CRPE 17 ga3

Professeur : Christian CYRILLE

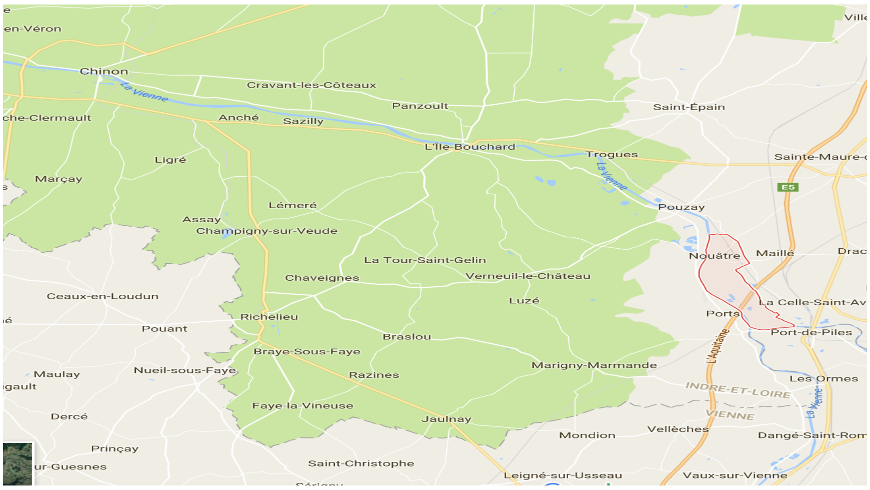
3 octobre 2017

1 Partie 1 - 13 points

1.1 Partie A

1. A Chinon, la hauteur maximale atteinte par la Vienne entre le 29 mai 2016 et le 05 juin 2016 est de 5 m
2. A Nouâtre, entre le 29 mai 2016 et le 05 juin 2016, le niveau de l'eau a été supérieur au niveau maximum de la crue du 18 décembre 2012 du 01 juin 2016 à 11h jusqu'au 03 juin 2016 à 11h soit 48 h.
3. (a) Il s'est écoulé 18 h entre le pic de la crue à Nouâtre et le pic de la crue à Chinon.

   (b) La station de Nouâtre est situé en amont de celle de Chinon car le pic de la crue à Nouâtre a eu lieu le 2 juin à 5h du matin alors que lepic de la crue arrive à Chinon le 2 juin 2016 à 23 h.
   On peut le vérifier sur les deux cartes suivantes :



1.2 Partie B

1. (a) La surface de la toiture rectangulaire est $S = 4\ m \times 6,2\ m = 24,8\ m^2$.
Comme la hauteur des précipitations est $H = 31,7\ mm = 31,7 \times 10^{-3}\ m$ donc le volume d'eau tombé sur la toiture est $V = S \times H = 24,8 \times 31,7 \times 10^{-3} = 786,16 \times 10^{-3}\ m^3 = 786 \times 10^{-3} \times 10^3\ L$ car $1\ m^3 = 1000\ L$ donc $V \approx 790\ L$

   (b) Le volume d'eau réellement recueilli est $V' = 90\% \times 790\ L = 0,9 \times 790\ L = 711\ L$

   (c) Le volume de la cuve est la somme des volumes des deux demi-sphères et du volume du cylindre.
Comme les deux demi-sphères sont identiques, alors la somme de leurs volumes est le volume de la sphère de rayon $R = \dfrac{124}{2} = 62\ cm$
Ce volume est $V_1 = \dfrac{4}{3}\pi R^3 = \dfrac{4}{3} \times 3,14 \times 62^3\ cm^3 = 259,57\ cm^3$
Le volume du cylindre est $V_2 = \pi R^2 h = 3.14 \times 62^2 \times 166\ cm^3 = 2\ 003\ 646,56\ cm^3$
Le volume de la cube est $V" = V_1 + V_2 \approx (259,57 + 2003646,56)\ cm^3 \approx 2\ 003\ 900\ cm^3 = 2,003\ m^3$
Par conséquent $V" = 2003\ L$
$\dfrac{V'}{V"} \approx \dfrac{711}{2003} \approx 0,35$.
$0,35 > 0,25$ donc un peu plus du quart de la citerne a été rempli. L'affirmation proposée est donc fausse.

