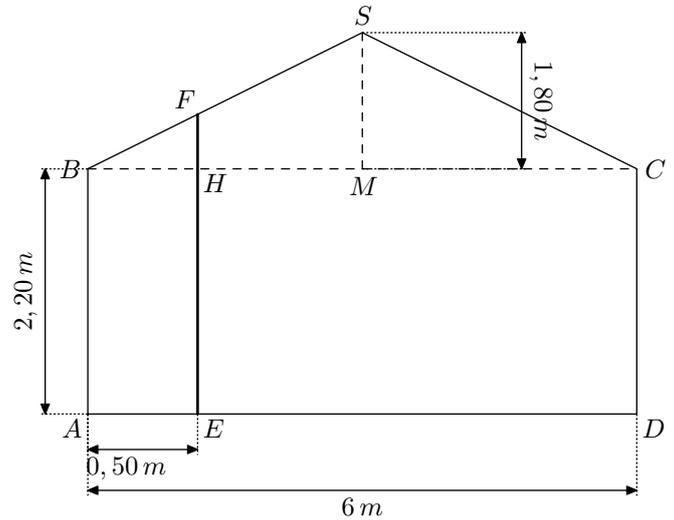


Les tasseaux seront placés parallèlement au côté $[AB]$. Cette partie a pour but de déterminer la longueur de chaque tasseau en fonction de la distance qui le sépare du côté $[AB]$

Soit E un point du segment $[AD]$. La parallèle à (AB) passant par E coupe $[BS]$ en F et $[BM]$ en H . On admet que la droite (FH) est parallèle à la droite (SM) .

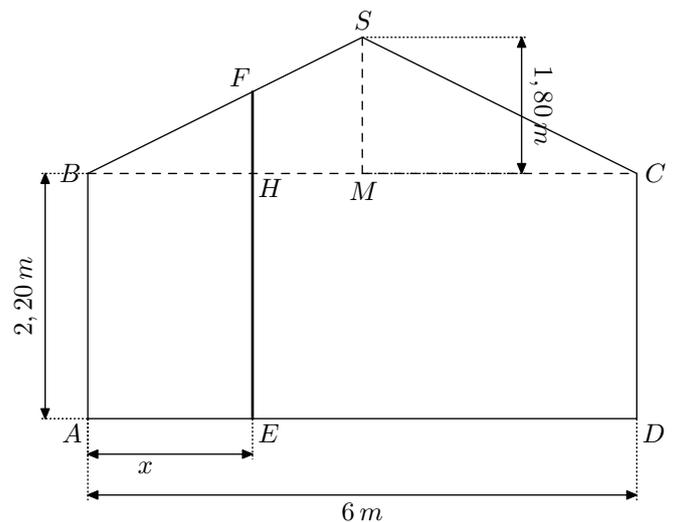
Le segment $[EF]$ représente un tasseau à fixer.

- Sachant que M est le milieu de $[BC]$, calculer BM .
- Dans cette question, on suppose que le tasseau $[EF]$ est placé à $0,50 m$ du côté $[AB]$.



On a donc : $AE = BH = 0,50 m$.

- En se plaçant dans le triangle SBM et en utilisant le théorème de Thalès, calculer FH .
 - En déduire la longueur EF du tasseau.
- Dans cette question, on généralise le problème et on suppose que le tasseau $[EF]$ est placé à une distance x du côté $[AB]$.



On a donc : $AE = BH = x$ (avec x variant entre 0 et $3 m$)

- Montrer que : $FH = 0,6x$.
 - En déduire l'expression de EF en fonction de x .
- Dans cette question, on utilisera le graphique de l'annexe qui donne la longueur d'un tasseau en fonction de la distance x qui le sépare du côté $[AB]$.

On laissera apparents les tracés ayant permis les lectures

graphiques.

- a) Quelle est la longueur d'un tasseau sachant qu'il a été placé à $1,50\text{ m}$ du côté $[AB]$?
- b) On dispose d'un tasseau de $2,80\text{ m}$ de long que l'on veut pas couper. À quelle distance du côté $[AB]$ doit-il être placé?

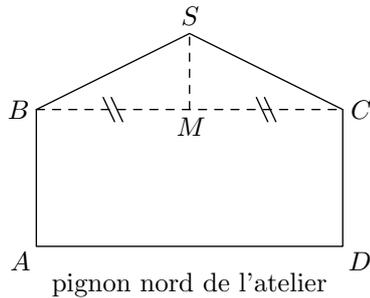
Partie III

Monsieur Duchêne a besoin de connaître la mesure de l'angle \widehat{SBM} pour effectuer certaines coupes.

