



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

Examen : BREVET PROFESSIONNEL Conducteur d'Engins de Chantier de T.P.	SESSION 2014	SUJET
Épreuve : Mathématiques	Durée : 2 heures	Page 1 sur 7
	Coefficient : 1	

BREVET PROFESSIONNEL

CONDUCTEUR D'ENGINS DE CHANTIER DE TP

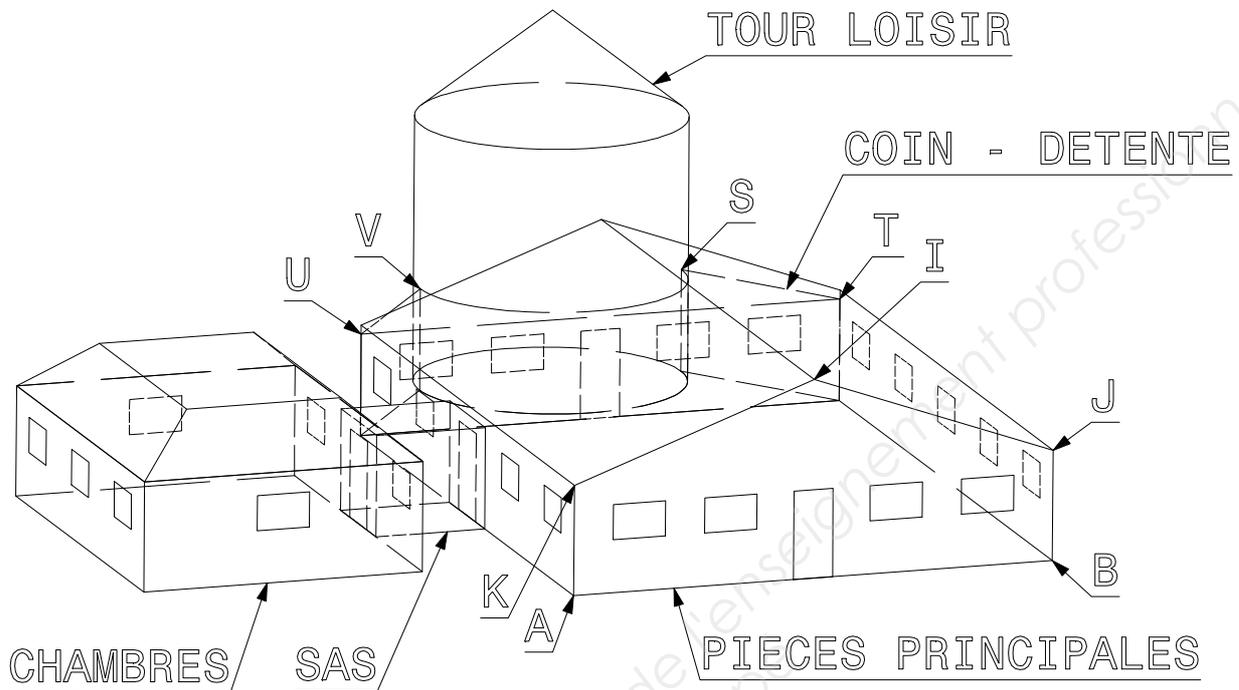
MATHEMATIQUES

Tous les calculs doivent être justifiés.

Les calculatrices sont autorisées.

Examen : BREVET PROFESSIONNEL Conducteur d'Engins de Chantier de T.P.	SESSION 2014	SUJET
	Durée : 2 heures	Page 2 sur 7
Épreuve : Mathématiques	Coefficient : 1	

Vous êtes chargés de travailler sur la réalisation d'un puits canadien pour un client particulier dont voici ci-dessous la « demeure ».



Afin de choisir des matériaux et matériels adaptés, il va être nécessaire de déterminer le volume intérieur de la demeure. Dans chaque pièce, toutes les toitures sont apparentes (il n'y a aucun plafond). Cette demeure est composée en 5 grandes parties : Une pièce « principale » (cuisine/salon), un « sas » donnant accès aux chambres, une partie « chambres », une pièce « coin/détente », une tour « loisir ».

