CRPE 18 GA1

Professeurs : Daniel ALPHONSE et Christian CYRILLE

30 mai 2018

1 Première Partie

Comment lire des informations sur un pneumatique ?

1.1 Partie A : Lecture des informations sur un pneumatique

source : www.fiche-auto.fr

1. (a) Le diamètre de la jante est $DJ = 15\ pouces = 15 \times 2,54\ cm = 38,1\ cm$

   (b) La hauteur du pneu est $H = 0,65 \times 19,5\ cm = 12,675\ cm$

   (c) Le diamètre total $DT = DJ + 2 \times H = 38,1 + 25,35 = 63,45\ cm$

source :www.blog.allopneus.com

2. • $DJ = \dfrac{40,64}{2,54} = 16\ pouces$

   • La vitesse maximale est 270 km/h correspond à la lettre W d'après le tableau 2.

$Tableau2$	
Indice de vitesse	Vitesse en km/h
Q	160
R	170
S	180
T	190
U	200
H	210
V	240
ZR	> 240
W	270
Y	300

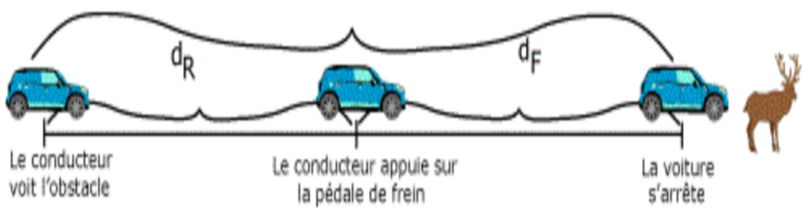
- La charge maximale de 412 kg correspond à 77 d'après le tableau 1

$Tableau1$	
Indice de poids toléré	Poids en kg
55	218
58	236
59	243
60	250
61	257
62	265
63	272
64	280
65	290
66	300
67	307
68	315
69	325
70	335
71	345
72	355
73	365
74	375
75	387
76	400
77	412
78	425

- $DT = DJ + 2H$ donc $2H = 63,19 - 40,64 = 22,55$ d'où $H = 11,275\ cm$
- $\dfrac{H}{L} = \dfrac{11,275}{20,5} = 0,55 = 55\%$

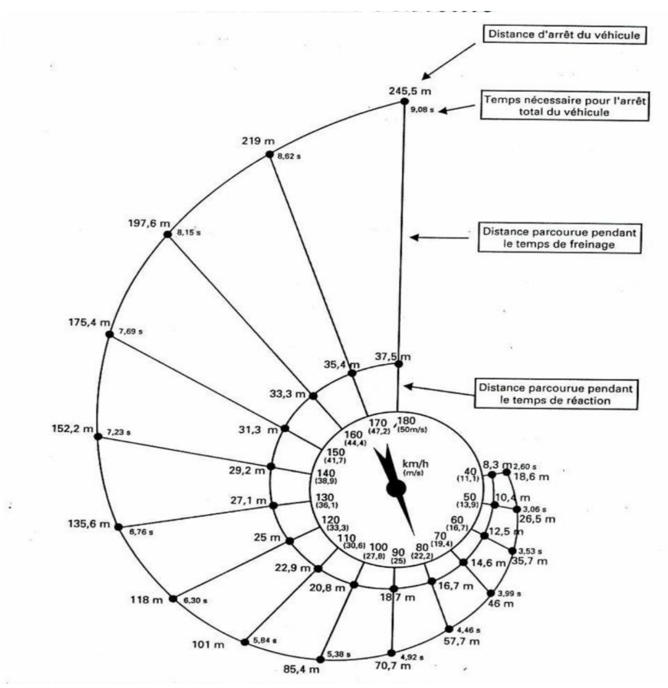
Les informations indiquées sur le pneu sont $205/55\ R16\ 77W$

1.2 Partie B : Distance d'arrêt



source : http ://maxicours.com

1. - $d_R = V \times t_R = \dfrac{90000}{3600} \times 0,75 = 25 \times 0,75 = 18,75\ m$
   - $d_F = kV^2 = 0,14 * \left(\dfrac{90000}{3600}\right)^2 = 0,14 \times 225 = 31,5\ m$
   - $d_A = d_R + d_F = 18,75 + 31,5 = 50,25\ m$
2. Lorsque le conducteur est vigilant alors $t_R = 0$ donc $d_R = 0$ donc $d_A = kV^2$ est proportionnelle au carré de la vitesse et non à la vitesse.