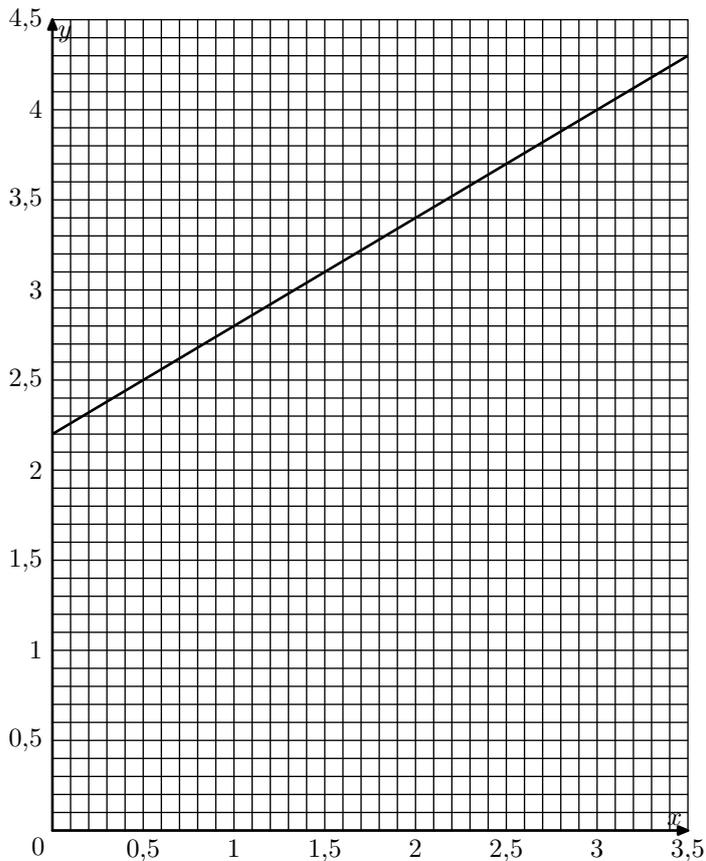
On rappelle que :

$$SM = 1,80\text{ m} ; BC = 6\text{ m}$$

Déterminer la mesure de l'angle \widehat{SBM} . On arrondira le résultat au degré près.



pignon nord de l'atelier



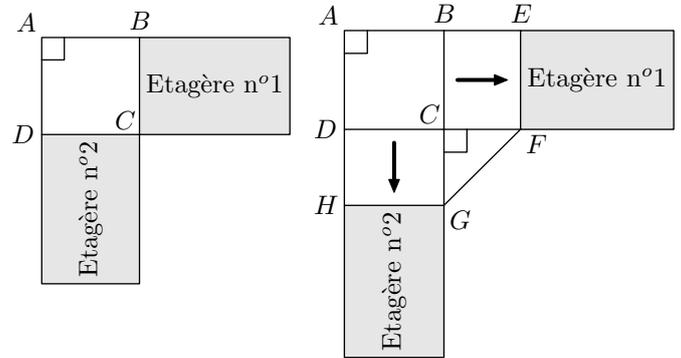
E.15 **Partie 1 :** Installation d'un ordinateur dans une bibliothèque d'école

À la bibliothèque de l'école, il y a deux étagères placées dans un angle de la pièce, comme le montre le schéma ci-dessous.

Pour installer un ordinateur on déplace les deux étagères d'une même distance afin de placer une table ayant la forme $AEFGH$ comme sur le schéma ci-contre :

On précise que :

- $BE = CF = CG = DH$;
- GCF est un triangle rectangle et isocèle en C .



- 1) Si on déplace les deux étagères de 1 mètre, combien mesure alors GF ?
- 2) Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.

On souhaite avoir $GF = 1\text{ m}$. De combien doit-on déplacer les étagères?

Partie 2 :

Achat d'un logiciel de gestion de bibliothèque. L'école décide de tester un logiciel pour gérer sa bibliothèque. Elle télécharge ce logiciel sur Internet.

- 1) Le fichier a une taille de $3,5\text{ Mo}$ (mégaoctets) et le téléchargement s'effectue en 7 secondes.

Quel est le débit de la connexion internet? On donnera le résultat en Mo/s .

