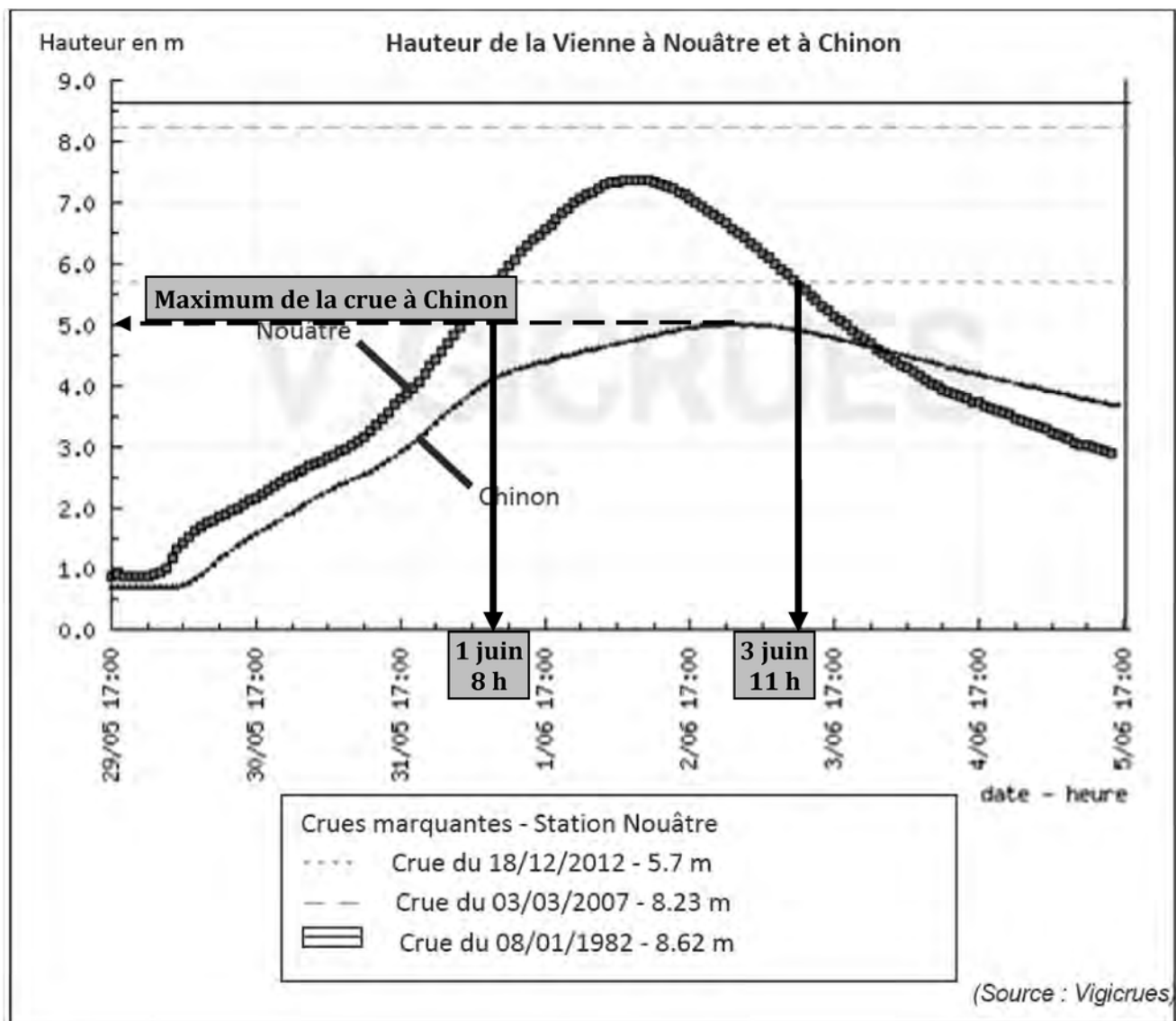


PARTIE A : étude d'une crue de la Vienne



On trouve sur la figure ci-dessus les lectures graphiques auxquelles il est fait référence dans les questions 1) et 2).

1) Hauteur maximale de la Vienne atteinte à Chinon entre le 29 mai 2016 à 17 h et le 5 juin 2016 à 17 h

Par lecture graphique, la hauteur maximale de la Vienne à Chinon entre le 29 mai 2016 à 17 h et le 5 juin 2016 à 17 h est de **5 mètres**.

