

MATHÉMATIQUES

15 points

EXERCICE n°1 : Etudier la distance d'arrêt d'un véhicule

(10 points)

La distance d'arrêt D_A d'un véhicule dépend:

- de la distance parcourue pendant le temps de réaction du conducteur,
- de la distance de freinage.

Dans tout ce problème, on considère que le temps de réaction d'un conducteur, lorsqu'il est en pleine possession de ses moyens, est de une seconde.

La distance d'arrêt D_A , exprimée *en mètre*, est alors donnée, pour un conducteur en pleine possession de ses moyens, sur route sèche par la relation

$$D_A = \frac{v^2}{12} + v \quad \text{où } v \text{ est la vitesse exprimée en } \textit{mètre par seconde}.$$

Partie 1 - Etude algébrique

1. Le véhicule roule à une vitesse de 14 mètres par seconde. **Calculer**, en *mètre*, la distance d'arrêt D_A du véhicule. **Arrondir** le résultat au dixième.
2. On recherche la vitesse qui induit une distance d'arrêt de 65 mètres.
 - 2.1. **Ecrire** l'équation permettant de déterminer cette vitesse et **montrer** qu'elle est équivalente à l'équation:

$$v^2 + 12v - 780 = 0$$

- 2.2. **Déterminer**, en *mètre par seconde*, la vitesse v qui induit une distance d'arrêt de 65 mètres. **Arrondir** le résultat au dixième.

Partie 2 - Etude graphique

Soit la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 40]$ par :

$$f(x) = \frac{x^2}{12} + x$$

1. Soit f' la fonction dérivée de f . **Déterminer** $f'(x)$.
2. **Etudier** le signe de $f(x)$ sur $[0 ; 40]$.
3. **Compléter** le tableau de variation de f en *annexe 1* sur $[0 ; 40]$.
4. **Compléter** le tableau de valeurs en *annexe 1* sur $[0 ; 40]$.
5. **Tracer** la courbe C représentative de la fonction f à l'aide du repère défini sur *l'annexe 1*.
6. Déterminer graphiquement la vitesse v_s , en km/h, qui induit une distance d'arrêt de 150 mètres.

Sujet Baccalauréat Professionnel
Spécialité : Maintenance de Véhicules Automobiles
Options : Voitures particulières, bateaux de plaisance, Motocycles
Session 2007

Partie 3 - Comparaison avec une situation sur route humide

Sur autoroute, il y a nécessité de limiter la distance d'arrêt à 150 mètres.

1. Sur route humide, la distance d'arrêt de 150 mètres correspond à une vitesse v_H égale à 30 m/s.

Convertir la vitesse v_H en km/h. Arrondir à l'unité.

2. En France sur autoroute, on impose une limitation de vitesse selon l'état de la route

Sur route humide : vitesse maximale 110 km/h

Sur route sèche : vitesse maximale 130 km/h

Les résultats précédents sont-ils en concordance avec ces limitations ?

EXERCICE n°2: Prix d'un pneumatique

(5 points)

Afin d'équiper un véhicule de pneumatiques neufs avant les vacances d'été, on étudie les prix proposés par divers revendeurs. On obtient les résultats suivants

Prix d'un pneumatique en €	Nombre de revendeurs
[30 ; 40[	7
[40 ; 50[	7
[50 ; 60[	15
[60 ; 70[	6
[70 ; 80[	5

- 2.1. On dispose d'un budget maximal de 60 € par pneumatique. Indiquer le nombre de revendeurs qui pratiquent un prix strictement inférieur à ce budget ?
- 2.2. **Compléter** la colonne des effectifs cumulés décroissants (ECD) dans le tableau statistique situé en *annexe 2*.
- 2.3. **Construire** le polygone des effectifs cumulés décroissants (ECD) sur *l'annexe 2*. **En déduire** une estimation de la valeur de la médiane. Donner sa signification.
- 2.4. On admet que l'effectif de la classe est affecté au centre de la classe. **Calculer** le prix moyen d'un pneumatique au dixième près, avec la méthode de votre choix. Le candidat pourra s'aider du tableau statistique de *l'annexe 2*.