Après une période d'essai de 1 mois, l'école décide d'acheter le logiciel. Il y a trois tarifs :

- Tarif A : 19 €
- Tarif B : 10 centimes par élève
- Tarif C : $8\text{ €} + 5$ centimes par élève

- 2) Recopier et compléter le tableau suivant :

Nombre d'élèves	100	200	300
Tarif A	19,00 €		
Tarif B			30,00 €
Tarif C		18,00 €	

- 3) a) Si x représente le nombre d'élèves, laquelle des fonctions suivantes correspond au tarif C?

$$x \mapsto 8 + 5x ; x \mapsto 8 + 0,05x ; x \mapsto 0,05 + 8x$$

- b) Quelle est la nature de cette fonction?

- 4) Sur le graphique donné en annexe, on a représenté le tarif B.

Sur ce même graphique, représenter les tarifs A et C.

On fera apparaître sur la feuille annexe les tracés nécessaires à la lecture graphique.

- ⑤ Par lecture graphique, à partir de combien d'élèves le tarif A est-il plus intéressant que le tarif C?

Dans l'école, il y a 209 élèves.

- ⑥ Quel est le tarif le plus intéressant pour l'école?

Partie 3: Fonctionnement de la bibliothèque

Grâce au logiciel, on peut obtenir des informations précises sur les emprunts effectués par les 209 élèves de l'école.

On a, par exemple, les données suivantes:

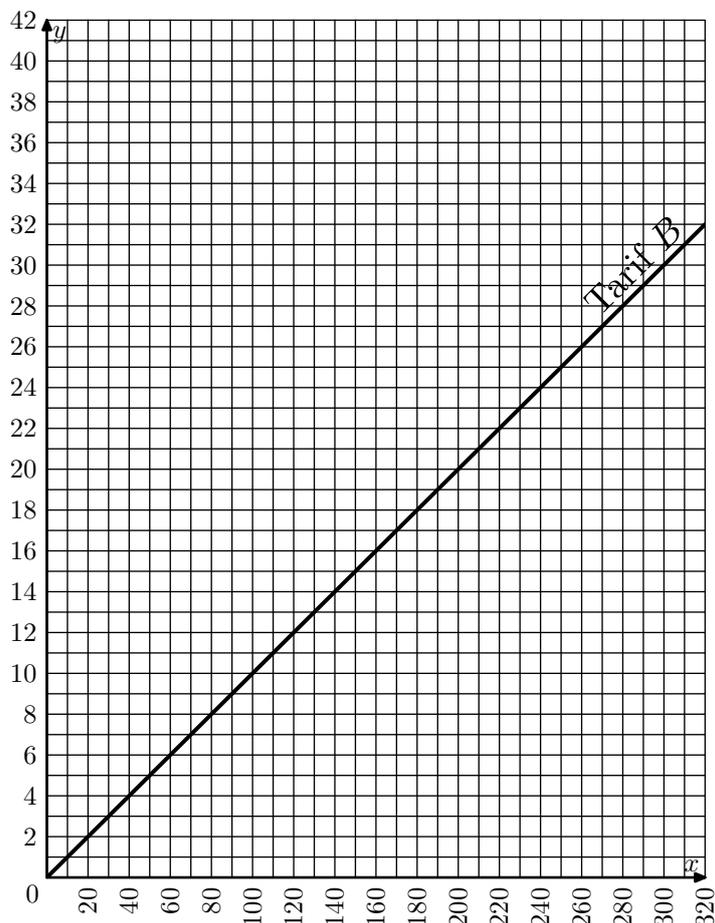
Nombre d'emprunts en novembre 2010:	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre d'élèves:	39	30	36	23	20	22	18	10	11

- ① Quel est le nombre moyen d'emprunts par élève?
 ② Quelle est la médiane de cette série?

Partie 4: Fête de fin d'année

À la fin de l'année scolaire, l'école décide d'offrir des colis lecture aux élèves.

- ① Etienne a reçu un colis. Ce colis contient 3 bande dessinées et 2 albums.
 Il sort, au hasard, un premier livre du colis sans regarder.
 Quelle est la probabilité que ce soit une bande dessinée?
 ② Etienne a sorti un album au premier tirage. Comme il veut lire une bande dessinée, il sort, au hasard, un deuxième livre du colis sans regarder.
 Quelle est la probabilité que ce soit une bande dessinée?



