

Ce sujet contient un énoncé de problème, un volet professionnel et une question de cours (*facultative, hors barème*). Il comprend trois pages et doit être traité en une heure et demie.

L'utilisation du matériel « usuel » de géométrie plane (*compas, règle graduée, équerre, rapporteur, gabarits divers, ...*) et des calculatrices dites de « poche », y compris les programmables, alphanumériques ou à écran graphique est autorisée. (*Il est rappelé que ces calculatrices doivent être autonomes, sans possibilité d'usage d'une imprimante, sans aide « extérieure »*).

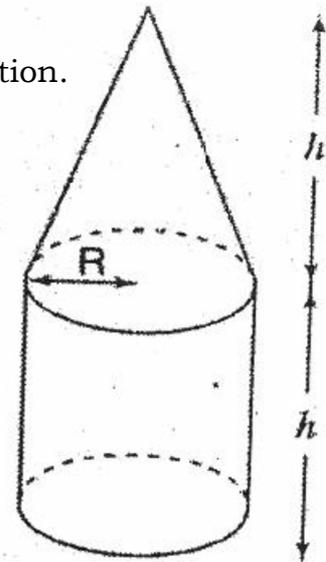
PROBLEME : le MOULIN à vent...

Un moulin à vent est formé de deux solides géométriques :

Un cylindre (*droit de révolution*) surmonté d'un cône de révolution.

Cf. figure ci-contre

Le cylindre et le cône ont la même hauteur h et une base commune de même rayon R .



PARTIE 1

1. Montrer que le volume V de ce moulin est égal à :

$$V = \frac{4 \pi R^2 h}{3}$$

Rappel : volume (cylindre) = aire (disque de base) \times hauteur
et volume (cône) = $1/3 \times$ aire (disque de base) \times hauteur.

2. Application numérique : on pose $h = 6\text{m}$ et $R = 3\text{m}$.
Calculer alors la valeur arrondie au m^3 du volume de ce moulin.

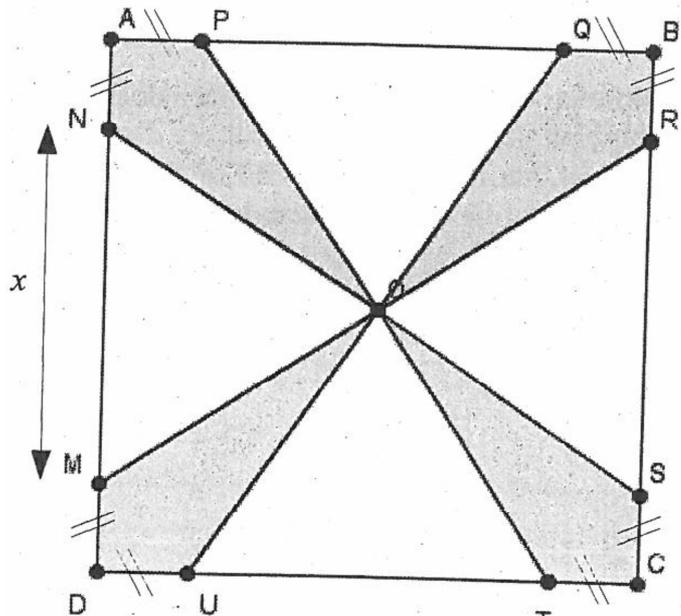
PARTIE 2

Les ailes du moulin sont les parties grisées, découpées dans une plaque carrée représentée ci-contre.

Description de la figure. **ABCD** est un carré de centre **O**, de côté 12m . Les triangles (**OMN**), (**OPQ**), (**ORS**) et (**OUT**) sont superposables et isocèles en **O**. On pose $MN = x$ et on appelle **H** le milieu de **[MN]**.

3. Exprimer, en fonction de x , l'aire du triangle **OMN**. En déduire alors que l'aire totale des quatre ailes du moulin est égale à $144 - 12x$.

4. Construire dans un repère la représentation graphique de la fonction f qui à tout x compris entre 0 et 12, associe l'aire totale $f(x)$ des quatre ailes du moulin.



5. a) Déterminer graphiquement une valeur approchée de x , lorsque l'aire des ailes du moulin est égale à 20m^2 . Marquer les traces des « pointages » sur la représentation graphique.

5. b) Calculer la valeur exacte de x , lorsque l'aire des ailes du moulin est égale à 36m^2 .

6. Dans cette question, on pose $x = 9\text{m}$. Calculer la valeur exacte de la longueur **OM** et montrer que le périmètre des ailes du moulin est égal à 72m .

