Brevet Métropole–La Réunion-Antilles-Guyane septembre 2015

Exercice 1 : 6 points

On appelle f la fonction définie par

$$f\ (x) = \ (x\ - 1)(2x\ - 5).$$

On a utilisé un tableur pour calculer les images de différentes valeurs par cette fonction f

A2				$f(x)$						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2	$f(x)$	5	0	-1	2	9	20	35	57	77

1. Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse.

On rappelle que les réponses doivent être justifiées.

Affirmation 1 : $f\ (2) = \ 3.$

Réponse : On a $f\ (2) = \ (2 - 1)(4 - 5) = \ 1 \times (-1) = \ -1$.

Affirmation fausse.

Affirmation 2 : L'image de 11 par la fonction f est 170.

Réponse : On a $f\,(11) = (11 - 1)(22 - 5) = 10 \times 17 = 170.$

Affirmation vraie.

Affirmation 3 : La fonction f est linéaire.

Réponse Affirmation fausse.

2. Une formule a été saisie dans la cellule B2 puis recopiée ensuite vers la droite.

Quelle formule a-t-on saisie dans cette cellule B2 ?

Réponse : =(B1-1)*(2*B1-5)

3. Quels sont les deux nombres x pour lesquels $(x - 1)(2x - 5) = 0$?

Réponse : Un produit de facteurs est nul si l'un des facteurs est nul.

$(x - 1)(2x - 5) = 0$

$$\Leftrightarrow (x - 1 = 0)\ ou\ (2x - 5 = 0)$$

$$\Leftrightarrow x = 1\ ou\ 2x = 5$$

$$\Leftrightarrow \; x = 1 \; ou \; x = \frac{5}{2}$$

Les deux nombres qui annulent $f(x)$ sont 1 et $\frac{5}{2}$

Exercice 2 : 6 points

On considère la figure ci-contre qui n'est pas à l'échelle.

• Le triangle JAB est rectangle en A.

• Les droites (MU) et (AB) sont parallèles.

• Les points A, M et J sont alignés.

• Les points C, U et J sont alignés.

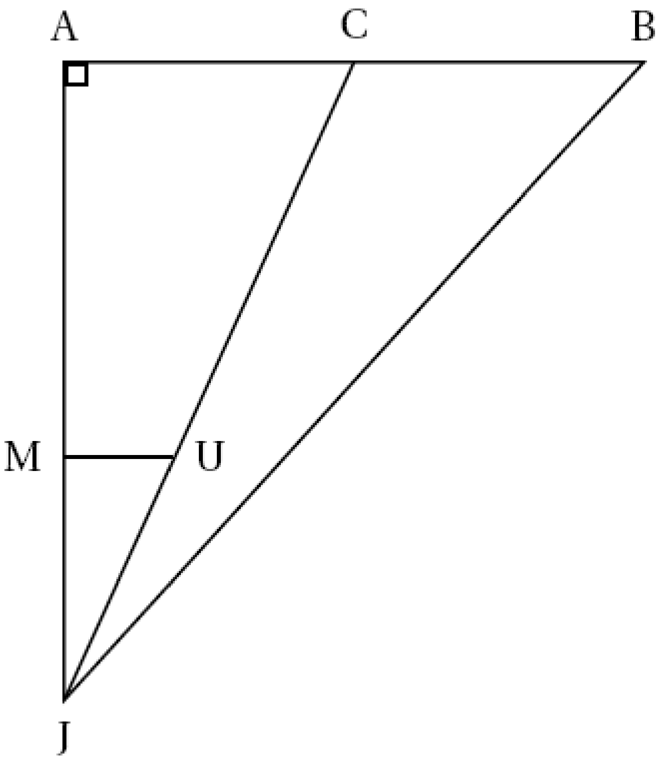
• Les points A, C et B sont alignés.

• AB = 7,5m.

• MU = 3m.

• JM= 10m.

• JA = 18m.



