

Baccalauréat Mathématiques–informatique

Antilles Guyane 16 juin 2011

EXERCICE 1

10 points

Une étude est effectuée sur les performances d'athlètes, coureurs de 100 m.

Partie A : étude de l'évolution des performances

Le tableau ci-dessous indique les meilleurs temps enregistrés sur 100 m par un sportif de haut niveau les quatre dernières années.

Année	2007	2008	2009	2010
Temps réalisé (en s)	11,5	11,04	10,6	10,2

1. Montrer par le calcul qu'entre l'année 2007 et l'année 2008 le temps réalisé a diminué de 4 %.
2. Calculer le pourcentage de diminution du temps réalisé entre 2008 et 2009 puis entre 2009 et 2010 (arrondir au dixième dans chaque cas).
3. On propose un modèle mathématique pour décrire l'évolution des performances de cet athlète.
On note T_0 le temps réalisé en 2007 et T_n le temps théorique calculé pour l'année 2007 + n (n étant un entier naturel).
On modélise les temps théoriques à l'aide de la suite numérique définie par :

$$T_0 = 11,5 \quad \text{et} \quad T_{n+1} = T_n \times 0,96.$$

- a. Préciser la nature et la raison de cette suite.
 - b. Déterminer l'expression de T_n en fonction de n .
 - c. Calculer T_3 , le temps théorique calculé pour 2010 (arrondir au centième). Le modèle théorique vous paraît-il valable?
4. Avec le modèle proposé, quel pourrait être le temps théorique réalisé en 2011 par cet athlète? (Arrondir au centième.)
 5. Calculer T_{10} (arrondir au centième). Le modèle théorique vous paraît-il toujours valable? (**Indication** : le record du monde de la spécialité était de 9,58 s en 2010).

Partie B : étude de la course

On met en place à côté de la piste d'athlétisme un dispositif constitué d'un appareil comportant des capteurs placés tous les 10 mètres à partir de 5 mètres du départ et qui mesurent la vitesse instantanée (en mètres par seconde : m/s ou $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$).

Les résultats sont indiqués dans la feuille de calcul de l'**annexe 1**.

On peut ainsi lire qu'au bout de 65 mètres, la vitesse maximale est atteinte et qu'elle est de 11,83 m/s.

1. Quelle formule peut-on saisir dans la cellule C1 pour remplir la ligne 1 par une copie automatique vers la droite?
2. La ligne 3 du tableau donne le pourcentage de la vitesse atteinte au niveau de chaque capteur par rapport à la vitesse maximale. Quelle formule a pu être saisie dans la cellule B3 pour effectuer ensuite une copie vers la droite?

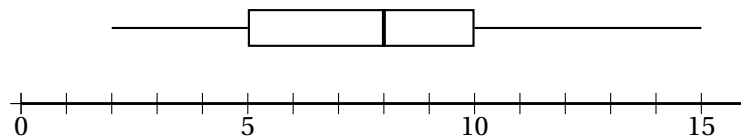
3. Pour convertir une vitesse exprimée en m/s en une vitesse exprimée en km/h il faut multiplier par 3,6. Quelle formule peut-on saisir dans la cellule B4 pour remplir la ligne 4 par une recopie automatique vers la droite?
4. La course est représentée par une courbe représentant la vitesse instantanée (en m/s) du coureur en fonction de la distance (en m) parcourue depuis le départ? Quelle est la bonne représentation graphique parmi celles fournies dans l'**annexe 1**? Justifier.

EXERCICE 2**10 points**

En ville la vitesse est limitée à 50 km/h. Les autorités effectuent une enquête dans une zone où il semble y avoir des excès de vitesse. Un dispositif est mis en place pour mesurer les dépassements de la vitesse autorisée. On relève un échantillon de 125 mesures effectuées sur des véhicules en excès de vitesse. Le tableau ci-dessous indique les résultats de cette enquête.