Les 4 parties sont indépendantes. Les figures ne sont pas à l'échelle.

Tous les résultats seront arrondis au dixième.

Partie 1. (4 points)

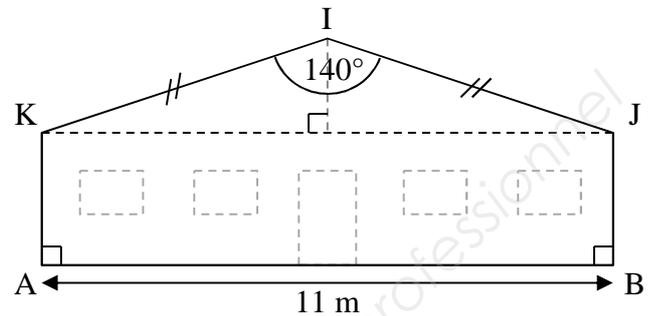
- 1.1. Représenter un segment horizontal $AB = 11$ m sur votre feuille à l'échelle 1/250.
- 1.2. Tracer un point C tel que $\widehat{ABC} = 124^\circ$ et $BC = 12,4$ cm.
- 1.3. Tracer, au compas et en laissant les traits de constructions apparents, la médiatrice du segment [BC].
- 1.4. Tracer, au compas et en laissant les traits de constructions apparents, la bissectrice de l'angle \widehat{ABC} . Noter P le point d'intersection avec la médiatrice qui désignera l'emplacement du puits.
- 1.5. Mesurer et noter les 3 angles du triangle ABP sur votre schéma.
- 1.6. Calculer, en mètre, à l'aide des relations trigonométriques dans le triangle quelconque la mesure **réelle** de [PB], correspondante à la longueur de la tranchée jusqu'au puits.
- 1.7. Pour respecter les normes, la pente, entre le fond du puits et l'arrivée d'air dans le bâtiment situé au point B à 2,5 m sous le sol, devra être de 1,8%. Calculer, en mètre, la profondeur du puits.

Examen : BREVET PROFESSIONNEL Conducteur d'Engins de Chantier de T.P.	SESSION 2014	SUJET Page 3 sur 7
	Durée : 2 heures	
Épreuve : Mathématiques	Coefficient : 1	

Partie 2 : (10,5 points)

2.1. « Pièce principale »

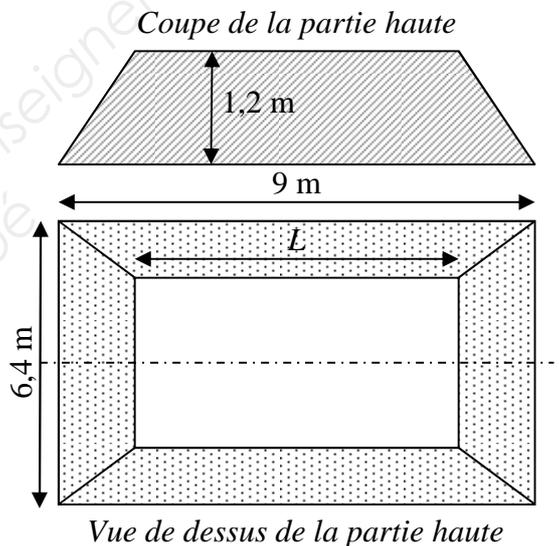
- 2.1.1. On donne $AJ = 11,28$ m.
Calculer, en mètre, la hauteur JB .
- 2.1.2. Calculer, en mètre, la hauteur du triangle isocèle IKJ .
- 2.1.3. Calculer, en m^2 , la surface totale de la façade $ABJK$.
- 2.1.4. En déduire, en m^3 , le volume $V_{PRINCIPALE}$ de la pièce principale qui fait 15 m de long.



2.2. « Chambres » Application de formules

La partie chambre est composé d'une **partie basse** parallélépipédique de volume $V_{BASSE} = 144$ m^3 et d'une partie haute formant un tronc de pyramide de hauteur 1,20 m.