1. Calculer la longueur JB.

Réponse : Le triangle JAB est rectangle en A ; d'après le théorème de Pythagore :

$$JA^2 + AB\hat{o}^2 = JB^2$$

soit

$$18^2 + 7{,}5^2 = JB^2$$

ou encore

$$JB^2 = 324 + 56{,}25 = 380{,}25.$$

Donc

$$JB = 380{,}25 = 19{,}5\ (cm)$$

2. Montrer que la longueur AC est égale à 5,4 m.

Réponse : Dans le triangle JAC, les droites (MU) et (AC) sont parallèles, J, M et A sont alignés dans cet ordre, J, U et C sont alignés dans cet ordre : on peut donc appliquer le théorème de Thalès :

$$\frac{JM}{JA} = \frac{JU}{JC} = \frac{MU}{AC}$$

$$\frac{JM}{JA} = \frac{MU}{AC}$$

$$\frac{10}{18} = \frac{3}{AC}$$

$$10AC = 3 \times 18$$

$$AC = 5{,}4\ cm$$

3. Calculer l'aire du triangle JCB.

Réponse : L'aire du triangle JCB est égale à

$$\mathcal{A}_{JCB} = \frac{1}{2} JA \times CB = \frac{1}{2} \times 18 \times (7{,}5 - 5{,}4)$$

$$\mathcal{A}_{JCB} = \frac{1}{2} \times 18 \times 2{,}1 = 9 \times 2{,}1 = 18{,}9\ cm^2$$

Exercice 3 : 6 points

Document 1 : Principe de fonctionnement d'un radar tronçon

Étape 1 : enregistrement de la plaque d'immatriculation et de l'heure de passage par un premier portique.

Étape 2 : enregistrement de la plaque d'immatriculation et de l'heure de passage par un second portique.

Étape 3 : calcul de la vitesse moyenne du véhicule entre les deux radars par un ordinateur.

Étape 4 : calcul de la vitesse retenue afin de prendre en compte les erreurs de précisions du radar.

Étape 5 : si la vitesse retenue est au-dessus de la vitesse limite, l'automobiliste reçoit une contravention.

Document 2 : Calcul de la vitesse retenue pour la contravention

Vitesse moyenne calculée par ordinateur inférieure à 100 km/h

Vitesse retenue : On enlève 5 km/h à la vitesse enregistrée

Exemples : Vitesse enregistrée : 97 km/h Vitesse Vitesse retenue : 92 km/h

Vitesse moyenne calculée par ordinateur supérieure à 100 km/h

Vitesse retenue : On diminue la vitesse enregistrée de 5%

Exemples : Vitesse enregistrée : 125 km/h Vitesse Vitesse retenue : 118,75 km/h

Document 3 : Le radar tronçon du pont d'Oléron

Le pont d'Oléron est équipé d'un radar tronçon sur une distance de 3,2 km.

Sur le pont, la vitesse est limitée à 90 km/h.

1. Les deux personnes suivantes ont reçu une contravention après avoir emprunté le pont d'Oléron.

<u>Cas 1</u> : Madame Surget a été enregistrée à une vitesse moyenne de 107 km/h.

Quelle est la vitesse retenue ?

Réponse : La vitesse étant supérieure à 100 km/h, on enlève 5% à la vitesse constatée. La vitesse retenue est donc :

$$107-\frac{5}{100}\times 107=\frac{95}{100}\times 107=95\times 1{,}07=101{,}65\ (km/h)$$

Cas 2 : Monsieur Lagarde a mis 2 minutes pour parcourir la distance entre les deux points d'enregistrement. Quelle est la vitesse retenue ?

Réponse : La vitesse de M. Lagarde est

$$\frac{3{,}2}{2} = 1{,}6\ (km\ /min) soit\ 1{,}6 \times 60 = 96\ (km/\ h)$$

La vitesse étant inférieure à 100, on enlève 5 à cette vitesse : la vitesse retenue est égale à

96 − 5 = 91 ; d'où la contravention.

2. La plaque d'immatriculation de Monsieur Durand a été enregistrée à 13 h 46min 54 s puis à

13 h 48min 41 s.