ANNEXE 1
 (À rendre avec la copie)

EXERCICE N° 1 - Partie 2

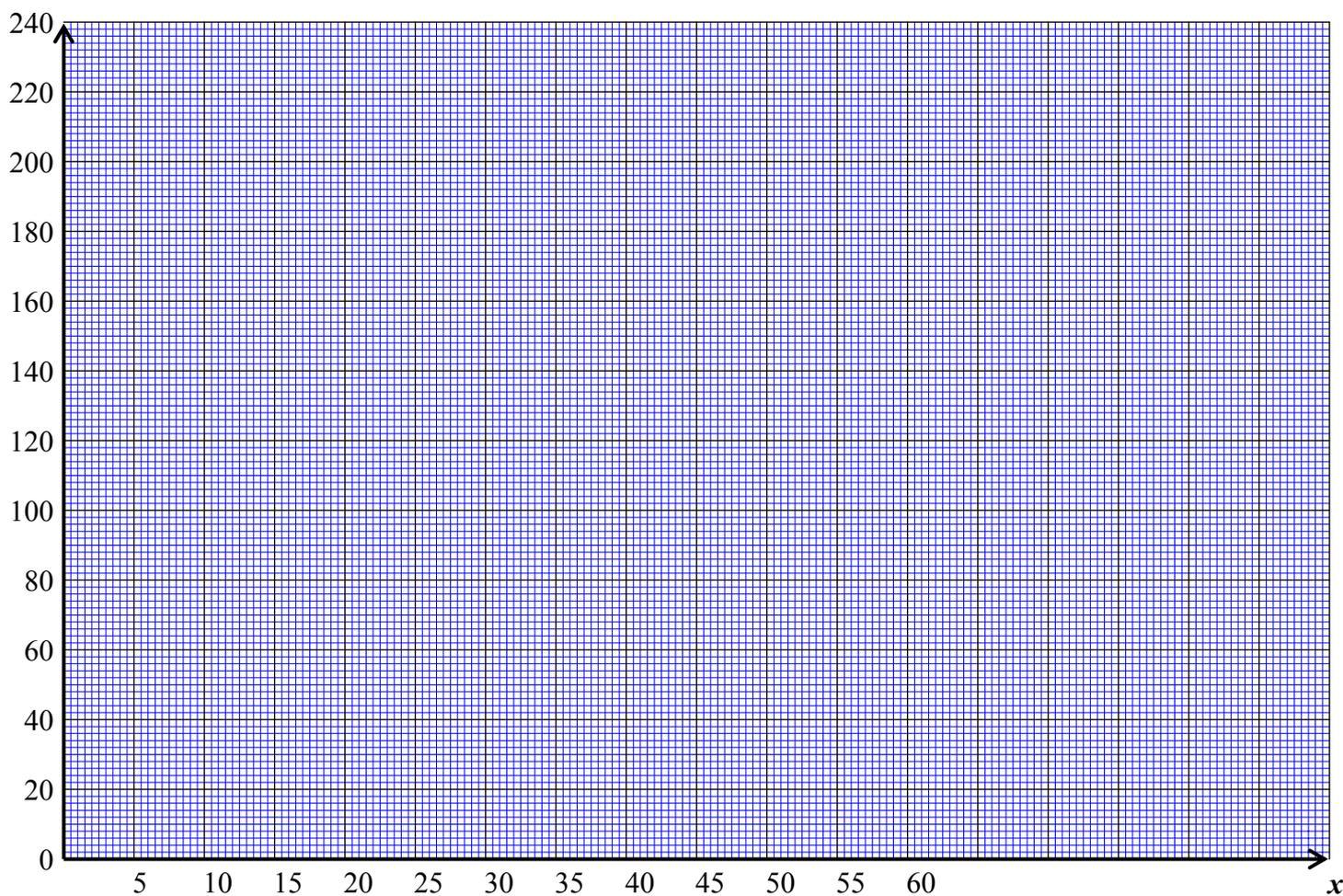
Question 3: Tableau de variation

x	0	40
Signe de $f'(x)$		
Variations de f		

Question 4: Valeurs arrondies à l'unité.