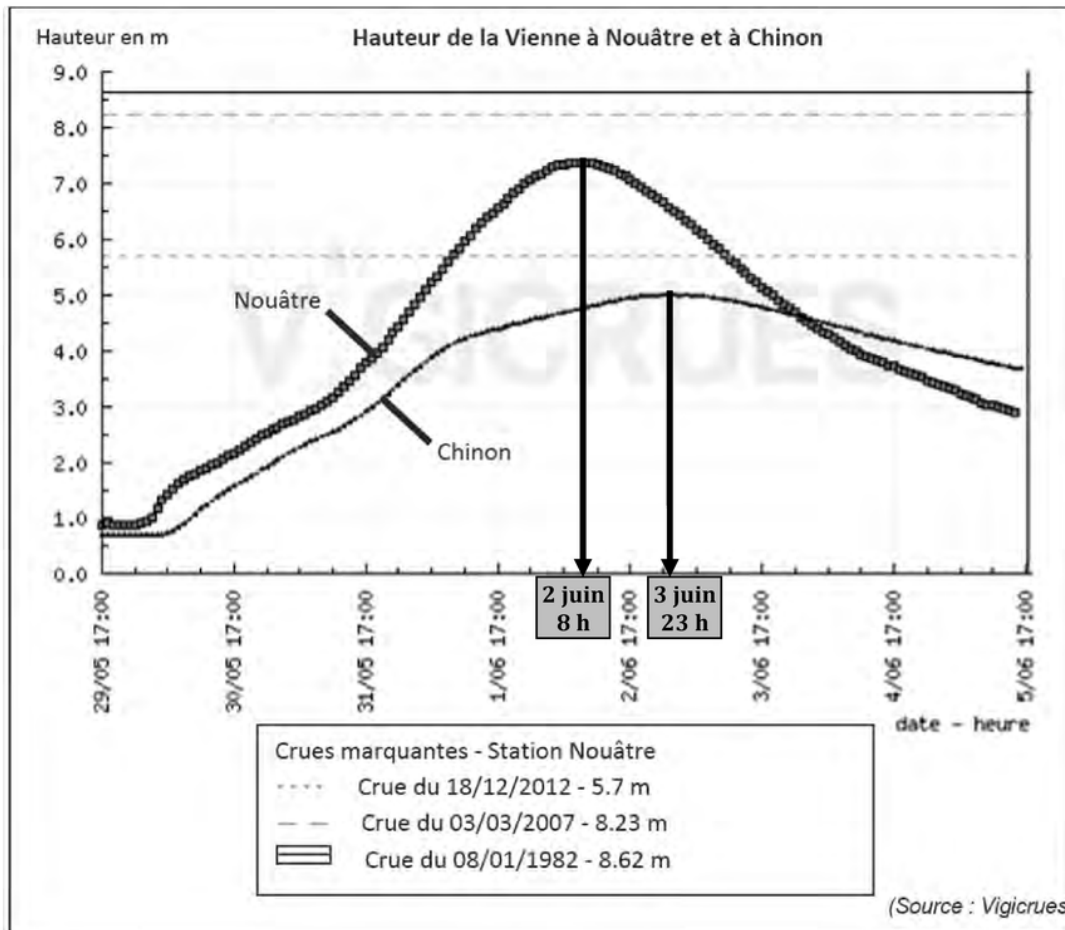
2) Nombre d'heures durant lequel le niveau d'eau a été supérieur au niveau maximum de la crue du 18 décembre 2012

Par lecture graphique, on repère les abscisses des deux points d'intersection de la courbe avec la droite en pointillée soit : le 1 juin à environ 8 h et le 03 juin à environ 11 h. Donc le niveau d'eau est supérieur au niveau maximum de la crue du 18 décembre 2012 pendant environ **51 heures**.

Remarque :

Compte tenu de l'épaisseur du tracé de la courbe, et de l'échelle utilisée pour les abscisses, il paraît raisonnable d'accepter une approximation de 3 h pour les valeurs lues sur le graphique.

3) a) Nombre d'heures écoulées entre le pic de la crue de Nouâtre et le pic de la crue de Chinon



Toujours par lecture graphique, le pic de la crue de Nouâtre est atteint le 02 juin à environ 8 h et celui de Chinon est atteint le 02 juin à environ 23 h soit une durée d'environ **15 heures**.

Remarque :

Compte tenu de l'épaisseur des tracés des courbes, et de l'échelle utilisée pour les abscisses, il paraît raisonnable d'accepter pour le pic de la crue de Nouâtre une valeur comprise entre 5 h et 11 h (le 2 juin) et pour le pic de la crue de Chinon une valeur comprise entre 17 h (le 2 juin) et 5 h (le 3 juin).

