

Exercice 1 :
5 points

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM). Pour chaque question, une seule des quatre réponses proposées est exacte. Sur la copie, indiquer le numéro de la question et la réponse choisie. On ne demande pas de justifier. Aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse.

Indiquer sur la copie le numéro de la question et recopier la réponse exacte.

		A	B	C	D
1	Dans un club sportif, $\frac{1}{8}$ des adhérents ont plus de 42 ans et $\frac{1}{4}$ ont moins de 25 ans. La proportion d'adhérents ayant un âge de 25 à 42 ans est ...	$\frac{1}{6}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{8}$
2	Une télé coûte 46,000 F. Son prix est augmenté de 20 %. Je paierai donc ...	36,800 F	55,200 F	46,020 F	48,000 F
3	On triple la longueur de l'arête d'un cube. Son volume est ...	inchangé	multiplié par 3	multiplié par 9	multiplié par 27
4	Les nombres 23 et 37	sont premiers	sont divisibles par 3	n'ont aucun diviseur commun	sont pairs
5	L'image de 3 par la fonction f définie par $f(x) = x^2 - 2x + 7$ est ...	10	4	22	-8

Exercice 2 :
4 points

Voici les tailles, en cm, de 29 jeunes plants de blé 10 jours après la mise en germination.

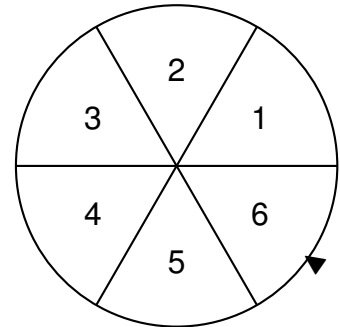
Taille (en cm)	0	10	15	17	18	19	20	21	22
Effectif	1	4	6	2	3	3	4	4	2

- Calculer la taille moyenne d'un jeune plant de blé.
- (a) Déterminer la médiane de cette série.
(b) Interpréter ce résultat.

Exercice 3 :
6 points

Pour gagner le gros lot à une kermesse, il faut d'abord tirer une boule rouge dans une urne, puis obtenir un multiple de 3 en tournant une roue de loterie numérotée de 1 à 6.

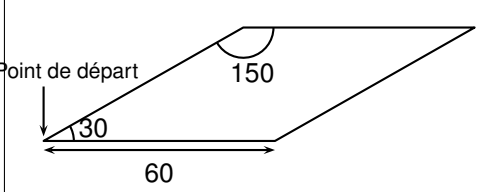
L'urne contient 3 boules vertes, 2 boules bleues et 3 boules rouges.



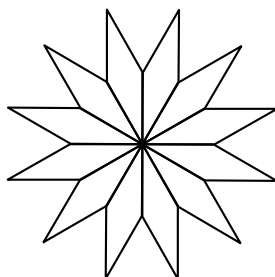
1. Sur la roue de loterie, quelle est la probabilité d'obtenir un multiple de 3 ?
2. Quelle est la probabilité qu'un participant gagne le gros lot ?
3. On voudrait modifier le contenu de l'urne en ne changeant que le nombre de boules rouges. Combien faudra-t-il mettre en tout de boules rouges dans l'urne pour que la probabilité de tirer une boule rouge soit de $\frac{1}{5}$.
Expliquer votre démarche.