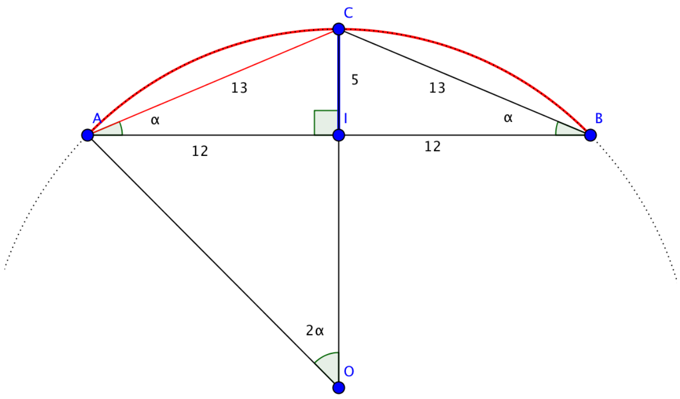
2. Le pourcentage d'augmentation des précipitations entre mai 2015 et mai 2016 est :
$\dfrac{121,1 - 46,6}{46,6} = \dfrac{74,5}{46,6} = 1,59 = 159\%$

3.

	oct 15	*nov* 15	*dec* 15	*jan* 16	*fev* 16	*mars* 16	*avril* 16	*mai* 16
Cumul en mm	26,0	43,9	18,8	77,9	84,3	85,4	33,9	121,11
Pluviométrie récupérée	23,4	39,51	16,92	70,11	75,87	76,86	30,51	108,99
H cumulée en mm	23,4	62,91	79,83	149,94	225,81	302,67	333,18	442,17
H cumulée en m	0,0234	0,06291	0,07983	0,14994	0,22581	0,30267	0,33318	0,44217
Vcumulé = S H en m3	0,580	1,560	1,979	**3,718**	5,600	7,506	8,262	10,965

Comme la cuve a une capacité de 2003 L c'est-à-dire de $2,003\ m^3$ alors elle sera à nouveau pleine pendant le mois de janvier 2016.

1.3 Partie C



1. — En appliquant le théorème de Pythagore dans le triangle AIC rectangle en I on obtient :
$AC^2 = AI^2 + IC^2 = 12^2 + 5^2 = 144 + 25 = 169$ donc $AC = \sqrt{169} = 13$
— En appliquant le théorème de Pythagore dans le triangle BIC rectangle en I on obtient :
$BC^2 = BI^2 + IC^2 = 12^2 + 5^2 = 144 + 25 = 169$ donc $BC = \sqrt{169} = 13$
— Les triangles AIC et BIC sont isométriques car ils ont 3 côtés de même longueur donc l'angle $\widehat{CBI}$ a même mesure α que l'angle $\widehat{IAC}$
Dans le cercle $\mathcal{C}$ de centre O et de rayon OA , l'angle $\widehat{CBA}$ qui a pour mesure α intercepte l'arc CA

donc l'angle au centre $\widehat{CAO}$ qui intercepte ce même arc a pour mesure 2α.

$\sin(2\alpha) = \dfrac{AI}{OA}$

— Méthode 1 :

Dans le triangle rectangle AIC $\quad tan(\alpha) = \dfrac{IC}{AI} = \dfrac{5}{12} \approx 0,416$ donc $\alpha = tan^{-1}(0,416) \approx 22,61°$

Donc $2\alpha \approx 45,22°$ d'où $OA = \dfrac{AI}{sin(2\alpha)} \approx \dfrac{12}{0.709} \approx 16,9$

— Méthode 2 :

$OA = \dfrac{AI}{sin(2\alpha)} = \dfrac{AI}{2sin(\alpha)cos(\alpha)} = \dfrac{AI}{2\dfrac{IC}{AC}\dfrac{AI}{AC}} = \dfrac{12}{2\dfrac{5}{13}\dfrac{12}{13}} = \dfrac{13 \times 13}{10} = \dfrac{169}{10} = 16,9$

2. En représentant les points $E(-6, 11.9), F(-6; 15, 9), G(6; 15, 9), H(6, 11.9)$ représentant la vue de face de la péniche dans un repère de centre O le centre du cercle, il semble graphiquement que les points $F(-6; 15, 9)$ et $G(6; 15, 9)$ sont des points du cercle donc la péniche va toucher l'arche donc il y aura des dégâts !!!
En calculant exactement $OF = \sqrt{(-6)^2 + (15, 9)^2} = \sqrt{36 + 252, 81} = \sqrt{288, 81} \approx 16, 99$ et $OG = \sqrt{6^2 + (15, 9)^2} = \sqrt{36 + 252, 81} = \sqrt{288, 81} \approx 16, 99$ on s'aperçoit que OF et OHdépassent le rayon de l'arche donc la péniche sera coincée sous l'arche !!!