

Sujet de mathématiques du brevet des collèges

BREVET BLANC

Mai 2015

Durée : 2h00

Calculatrice autorisée

La qualité de la rédaction, l'orthographe et la rédaction comptent pour 4 points.

EXERCICE 1

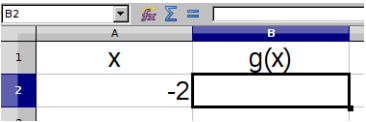
5 POINTS

Cet exercice est un QCM (questionnaire à choix multiples).

Pour chaque ligne du tableau, une seule affirmation est juste.

Sur votre copie, indiquer le numéro de la question et recopier l'affirmation juste.

On ne demande pas de justifier.

	Questions	A	B	C
1	La forme développée de $(x-1)^2$ est :	$(x-1)(x+1)$	$x^2 - 2x + 1$	$x^2 + 2x + 1$
2	Une solution de l'équation : $2x^2 + 3x - 2 = 0$ est	0	2	-2
3	On considère la fonction $f : x \rightarrow 3x + 2$. Un antécédent de -7 par la fonction f est :	-19	-3	-7
4	Lorsqu'on regarde un angle de 18° à la loupe de grossissement 2 on voit un angle de :	9°	36°	18°
5	On considère la fonction $g : x \rightarrow x^2 + 7$. Quelle est la formule à entrer dans la cellule B2 pour calculer $g(-2)$? 	$= A2^2 + 7$	$= -2 + 7$	$= A2 * 2 + 7$

EXERCICE 2**4 POINTS**

Un chocolatier vient de fabriquer 2 622 œufs de Pâques et 2 530 poissons. Il souhaite vendre des assortiments d'œufs et de poissons de façon que :

- tous les paquets aient la même composition ;
- après la mise en paquets, il ne reste ni œufs, ni poissons ;

1. Le chocolatier peut-il faire 19 paquets ? Justifier votre réponse.

2. Quel est le plus grand nombre de paquets qu'il peut réaliser ? Dans ce cas, quelle sera la composition de chaque paquet ?

EXERCICE 3**6 POINTS**

Peio, un jeune Basque décide de vendre des glaces du **1^{er} juin au 31 août inclus** à Hendaye.

Pour vendre ses glaces, Peio hésite entre deux emplacements :

- une paillote sur la plage ;
- une boutique en centre-ville.

En utilisant les informations ci-dessous, aidez Peio à choisir l'emplacement le plus rentable.

Information 1 : les loyers des deux emplacements proposés :

- la paillote sur la plage : 2 500 € par mois ;
- la boutique en centre-ville : 60 € par jour.

Information 2 : la météo à Hendaye

Du 1^{er} juin au 31 août inclus :

- la soleil brille 75% du temps ;
- le reste du temps, le temps est nuageux ou pluvieux.

Information 3 : prévisions des ventes par jour selon la météo :

	Soleil	Nuageux-pluvieux
La paillote	500 €	50 €
La boutique	350 €	300 €

On rappelle que le mois de juin comporte 30 jours et les mois de juillet et août comportent 31 jours.

Toute piste de recherche même non aboutie, sera prise en compte dans l'évaluation.

EXERCICE 4**6 POINTS**

Maintenant que son fils Julien est définitivement installé en Thaïlande, Mme Vauquelin dépasse très souvent son forfait de téléphonie mobile. En consultant la documentation de son opérateur Mandarine, elle lit les informations suivantes :

TARIFS VERS L'ÉTRANGER ET L'OUTRE-MER DEPUIS LA FRANCE MÉTROPOLITAINE

- **Sans Option** : appels facturés 2,90 € la minute ;
- **Option Voyageur** : 15 € par mois et appels facturés 1,55 € la minute ;
- **Option Résident** : 30 € par mois et appels facturés 0,80 € la minute.

1. Au mois de janvier Mme Vauquelin a appelé son fils 12 min. Elle ne possédait pas d'Option particulière.

1.a De combien a-t-elle été facturé ?

1.b Combien aurait-elle payé avec l'option Voyageur ?