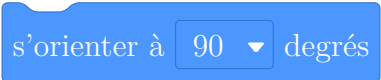
Exercice 4 :
5 points

1. On souhaite tracer le motif ci-dessous en forme de losange.

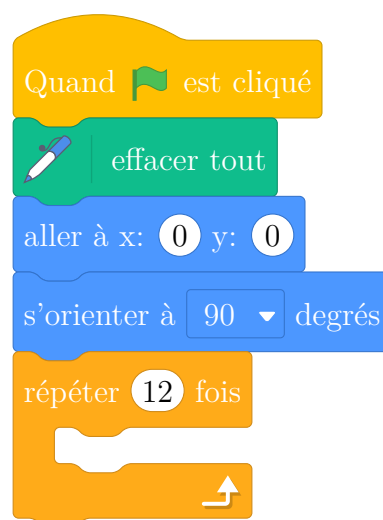
Le motif Losange	Le bloc Losange
	<div> <div>définir Losange</div> <div>stylo en position d'écriture</div> <div>avancer de <input type="text"/></div> <div>tourner de 30 degrés</div> <div>avancer de <input type="text"/></div> <div>tourner de 150 degrés</div> <div>avancer de <input type="text"/></div> <div>tourner de <input type="text"/> degrés</div> <div>avancer de <input type="text"/></div> <div>tourner de <input type="text"/> degrés</div> <div>relever le stylo</div> </div>



2. On souhaite réaliser la figure ci-dessous construite à partir du bloc **Losange** complété à la question 1.





On rappelle que l'instruction  signifie que l'on se dirige vers la droite.

Parmi les instructions ci-dessous, indiquer sur votre copie, dans l'ordre, les deux instructions à placer dans la boucle ci-contre pour finir le script.



①	
③	

②	
④	

Exercice 5 :

9 points

Pour des raisons de santé, il est conseillé de limiter ses efforts durant des activités sportives, afin de ne pas dépasser un certain rythme cardiaque.

La fréquence cardiaque est donnée en pulsations/minute.

L'âge est donné en année.

Autrefois, la relation entre l'âge x d'une personne et $f(x)$ la fréquence cardiaque maximale recommandée était décrite par la formule suivante :

$$f(x) = 220 - x.$$

Des recherches récentes ont montré que cette formule devait être légèrement modifiée.

La nouvelle formule est :

$$g(x) = 208 - 0,7x.$$

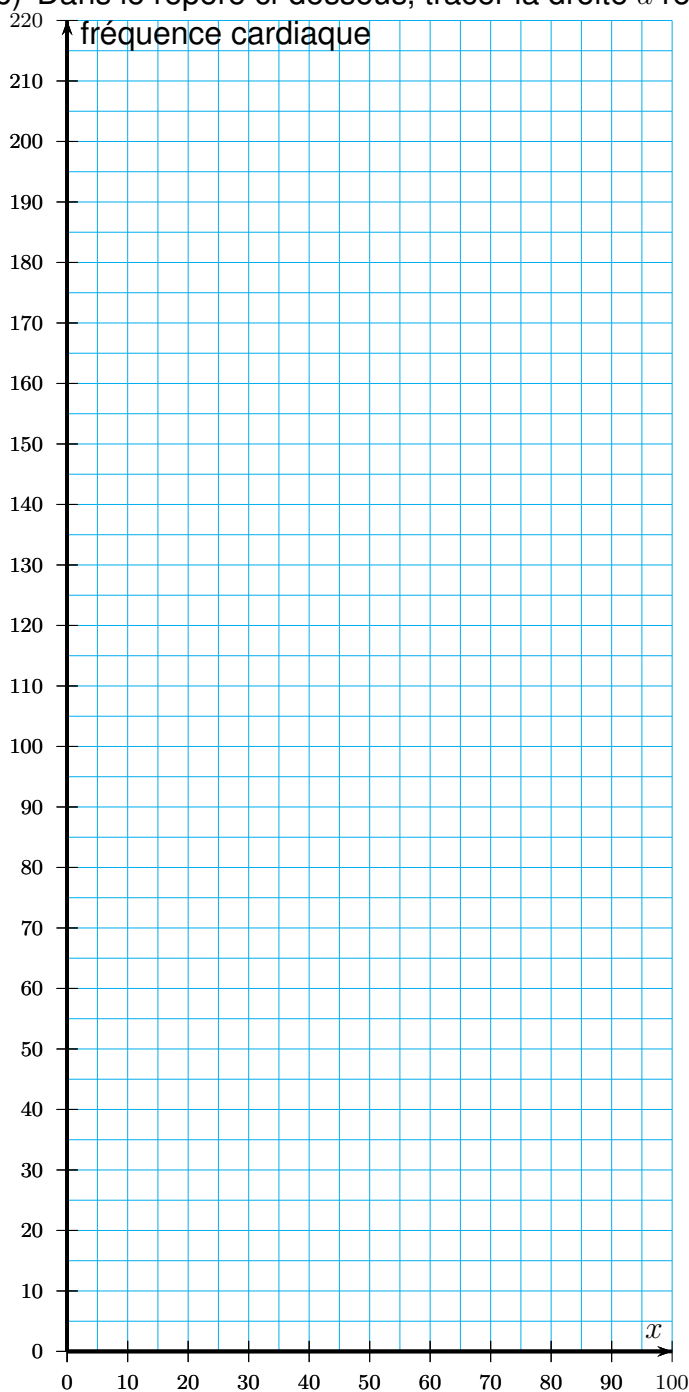
- (a) Avec la formule $f(x)$, quelle est la fréquence cardiaque maximale recommandée pour un enfant de 5 ans ?