A-t-il eu une contravention?

Réponse : M. Durand a parcouru les 3,2 km en

13 h 48min 41 s moins 13 h 46min 54 s,

soit 1min 47 s, soit 107 s.

Il a donc roulé en moyenne à la vitesse de :

$$\frac{3{,}2}{107} km/s \quad soit\ \frac{3{,}2}{107} \times 3600\ km/h\ \approx\ 107{,}664\ km/h$$

M. Durand a roulé plus vite que M. Lagarde : il aura donc une contravention.

Exercice 4 : 4 points

Trois amis se rendent chez un apiculteur pour réaliser quelques achats.

Le premier achète deux pots de miel et trois pains d'épices pour un montant de 24 euros.

Le deuxième achète un pot de miel et deux pains d'épices pour un montant de 14,50 euros.

Le troisième achète trois pots de miel et un pain d'épices.

Combien va-t-il payer ?

Réponse : Soit m le prix d'un pot de miel et e le prix d'un pain d'épices.

Les deux achats se traduisent par :

$$\begin{cases} 2m + 3e = 24 \\ m + 2e = 14{,}50 \end{cases}$$

Par différence on obtient $m + e = 9{,}50$

On a donc :

$$\begin{cases} m + 2e = 14{,}50 \\ m + e = 9{,}50 \end{cases}$$

Par différence on obtient $e = 5$ et par conséquent $m = 4{,}50$

La troisième personne va donc payer

$3 \times 4{,}50 + 5 = 18{,}50$ €

Exercice 5 : 4 points

On considère le programme de calcul ci-dessous :

• Choisir un nombre.

• Soustraire 6.

• Multiplier le résultat obtenu par le nombre choisi.

• Ajouter 9.

1. Vérifier que lorsque le nombre choisi est 11, le résultat du programme est 64.

Réponse : $11 - 3 = 5$

$5 \times 11 = 55$

$55 + 9 = 64.$

2. Lorsque le nombre choisi est −4, quel est le résultat du programme ?

Réponse : $-4 - 6 = -10$

$-10 \times (-4) = 40$

$40 + 9 = 49$.

3. Théo affirme que, quel que soit le nombre choisi au départ, le résultat du programme est toujours un nombre positif. A-t-il raison?

Réponse : Soit x le nombre choisi ; on obtient successivement :

$$x - 6$$

$$x(x - 6)$$

$$x(x - 6) + 9.$$

On obtient donc finalement :

$$x(x - 6) + 9 = x^2 - 6x + 9 = (x - 3)^2 \geq 0.$$

Théo a raison.

Exercice 6 : 6 points

Louise a téléchargé une liste de lecture sur son lecteur MP4 :

Titre de la chanson	Nom de l'interprète	Durée de la chanson en secondes
Mamatéou	Timaté	232
La différence	Timaté	211
Amazing	Timaté	214
Tes racines	Timaté	175
YoungBov	Hudad	336
La ficelle	Maen	191
Fou fou fou	Maen	184
Nina	Maen	217

1. a. Quelle est la durée totale de cette liste ? Exprimer cette durée en minutes et secondes.

Réponse :

232 + 211 + 214 + 175 + 336 + 191 + 184 + 217 = 1770 s

soit 1800 −30 (s) ou 30 min moins 30 s soit 29 min 30 s.

b. Déterminer le pourcentage de chansons dont la durée est supérieure à 3 min 30 s.

Réponse : 3 min 30 s = 180 + 30 = 210 (s).

5 chansons sur 8 dépassent la durée, soit 2,5 sur 4 ou en multipliant par 25, 62,5 pour 100. (62,5%)

2. Louise décide d'utiliser la fonction « aléatoire » de son MP4. Cette fonction choisit au hasard une chanson parmi celles qui sont présentes dans la liste de lecture. Chaque chanson a la même probabilité d'être écoutée.

