

Trigonométrie	Situation d'étude de Mathématiques	1° MEI - PLP	Durée :
----------------------	-------------------------------------------	---------------------	----------------------

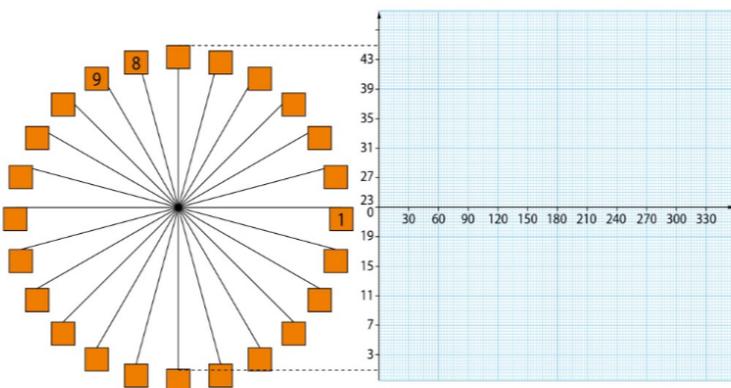
Classe : **NOM et Prénom:** **Date du travail :**

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies. L'usage des calculatrices et des tablettes graphiques électroniques sont autorisés sauf mention contraire figurant sur le sujet.

 **À quelle hauteur se trouve la nacelle ?**

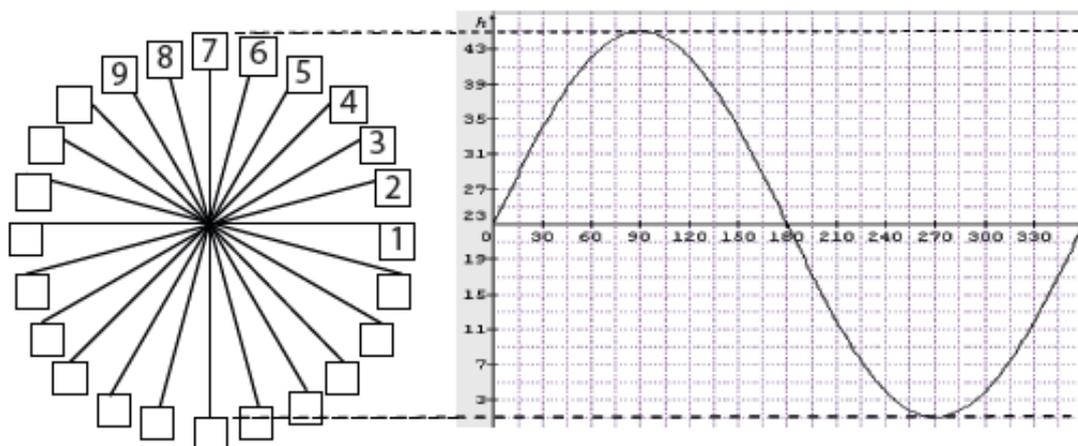
La Grande roue de Toulouse haute de 45 mètres procurant une vue imprenable sur la ville, est constituée de 24 nacelles dont chacune a une hauteur de 1 mètre.

On a modélisé cette grande roue par le dessin ci-contre.



1. Montrez que le diamètre de cette roue est 44 m.
2. Quel est l'angle entre chaque bras porteur d'une nacelle ?
3. À quelle hauteur se situe le haut de la nacelle 1 ?
4. À quelle hauteur se situe le haut de la nacelle 7 ?
5. À quelle hauteur se situe le haut de la nacelle 4 ?
6. Si la grande roue tourne de 15°, où se retrouve la nacelle 1 ?
7. Si la grande roue tourne de 30°, où se retrouve la nacelle 1 ?
8. En vous aidant des réponses précédentes, construisez la courbe donnant la hauteur de la nacelle 1 en fonction de l'angle de rotation de la roue (voir graphique ci-dessus).

1. Le diamètre de la roue est de 44 m : $45 - 1 = 44$.
2. L'angle entre chaque bras porteur d'une nacelle est de $15^\circ : \frac{360}{24} = 15$.
3. Le haut de la nacelle 1 se trouve à 23 mètres de hauteur : $1 + \frac{44}{2} = 23$.
4. Le haut de la nacelle 7 se trouve à 45 mètres de hauteur : $1 + 44 = 45$.
5. Le haut de la nacelle 4 se trouve à 38,56 m : $23 + 22 \times \sin 45^\circ \approx 38,56$.
6. Si la grande roue tourne de 15°, la nacelle 1 se trouve à la place de la nacelle 2.
7. Si la grande roue tourne de 30°, la nacelle 1 se trouve à la place de la nacelle 3.
8. La courbe donnant la hauteur de la nacelle 1 en fonction de l'angle de rotation de la roue est donnée ci-dessous.



Activité 2 **Fonction sinus**

 **Quelle est la fréquence de pédalage ?** 

Passionnée de vélo, Valérie souhaite s'entraîner pendant l'hiver pour améliorer sa fréquence de pédalage et se stabiliser à 80 tours de pédale par minute. Elle achète pour cela un *home trainer* et filme la roue arrière de son vélo.

Avec un logiciel de traitement d'image, elle pointe à intervalles réguliers la position de l'origine de la valve que l'on considérera sur le pneu.

La roue avec le pneu a un diamètre de 700 mm, le plateau utilisé a 50 dents et le pignon 25 dents.



1. Lorsque le plateau fait un tour, combien de tours fait la roue arrière ?
2. La courbe représentant la variation de la hauteur h de la valve en fonction du temps t a pour équation $y = 350 \sin(14,61x)$. À l'aide du logiciel de géométrie tracez cette courbe sur l'intervalle $[0; 2]$.
3. Vérifiez que la valeur maximale et la valeur minimale sont voisines de 350. Justifiez ces valeurs.
4. On cherche à déterminer la période de cette représentation graphique.
 - a. Proposez une méthode permettant de déterminer la valeur de cette période.
 - b. Calculez la valeur d'une période à 0,01 près.
 - c. À quoi correspond ce temps ?
5. Calculez le nombre de tours pour une minute et déduisez-en la fréquence de pédalage de Valérie.
6. L'objectif qu'elle s'était fixé est-il atteint ? Justifiez votre réponse.
7. Si votre réponse à la question précédente est négative, donnez la valeur de la période qui correspondrait à une fréquence de pédalage de 80 tr/min.

1. Lorsque le plateau fait un tour, la roue arrière fait 2 tours.
2. On obtient l'écran proposé ci-dessous.
3. Graphiquement on constate que les valeurs maximale et minimale sont voisines de 350 ; la roue ayant un diamètre de 700, cette valeur correspond au rayon.
4. a. Il faut choisir un certain nombre de périodes qui permettent d'effectuer une lecture graphique.
b. Si on utilise les coordonnées des points A et B, on a 4 périodes qui correspondent à 1,72 s ($1,94 - 0,22 = 1,72$) donc $T = 0,43$ s.
c. C'est le temps mis par la roue arrière pour faire un tour.
5. En 1 minute la roue arrière a fait $\frac{60}{0,43}$ donc environ 140 tours ; la fréquence de pédalage de Valérie est de 70 tours par minute.
6. Elle prévoyait 80 tours par minute donc son objectif n'est pas atteint.
7. Pour 80 tr/mn, il faut une période de $0,375s \left(\frac{60}{2 \times 80} \right)$.