x	0	5	8	14	19	25	31	40
$f(x)$	0	7	13		49		111	

Question 5 :



Sujet Baccalauréat Professionnel
Spécialité : Maintenance de Véhicules Automobiles
Options : Voitures particulières, bateaux de plaisance, Motocycles
Session 2007
ANNEXE 2
(À rendre avec la copie)

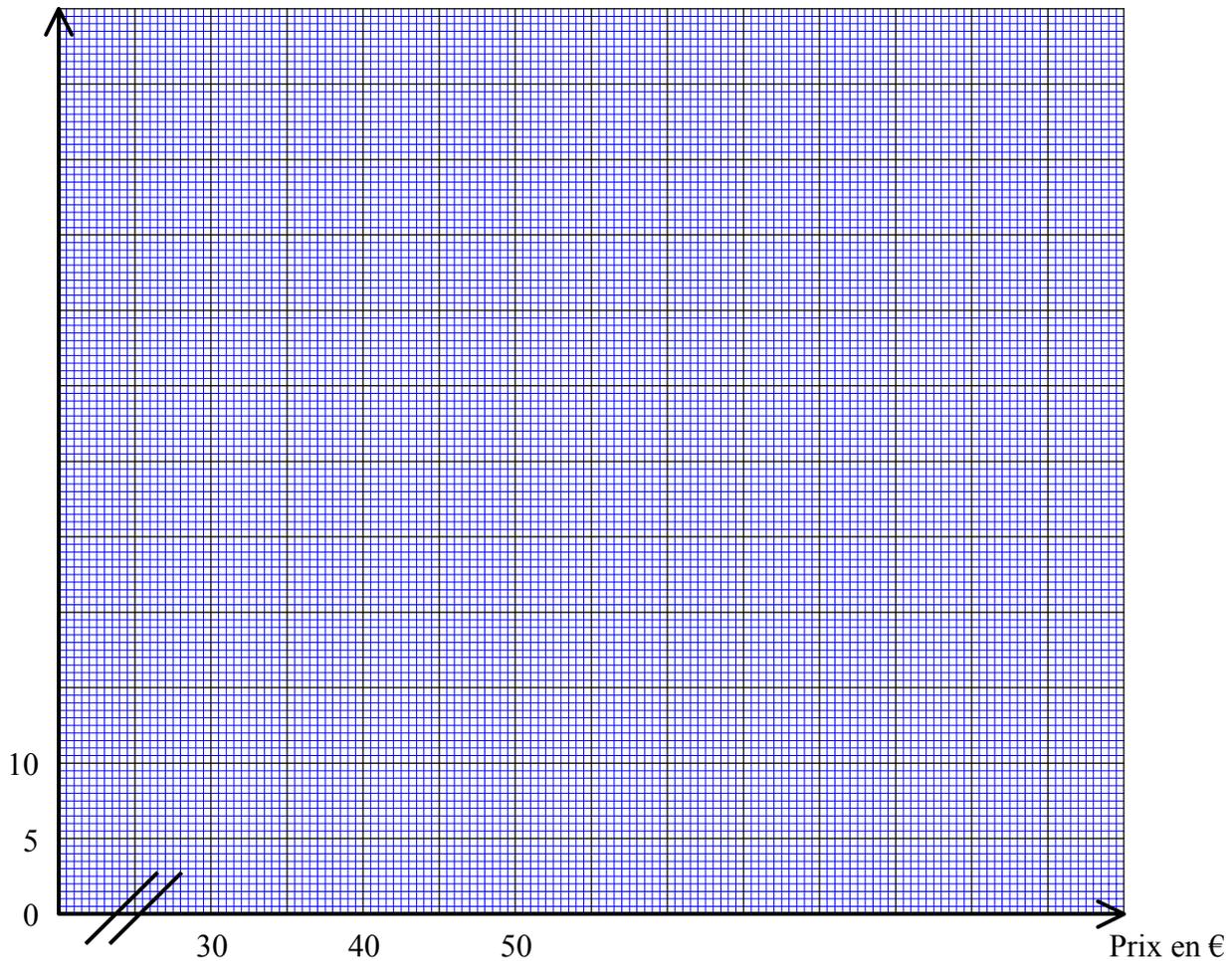
EXERCICE N° 2

Questions 1 ET 2: TABLEAU STATISTIQUE

Prix d'un pneumatique en €	Nombre de revendeurs	Effectifs cumulés décroissants (ECD)	Centre de classe x_i	$n_i \times x_i$
[30 ; 40[	7	40		245
[40 ; 50[	7			315
[50 ; 60[	15			825
[60 ; 70[	6	11		390
[70 ; 80[	5			375
TOTAL				

Question 3: Polygone des effectifs cumulés décroissants

Effectifs cumulés décroissants



Sujet Baccalauréat Professionnel
Spécialité : Maintenance de Véhicules Automobiles
Options : Voitures particulières, bateaux de plaisance, Motocycles
Session 2007

SCIENCES PHYSIQUES

(5 points)

EXERCICE N° 3: L'aquaplanage

Formulaire :

$$P = \frac{F}{S} \qquad g = 10\text{N/kg} \qquad 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$Q_e = L \times h \times v \qquad \text{avec} \quad \begin{array}{l} Q_e: \text{débit d'eau en m}^3/\text{s} \\ L: \text{largeur en m du rectangle correspondant;} \\ h: \text{hauteur d'eau en m;} \\ v: \text{vitesse du véhicule en m/s.} \end{array}$$

$$p_{\text{eau}} = \frac{Q_e^2 \times \rho}{2 \times (S_e)^2} \qquad \text{avec} \quad \begin{array}{l} p_{\text{eau}}: \text{pression de l'eau en pascal} \\ Q_e, \text{débit d'eau en m}^3/\text{s} \\ \rho = 1000 \text{ kg/m}^3 \text{ (masse volumique de l'eau);} \\ S_e: \text{section totale d'évacuation d'eau en m}^2. \end{array}$$