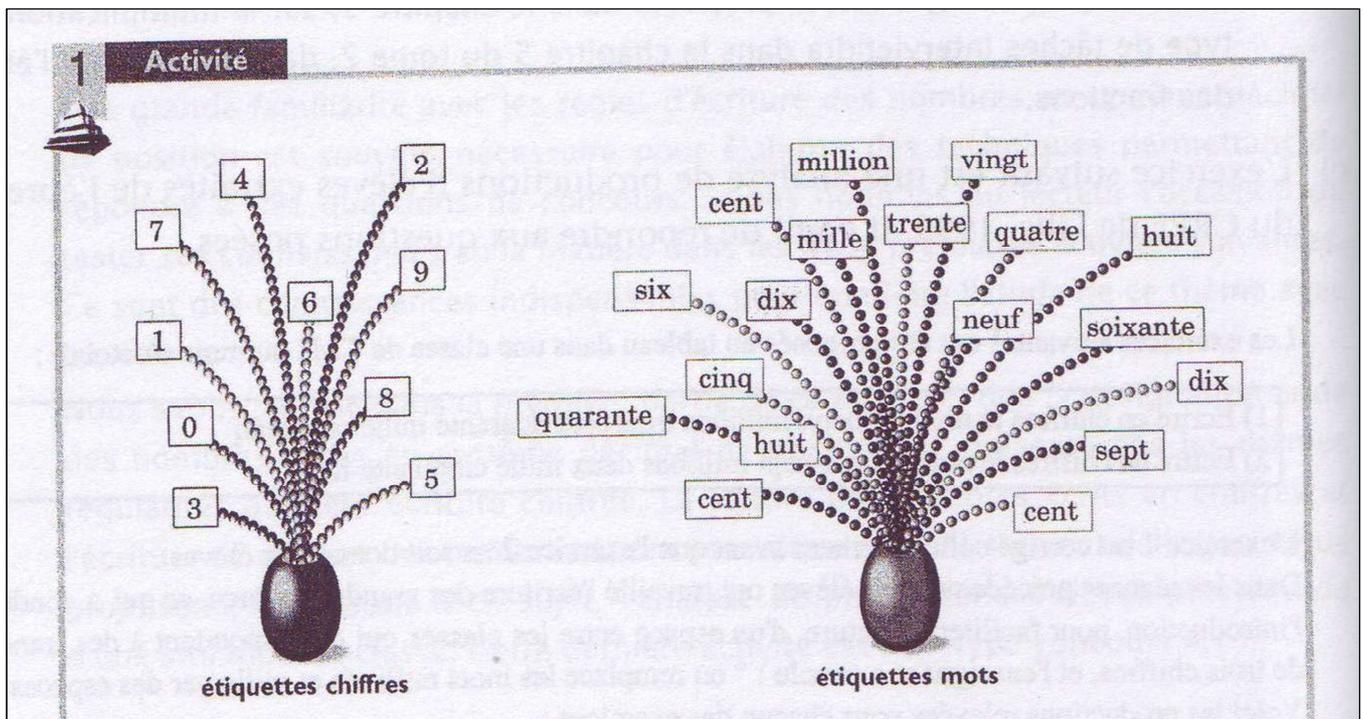
7. Déterminer, au degré près, la mesure de l'angle $\angle\text{HOM}$. En déduire une valeur, au degré près, de la mesure de l'angle $\angle\text{MOU}$.

8. Calculer la valeur arrondie, au centimètre, de la longueur **MU**.

9. On place sur l'aile **OMDU** une baguette de renfort **[JK]**, parallèle à **[MU]** ; avec **J** le point de **[OM]** situé à 3m de **O**, avec **K** sur **[OU]**. Calculer la valeur arrondie au centimètre de la longueur de la baguette de renfort **[JK]**.

VOLET PEDAGOGIQUE et PROFESSIONNEL, d'après Partiel S1_M2_2015

Voici ci-dessous un extrait d'un manuel (collection Diagonale) de l'élève de la classe de CM2, programmes 2002. (Sujet proposé dans les années 2010).



CONSIGNES aux élèves (extraites du manuel)

1. a. Prends au hasard cinq *étiquettes-chiffres* du bouquet de gauche.

Avec ces *étiquettes*, écris le nombre le plus grand possible et le nombre le plus petit possible.

Avec les *étiquettes-chiffres* du bouquet, écris le plus petit nombre et le plus grand nombre en prenant maintenant, toujours au hasard, sept *étiquettes*.

Ecris ces nombres en toutes lettres.

1. b. Maintenant, prends, au hasard, cinq *étiquettes-mots* et recommence la même activité (tu as le droit d'ajouter des tirets , le mot et la lettre autant de fois que tu veux).

1. A propos de l'activité 1. a.

a) Si on prend les étiquettes **8**, **4**, **2**, **0** et **9**, quelles réponses peut-on donner à la première consigne ?

b) A la fin de cette activité, le maître cherche à mettre en forme une règle concernant la comparaison de nombres en écriture chiffrée. Pourquoi passe-t-il de cinq à sept étiquettes ?

c) Ecrire une règle à destination des élèves.

2. A propos de l'activité 1. b.

a) En cours d'activité, le maître relève quelques productions d'élèves concernant la tâche liée au « nombre le plus grand » obtenu avec des « étiquettes-mots ».

L'élève Anatole a écrit « *neuf millions sept cent six* » avec ses cinq étiquettes.

L'élève Basile a écrit « *sept mille six cent dix* » avec ses cinq étiquettes.

Avec les cinq étiquettes de chaque élève, quelle « meilleure » réponse peut-on proposer à la place de chacun d'eux ?

b) Formuler deux hypothèses expliquant les démarches mises en œuvre par les élèves pour donner leur nombre. Quelle aide peut proposer le maître à ces élèves ?

3. A propos des deux activités. Quel intérêt y a-t-il à proposer les deux activités **1. a.** et **1. b.** en même temps ? Argumenter de façon succincte.

On est en 2016-2017, on applique donc les nouveaux programmes. Cette double activité est-elle encore aujourd'hui d'actualité ? Justifier, de façon succincte, en termes de compétences et de connaissances.

QUESTION de COURS, FACULTATIVE ! Ouf !

1. A partir du cycle II, les élèves sont familiarisés avec la manipulation de la **règle**, graduée ou non. Citer les trois principales fonctions de cet instrument. *Si possible ! Donner des exemples simples de tâches associées à chacune de ces fonctions.*

2. Même question que 1., mais avec l'instrument **compas**. Citer les deux principales fonctions de cet instrument. *Si possible ! Donner des exemples simples de tâches associées à chacune de ces fonctions.*