3. *source : http ://velobuc.free.fr/freinage.html*

- A 110 $km/$ on a $d_A = 101\ m$
- A 80 km/h on a $d_F = 57,7 - 16,7 = 41/m$
- A 130 km/h on prend $6,76\ s$ pour s'arrêter.
- Si la distance de réaction est 25 m alors la vitesse est $V = 120\ km/h$
- $27,8\ m/s = \dfrac{27,8 \times 3600}{1000} = 100,08\ km/h \approx 100\ km/h$ donc la distance d'arrêt est $d_A = 85,4\ m$; le conducteur a le temps de s'arrêter.

1.3 Partie C

source : www.fr.dreamstime.com

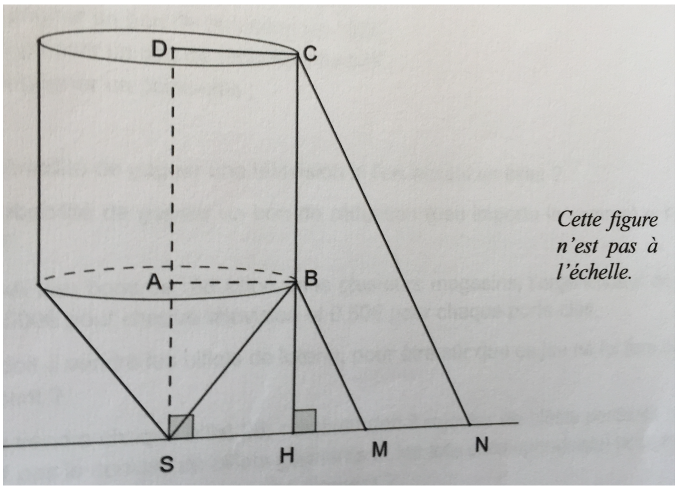
1. La circonférence de la roue est $2\pi \dfrac{D}{2} = \pi D \approx 3,14 \times 54 = 169,56\ cm \approx 1696\ mm$
2. (a) En 3600 s la voiture parcourt 110 $km = 110 \times 10^6\ mm$. Donc le nombre de tours pendant les 3600 " est $\dfrac{110 \times 10^6}{1696}$.

   Pendant une seconde le nombre de tours est $n = \dfrac{110 \times 10^6}{1696 \times 3600} \approx 18\ tours/s$

   (b) 24 images filment 18 tours donc 1 image correspond à $\dfrac{18}{24} = \dfrac{3}{4}\ tour$
3. La vitesse de la voiture doit être de 24 $tours/s = \dfrac{24 \times 1696 \times 3600}{10^6}\ km/h \approx 146\ km/h$

2 Deuxième Partie

2.1 Exercice 1



1. - la hauteur du cylindre est $AD = 2,40\ m$
   - L'aire de la base du cylindre est $\pi AB^2\ m^2$
   - Donc le volume V_1 du cylindre est $\pi(AB^2)(AD) \approx 3,14(1,30)^2(2,40) = 12,74\ cm^3$
   - la hauteur du cône est $AS = 1,60\ m$
   - L'aire de la base du cône est $\pi AB^2\ m^2$
   - Donc le volume du cône est $V_2 = \dfrac{1}{3}\pi(AB^2)(AS) \approx \dfrac{1}{3}3,14(1,30)^2(1,60) = 2,83\ m^3$
   - Le volume du silo est donc $V = V_1 + V_2 \approx 12,74 + 2,83 = 15,57\ m^3$
2. - La quantité de farine dans le silo est $\dfrac{6}{7}V = \dfrac{6}{7}(15,57)\ m^3 = \dfrac{6}{7}(15570)\ litres \approx 13346\ litres$
   - Comme une vache consomme en moyenne 3 $litres$ par jour alors en 90 jours, 48 vaches consomment $48 \times 3 \times 90\ litres = 12960\ litres$
   - Comme $13346 < 12960$ il y aura donc assez de farine pour nourrir les 48 vaches.
3. - $HM = SM - SH = SM - AB = 2,1 - 1,3 = 0,8\ m$
   - $HN = SN - SH = SN - AB = 3,3 - 1,3 = 2/m$
   - $\dfrac{HM}{HN} = \dfrac{0,8}{2}$
   - $\dfrac{HB}{HC} = \dfrac{AS}{AS + AD} = \dfrac{1,6}{4}$
   - Comme $\dfrac{1,6}{4} = \dfrac{2 \times 0,8}{2 \times 2} = \dfrac{0,8}{2}$ alors $\dfrac{HB}{HC} = \dfrac{HM}{HN}$

   Donc,d'après la réciproque de Thalés, les droites (BM) et $CN)$ sont parallèles.