Ce phénomène se produit lorsque la sculpture du pneumatique ne peut plus évacuer l'eau présente sur la route. Dans ce cas, la roue n'est plus directement en contact avec le sol, la pression du pneumatique devenant inférieure à la pression p , exercée par l'eau. Une voiture, comprenant le conducteur, a une masse de 1 200 kg. La pression p_1 du pneumatique vaut 2 bars.



1. **Calculer**, en newton, le poids de la voiture.
2. **Calculer**, en m^2 , la surface totale S de contact des 4 roues de la voiture. Convertir le résultat en cm^2 .
En déduire la surface de contact d'une roue avec le sol si l'on considère que la masse du véhicule est identiquement répartie entre les quatre roues.
3. La partie du pneumatique en contact avec la route a une largeur de 15 cm. Le véhicule roule à 50 km/h sur une route couverte de 4 mm d'eau.
 - 3.1. **Calculer**, en m/s, la vitesse du véhicule. **Arrondir** la valeur au centième.
 - 3.2. **En déduire**, en m^3/s le débit d'eau Q_e à évacuer. **Arrondir** la valeur au millième.
4. Pour la suite, on considère que le débit d'eau Q_e est égal à $0,0083 \text{ m}^3/\text{s}$. Chaque roue évacue l'eau par ses sculptures sur sa bande de roulement. A l'état normal, on peut considérer que la roue comprend quatre saignées de section 1 cm^2 , ce qui donne une section d'évacuation S_e de 4 cm^2 pour évacuer l'eau.
 - 4.1. **Calculer**, en pascal, la pression p_{eau} de l'eau qui s'exerce sur chaque roue. **Convertir** le résultat en bar.
 - 4.2. Le véhicule est-il en aquaplanage à cette vitesse ? **Justifier** la réponse.