CRPE 2018 mathématiques groupement 1 corrigé

Corrigé du sujet de maths du CRPE 2018 groupement 1 (non officiel).

Première partie

Exercice 1

Partie A

1/ a) R15 : 15 pouces

15 x 2,54 = 38,1 cm

La jante fait 38,1 cm de diamètre.

b) 195/65 : largeur de 195 mm

hauteur = 65% de la largeur = (65/100) x 195 = 126,75 mm = 12,675 cm

La hauteur du pneu est bien de 12,675 cm.

c) diamètre total = diamètre de la jante + 2 x hauteur = 38,1 + 2 x 12,675 = 63,45 cm

Le diamètre total de la roue est de 63,45 cm.

2/ largeur : 20,5 cm soit 205 mm

charge maximale : 412 kg d'où un indice de poids de 77.

vitesse maximale de 270 km/h d'où un indice de vitesse W.

diamètre de la jante de 40,64 cm soit 40,64 / 2,54 = 16 pouces

2 x hauteur du pneumatique = 63,19 – 40,64 = 22,55 d'où hauteur = 22,55 / 2 = 11,275 cm

Hauteur de 11,275 cm pour une largeur de 20,5 cm, la hauteur représente donc (11,275 / 20,5) x 100 = 55% de la largeur.

Informations inscrites sur le pneu : 205/55 R16 77 W

Partie B

1/ 90 km / h soit 90000 m / h soit 90000 m / 3600 s d'où (90000 / 3600) = 25 m/s

d_A = 25 x 0,75 + 0,14 x 25² = 106,25 m

La distance d'arrêt pour un véhicule roulant à 90 km/h sur route mouillée est de **106,25 mètres**.

2/ $d_A = V \times t_R + kV^2$ n'est pas une fonction linéaire de la forme $d_A = k\ V$.

Donc d_A n'est pas proportionnelle à V.

Autre possibilité : on calculait la distance d'arrêt pour 45 km/h et montrer qu'elle n'était pas égale à la moitié de celle trouvée en B/1.

3/ a) **101 m**

b) 57,7 – 16,7 = **41 m**

c) **6,76 s**

d) **120 km/h**

e) 27,8 x 3,6 = 100,08 soit environ 100 km/h. A cette vitesse la distance d'arrêt est de 85,4 m donc **oui il pourra s'arrêter.**

Partie C

1/ Circonférence = 2 π r = 2 x π x (54/2) = 169,6 cm

La circonférence de la roue est de 169,6 cm soit 1,696 m.

2/ a) 110/3,6 = 30,56 m/s et 30,56 / 1,696 = 18.

La roue fait 18 tours en 1 seconde.

b) 24 images par seconde soit 1 image tous les 1/24 ème de seconde.

18 x (1/24) = 0,75

Entre deux images le pneu aura fait 0,75 tour.

c) On notera qu'il y a plusieurs vitesses possibles pour cette question. Pour qu'on ait l'impression que la roue ne tourne pas il faut qu'un rayon se retrouve à la position d'un autre rayon à chaque image (elle peut donc faire 1/5ème de tour à chaque image, 2/5ème de tour, … ou un tour complet à chaque image).

Cas 1 : on aura l'impression que les roues ne tournent pas si à chaque image un rayon se retrouve le précédent. Il faut donc que la roue fasse 1/5 de tour à chaque image.

1/5 tour = (1/5) x 1,696 = 0,3392 m → (1/24) seconde

0,3392 x 24 = 8,1408 m → 1 seconde puis 8,1408 x 3,6 = 29,3 km/h

La voiture devrait rouler à 29,3 km/h pour qu'on ait l'impression que les roues ne tournent pas.

Cas 2 : on aura l'impression que les roues ne tournent pas si à chaque image le pneu se retrouve à la position précédente c'est-à-dire qu'il fasse un tour à chaque image donc 1 tour tous les 1/24 ème de seconde.

1 tour → (1/24) seconde soit 24 tours → 1 seconde

24 x 1,696 = 40,704 m → 1 seconde puis 40,704 x 3,6 = 146,53 km/h

La voiture devrait rouler à environ 146,5 km/h pour qu'on ait l'impression que les roues ne tournent pas.