1.c Combien aurait-elle payé avec l'option Résident ?

2. Sans Option en février elle a payé 78,30 €.

Combien aurait-elle payé en prenant l'option Voyageur ?

Combien aurait-elle payé en prenant l'option Résident ?

3. Mme Vauquelin a défini en fonction de x le temps de communication en minutes, les trois fonctions suivantes :

$$f(x) = 2,9x$$

$$g(x) = 1,55x + 15$$

$$h(x) = 0,8x + 30$$

3.a Sur le graphique fourni en annexe une de ces trois fonctions a été représentée. Laquelle ? Expliquer votre réponse.

3.b Tracer les deux restantes avec soin.

4. En vous aidant du graphique précédent, indiquer en justifiant votre réponse par lecture graphique, quels sont les forfaits les plus intéressants en fonction de la durée des communication mensuelles.

EXERCICE 5**4 POINTS**

Un jeu télévisé propose à des candidats deux épreuves :

- Pour la première épreuve, le candidat est face à 5 portes : une seule porte donne accès à la salle du trésor alors que les 4 autres s'ouvrent sur la salle de consolation.
- Pour la deuxième épreuve, le candidat se retrouve dans une salle face à 8 enveloppes.

Dans la salle du trésor : une enveloppe contient 1 000 €, 5 enveloppes contiennent 200 €. Les autres contiennent 100 €

Dans la salle de consolation : 5 enveloppes contiennent 100 € et les autres sont vides.

Il doit choisir une seule enveloppe et découvre alors le montant qu'il a gagné.

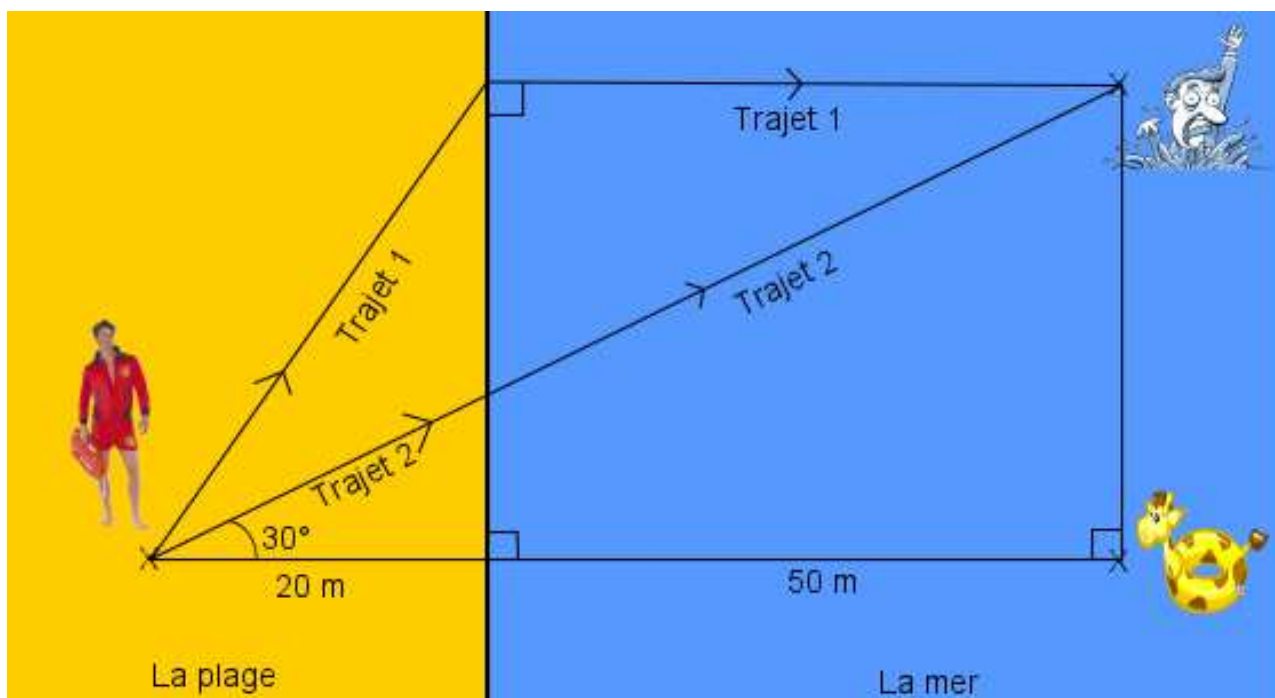
1. Quelle est la probabilité que le candidat accède à la salle au trésor ?