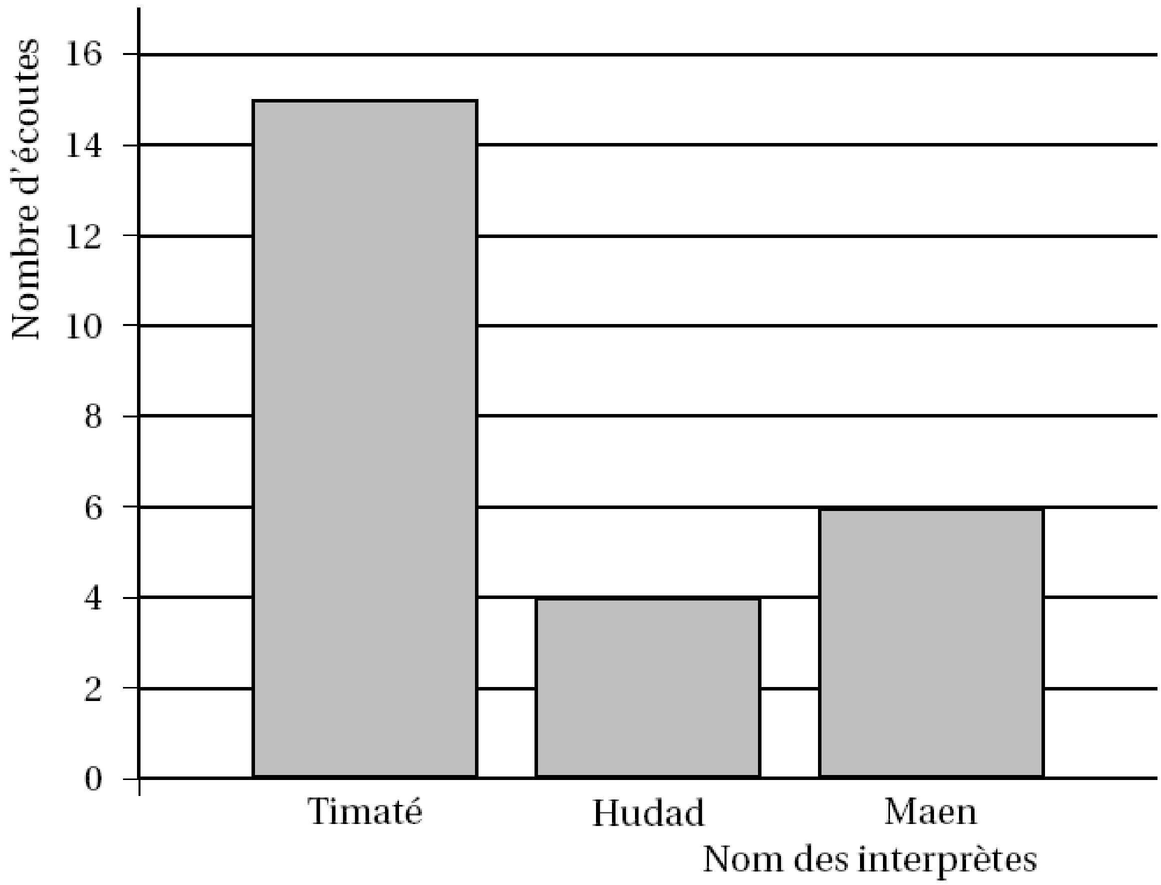
Déterminer la probabilité que Louise écoute une chanson de Maen.

Réponse : Sur 8 chansons 3 sont interprétées par Maen; la probabilité est donc égale à

$$\frac{3}{8} = \frac{1,5}{4} = \frac{37,5}{100} = 0,375 = 37,5\%$$

3. Elle répète 25 fois l'utilisation de la fonction « aléatoire » de son MP4 et note à chaque fois le nom de l'interprète qu'elle a écouté. Les résultats qu'elle obtient sont notés dans le graphique ci-dessous.

Déterminer la fréquence d'écoute de Hudad.



