Collège Bellevue **Mai 2016**

MATHEMATIQUES – Brevet blanc n°2

Correction.

Exercice 1 : (4.5 points)

1. 81 h 00 min – 80 h 45 min = 15 min

2. a. Cette différence représente l'étendue de cette série statistique,

b. Cette série statistique est composée de neuf temps classés dans l'ordre croissant. L'effectif total de cette série étant 9, la valeur centrale est donc la 5ème valeur, soit 80 h 55 min. La médiane est donc m = 80 h 55 min, (environ 80,9 h)

c. Pinot a parcouru 3260,5 km en 80h52 min. On convertit son temps de course en heure décimale :
comme 52 min = $\frac{52}{60}h$ alors 80 h 52 min = 80 h + $\frac{52}{60}h \approx 80{,}87\,h$
d'où $v=\frac{d}{t}=\frac{3260{,}5\,km}{80+\frac{52}{60}h}\approx\frac{3260{,}5\,km}{80{,}87\,h}\approx 40\,km.h^{-1}$.
Pinot a roulé à environ $40\,km.h^{-1}$ de moyenne.

Exercice 2 : (3 points)

<u>L'Affirmation 1 est vraie.</u> En effet, « l'expression $n^2 - n + 9$ est nulle » revient à étudier l'équation
$n^2 - n + 9 = 0$.
Soit $n^2 - n = -9$
$n(n - 1) = -9$
Or n représente un entier naturel ; $n(n-1)$ est donc le produit de deux entiers naturels consécutifs.
si n = 0 ou si n =1 , alors $n(n - 1) = 0$
et si $n=2$, le produit vaut 2×1 , si $n=3$, le produit vaut 3×2 , si $n=4$, le produit vaut 3×2 etc.
Comme le produit de deux entiers positifs est forcément positif, on en déduit que $n(n-1)>0$ pour $n>1$
Il n'existe donc pas d'entiers naturels vérifiant $n^2 - n + 9 =0$.

<u>L'Affirmation 2 est vraie :</u> Si $x=3$ alors $x^2+2x-15=3^2+23-15=9+6-15=0$
Le nombre 3 est donc solution de l'équation $x^2+2x-15=0$

Exercice 3 : (6 points)

1. La charpente étant symétrique par rapport à la poutre [CD], D est le milieu de [AB] et $AD=\frac{AB}{2}$ d'où AD = 4.5 m.
   Le triangle ACD étant rectangle en D, il vient :

   $\tan\widehat{CAD}=\frac{CD}{AD}$ d'où CD = $AD\times\tan\widehat{CAD}$ = $4.5\times\tan 25°\approx 2{,}1$
   La longueur CD mesure environ 2,10 m

2. Comme le triangle ACD est rectangle en D, d'après le théorème de Pythagore, on a :
$AC^2 = AD^2 + CD^2$ d'où $AC^2 = 4.5^2 + (4.5\times\tan 25°)^2$
d'où $AC\approx 4{,}97$
   La longueur AC mesure environ 4,97 m

3. On sait que les droites (AC) et (IH) sont parallèles ; de plus, les points D,I,C sont alignés ainsi que les points D,H,A . D'après le théorème de Thalès, on a, en particulier:

$\frac{ID}{CD}=\frac{HD}{AD}=\frac{HI}{AC}$ or d'après le codage, $\frac{HD}{AD}=\frac{2}{3}$, d'où $ID=\frac{2}{3}\times CD$. Il s'en suit ID

4. On peut, par exemple, considérer les angles correspondants $\widehat{\mathrm{IHD}}$ et $\widehat{\mathrm{CAD}}$ portés par les droites parallèles (HI) et (AC), donc de même mesure puis utiliser la trigonométrie dans le triangle JDH

Ou bien calculer $\widehat{\mathrm{ACD}}$, angle complémentaire de $\widehat{\mathrm{CAD}}$, puis utiliser les angles correspondants $\widehat{ACD}\,et\,\widehat{HID}$ pour les mêmes droites parallèles, et utiliser la trigonométrie dans le triangle IJD.

Ou bien utiliser l'aire du triangle HDI, calculé de deux façons, une fois avec [DI] comme base et utiliser Thalès pour trouver HI. Une autre fois, avec [DJ] comme hauteur et [HI] comme base.

Exercice 4 : (4 points)

Si x est le nombre de trajets aller-retour, alors :

le tarif pour la première formule est 40x alors que le tarif pour la seconde formule est 442 + 20x.

$$442+20x<40x$$
$$-20x<-442$$
$$x>\frac{-442}{-20}$$
$$x>22{,}1$$

A partir de 23 trajets aller-retour, la seconde formule est plus avantageuse.

Exercice 5 : (5 points)

1. Pour chaque polygone régulier, l'angle au centre est donné par la formule $\frac{360\,°}{n}$ où n est le nombre de sommets.

   Pour le carré ABCD , $\widehat{AOB}$

   Pour l'hexagone ABCDEF, $\widehat{AOB}=\frac{360\,°}{6}=60\,°$

   Pour le pentagone ABCDE, $\widehat{AOB}=\frac{360\,°}{5}=72\,°$

2. Un polygone régulier a des côtés de longueur 5 cm. Les angles à chaque sommet mesurent 140°. Calculer le périmètre de ce polygone.

Tous les rayons de ce polygone forment des triangles semblables isocèles dont les angles à la base mesurent $\frac{140\,°}{2}=70\,°$. Par suite, comme, dans un triangle, la somme des mesures des angles est 180°, la mesure de l'angle au centre est donné par : 180° - 70° -70° = 40°.

Si n est le nombre de sommets de ce polygone, alors $n=360\frac{°}{40}°=9$

Ce polygone possède donc 9 côtés de même mesure (nonagone régulier). Le périmètre de ce polygone est égale à 45 cm.

Exercice 6 : (4 points)

1. a) $\frac{60}{100}\times 135=81$. 81 familles sont favorables à ce projet dans le village S.

   b) $\frac{82}{146}\times 100\approx 56$ Environ 56% des familles ont répondu oui pour le village T.

   2. 81 + 82 = 163 et 135+146 = 281.

   Il y a donc 163 personnes favorables sur 281 personnes au total.

   Or $\frac{163}{281}\times 100\approx 58>50$. Par suite, la piste cyclable sera réalisée.

Exercice 7 : (4.5 points)

1. Par lecture graphique, l'avion aura parcouru 450 m au bout de 10s.
2. L'avion est alors à l'arrêt.
3. Par lecture graphique, l'avion met 20 secondes à s'arrêter.

Exercice 8 : (5 points)

1. Si 7 est le nombre choisi, alors le programme de calcul donne $(7+1)^2 - 9 = 8^2 - 9 = 64 - 9 = 64$

De façon générale, si l'on nomme le nombre choisi x, alors l'expression traduisant ce programme est : $(x+1)^2-9$

2. si $x=-6$, on calcule alors $(-6+1)^2-9=(-5)^2-9=25-9=16$

3. Jim a saisi la formule « =A2 + 1 »

4. Il s'agit de résoudre l'équation : $(x+1)^2-9=0$

Soit $[(x+1)-3][(x+1)+3]=0$
Soit $(x-2)(x+4)=0$
Or, un produit de facteurs est nul si au moins un des facteurs est nul.
$x-2=0 \, ou \, x+4=0$
$x=2 \, ou \, x=-4.$
Les solutions de l'équation sont 2 et -4.
Ces nombres sont 2 et -4.