(b) Avec la formule $g(x)$, quelle est la fréquence cardiaque maximale recommandée pour un enfant de 5 ans ?

2. (a) Compléter le tableau de valeurs ci-dessous.

x	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$f(x)$											
$g(x)$											

(b) Dans le repère ci-dessous, tracer la droite d représentant la fonction f .



- (c) Sur le même repère, tracer la droite d' représentant la fonction g .
3. Un journal commente : Une des conséquences de l'utilisation de la nouvelle formule au lieu de l'ancienne est que la fréquence cardiaque maximale recommandée diminue légèrement pour les jeunes et augmente légèrement pour les personnes âgées.
- Selon la nouvelle formule, à partir de quel âge la fréquence cardiaque maximale recommandée est-elle supérieure ou égale à celle calculée avec l'ancienne formule ?
- Justifier.
4. Des recherches ont démontré que l'exercice physique est le plus efficace lorsque la fréquence cardiaque atteint 80 % de la fréquence cardiaque maximale recommandée donnée par la nouvelle formule.
- Calculer pour une personne de 30 ans la fréquence cardiaque, en pulsations/minute, pour que l'exercice physique soit le plus efficace.

Exercice 6 :
7 points

Dans un laboratoire A, pour tester le vaccin contre la grippe de la saison hivernale prochaine, on a injecté la même souche de virus à 5 groupes comportant 29 souris chacun.

3 de ces groupes avaient été préalablement vaccinés contre ce virus.

Quelques jours plus tard, on remarque que :

- dans les 3 groupes de souris vaccinées, aucune souris n'est malade ;
- dans chacun des groupes de souris non vaccinées, 23 souris ont développé la maladie.

1. (a) En détaillant les calculs, montrer que la proportion de souris malades lors de ce test est $\frac{46}{145}$.
- (b) Justifier sans utiliser la calculatrice pourquoi on ne peut pas simplifier cette fraction.

Donnée utile Le début de la liste ordonnée des nombres premiers est :

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29.

Dans un laboratoire B on informe que $\frac{140}{870}$ des souris ont été malades.

2. (a) Décomposer 140 et 870 en produit de nombres premiers.
- (b) En déduire la forme irréductible de la proportion de souris malades dans le laboratoire B.

Exercice 7 :
9 points

Pour soutenir la lutte contre l'obésité, un collège décide d'organiser une course.

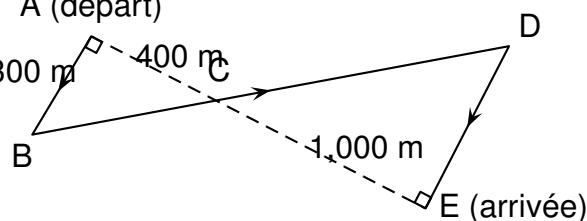
Un plan est remis aux élèves participant à l'épreuve.