Réponse : Sur 25morceaux écoutés 4 étaient interprétées par Hudad : la fréquence d'écoute de cet interprète est donc égale à

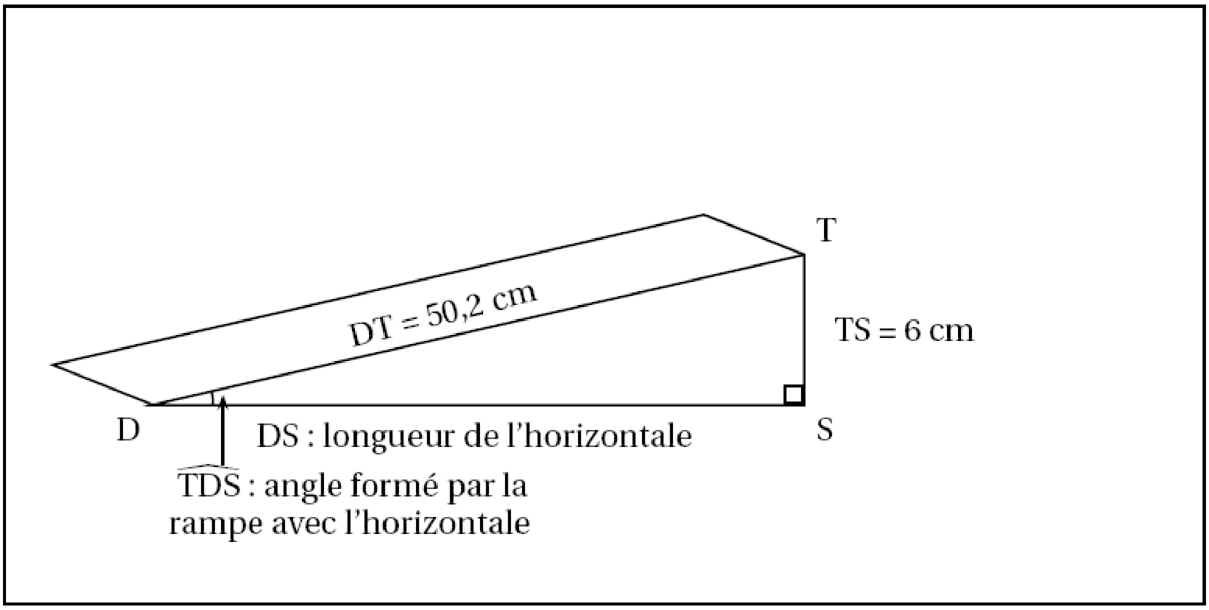
$$\frac{4}{25} = \frac{16}{100} = 0{,}16$$

Exercice 7 : 4 points

Une boulangerie veut installer une rampe d'accès pour des personnes à mobilité réduite.

Le seuil de la porte est situé à 6 cm du sol.

Document 1 : Schéma représentant la rampe d'accès



Document 2 : Extrait de la norme relative aux rampes d'accès pour des personnes à mobilité réduite.

La norme impose que la rampe d'accès forme un angle inférieur à 3° avec l'horizontale sauf dans certains cas.

<u>Cas particuliers</u> :

L'angle formé par la rampe avec l'horizontale peut aller :

– jusqu'à 5° si la longueur de l'horizontale est inférieure à 2m.

– jusqu'à 7° si la longueur de l'horizontale est inférieure à 0,5 m.

Cette rampe est-elle conforme à la norme ?

Réponse : • Calcul de l'horizontale DS.

Dans le triangle rectangle en S, TSD le théorème de Pythagore donne :

$$50{,}2^2 = 6^2 + DS^2$$

soit

$$DS^2 = 50{,}2^2 - 6^2$$

$$= 2484{,}04 \approx 49{,}84\ (cm).$$

La distance étant inférieure à 0,5 m l'angle peut aller jusqu'à 7°.

• Calcul de l'angle $\widehat{TDS}$

Dans le triangle rectangle TDS, on a :

$$\sin \widehat{TDS} = \frac{DS}{DT} = \frac{6}{50{,}2}$$

La calculatrice donne $\widehat{TDS} \approx 6{,}86°$: la rampe est conforme à la norme.