3) b) Station la plus en amont de la rivière

D'après le graphique, le pic de la crue de Nouâtre est antérieur à celui de Chinon, on peut donc en déduire que **c'est Nouâtre qui est situé le plus en amont de la rivière**.

Remarque :

On suppose ici que seule l'interprétation du graphique est à prendre en compte (il n'est pas attendu d'inclure dans le raisonnement des éléments géographiques comme par exemple la présence ou non d'affluents).

PARTIE B : précipitations et récupérateur d'eau

1) a) Volume d'eau tombée sur la toiture de la grange

Calcul de l'aire de la toiture : $40 \text{ dm} \times 62 \text{ dm} = 2480 \text{ dm}^2$

Calcul du volume d'eau récupérée pour 31,7 mm de précipitation : $2480 \text{ dm}^2 \times 0,317 \text{ dm} = 786,16 \text{ dm}^3$.

Sachant que 1 dm^3 correspond à 1 L, on en déduit que **le volume d'eau tombée sur la toiture est d'environ 790 L.**

Note concernant la hauteur de précipitation :

La hauteur de précipitation quantifie et mesure la quantité de précipitation tombée, pluie, grêle, neige, par définition, sur une surface horizontale pendant une unité de temps.

1) b) Volume d'eau recueillie dans le réservoir

Le volume d'eau recueillie dans le réservoir correspond à 90% du volume d'eau tombée sur le toit,

$$\text{soit } \frac{790 \text{ L} \times 90}{100} = 711 \text{ L.}$$

Le volume d'eau recueillie est de 711 L.

1) c) Remplissage de la citerne

Calcul du volume de la citerne en dm^3 : le volume de la citerne est celui d'une sphère de rayon 6,2 dm et d'un cylindre de rayon 6,2 dm et de hauteur 16,6 dm.

$$V_{\text{citerne}} = \frac{4}{3} \pi (6,2 \text{ dm})^3 + \pi (6,2 \text{ dm})^2 \times 16,6 \text{ dm} ; \quad \text{donc } V_{\text{citerne}} \approx 3003 \text{ dm}^3$$

La citerne contient donc environ 3003 L, son quart est environ 750 L. Or, 711 L est inférieur à 750 L et représente donc moins d'un quart de la citerne.

L'affirmation est donc vraie.

2) a) Pourcentage d'augmentation des précipitations

La hauteur des précipitations relevée en mai 2015 est de 46,6 mm et celle relevée en mai 2016 est de 121,1 mm.

Méthode 1 :

Soit x le pourcentage d'augmentation, on peut écrire :

$$46,6 \text{ mm} \times \left(1 + \frac{x}{100}\right) = 121,1 \text{ mm}$$

$$\text{donc } \frac{x}{100} = \frac{121 \text{ mm}}{46,6 \text{ mm}} - 1 ; \quad \text{soit } x \approx 160.$$

L'augmentation des précipitations est donc de 160 %.

Méthode 2 :

On calcule l'augmentation de la hauteur des précipitations : $(121,1 \text{ mm} - 46,6 \text{ mm})$ que l'on rapporte à 100. Ce qui peut se traduire par le tableau de proportionnalité suivant (où x représente le pourcentage d'augmentation) :

$121,1 \text{ mm} - 46,6 \text{ mm}$	$46,6 \text{ mm}$
x	100

$$\text{D'où } x = \frac{(121,1 - 46,6) \times 100}{46,6} \approx 160.$$

L'augmentation des précipitations est donc de 160 %.

2) b) Quand la cuve sera-t-elle à nouveau pleine ?

90 % de la pluviométrie est récupérée dans la cuve.

Pour qu'elle soit pleine, il faut que le volume d'eau tombée du toit soit d'environ $\frac{3003 \text{ dm}^3}{0,9}$.

$$\text{La hauteur des précipitations qu'il faut pour remplir la cuve est } h = \frac{3003 \text{ dm}^3}{0,9 \times 2480 \text{ dm}^2}$$

soit environ 1,345 dm ou encore 135 mm en arrondissant au mm.

On fait le cumul des précipitations présentes dans le tableau à partir d'octobre 2015, jusqu'à atteindre ou dépasser 135 mm : $26,0 \text{ mm} + 43,9 \text{ mm} + 18,8 \text{ mm} + 77,9 \text{ mm} = 166,6 \text{ mm}$.

Il faut donc attendre janvier 2016 pour que le cumul des précipitations dépasse 135 mm.