Deuxième partie

Exercice 1

1/ $V_{SILO} = V_{CYLINDRE} + V_{CÔNE} = \pi\ AB^2 x\ DA + \frac{\pi\ AB^2 x\ SA}{3}$ = **15,57 m^3**.

2/ (6/7) x 15,57 = 13,35 m^3 et 1 m^3 = 1000L.

Il y a donc 13 350 L de farine d'orge dans le silo.

Une vache mange 3L en 1 jour donc 48 vaches mangent 48 x 3 = 144 L en 1 jour.

144 x 90 = 12960.

Les vaches auront besoin de 12690 L pour les 90 jours et il y a 13350 L dans le silo donc **il y aura assez de farine.**

3/ On a BH = AS = 1,6 m ; BC = DA = 2,4 m et CH = 2,4 + 1,6 = 4 m.

MN = SN – SM = 3,3 – 2,1 = 1,2 m ; SH = AB et HM = SM – SH = 2,1 – 1,3 = 0,8 ainsi HN = 1,2 + 0,8 = 2 m.

On calcule $\frac{HB}{HC} = \frac{1,6}{4}$ = 0,4 et $\frac{HM}{HN} = \frac{0,8}{2} = 0,4$

Les points C, B et H sont alignés ainsi que les points H, M et N. Et on a $\frac{HB}{HC} = \frac{HM}{HN}$

D'après la réciproque du théorème de Thalès les droites (BM) et (CN) sont parallèles.

Les échelles sont parallèles.

Exercice 2

1/ 2 billets sur tous les billets permettent de gagner une télévision donc : 2/300 = 1/150.

La probabilité de gagner une télévision en achetant un billet est de **1/150**.

2/ 15/300 = 1/20

3/ a) 2 télévisions : 1000€

bons de réduction : 5 x 100 + 10 x 50 = 500 + 500 = 1000€

et porte-clés : 20 x 0,5 = 10€

soit 1000 + 1000 + 10 = 2010€ de dépense pour l'organisateur.

Pour être sûr de ne pas perdre d'argent il doit les vendre à 2010/300 = 6,7€.

b) Soit x le nouveau nombre de billets. S'il vend tous les billets 2€ l'organisateur gagne 2x €.

Et il faut que 2x = 2010 soit x = 1005.

Il faut donc qu'il ajoute 1005 – 300 = 705 billets perdants.

Exercice 3

1/ Avant la boucle

a = 5

n = 0

b = 1

Répéter n°1

n = 1

b = 1 x 5 = 5

Affichage : b = 5

Affichage : n = 1

Répéter n°2

n = 2

b = 5 x 5 = 25

Affichage : b = 25

Affichage : n = 2

2/ **Ce programme affiche les puissances de 5 successives : 5^1 ; 5^2 ; 5^3 jusqu'à 5^{10}.**

Exercice 4

1/ Surface totale extérieur : 576 cm² → 6 faces

d'où 1 face → 576 / 6 = 96 cm² ; une face est un carré d'où 96 = côté x côté

côté = $\sqrt{96}$ = 4 $\sqrt{6}$

Cette longueur représente l'arête du cube notée a.

Volume du cube = a x a x a = $(4\sqrt{6})^3$ = 940,6 cm^3 = 0,9406 L. **Affirmation 1 VRAIE.**

2/ Contre-exemple avec les nombres 2 et 3 :

$\frac{1}{2+3} = \frac{1}{5}$ et $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$

Affirmation 2 FAUSSE.

3/ Baisse de 30% → Multiplication par (1 - $\frac{30}{100}$) = 0,7 puis hausse de 50% → multiplication par 1,5 soit globalement une multiplication par :

0,7 x 1,5 = 1,05 = 1 + 0,05 = 1 + $\frac{5}{100}$

Affirmation 3 VRAIE.

4/ Comme la somme des angles d'un triangle fait 180° on a $\widehat{BDE} = 180 - 90 - 25 = 65°$.

Le triangle ABD est isocèle en B d'où $\widehat{ADB} = \widehat{DAB} = 50°$.

Le triangle ACD est rectangle isocèle en C d'où $\widehat{CDA} = \widehat{CAD} = \frac{(180-90)}{2}$ = 45°.

$\widehat{CDE}$ = 65 + 50 + 45 = 160° différent de 180° donc les points C, D et E ne sont pas alignés.

Affirmation 4 FAUSSE.