- 2.2.1. Le rectangle de base mesure 6,4 m de large et 9 m de long. Sachant que la pente du toit est de 84%, calculer, en mètre, la longueur L de la petite base du tronc de pyramide.
- 2.2.2. Calculer, en m^2 , l'aire S de la grande base du tronc de pyramide.



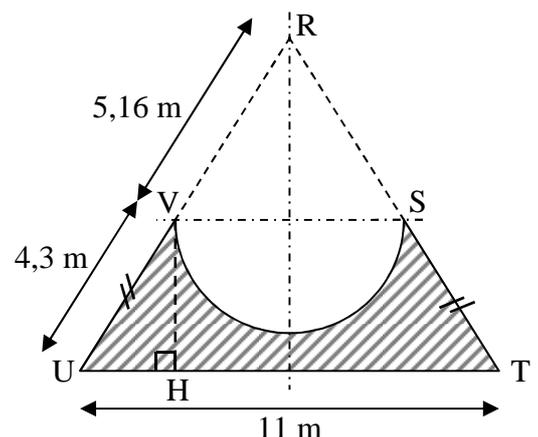
On admet que l'aire de la petite base du tronc de pyramide est $s = 21,4$ m^2 .

- 2.2.3. A l'aide de la relation ci-dessous, calculer, en m^3 , le volume V_{HAUTE} de la **partie haute**.

$$\text{Volume d'un tronc de pyramide : } V = \frac{h}{3} (S + s + \sqrt{S \times s})$$

2.3. « Coin-détente »

- 2.3.1. En appliquant le théorème de Thalès dans les triangles RVS et RUT , calculer, en mètre, la longueur VS .
- 2.3.2. Calculer, en mètre, la hauteur VH du trapèze $VSTU$.
- 2.3.3. Calculer, en m^2 , l'aire du trapèze $VSUT$.
- 2.3.4. Calculer, en m^2 , l'aire du demi-cercle de diamètre VS .
- 2.3.5. En déduire, en m^2 , l'aire de la surface $VSTU$ hachurée.
- 2.3.6. Sachant que l'espace détente a une hauteur de 2,3 m et que le volume est $V_{DETENTE} = 35,9$ m^3 , vérifier, au dm^2 près, l'exactitude du résultat de la question 2.3.5.



Examen : BREVET PROFESSIONNEL Conducteur d'Engins de Chantier de T.P.	SESSION 2014	SUJET Page 4 sur 7
	Durée : 2 heures	
Épreuve : Mathématiques	Coefficient : 1	

2.4. « Tour loisir »

Soit h_1 la hauteur de la partie cylindrique et h_2 la hauteur de la partie

conique. Pour cette tour, on a : $h_1 = \frac{5}{2}h_2$

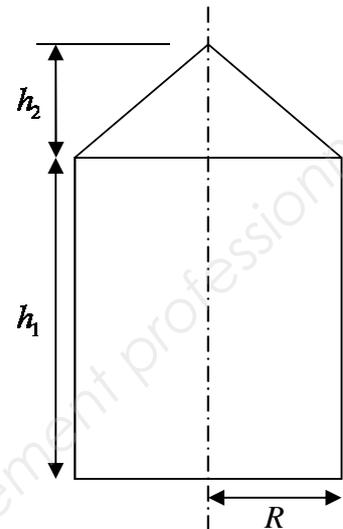
On rappelle le volume d'un cône : $V = \frac{1}{3}\pi R^2h$

2.4.1. Montrer que le volume total de la tour loisir est égale à

$$V_{TOUR} = \frac{17}{6}\pi R^2h_2$$

2.4.2. On donne $h_2 = 2,4$ m et $R = 3$ m

Calculer, en m^3 , le volume V_{TOUR} de la tour loisir.

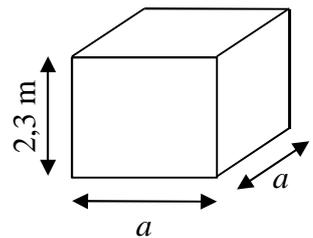


2.5. Partie « SAS »

On sait que la partie SAS est une pièce de base carrée qui contient 17,61 kg d'air.