2.2 Exercice 2

L'universΩ est ici l'ensembles des 300 billets. Chacun de ces 200 billets a la même probabilité d'être choisi.

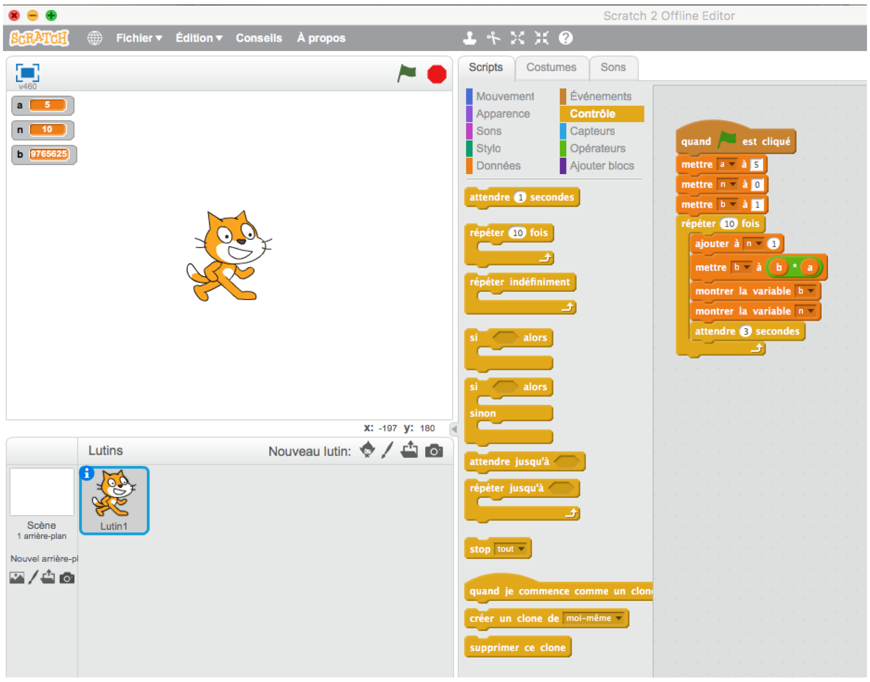
1. La probabilité de gagner une télévision est $P_1 = \dfrac{\text{nombre de cas favorables}}{\text{nombre de cas possibles}} = \dfrac{2}{300} = \dfrac{1}{150}$
2. La probabilité de gagner un bon de réduction est $P_2 = \dfrac{\text{nombre de cas favorables}}{\text{nombre de cas possibles}} = \dfrac{15}{300} = \dfrac{1}{20}$
3. (a) L'organisateur dépense $2 \times 500 + 5 \times 100 + 10 \times 50 + 20 \times 0,5 = 2010\ euros$.

   Pour ne pas perdre d'argent il faut vendre ses 300 billets à un prix unitaire supérieur à $\dfrac{2010}{300} = 6,70\ euros$

   (b) S'il vend x billets à 2 $euros$ il faut que $2x > 2010$ donc $x > 1005$
   A part les 37 billets gagnants et 263 billets perdants du début , il lui faut avoir au moins $1005 - 37 = 968$ billets perdants. donc rajouter $968 - 263 = 705$ autres billets perdants.