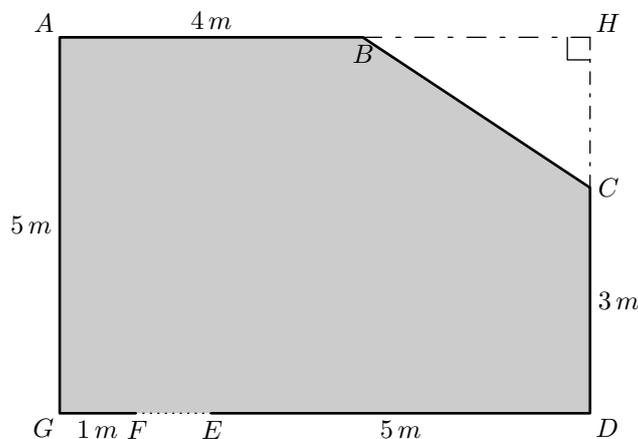
E.16   

L'exercice n'existe pas.

E.17   

Monsieur Chapuis souhaite changer le carrelage et les plinthes dans le salon de son appartement. Pour cela, il doit acheter des carreaux, de la colle et des plinthes en bois qui seront clouées. Il dispose des documents suivants:

Document 1: plan la pièce correspond à la partie grisée.



Le schéma ci-contre n'est pas réalisé à l'échelle

Document 2

Carrelage

Taille d'un carreau: $50\text{ cm} \times 50\text{ cm}$
 Epaisseur d'un carreau: $0,9\text{ cm}$
 Conditionnement: $1,25\text{ m}^2$ par boîte.
 Prix: $19,95\text{ €}$ par boîte

Plinthe

Forme: rectangulaire de longueur 1 m .
 Vendue à l'unité.
 Prix: $2,95\text{ €}$ la plinthe en bois.

Document 3

Colle pour le carrelage

Conditionnement: sac de 25 kg
 Rendement (aire que l'on peut coller): 4 m^2 par sac
 Prix: 22 € le sac

Paquet de clous pour les plinthes

Prix: $5,50\text{ €}$ le paquet

- ① a) En remarquant que la longueur GD est égale à 7 m , déterminer l'aire du triangle BCH .
 b) Montrer que l'aire de la pièce est 32 m^2 .
 ② Pour ne pas manquer de carrelage ni de colle, le vendeur conseille à monsieur Chapuis de prévoir une aire supérieure de 10% à l'aire calculée à la question ①.
 Monsieur Chapuis doit acheter des boîtes entières et des sacs entiers.
 Déterminer le nombre de boîtes de carrelage et le nombre de sacs de colle à acheter.
 ③ Le vendeur recommande aussi de prendre une marge de 10% sur la longueur des plinthes. Déterminer le nombre total de plinthes que monsieur Chapuis doit acheter pour faire le tour de la pièce.
 On précise qu'il n'y a pas de plinthe sur la porte.
 ④ Quel est le montant de la dépense de monsieur Chapuis, sachant qu'il peut se contenter d'un paquet de clous? Arrondir la réponse à l'euro près.

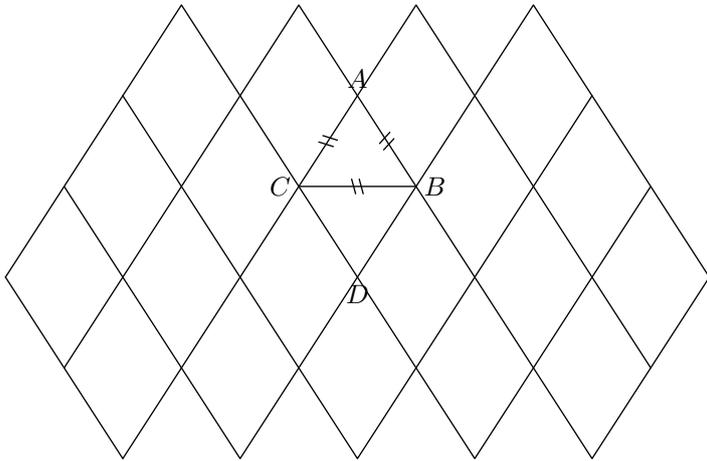
7. Rotation

E.18    Un pavage est constitué de losanges tous identiques au losange $ABCD$ comme la figure codée ci-après.

On appelle R la rotation de centre C qui transforme D en B .

On appelle t la translation de vecteur $2\overrightarrow{BC}$.

On appelle S_B la symétrie de centre B .