2. Un candidat se retrouve dans la salle du trésor.

Quelle est la probabilité qu'il gagne au moins 200 € ?

3. Un autre candidat se retrouve dans la salle de consolation.

Quelle est la probabilité qu'il ne gagne rien ?



Un maître-nageur sauveteur en mer vient de repérer un nageur en difficulté. Il hésite entre deux trajets possibles pour rejoindre le nageur.

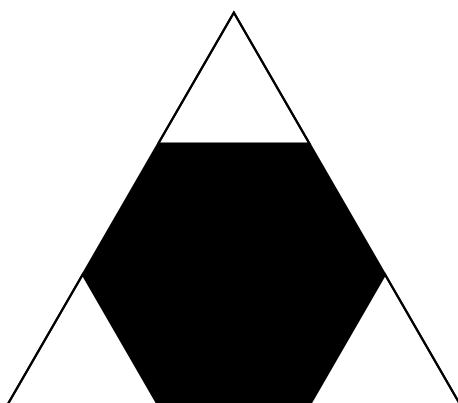
1. Montrer qu'une valeur approchée à 1 m près de la distance entre la bouée et le nageur est 40 m.
2. Donner une valeur approchée à 1 m près de la distance à parcourir en suivant le trajet 1.
3. Donner une valeur approchée à 1 m près de la distance à parcourir en suivant le trajet 2.
4. Le sauveteur court sur la plage à la vitesse de 7 m/s et il nage à $1,5 \text{ m/s}$.
Lequel des deux trajets est le plus rapide ?

EXERCICE 7

4 POINTS

Trois triangles équilatéraux identiques sont découpés dans les coins d'un triangle équilatéral de côté 6 cm. La somme des périmètres des trois petits triangles est égale au périmètre de l'hexagone gris restant.

