Diplôme National du Brevet - Session 2017
Pondichéry
Corrigé

Les thèmes abordés dans ce sujet étaient : développement, factorisation et résolution d'équation ; probabilités ; algorithmique ; proportionnalité ; résolution de problèmes.

Exercice 1

1.
$$\begin{array}{rcc} E & = & (x-2)(2x+3)-3(x-2) \\ & = & x\times 2x+x\times 3-2\times 2x-2\times 3-3\times x-3\times(-2) \\ & = & 2x^2+3x-4x-6-3x+6 \\ & = & 2x^2-4x \end{array}$$

2.
$$\begin{array}{rcc} E & = & 2x^2-4x \\ & = & 2(x^2-2x) \\ & = & 2x(x-2) \\ & = & 2F \end{array}$$

3.
$$\begin{array}{ccc} (x-2)(2x+3)-3(x-2) & = & 0 \\ E & = & 0 \\ 2F & = & 0 \\ F & = & 0 \\ x(x-2) & = & 0 \\ x=0 & \text{ou} & x-2=0 \\ x=0 & \text{ou} & x=2 \end{array}$$

Donc les nombres x tels que $(x-2)(2x+3)-3(x-2)=0$ sont 2 et 0.

Exercice 2

1. Comme chaque boule a la même probabilité d'être tirée alors la probabilité de tirer la boule numérotée 13 est de $\frac{1}{20}$.
2. Il y a 10 nombres pairs entre 1 et 20, donc la probabilité de tirer une boule portant un numéro pair est $\frac{10}{20}=\frac{1}{2}$.

3. Il y a 5 boules portant un numéro multiple de 4 (4, 8, 12, 16, 20). Il n'y a que 3 boules portant un numéro diviseur de 4 (1, 2 et 4). Donc on a plus de chances d'obtenir une boule portant un numéro multiple de 4 que d'obtenir une boule portant un numéro diviseur de 4.
4. Il y a 7 nombres premiers entre 1 et 20 (2, 3, 5, 7, 11, 13, 17) donc la probabilité de tirer une boule portant un numéro qui soit un nombre premier est de $\frac{7}{20}$.

Exercice 3

1. (a) D'abord x prend la valeur 5 puis Etape 1 prend la valeur $6 \times 5 = 30$ puis Etape 2 prend la valeur $30 + 10 = 40$ puis Résultat prend la valeur $40/2 = 20$.
   (b) D'abord x prend la valeur 7 puis Etape 1 prend la valeur $6 \times 7 = 42$ puis Etape 2 prend la valeur $42 + 10 = 52$ puis Résultat prend la valeur $52/2 = 26$
2. Si elle obtient finalement 8 alors Etape 2 vaut $2 \times 8 = 16$ et Etape 1 vaut $16 - 10 = 6$ donc x vaut $6/6 = 1$. Donc Julie avait choisi 1 au départ.
3. Si on appelle x le nombre choisi au dépar alors à la fin du programme on obtient

$$\frac{6x+10}{2} = 3x+5.$$

4. On note x le nombre choisi par Maxime au départ, alors le résultat du programme de calcul de Maxime est $5(x+2)$. On cherche donc à résoudre

$$\begin{array}{rcl} 5(x+2) & = & 3x+5 \\ 5x+10 & = & 3x+5 \\ 5x-3x & = & 5-10 \\ -2x & = & -5 \\ x & = & \frac{-5}{-2} \\ x & = & 2,5 \end{array}$$

Donc si on choisit comme nombre 2,5 les résultats de Maxime et Julie sont les mêmes.

Exercice 4

1. $60 = 15 \times 4$ or en quinze secondes il a mesuré 18 pulsations et $18 \times 4 = 72$ donc cela correspond à un rythme de 72 pulsations par minute.
2. La fréquence cardiaque affichée sera de $\frac{1}{0,8} \times 60 = 75$ pulsations. C'est une règle de trois que l'on comprend grâce au tableau suivant :

Pulsations	secondes
1	0,8
?	60

3. (a) L'étendue des fréquences cardiaques enregistrées est $182 - 65 = 117$.