1 a) Quel est l'angle de la rotation R ? Justifier la réponse.

b) Sur la figure, tracer, en couleur, l'image L_1 du losange $ABCD$ par R

2) Sur la figure, tracer, en couleur, l'image L_2 du losange $ABCD$ par t

3) Sur la figure, tracer, en couleur, l'image L_3 du losange $ABCD$ par S_B

E.19  

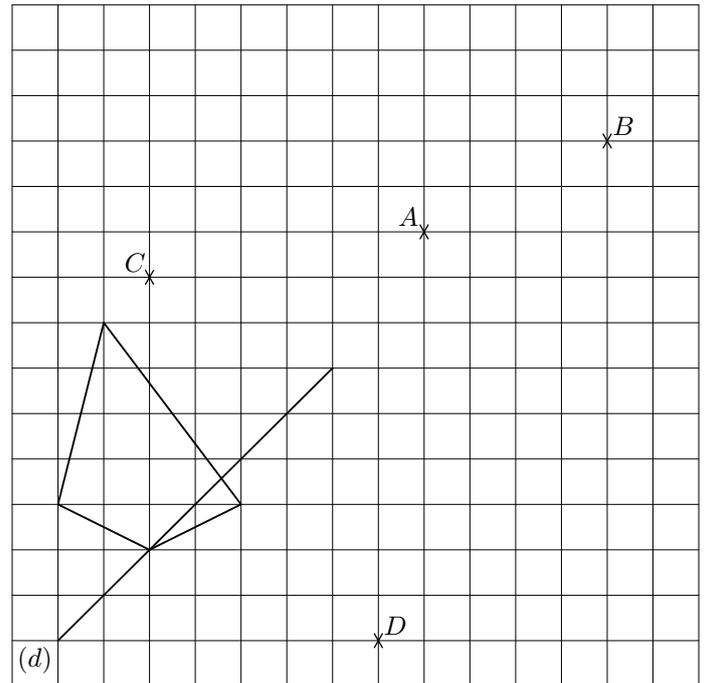
1) Tracer un cercle \mathcal{C} de centre O et de rayon 6 cm. Tracer, à la règle non-graduée et au compas, un hexagone régulier $ABCDEF$ inscrit dans ce cercle.

2) Noter I le milieu du segment $[AB]$. Calculer la longueur AI . Justifier. (arrondir au millimètre) Donner la longueur des côtés de ce polygone.

3) Que pouvez-vous dire de l'image de $ABCDEF$ par une rotation de centre O et d'angle 60° , 180° , 780° dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens contraire? Pour quels angles, le polygone $ABCDEF$ est-il invariant?

4) Expliquer pourquoi le triangle ACE est un triangle équilatéral.

E.20   On partira toujours de la figure dessinée ci-dessous :



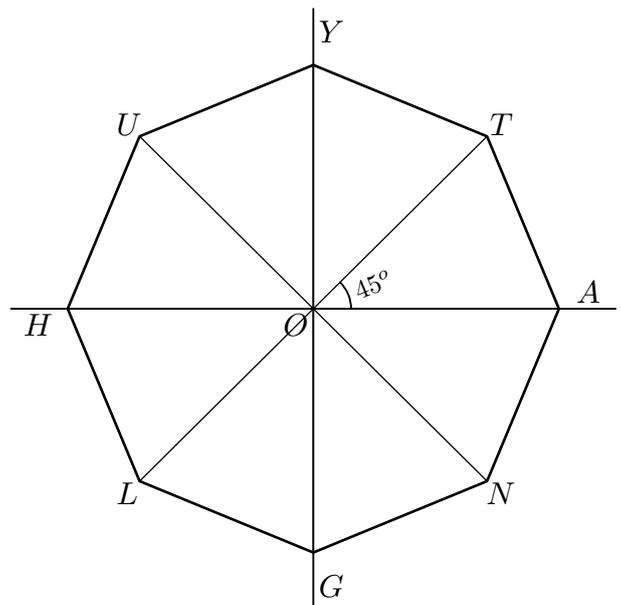
1) Tracer en bleu son symétrique par rapport au point C

2) Effectuer la rotation de 90° de la figure en vert par rapport au point D dans le sens des aiguilles d'une montre.

3) Tracer son symétrique par rapport à la droite (d) en rouge.

4) Par la translation qui transforme le point A en le point B , effectuer la translation de la figure en noir.

E.21    Ci-dessous, est représenté $HUYTANGL$ un octogone régulier de centre O .