Les élèves doivent partir du point A et se rendre au point E en passant par les points B, C et D.

C est le point d'intersection des droites (AE) et (BD)

La figure ci-contre résume le plan, elle n'est pas à l'échelle.

On donne $AC = 400$ m, $EC = 1,000$ m et $AB = 300$ m.



1. Calculer BC.
2. Montrer que $ED = 750\text{m}$.
3. Déterminer la longueur réelle du parcours ABCDE.

Correction



Exercice 1 :

5 points

Question 1 : Dans un club sportif, $\frac{1}{8}$ des adhérents ont plus de 42 ans et $\frac{1}{4}$, soit $\frac{2}{8}$ ont moins de 25 ans.

$\frac{1}{8} + \frac{2}{8} = \frac{3}{8}$. Il reste une proportion de $1 - \frac{3}{8} = \frac{8-3}{8} = \frac{5}{8}$ d'adhérents ayant un âge de 25 à 42 ans.

Réponse C.

Question 2 : Pour augmenter le prix de 20 % on multiplie le prix de départ par 1,20. $46\,000 \times 1,20 = 55\,200$. **Réponse B.**

Question 3 : Si toutes les longueurs sont multipliées par k , alors les aires sont multipliées par k^2 et les volumes sont multipliés par k^3 . Ici, toutes les longueurs du cube sont multipliées par 3, donc le volume du cube est multiplié par 3^3 , soit par 27. **Réponse D.**

Question 4 : Les nombres 23 et 37 sont impairs, donc on élimine la réponse D.

Les nombres 23 et 37 ne sont pas divisibles par 3 (on ne les trouve pas dans la table de multiplication du 3 ; ou la somme de leurs chiffres n'est pas divisible par 3 ($2 + 3 = 5$ et 5 n'est pas divisible par 3 ; $3 + 7 = 10$ et 10 n'est pas divisible par 3)), donc on élimine la réponse B.

Tous les nombres entiers sont divisibles par 1, donc les nombres 23 et 37 ont 1 comme diviseur commun, donc on élimine la réponse C.

Il ne reste que la bonne réponse. Les nombres 23 et 37 ont exactement deux diviseurs (1 et le nombre lui-même), donc ils sont premiers. **Réponse A.**

Question 5 : On calcule $f(3)$ (en remplaçant x par 3).

$3^2 - 2 \times 3 + 7 = 9 - 6 + 7 = 10$. **Réponse A.**

Exercice 2 :

4 points

Voici les tailles, en cm, de 29 jeunes plants de blé 10 jours après la mise en germination.

Taille (en cm)	0	10	15	17	18	19	20	21	22
Effectif	1	4	6	2	3	3	4	4	2
Effectif cumulé croissant	1	5	11	13	16	19	23	27	29

$$1. \frac{1 \times 0 + 4 \times 10 + 6 \times 15 + 2 \times 17 + 3 \times 18 + 3 \times 19 + 4 \times 20 + 4 \times 21 + 2 \times 22}{29} = \frac{483}{29} \approx 16,7$$

La taille moyenne d'un jeune plant de blé est **d'environ** 16,7 cm 10 jours après la mise en germination.

2. (a) L'effectif total est égal à 29. $29 \div 2 = 14,5$. La médiane est la 15 donnée de la série de données ordonnée dans l'ordre croissant. La médiane de cette série est égale à 18 cm.
- (b) Dire que la médiane de cette série est égale à 18 cm signifie qu'au moins la moitié des plants de blé mesurent 18 cm ou moins de 18 cm, 10 jours après la mise en germination.

Exercice 3 :
6 points

Pour gagner le gros lot à une kermesse, il faut d'abord tirer une boule rouge dans une urne, puis obtenir un multiple de 3 en tournant une roue de loterie numérotée de 1 à 6.