(b) Le cardiofréquencemètre a enregistré 3640 pulsations et et la fréquence moyenne est de 130 pulsations.

$$\frac{3640}{130} = 28$$

Donc la durée de l'entraînement a été de 28 minutes.

4. (a) $f(32) = 220 - 32 = 188$ donc la FCMC de Denis est égale à 188 pulsations/minute.

   (b) $f(15) = 220 - 15 = 205$ donc la FCMC d'une personne de 15 ans est plus élevée que celle de Denis.

5. Il faut écrire dans C2 puis recopier vers le bas «$= 191,5 - 0,007$*A2*A2».

Exercice 5

1. (a)

$$25,8 + 67,5 + 31 + 415,9 = 540,2$$

Donc la production d'électricité en France en 2014 a été de 540,2 TWh.

   (b)

$$\frac{31}{540,2} \approx 0,057$$

donc la production d'électricité produite par les «Autres énergies» est environ égale à $5,7\%$.

2. Tom pense qu'il sagit des «Autres énergies» car c'est celles dont la variation de production est la plus élevée. Alice pense que c'est le nucléaire car c'est l'énergie dont l'augmentation en TWh a été la plus important.

3. (a) 46 cm $= 0,46$ m de même 20 cm $= 0,2$ m or le rayon est la moitié du diamètre donc le volume du puits est :

$$\frac{\pi}{3} \times 2500 \times (0,23^2 + 0,23 \times 0,1 + 0,1^2) \approx 225 \text{ m}^3.$$

   (b) Le volume de la terre va augmenter de 30% or :

$$\left(1 + \frac{30}{100}\right) \times 225 = 292,5$$

Donc il faudra stocker environ $292,5$ m^3 de terre après le forage.

Exercice 6

Il faut pour le tronçon d'une route descendant du col du Grand Colombier (Ain) calculer le déplacement horizontal. Or le triangle de l'illustration est un triangle rectangle donc d'après le théorème de Pythagore :

$$\text{Dénivelé}^2 + \text{Déplacement horizontal}^2 = \text{Route}^2$$

$$280^2 + \text{Déplacement horizontal}^2 = 1500^2$$

$$\text{Déplacement horizontal}^2 = 2250000 - 78400$$

$$\text{Déplacement horizontal}^2 = 2171600$$

$$\text{Déplacement horizontal} = \sqrt{2171600}$$

Donc le quotient du dénivelé du tronçon d'une route descendant du col du Grand Colombier est

$$\frac{280}{\sqrt{2171600}} \approx 0,190 = 19,0\%$$

Il faut maintenant calculer le dénivelé pour la route de l'Alto de l'Angliru. Or le triangle de l'illustration est un triangle rectangle donc en utilisant la trigonométrie :

$$\tan(12,4) = \frac{\text{Dénivelé}}{\text{Déplacement horizontal}}$$

Donc

$$\frac{\text{Dénivelé}}{\text{Déplacement horizontal}} \approx 0,220 = 22,0\%.$$

Donc les pentes classées dans l'ordre décroissant sont la route descendant du château des Adhémar, la route de l'Alto puis la route du col du Grand Colombier.

Exercice 7

1. Le tarif d'affranchissement n'est pas proportionnel à la masse d'une lettre car envoyer une lettre de 100g qui est 5 fois plus lourde qu'une lettre de 20g coûte seulement 2 fois plus cher
2. Trouvons d'abord le poids d'une enveloppe :

$$\frac{175}{50} = 3,5$$

donc une enveloppe pèse 3,5g.Trouvons maintenant le poids d'une feuille de papier. Il faut pour cela calculer l'aire d'une feuille A4 :

$$21 \times 29,7 = 623,7\text{cm}^2$$

Si on fait un tableau de proportionnalité :

Surface	Poids
$10^4\,\text{cm}^2$	80g
$623,7\text{cm}^2$	?

Or

$$623,7 \times \frac{80}{10^4} \approx 5,0$$

Donc les feuilles d'Alban pèsent chacune environ 5g. Donc les 4 feuilles plus l'enveloppe d'Alban pèsent $4 \times 5,0 + 3,5 = 23,5$g. Donc Alban doit choisir le tarif d'affranchissement des lettres jusqu'à 100g à $1,60$ euros.