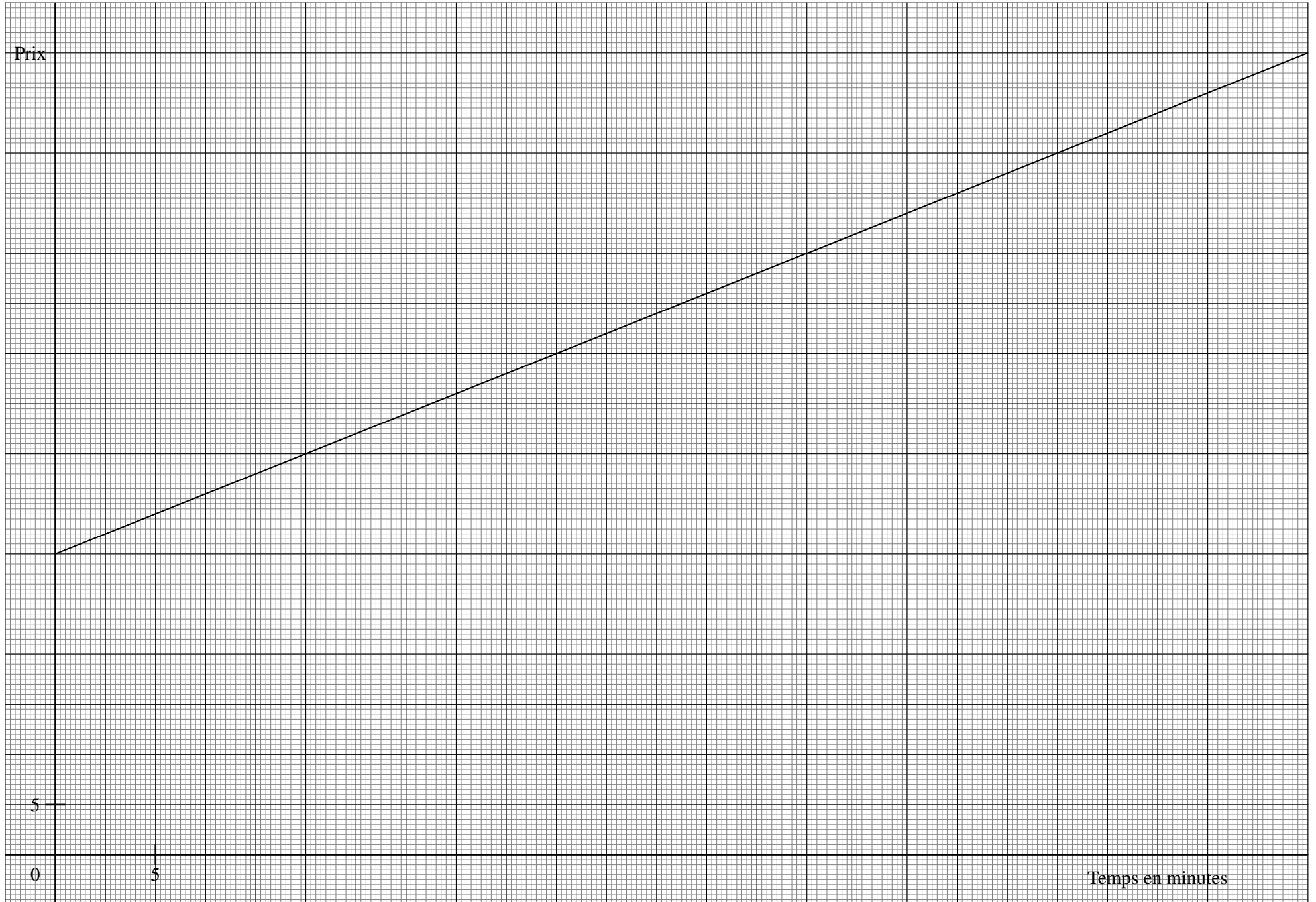
Quelle est la mesure du côté des petits triangles ?



Toute trace de recherche, même non aboutie, figurera sur la copie et sera prise en compte dans la notation.

N° de candidat :

ANNEXE



Correction

BREVET BLANC - Mai 2015

Exercice 1

1. $(x-1)^2 = x^2 - 2x + 1$ donc Réponse C

2. $2 \times 0^2 + 3 \times 0 - 2 = -2$; $2 \times 2^2 + 3 \times 2 - 2 = 2 \times 4 + 6 - 2 = 8 + 6 - 2 = 12$
 $2 \times (-2)^2 + 3 \times (-2) - 2 = 2 \times 4 - 6 - 2 = 8 - 8 = 0$

Donc Réponse C

3. $f(-19) = 3 \times (-19) + 2 = -57 + 2 = -55$; $f(-3) = 3 \times (-3) + 2 = -9 + 2 = -7$
 $f(-7) = 3 \times (-7) + 2 = -21 + 2 = -19$

Donc Réponse B

On pouvait aussi résoudre l'équation :

$$3x + 2 = -7$$

$$3x = -7 - 2$$

$$3x = -9$$

$$x = -3$$

4. Réponse C La mesure des angles est conservée dans un agrandissement ou une réduction d'une figure.

5. Réponse A

Exercice 2

1. $2\ 622 = 19 \times 138$ et $2\ 530 = 19 \times 133 + 3$

Il ne peut pas faire 19 paquets car il lui resterait 3 poissons.

2. On cherche le plus grand diviseur commun aux deux nombres 2 622 et 2 530.
Calculons le PGCD(2 622; 2 530) par l'algorithme d'Euclide :

$$2\ 622 = 2\ 530 \times 1 + 92$$

$$2\ 530 = 92 \times 27 + 46$$

$$92 = 46 \times 2$$

Donc PGCD(2 622; 2 530) = 46

Il va donc pouvoir faire 46 paquets.
Or $2\ 622 = 46 \times 57$ et $2\ 530 = 46 \times 55$

Il va faire 46 sachets contenant 57 œufs et 55 poissons

Exercice 3

Calculons d'abord le montant des loyers pour les trois mois. Il y a 30 jours en juin, 31 jours en juillet et 31 jours en août
soit $30 + 31 + 31 = 92$ jours.