L'urne contient 3 boules vertes, 2 boules bleues et 3 boules rouges.

1. Sur la roue de loterie, il y a deux issues (3 et 6) sur 6 issues qui réalisent l'évènement obtenir un multiple de 3 .

La probabilité d'obtenir un multiple de 3 est donc égale à $\frac{2}{6}$ (ou $\frac{1}{3}$)

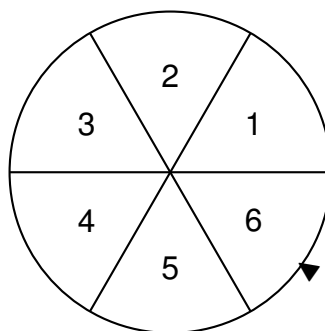
2. Dans l'urne, la probabilité de tirer une boule rouge est égale à $\frac{3}{8}$.

la probabilité de tirer une boule rouge dans une urne, puis d'obtenir un multiple de 3 sur la roue de loterie est égale à $\frac{3}{8} \times \frac{1}{3}$, soit $\frac{1}{8}$.

La probabilité qu'un participant gagne le gros lot est égale à $\frac{1}{8}$.

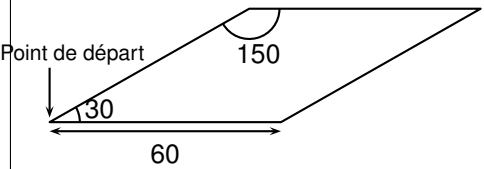
3. Comme on ne change pas le nombre de boules vertes et de boules bleues, il y a 5 boules vertes ou bleues.

Il faut que la moitié des boules soient rouges, donc il faut mettre en tout 5 boules rouges dans l'urne pour que la probabilité de tirer une boule rouge soit de 0,5.



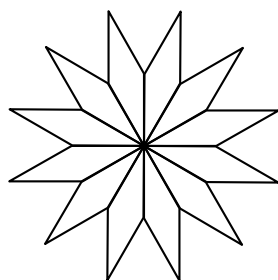
Exercice 4 :
5 points

1. On souhaite tracer le motif ci-dessous en forme de losange.
Compléter le script ci-dessous pour pouvoir réaliser ce motif.

Le motif Losange	Le bloc Losange
	<div> définir Losange </div> <div> stylo en position d'écriture </div> <div> avancer de </div> <div> tourner de 30 degrés </div> <div> avancer de </div> <div> tourner de 150 degrés </div> <div> avancer de </div> <div> tourner de degrés </div> <div> avancer de </div> <div> tourner de degrés </div> <div> relever le stylo </div>

2. On souhaite réaliser la figure ci-dessous construite à partir du bloc **Losange** complété à la question 1.

La figure :



Le script :

Quand est cliqué

effacer tout

aller à x: 0 y: 0

s'orienter à 90 degrés

répéter 12 fois

Losange

tourner de 30 degrés

L'instruction

s'orienter à 90 degrés

 signifie que l'on se dirige vers la droite.