Dépassement de la vitesse autorisée en km/h	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de véhicules	5	6	5	5	12	7	6	7	6	4
Dépassement de la vitesse autorisée en km/h	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nombre de véhicules	5	6	5	5	11	8	6	7	6	3

1. Calculer la moyenne des dépassements de la vitesse autorisée (arrondir à 0,1 près).
2. Quel est le pourcentage des véhicules pour lesquels le dépassement de la vitesse autorisée est supérieur ou égal à 10 km/h?
3. Déterminer la médiane et les quartiles de cette série.
4. Des aménagements urbains destinés à ralentir les véhicules et à prévenir les conducteurs sont mis en place. Quelque temps après, on effectue alors une nouvelle étude sur 125 véhicules en excès de vitesse. On donne le diagramme en boîte de cette nouvelle série (les extrémités correspondent au minimum et au maximum) :



Déterminer Q_1 , M et Q_3 .

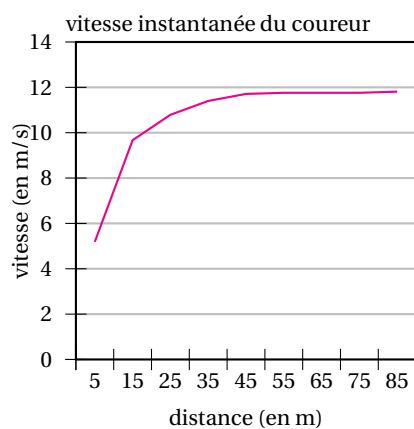
5. Après les aménagements, chacune des affirmations suivante est-elle vraie ou fausse? Justifier.
 - a. Le quart exactement des automobilistes en excès de vitesse dépassent la vitesse autorisée de 8 km/h ou de plus de 8 km/h.
 - b. La médiane a diminué de 2 km/h.
6. Un sondage est réalisé auprès de 250 personnes après les aménagements. On leur demande si les mesures mises en place ont modifié ou non leurs habitudes de conduite à cet endroit. Voici les résultats :

	A modifié ses habitudes	N'a pas modifié ses habitudes	Sans opinion	Total
Homme	40	50	35	125
Femme	60	45	20	125
Total	100	95	55	250

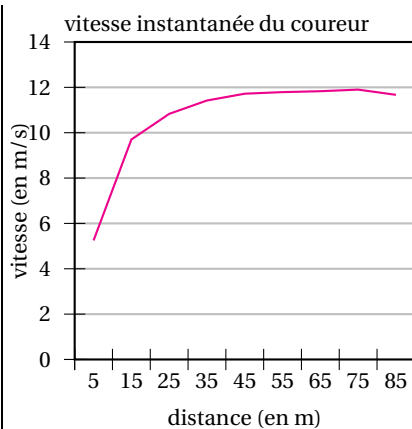
- a. Quel est le pourcentage de conducteurs qui ont déclaré avoir modifié leurs habitudes?
- b. Parmi les femmes interrogées, quel est le pourcentage de celles qui déclarent avoir modifié leurs habitudes?
- c. Parmi les personnes qui ont modifié leurs habitudes, quel est le pourcentage d'hommes?

Annexe 1

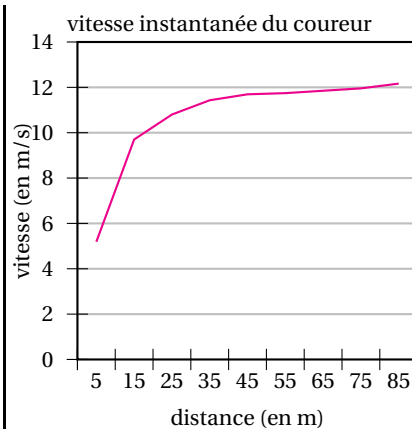
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Distance (en m)	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
2	Vitesse instantanée (en m/s)	5,25	9,70	10,83	11,42	11,72	11,79	11,83	11,80	11,67	11,57
3	Pourcentage de la vitesse maximale	44,4	82	91,6	96,6	99	99,7	100	99,7	98,7	97,8
4	Vitesse instantanée (en km/h)	18,9									



Graphique 1



Graphique 2



Graphique 3