PARTIE C : péniche et pont

1) Rayon de l'arche

On appelle x la mesure en m du rayon OA. D'après l'énoncé (CO) est l'axe de symétrie de la figure donc le triangle AIO est rectangle en I. On en déduit aussi que I est le milieu de [AB]

$$\text{d'où } AI = \frac{AB}{2} = 12 \text{ m.}$$

Remarque :

Dans les réponses qui suivent, afin d'alléger l'écriture des calculs, on s'autorise un abus de notation dans les calculs, en assimilant les longueurs et leurs mesures en mètres, par exemple en écrivant $AI = 12$ au lieu de $AB = 12 \text{ m}$.

D'après le théorème de Pythagore on a :

$$x^2 = AI^2 + IO^2 = 12^2 + (x - 5)^2 = 12^2 + x^2 - 10x + 25 = x^2 - 10x + 169$$

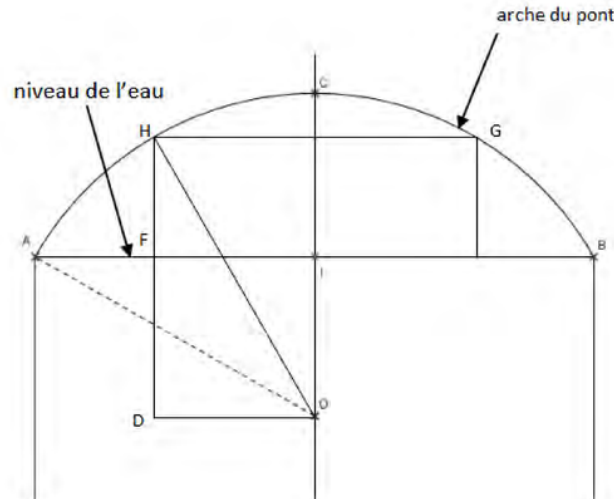
$$\text{Il vient : } 10x = 169 \quad \text{d'où } x = 16,9.$$

Le rayon OA de l'arche est bien de 16,9 mètres.

2) Passage de la péniche sous le pont

Méthode 1 :

Soit J un point de l'arche et K son projeté orthogonal sur (OC) tel que $IK = 4 \text{ m}$.



On cherche à savoir si la longueur JK est supérieure ou égale à la moitié de celle de la péniche.

Le triangle OJK est rectangle, on peut donc appliquer le théorème de Pythagore :

$$OJ^2 = JK^2 + KO^2$$

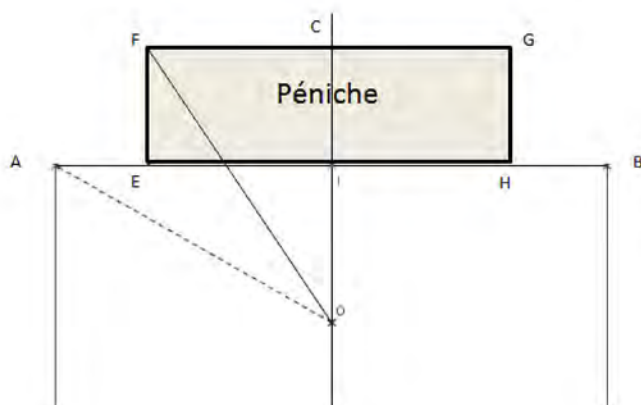
$$JK^2 = OJ^2 - KO^2 = 16,9^2 - 15,9^2.$$

$$\text{D'où } JK = \sqrt{16,9^2 - 15,9^2} = \sqrt{32,8} \quad \text{et } \sqrt{32,8} \approx 5,73.$$

La longueur JK est donc d'environ 5,73 m.

La longueur JK est inférieure à 6 mètres, donc la péniche ne pourra pas passer sans dommage.

Méthode 2 :



On suppose que la péniche est positionnée sous le pont de telle sorte que (OC) soit un axe de symétrie de celle-ci (donc I milieu de [EH]). On cherche à calculer OF pour le comparer au rayon OA de l'arche. On appelle J l'intersection de (OC) et de (FG).

Le triangle OFJ est rectangle en J.

On peut appliquer le théorème de Pythagore.

$$OF^2 = FJ^2 + OJ^2 = 6^2 + 15,9^2$$

$$\text{d'où } OF = \sqrt{6^2 + 15,9^2} = \sqrt{288,81} \quad \text{et } \sqrt{288,81} \approx 16,99.$$

La longueur OF est donc 16,99 m en arrondissant au cm.

Le rayon de l'arche du pont étant de 16,9 mètres, la péniche ne passera pas sans dommage.