Pour la paillotte il faut payer : $2\ 500 \text{ €} \times 3 = 7\ 500 \text{ €}$

Pour la boutique il faut payer : $60 \text{ €} \times 92 = 5\ 520 \text{ €}$

Calculons maintenant une prévision des ventes en tenant compte de la météo.

Il faut calculer le nombre de jours que représente 75% du temps.

$$92 \times \frac{75}{100} = 69$$

On peut faire la prévision qu'il y aura 69 jours de soleil et donc 23 jours de temps nuageux ou pluvieux.

Pour la paillotte cela représente une vente de $500 \text{ €} \times 69 + 50 \text{ €} \times 23 = 35\ 650 \text{ €}$

Pour la boutique en ville cela représente une vente de $350 \text{ €} \times 69 + 300 \text{ €} \times 23 = 31\ 050 \text{ €}$

Enfin il faut retirer le coût du loyer aux prévisions des ventes :

Pour la paillotte on obtient : $35\ 650 \text{ €} - 7\ 500 \text{ €} = 28\ 150 \text{ €}$

Pour la boutique en ligne : $31\ 050 \text{ €} - 5\ 520 \text{ €} = 25\ 530 \text{ €}$

Peio a donc intérêt à louer une paillotte.

Exercice 4

1.a $12 \times 2,90 = 34,8$. Elle a été facturée de 34,8 €

1.b $15 + 1,55 \times 12 = 33,60$. Avec l'option Voyageur elle aurait payé 33,60€

1.c $30 + 0,80 \times 12 = 39,60$. Avec l'option Résident elle aurait payé 39,60€

2. Il faut résoudre l'équation $2,90x = 78,30$ donc $x = 78,30 \div 2,90$ c'est à dire $x = 27$

Elle a donc communiqué pendant 27 min en février.

Comme $15 + 1,55 \times 27 = 56,85$ et que $30 + 0,8 \times 27 = 51,60$

Elle aurait payé 56,85€ avec l'Option Voyageur et 51,60€ avec l'option Résident

3.a Sur le graphique est tracée une demi-droite passant par le point de coordonnées (0, 30).

On en déduit que c'est la représentation d'une fonction affine dont l'ordonnée à l'origine est 30.

Il s'agit de la représentation de la fonction h

3.b Voir à la fin

4. Par lecture graphique on constate que :

Le forfait Sans Option convient de 0 à 11 min, puis de 11 min à 20 min le forfait Voyageur et le forfait Résident au delà des 20 min.

Exercice 5

1. Nous sommes dans une situation où les cinq issues sont équiprobables.

La probabilité d'entrer dans la salle au trésor est donc de $\frac{1}{5} = 0,2$

2. Nous sommes dans une situation où les 8 issues sont équiprobables.
Parmi les 8 enveloppes, 6 contiennent plus de 200 € .

La probabilité de gagner plus de 200 € est donc de $\frac{6}{8} = \frac{3}{4} = 0,75$

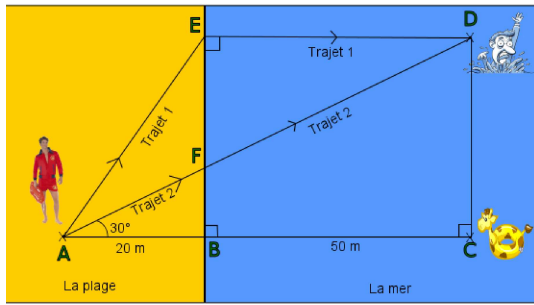
3. Dans la salle de consolation les 8 issues sont équiprobables.

Parmi les 8 enveloppes, 3 ne contiennent rien.

La probabilité de ne rien gagner est donc $\frac{3}{8} = 0,375$

Exercice 6

1.