1) Quel est le symétrique de T par la symétrie centrale de centre O ?

2) Quel est le symétrique de T par rapport à l'axe (GY) ?

3) Quelle est l'image de T par la rotation de centre O et d'angle 135° dans le sens des aiguilles d'une montre?

8. Exercices non-classés

E.22    On pourra utiliser les résultats donnés à certaines questions pour continuer le problème.

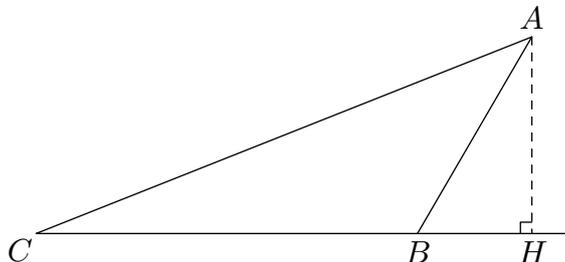
Dans tout l'exercice, l'unité de longueur est le centimètre.

ABC est un triangle tel que :

$$AB = 6 \text{ cm} ; BC = 10 \text{ cm} ; \widehat{ABC} = 120^\circ$$

La hauteur issue de A coupe la droite (BC) au point H .

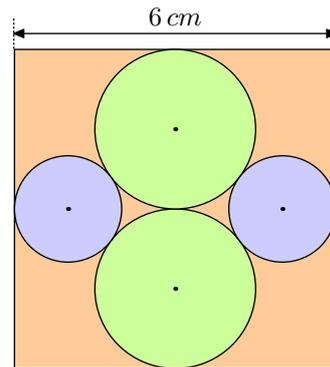
La figure ci-dessous n'est pas en vraie grandeur



- 1 Tracer la figure en vraie grandeur.
- 2
 - a Calculer la mesure de l'angle \widehat{ABH} . En déduire que : $BH = 3 \text{ cm}$.
 - b Prouver que $AH = 3\sqrt{3}$, puis calculer l'aire du triangle ACH (On donnera la valeur exacte)
 - c Prouver que : $AC = 14$.
- 3 M est un point du segment $[BC]$ tel que : $CM = 6,5$. La parallèle à (AH) passant par M coupe le segment $[AC]$ en N .
 - a Compléter la figure.
 - b Prouver que : $NM = \frac{3\sqrt{3}}{2}$.
 - c Pour que cette question, toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.
Déterminer l'aire du trapèze $AHMN$. Donner une valeur approchée à l'unité près de cette aire.

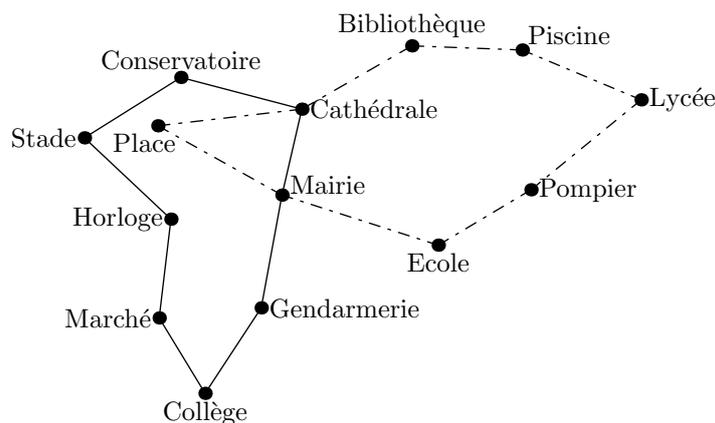
E.23   

Cette figure est composée d'un carré dans lequel est inscrit quatre cercles tangents entre eux et tangents aux côtés du carré.



Déterminer la mesure de chacun des rayons de cette figure.

E.24    Voici le plan de deux lignes de bus :



C'est à 6h30 que les deux bus des lignes 1 et 2 partent de l'arrêt "Mairie" dans le sens des aiguilles d'une montre. Le bus de la ligne 1 met 3 minutes entre chaque arrêt (*temps de stationnement compris*), tandis que le bus de la ligne 2 met 4 minutes. Tous les deux vont effectuer le circuit complet un grand nombre de fois. Ils s'arrêteront juste après 20h.

Est-ce que les deux bus vont se retrouver à un moment de la journée à l'arrêt "Mairie" en même temps? Si oui, donner tous les horaires précis de ces rencontres.