2.3 Exercice 3 : Algorithmique

1. A la fin du premier passage dans la boucle
   - la valeur de la variable a est : 5
   - la valeur de la variable b est : 5 car $1 \times 5 = 5$
   - la valeur de la variable n est : 1 car on a ajouté 1 au contenu initial de n qui était 0
2. Ce programme montre successivement les puissances de a et ses exposants de 1 à 10. Chaque affichage est espacé de 3 "
   - 1er passage : Ce programme montre 5^1 et 1
   - 2ème passage : Ce programme montre 5^2 et 2
   - 3ème passage : Ce programme montre 5^3 et 3
   - $\vdots$
   - 10 ème et dernier passage : Ce programme montre $5^{10} = 9765625$ et 10



2.4 Exercice 4 : QCM

2.4.1 Q1

- Notons c la mesure du côté de ce cube en cm alors la surface d'une face est c^2 et la surface totale extérieure est $6c^2$ car un cube a 6 faces.
- Par conséquent, $6c^2 = 576\ cm^2$ donc $c^2 = \dfrac{576}{6} = 96\ cm^2$ donc $c = \sqrt{96} = 4\sqrt{6}\ cm$
- Donc le volume du cube est $V = c^3 = (4\sqrt{6})^3 = 4^3 \times \sqrt{6} \times \sqrt{6} \times \sqrt{6} = 64 \times 6 \times \sqrt{6} = 384\sqrt{6} \approx 940,60\ cm^3$ donc $V < 1000\ cm^3$. Or $1\ litre = 1\ dm^3 = 1000\ cm^3$.

L'affirmation 1 **est donc vraie** car $V < 1\ litre$

2.4.2 Q2

- **L'affirmation** 2 **est fausse** car la fonction inverse $x \mapsto \dfrac{1}{x}$ n'est pas linéaire.
- En effet, si l'on prend $a = 1$ et $b = 1$ alors $a+b = 1+1 = 2$ donc $\dfrac{1}{a+b} = \dfrac{1}{2} \neq F1a + \dfrac{1}{b} = \dfrac{1}{1} + \dfrac{1}{1} = 1+1 = 2$
- De façon générale, si $a \neq 0$ et si $b \neq 0$ on a : $\dfrac{1}{a} + \dfrac{1}{b} = \dfrac{b+a}{ab} \neq \dfrac{1}{a+b}$

2.4.3 Q3

- Soit P_1 le prix initial. Après une baisse de 30% le nouveau prix est :
  $P_2 = P_1 - \dfrac{30}{100}P_1 = P_1\left(1 - \dfrac{30}{100}\right) = \dfrac{100-30}{100}P_1 = \dfrac{70}{100}P_1 = 70\%P_1$

- On fait subir à ce prix P_2 une hausse de 50% donc le prix final est :
  $P_3 = P_2 + \dfrac{50}{100}P_2 = P_2\left(1+\dfrac{50}{100}\right) = \dfrac{100+50}{100}P_2 = \dfrac{150}{100}P_2$
  $P_3 = \dfrac{150}{100}\left(\dfrac{70}{100}\right)P_1 = \dfrac{150\times 70}{100\times 100}P_1 = \dfrac{15\times 7}{100}P_1 = \dfrac{105}{100}P_1 = \dfrac{100+5}{100}P_1 = \left(1+\dfrac{5}{100}\right)P_1$
- Cela correspond donc à une hausse de 5% donc **l'affirmation 3 est vraie**.

2.4.4 Q4

Nous allons raisonner avec l'aide des deux résultats suivants :
- R_1 : La somme des mesures des 3 angles d'un triangle vaut 180°
- R_2 : Dans un triangle isocèle, les angles de base sont égaux.

1. Le triangle ACD est rectangle en C donc $\widehat{DCA} = 90°$ donc d'après R_1 on a : $\widehat{CAD} + \widehat{ADC} = 90°$
2. Or ACD est aussi isocèle donc $\widehat{CAD} = \widehat{ADC}$ Comme $\widehat{CAD} + \widehat{ADC} = 90°$ alors $\widehat{CAD} = \widehat{ADC} = 45°$
3. Le triangle BDE est rectangle en E donc $\widehat{BED} = 90°$ donc d'après R_1 on a : $\widehat{DBE} + \widehat{BDE} = 90°$. Or $\widehat{DBE} = 25°$ donc $\widehat{BDE} = 65°$
4. le triangle ABD est isocèle en B donc les angles de base $\widehat{ADB} = \widehat{BAD} = 50°$
5. On en déduit que $\widehat{EDC} = \widehat{EDB} + \widehat{BDA} + \widehat{ADC} = 65° + 50° + 45° = 160°$

L'angle $\widehat{EDC}$ ne mesure pas 180° donc n'est pas un angle plat donc les points C, D, E ne sont pas alignés.
l'affirmation 4 est donc fausse