Dans le triangle ADC rectangle en C

$$\tan 30^\circ = \frac{DC}{AC} \text{ donc } \tan 30^\circ = \frac{DC}{70 \text{ m}}$$

$$DC = 70 \text{ m} \times \tan 30^\circ$$

$$DC \approx 40 \text{ m}$$

2. Le triangle ABE est rectangle en B
D'après le **théorème de Pythagore** on a :

$$BA^2 + BE^2 = EA^2$$

$$EA^2 \approx 40^2 + 20^2$$

$$EA^2 \approx 2\,000$$

$$EA \approx \sqrt{2\,000}$$

$$EA \approx 45$$

$$\boxed{\text{La distance du trajet 1 est donc } 45 \text{ m} + 50 \text{ m} = 95 \text{ m}}$$

3. Dans le triangle ACD rectangle en C

$$\cos 30^\circ = \frac{AC}{AD} \text{ donc } \cos 30^\circ = \frac{70}{AD}$$

$$AD = \frac{70}{\cos 30^\circ}$$

$$\boxed{AD \approx 81 \text{ m}}$$

On pouvait aussi utiliser le théorème de Pythagore dans ce même triangle.

4. On a besoin de la longueur AF
Dans le triangle ABF rectangle en B

$$\cos 30^\circ = \frac{AB}{AF} \text{ donc } \cos 30^\circ = \frac{20}{AF}$$

$$AF = \frac{20}{\cos 30^\circ}$$

$$AF \approx 23 \text{ m} \text{ ainsi } FD \approx 81 \text{ m} - 23 \text{ m} \approx 58 \text{ m}$$

On pouvait aussi utiliser le théorème de Thalès.

Trajet 1 : Sur la plage : $45 \text{ m} / 7 \text{ ms}^{-1} \approx 6,4 \text{ s}$ et en mer : $50 \text{ m} / 1,5 \text{ ms}^{-1} \approx 33,3 \text{ s}$

Il va mettre 39,7 s sur le trajet 1

Trajet 2 : Sur la plage : $23 \text{ m} / 7 \text{ ms}^{-1} \approx 3,2 \text{ s}$ et en mer : $58 \text{ m} / 1,5 \text{ ms}^{-1} \approx 38,7 \text{ s}$

Il va mettre 38,7 s sur le trajet 2

Le trajet 1 est donc le plus rapide même s'il est plus long !

Exercice 7

On peut par exemple poser x la mesure en cm du côté du petit triangle équilatéral.

Le périmètre d'un petit triangle équilatéral est donc $3x$.

La somme des périmètres des petits triangles équilatéraux est $9x$.

L'hexagone a un périmètre de : $x + (6 - 2x) + x + (6 - 2x) + x + (6 - 2x) = 3x + 18 - 6x = 18 - 3x$

Il reste à résoudre l'équation :

$$9x = 18 - 3x$$

$$9x + 3x = 18$$

$$12x = 18$$

$$x = \frac{18}{12}$$

$$x = 1,5$$

Vérifions : un petit triangle équilatéral à un périmètre de $4,5 \text{ cm}$ donc les trois $1,5 \text{ cm}$.

L'hexagone : $1,5 \text{ cm} + 3 \text{ cm} + 1,5 \text{ cm} + 3 \text{ cm} + 1,5 \text{ cm} + 3 \text{ cm} = 13,5 \text{ cm}$

Le petit triangle équilatéral à un côté de $1,5 \text{ cm}$

Vérifions : le périmètre d'un petit triangle équilatéral est donc $1,5 \text{ cm} \times 3 = 4,5 \text{ cm}$.

Les trois mesurent donc $4,5 \text{ cm} \times 3 = 13,5 \text{ cm}$

L'hexagone a un périmètre de $1,5 \text{ cm} + 3 \text{ cm} + 1,5 \text{ cm} + 3 \text{ cm} + 1,5 \text{ cm} + 3 \text{ cm} = 13,5 \text{ cm}$

C'est bon !

N° de candidat :

ANNEXE