2.5.1. Sachant que la masse volumique de l'air, à une température de 15°C , est de $1,225 \text{ kg/m}^3$, calculer, en m^3 , le volume V_{SAS} du SAS.

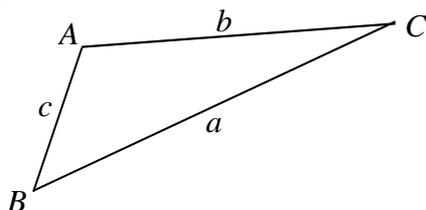
2.5.2. Calculer, en mètre, le côté a de la base du SAS.



2.6. Maison

2.6. Calculer, en m^3 , le volume total V_{TOTAL} de la maison.

Relations trigonométriques dans un triangle quelconque



$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

où R est le rayon du cercle circonscrit au triangle ABC

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

$$\text{Aire} = \frac{1}{2}bc \sin \hat{A}$$

Examen : BREVET PROFESSIONNEL Conducteur d'Engins de Chantier de T.P.	SESSION 2014	SUJET
	Durée : 2 heures	Page
Épreuve : Mathématiques	Coefficient : 1	5 sur 7

Partie 3 : (2,5 points)

Le débit d'air Q dans un conduit de section S est défini par la relation suivante : $Q = V \times S$

Où :

- Q représente le débit et s'exprime en m^3/s
- V représente la vitesse de circulation de l'air en m/s
- S représente la section du tuyau en m^2 .

- 3.1. Pour un tuyau de diamètre 200 mm, calculer, en m^2 , la section S . Arrondir au centième.
- 3.2. Sachant que la vitesse de circulation d'air est de 1,5 m/s , calculer, en m^3/s , le débit d'air Q .
- 3.3. Calculer, en heure minute et seconde, le temps nécessaire pour renouveler le volume d'air contenu dans la maison. (Rappel : le volume de la demeure est d'environ 1 010 m^3).

Pour une gaine de diamètre 200 mm, le volume d'air (en m^3) échangé en fonction du temps (en heure) est traduit par la fonction $f(x) = 169,2x$ pour x appartenant à l'intervalle $[0 ; 10]$.

- 3.4. Compléter le tableau de valeurs de la fonction f en **annexe 1 page 6**.
- 3.5. Tracer la représentation graphique de la fonction f dans le repère de **l'annexe 2 page 7**.
- 3.6. Déterminer graphiquement le temps mis pour échanger un volume de 1 000 m^3 .
Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

Partie 4 : (3 points)

L'entreprise chargée des travaux a réalisé une étude statistique sur l'éloignement des chantiers réalisés au cours de l'année. Les résultats sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

- 4.1. Compléter le tableau de statistiques de **l'annexe 1 page 6**.
- 4.2. Calculer, en km, la distance moyenne des chantiers.
- 4.3. Calculer la fréquence en % des chantiers dont l'éloignement est supérieur ou égal à 60 km.

Examen : BREVET PROFESSIONNEL Conducteur d'Engins de Chantier de T.P.	SESSION 2014	SUJET Page 6 sur 7
	Durée : 2 heures	
Épreuve : Mathématiques	Coefficient : 1	

ANNEXE 1 (A rendre avec la copie)

3.4. Tableau de valeurs de f :

x	0	1	2	5	8
$f(x) = 169,2x$					

4.1. Tableau de statistiques :

Distance en km	Centre de Classe x_i	Nombre de chantiers n_i	Fréquence en %	$n_i x_i$
[0 ; 20 [2		
[20 ; 40 [5		
[40 ; 60 [7		
[60 ; 80 [6		
[80 ; 100 [8		
TOTAL		28	100	

Examen : BREVET PROFESSIONNEL Conducteur d'Engins de Chantier de T.P.	SESSION 2014	SUJET Page 7 sur 7
	Durée : 2 heures	
Épreuve : Mathématiques	Coefficient : 1	

ANNEXE 2 (A rendre avec la copie)

3.5. Représentation graphique de la fonction f sur $[0 ; 10]$:

