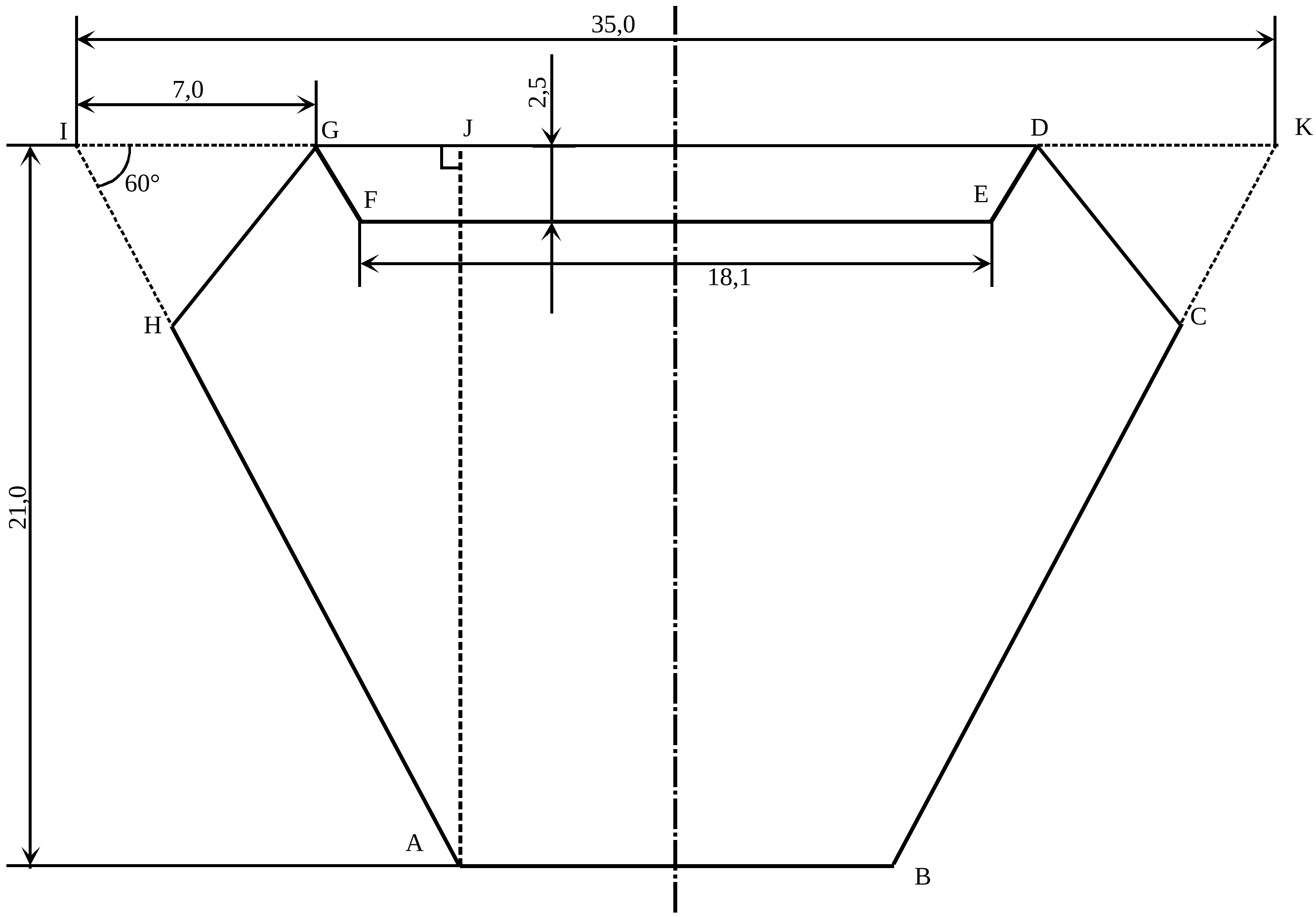
EXERCICES DE GÉOMÉTRIE

Exercice 1

Les cotes sont en cm.
Le corps du sac "Mandoline", projet 1, est représenté ci-dessus
On veut déterminer l'aire de la figure ABCDEFGH sachant que le triangle GIH est équilatéral.



1) a) Dans le triangle rectangle AJI, calculer la longueur IJ.
Donner la réponse arrondie à 0,1 cm.

b) En déduire la longueur AB. Donner la réponse arrondie à 0,1 cm.

2) On admettra pour la suite des calculs que : AB = 10,8 cm.

a) Calculer l'aire des trapèzes ABKI et EDGF.
Donner la réponse arrondie à 0,01 cm^2.

b) Calculer l'aire *S* du triangle équilatéral GIH. Donner la réponse arrondie à 0,01 en cm^2.
On rappelle la relation :

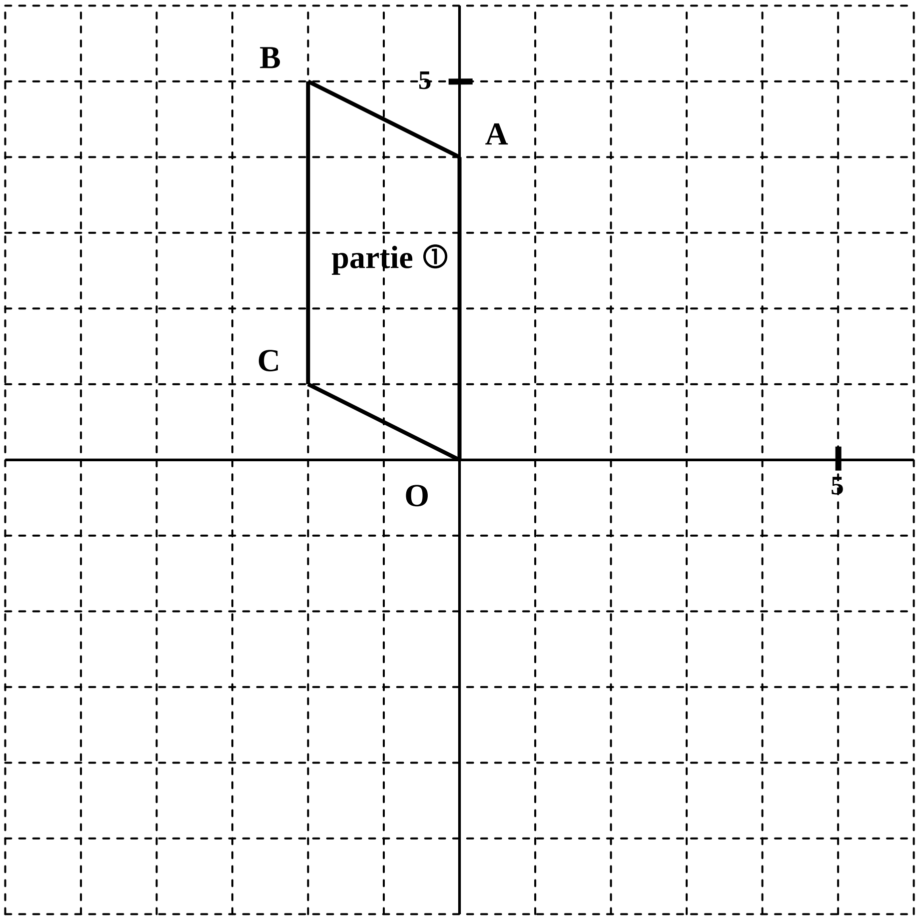
$$S = \frac{c^2\sqrt{3}}{4} \qquad \text{(c : mesure du côté en cm)}$$

c) Calculer l'aire A de la figure ABCDEFGH.
Donner le résultat arrondi au cm².

(*D'après sujet de Bac Pro Artisanat et Métiers d'Art Session 2000*)

Exercice 2

Le styliste de la société TABEYRE veut créer un logo pour décorer un sac. Celui-ci comporte 4 parties. La partie ① représentée dans le repère (unité 1 cm) est le parallélogramme OABC.



1) On veut compléter la partie ① du logo en traçant les trois autres parties du logo.

a) Tracer la partie ③ du logo obtenue à partir de la partie ① par une symétrie de centre O.

b) Tracer les parties ② et ④ du logo obtenues à partir des parties ① et ③ par une rotation de 90° dans le sens positif.

2) Calculer le périmètre du logo. Donner le résultat arrondi à 0,1 cm.

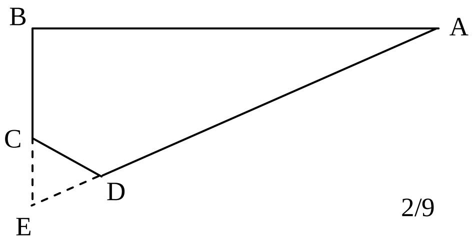
(*D'après sujet de Bac Pro Artisanat et Métiers d'Art DOM – TOM Session 2004*)

Exercice 3

On veut déterminer la surface en m^2 d'une demi-aile d'un avion de chasse à voilure variable lorsqu'il vole à une vitesse supérieure à mach 2.
La surface active de cette aile peut être schématisée par un quadrilatère ABCD.
Sur cette voilure, on relève les dimensions suivantes :

AB = 12 m ; BC = 3 m ;

ABC = 90° ; BAD = 20° ; BCD = 120°.



On note E le point d'intersection des droites (AD) et (BC).

1) Déterminer les mesures des trois angles du triangle CDE.

2) Calculer BE. Le résultat sera arrondi au centimètre. En déduire CE.

3) Calculer CD.

4) On note S_1 l'aire du triangle ABE et S_2 l'aire du triangle CDE.
Calculer S_1 et S_2, arrondies au dm^2.

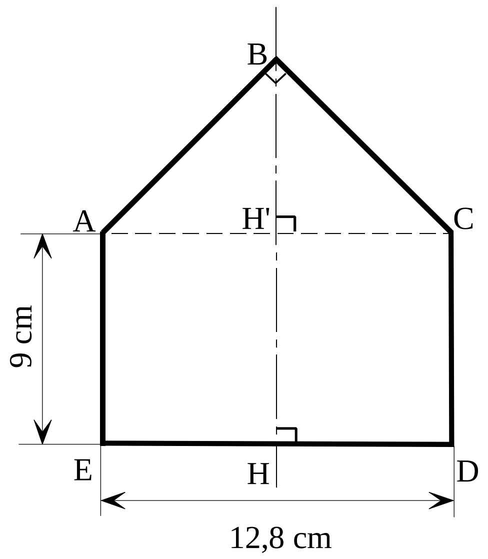
5) En déduire l'aire S du quadrilatère ABCD.

(*D'après sujet de Bac Pro Aéronautique Session 2001*)

Exercice 4

Le dessin ci-dessous représente le patron ABCDE d'une poche fantaisie.
Le triangle ABC, rectangle en B forme le rabat de la poche.

On pose ED = AC = 12,8 cm **;** CD = AE = 9 cm
La droite (BH) est axe de symétrie de la figure.



1) Relever des propriétés qui permettent de dire que ABC est un triangle rectangle isocèle.

2) Calculer AB. Donner le résultat arrondi à 0,01
On rappelle que la diagonale d'un carré est donnée par la formule AC = $\sqrt{2}$ AB

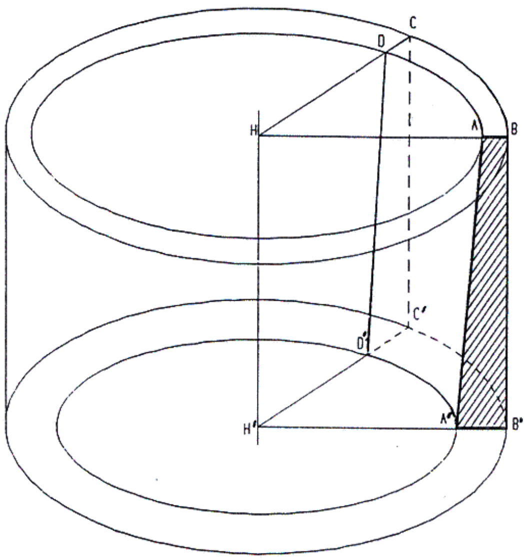
3) Calculer le périmètre P du patron de la poche ABCDE. Donner le résultat arrondi à l'unité.

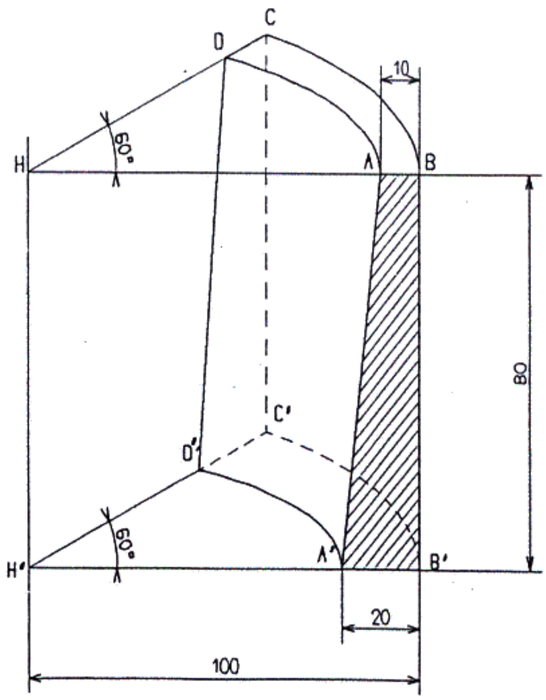
4) Calculer l'aire S du patron de la poche ABCDE. Donner le résultat arrondi à l'unité.

(*D'après sujet de Bac Pro Artisanat et Métiers d'Art Session septembre 1998*)

Exercice 5

On cherche à déterminer le volume du mur d'un barrage voûté schématisé ci-dessous, ainsi que la masse du béton nécessaire à sa construction.





L'unité de longueur est le mètre.

Figure 1 Figure2

1) Déterminer les distances H'B', H'A', HB, HA et BB'.

2) On considère le cylindre de révolution d'axe (H'H) et de génératrice [BB'].
Calculer, arrondi au m^3, le volume V_1 de ce cylindre.

3) On considère le tronc de cône de révolution d'axe (H'H) et de génératrice [AA'].
On rappelle que le volume du tronc de cône est donné par la relation :
$V = \frac{\pi h}{3}(R^2 + R \times r + r^2)$ avec R et r rayons des deux bases et h hauteur du tronc de cône.
Calculer, arrondi au m^3, le volume V_2 de ce tronc de cône.

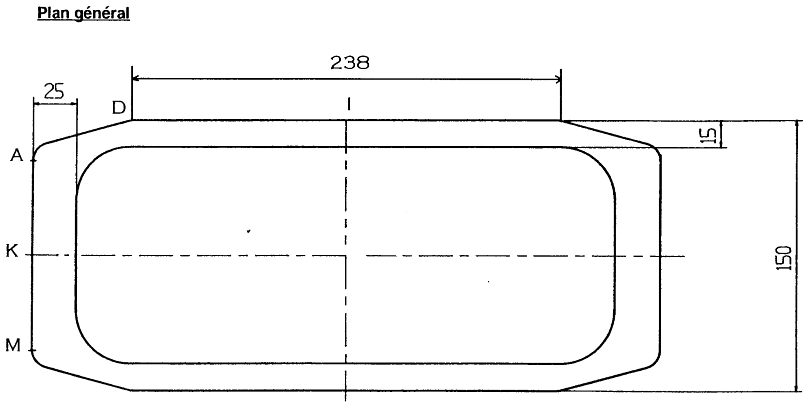
4) Dans la suite de l'exercice, on prend : $V_1 = 2\,513\,300$ m^3 et $V_2 = 1\,817\,900$ m^3.
Le mur du barrage est le sixième du solide de révolution d'axe (H'H), voir figure 1 ci-dessus.
Calculer le volume V du mur de ce barrage.

5) Le béton armé utilisé pour la construction du barrage a une masse volumique de 2 500 kg/m^3.
Calculer, en kg, la masse de béton armé nécessaire à la construction du mur du barrage.

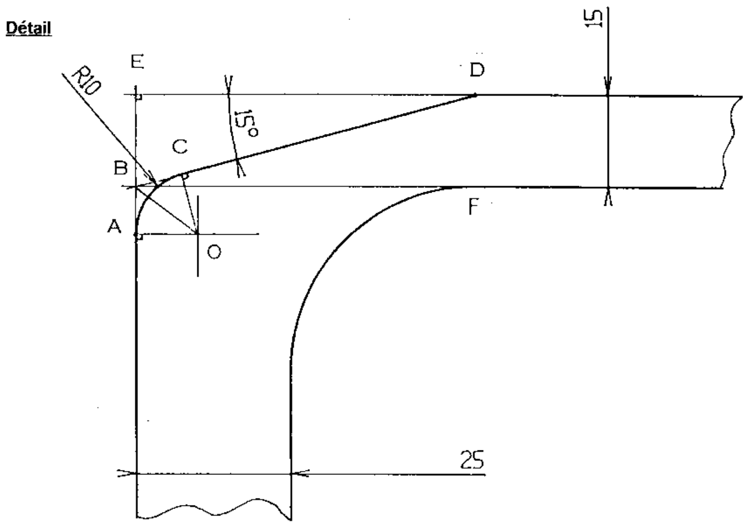
(*D'après sujet de Bac Pro Définition des Produits Industriels Session juin 1999*)

Exercice 6

La forme géométrique d'un plat à réaliser est dessinée ci-dessous.



L'objectif est de calculer le périmètre de la partie extérieure de la pièce afin de pouvoir régler l'effort de coupe de la presse.
Le plan général présente une double symétrie axiale. Pour faciliter les calculs, un grossissement d'une partie du plan a été réalisé. La cotation se trouve sur les deux schémas où l'unité de longueur est le mm.



Les longueurs demandées aux questions 1,4,5 et 6 sont à arrondir au dixième.

En se plaçant dans le triangle EBD où EB = 15 mm, calculer ED et BD.

1) Calculer l'angle $\widehat{ABC}$.
2) Sachant que la somme des angles d'un quadrilatère est égale à 360°, démontrer que $\widehat{AOC} = 75°$.
3) En déduire la longueur de l'arc AC.

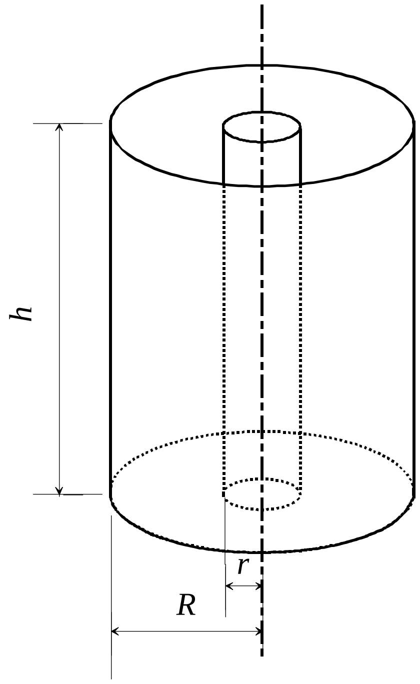
Rappel : la longueur ℓ d'un arc de cercle de rayon R et d'angle α (en degrés) est $\ell = \pi R \dfrac{\alpha}{180}$.

4) Sachant que [OB) est la bissectrice de l'angle $\widehat{AOC}$, calculer BC et en déduire CD.
5) Calculer AM, sachant que AB = BC.
6) En utilisant les symétries, calculer la valeur du périmètre extérieur de la pièce (arrondir à l'unité).

(*D'après sujet de Bac Pro OMFM Session 2001*)

Exercice 7

La matière nécessaire à la fabrication d'un flacon, se présente sous la forme d'un cylindre creux appelé la paraison. On donne : h = 35 cm ; r = 0,8 cm ; R = 2,6 cm.



1) Calculer le volume, V, de matière d'une paraison en prenant $\pi = 3{,}14$.
Donner le résultat arrondi au cm^3. On rappelle que : $V = \pi\, h\,(R^2 - r^2)$.

2) La masse volumique ρ du polyéthylène est de 0,94 g/cm^3.
Calculer la masse m, en gramme, d'une paraison.
Donner le résultat arrondi à l'unité.

3) La masse du flacon achevé représente 40 % de la masse de la paraison initiale.
Calculer la masse du flacon, en gramme.
Donner le résultat arrondi au dixième.

(*D'après sujet de Bac Pro MSMA Session septembre 2000*)

Exercice 8

Une entreprise de fabrication de double vitrage reçoit des feuilles rectangulaires de longueur 6000 mm, de largeur 3210 mm, d'épaisseur 8 mm.

1) a) Calculer le volume V d'une feuille.
Donner le résultat arrondi à 0,001 m^3.

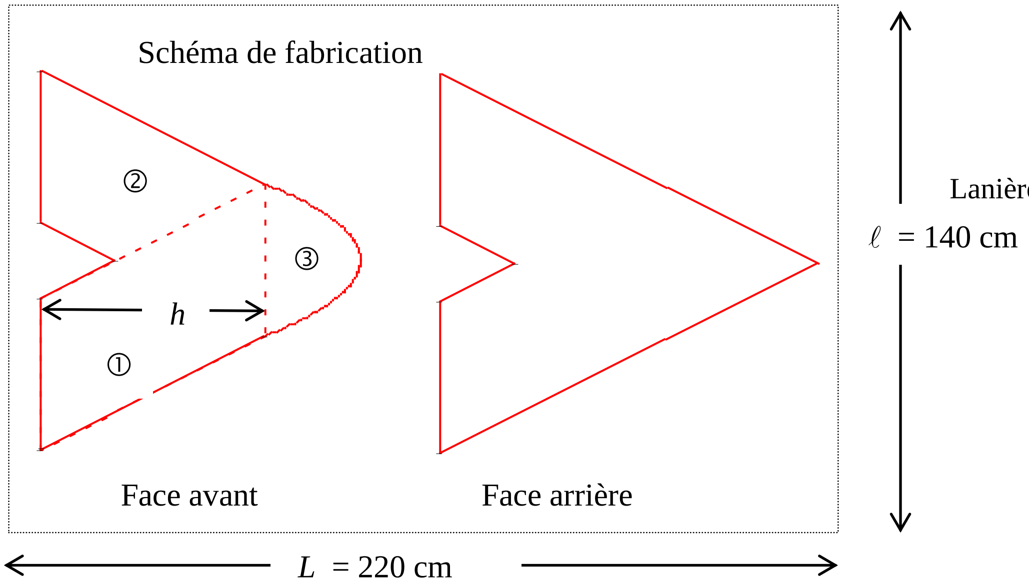
b) Sachant que 1 m^3 de ce verre a une masse de 2500 kg, calculer la masse m d'une feuille.

2) La livraison est conditionnée par paquet de 12 feuilles.
En cours de découpe, les pertes s'élèvent en moyenne à 8 % de la surface totale.
Calculer la surface utile S_u obtenue pour un paquet de feuilles ?
Donner le résultat arrondi au m^2.

(*D'après sujet de Bac Pro MSMA Session 1999*)

Exercice 9

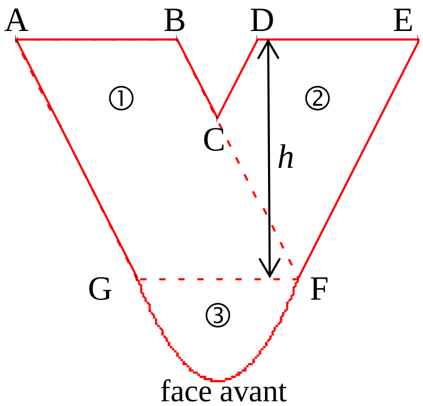
On réalise le patron d'un poncho en tissu dont le modèle figure ci-dessous.



Modèle

La face avant du poncho est constituée de :

- un parallélogramme ① ABFG, le point G est le symétrique de F (20 ; 0) par rapport à l'axe vertical passant par C
- un trapèze ② DCFE d'aire 1 600 cm²,
- une surface ③, délimitée par un arc de parabole et le segment [GF], d'aire 667 cm².



face avant

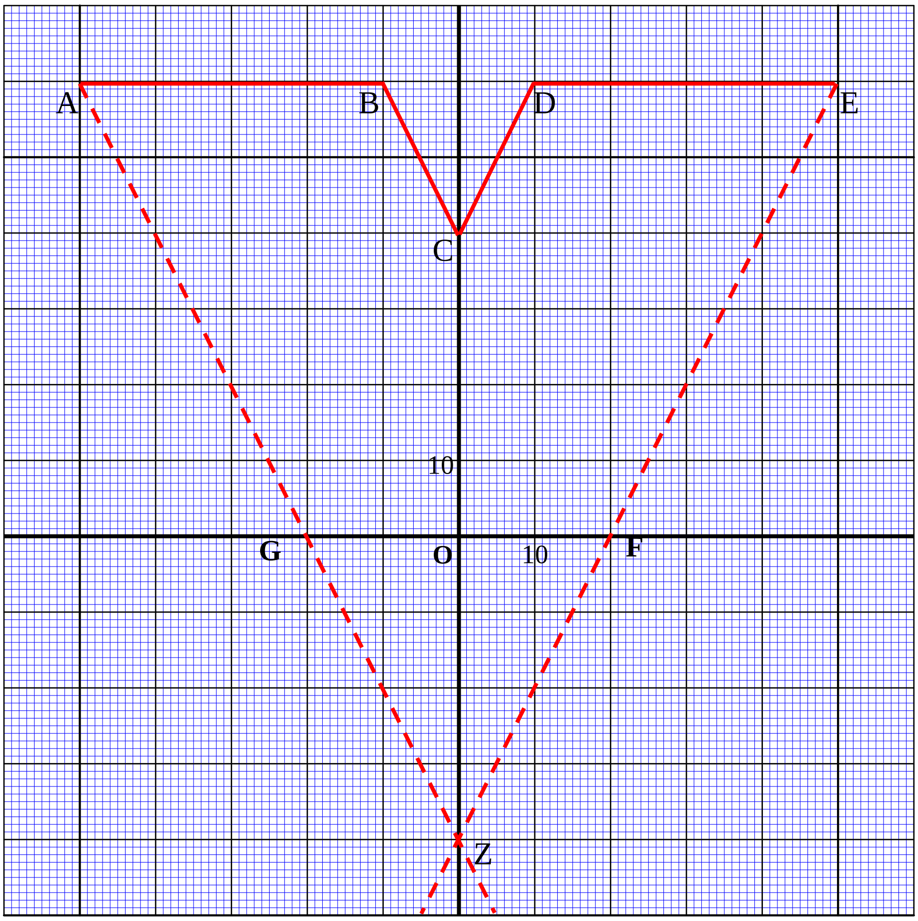
1) Calcul de l'aire du parallélogramme ① (ABFG).

a) À partir du graphe ci-après déterminer, en cm, la mesure réelle de la base [FG] du parallélogramme.

b) Déterminer graphiquement, en cm, la mesure de la hauteur h du parallélogramme relative à la base [FG].

c) Calculer, en cm², l'aire du parallélogramme ABFG qui est égale à FG × h.

2) Calculer, en cm², l'aire totale de tissu nécessaire à la réalisation de la face avant du poncho.



Unités graphiques : Sur chaque axe gradué, 1 unité représente 10 cm.

(*D'après sujet de Bac Pro Artisanat et Métiers d'Art Session juin 2007*)

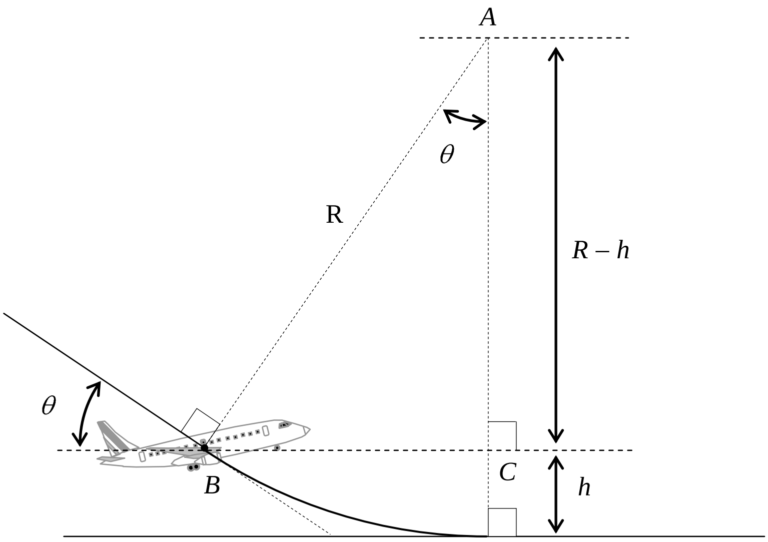
Exercice 10

Suite à un atterrissage "un peu dur", on dépose les atterrisseurs principaux de l'avion afin de procéder à une inspection.

"L'arrondi" est la partie de la trajectoire suivie par l'avion juste avant le toucher ; cette partie de trajectoire est assimilée à un arc de cercle de rayon R.

Au cours de cette phase, les conditions de vol étaient les suivantes :

- Masse de l'avion : M = 150 tonnes ;
- Hauteur : 10 m ;
- Pente : 8 % soit $\tan \theta = 0{,}08$;
- Vitesse : V = 65 m/s.



Le but de l'étude mathématique est de vérifier si les conditions de vol dans la phase d'atterrissage étaient conformes aux spécifications qui précisent que le facteur de charge $\eta = 1 + \frac{V^2}{R\,g}$ ne doit pas être supérieur à 1,2.

1) Calculer la valeur de l'angle θ arrondie à 0,01°.

2) Dans le triangle *ABC* exprimer *R* en fonction de *h* et de *θ*.

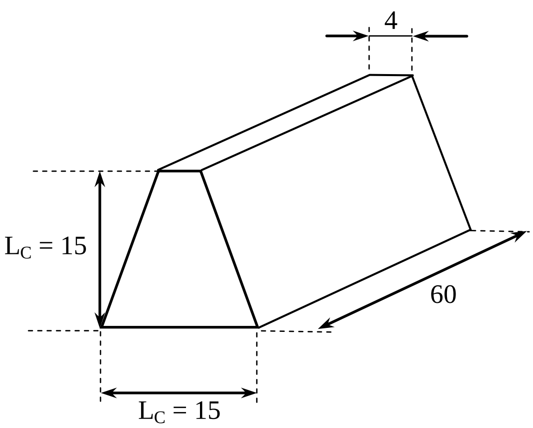
3) En utilisant la relation $R = \dfrac{h}{1 - \cos\theta}$ calculer la valeur de *R* arrondie au mètre.

4) Calculer le facteur de charge au moment de l'atterrissage. Prendre $g = 9{,}81$ m/s ^{2} et arrondir le résultat à 0,01. L'atterrissage était-il conforme aux spécifications ?

(*D'après sujet de Bac Pro Aéronautique Session 2002*)

<u>Exercice 11</u>

La forme d'un porte-couteau est assimilée à un prisme dont la base est un trapèze. Les cotes en cru, exprimées en millimètres, sont données dans le schéma ci-dessous.



Le porte-couteau est réalisé en porcelaine.
Après cuisson, les cotes ont subi un retrait de 12 % par rapport au cru.

1) Calculer les cotes en cuit, arrondies à 0,1 mm.

2) Calculer le volume de la pièce en cru V_C puis celui de la pièce en cuit V_F arrondi au mm^3.

3) Compléter le tableau suivant :

	Volume (mm ^{3})	Cote (mm)
Cru	V_C =	L_C = 15
Cuit	V_F =	L_F =
Rapport	$\dfrac{V_C}{V_F}$ =	$\dfrac{L_C}{L_F}$ =

4) Comparer $\dfrac{V_C}{V_F}$ et $\left(\dfrac{L_C}{L_F}\right)^3$.

(*D'après sujet de Bac Pro MOM option matériaux céramiques Session 2004*)