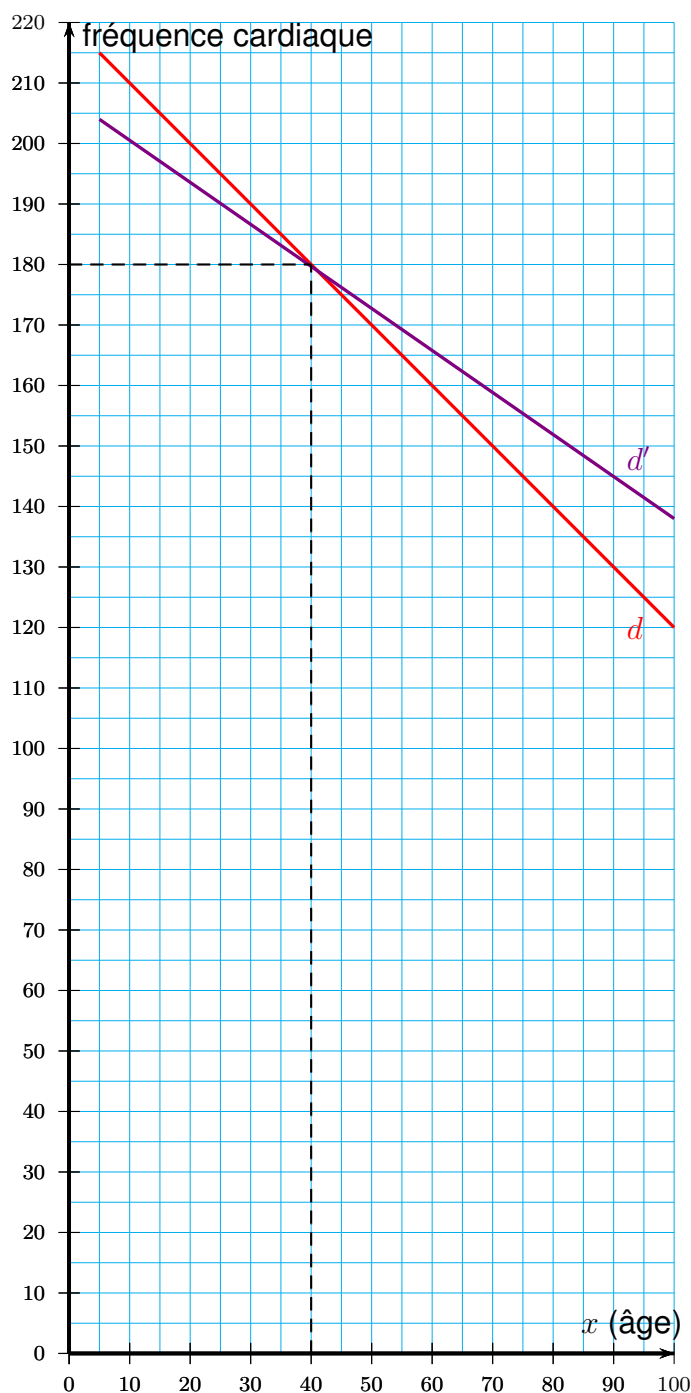
Les deux instructions à placer dans la boucle pour finir le script sont les instruction ③, puis ①.

Exercice 5 :
9 points

1. (a) Avec la formule $f(x) = 220 - x$, on remplace x par 5.
 $220 - 5 = 215$. La fréquence cardiaque maximale recommandée pour un enfant de 5 ans est de 215 pulsations/minute.
- (b) Avec la formule $g(x) = 208 - 0,7x$, on remplace x par 5.
 $208 - 0,7 \times 5 = 208 - 3,5 = 204,5$. La fréquence cardiaque maximale recommandée pour un enfant de 5 ans est de 204 pulsations/minute (on ne compte pas de demi-pulsation !).
2. (a) On complète le tableau de valeurs comme ci-dessous :

x	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$f(x)$	215	210	200	190	180	170	160	150	140	130	120
$g(x)$	204,5	201	194	187	180	173	166	159	152	145	138

- (b) Dans le repère ci-dessous, on a tracé en rouge la droite d représentant la fonction f .



(c) Sur le même repère, on a tracé en violet la droite d' représentant la fonction g .

3. Selon la nouvelle formule, à partir de 40 ans la fréquence cardiaque maximale recommandée est supérieure ou égale à celle calculée avec l'ancienne formule. Ceci se voit dans le tableau : avant la colonne correspondant à 40 ans, $f(x)$ est supérieur à $g(x)$ et après cette colonne, $f(x)$ est inférieur à $g(x)$.

Ceci se voit aussi sur la représentation graphique : avant le point d'intersection de d et d' correspondant à 40 ans, d est au-dessus de d' et après ce point, d est en-dessous de d' .

4. L'exercice physique, pour une personne de 30 ans, est le plus efficace lorsque la fréquence cardiaque atteint 80 % de 187 pulsations/minute.

$$\frac{80}{100} \times 187 = 149,6$$

Pour que l'exercice physique soit le plus efficace pour une personne de 30 ans, la fréquence cardiaque doit être de 149 pulsations/minute (on ne compte pas 6 dixièmes de pulsation !).

Exercice 6 :

7 points

Dans un laboratoire A, pour tester le vaccin contre la grippe de la saison hivernale prochaine, on a injecté la même souche de virus à 5 groupes comportant 29 souris chacun.

3 de ces groupes avaient été préalablement vaccinés contre ce virus.

Quelques jours plus tard, on remarque que :

- dans les 3 groupes de souris vaccinées, aucune souris n'est malade ;
- dans chacun des groupes de souris non vaccinées, 23 souris ont développé la maladie.

1. (a) Il y a 5 groupes de 29 souris. $5 \times 29 = 145$.

Il y a 2 groupes de souris non vaccinées contenant chacun 23 souris ayant développé la maladie. $2 \times 23 = 46$.

La proportion de souris malades lors de ce test est $\frac{46}{145}$ car il y a 46 souris ayant développé la maladie sur 145 souris.

- (b) Les décompositions en facteurs premiers de 46 et 145 sont : $46 = 2 \times 23$ et $145 = 5 \times 29$.
Ces deux décompositions permettent de dire que le seul diviseur commun à 46 et 145 est 1, on ne peut donc pas simplifier cette fraction.

Dans un laboratoire B on informe que $\frac{140}{870}$ des souris ont été malades.

2. (a) 20140

La décomposition en facteurs premiers de 140 est : $140 = 2 \times 2 \times 5 \times 7$.

20870

La décomposition en facteurs premiers de 870 est : $870 = 2 \times 3 \times 5 \times 29$.

- (b) $\frac{140}{870} = \frac{2 \times 2 \times 5 \times 7}{2 \times 3 \times 5 \times 29} = \frac{14}{87}$.

La forme irréductible de la proportion de souris malades dans le laboratoire B est $\frac{14}{87}$.

Exercice 7 :

9 points

1. Le triangle ABC est rectangle en A , donc d'après le théorème de Pythagore :

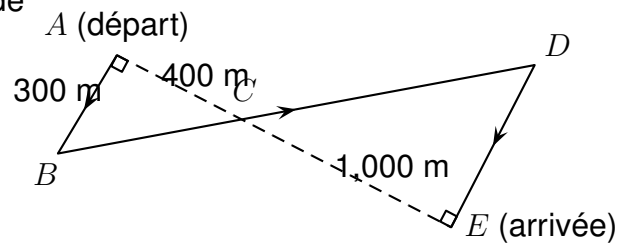
$$BC^2 = BA^2 + AC^2$$

$$BC^2 = 300^2 + 400^2$$

$$BC^2 = 90,000 + 160,000$$

$$BC^2 = 250,000$$

$$BC = 500 \text{ m.}$$



2. Les triangles ABC et CDE ont deux angles de même mesure : l'angle droit et l'angle au sommet C , ils sont donc semblables.

Le triangle CDE est un agrandissement du triangle ABC .

Si k est le coefficient d'agrandissement, alors on a :

$$1,000 = k \times 400 \quad ; \quad ED = k \times 300 \quad \text{et} \quad CD = k \times 500$$

Avec la première égalité, on obtient $k = \frac{1\,000}{400}$, soit $k = 2,5$.

Avec la deuxième égalité, on obtient $ED = 2,5 \times 300$, soit $ED = 750 \text{ m.}$

3. Avec la troisième égalité, on obtient $CD = 2,5 \times 500$, soit $CD = 1\,250 \text{ m.}$

$$300 + 500 + 1\,250 + 750 = 2\,800.$$

La longueur réelle du parcours $ABCDE$ est égale à 28,000 m.