PUBLICATION de l'A.P.M.E.P.

(ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE MATHEMATIQUES DE L'ENSEIGNEMENT PUBLIC)

LYCEES PROFESSIONNELS

METIERS DU BATIMENT

Epreuves de MATHEMATIQUES de C.A.P. - B.E.P.

45 Francs

I.S.B.N. 2 902 680 51 1

73

La brochure de cette année rassemble une série de sujets de mathématiques appliquées de CAP, BEP et Brevets Professionnels, en totalité, ou en extraits regroupés en fin de brochure.

Ceux-ci ont été sélectionnés par la Commission Nationale Lycées Professionnels de l'APMEP,en collaboration avec le groupe Inter-Irem L.P.-ENNA, sur le thème unique des "Métiers du Bâtiment".

Il est à noter que la brochure éditée en 88 portant sur les "Métiers du Tertiaire" est toujours disponible.

L'an prochain nous rassemblerons des sujets concernant les "Métiers de la Mécanique" et du "Travail des Métaux".

Comme l'an passé, les sujets ont été classés selon leur niveau et leurs contenus mathématiques afin de faciliter la recherche d'un point donné, à l'exception des extraits qui concernent exclusivement les spécialités.

Nous remercions les collègues qui ont contribué à la réalisation de cette brochure et invitons les lecteurs à nous envoyer dès maintenant les sujets en leur possession concernant les "Métiers de la Mécanique" au sens le plus large (de 1985 à 1990).

Toutes les remarques permettant d'améliorer encore cette brochure seront les bienvenues.

ALGEBRE GEOMETRIE SCIENCES PHYSIQUES

BEP	PAGE	équations 1er degré systèmes	équations 2ème degré	droite	parabole - hyperbole	calcul numérique et littéral	proportionnalité	géométrie triangle rectangle	géométrie triangle quelconque	calculs d'aires de volumes	statique	calcul de CDG	hydrostatique	hydrodynamique	dynamique - cinématique	énergétique	RDM	électricité	optique	chimie
OPERATEUR - GEOMETRE																				
87 RENNES	1	X	X	X	X			X	X	X										
87 STRASBOURG	2	X		X	X		X	X	X	X										
" " Sc app	4										X								X	
87 RENNES Scapp	6																		X	
85 NICE Sc app	6																		X	
METRE - DESSINATEUR GENIE CIVIL																				
87 ROUEN	7	X	X			X		X		X					X			X		
84 NANTES	8	X	X			X		X		X	X							X		
86 ROUEN	9	X	X		X	X									X	X		X		
89 NANTES	10		X		X			X			X					X		X		
87 NANTES	12	X	X			X				X	X					X		X		
89 ROUEN	13		X		X	X		X		X	X					X				
88 NANCY	14		X		X				X	X						X		X		
87 NANCY	15	X	X	X	X			X	X		X		X		X	X		X		
89 NANCY	16		X					X		X					X					
86 RENNES	18		X	X	X			X	X	X					X					
89 NANCY RDM	19										X	X					X			
87 RENNES	20	X		X	X				X	X					X			X		
88 NANCY	21				X			X		X			X					X		
DESSINATEUR BATIMENT																				
71 BORDEAUX	22	X	X	X		X		X		X										
85 NICE	23			X				X		X		X								
84 NANCY	24	X		X				X	X	X	X		X				X			
85 NANCY	25		X				X	X		X	X	X	X				X			
86 ROUEN	27	X				X		X		X	X	X								
87 GRENOBLE	28					X		X		X	X	X					X			
87 RENNES	29		X	X	X	X		X	X		X						X			
83 NANCY	31		X			X				X	X						X			
88 NANTES	32	X						X		X	X	X								
88 ROUEN	33					X		X			X	X								
89 NANTES	34	X					X	X		X	X		X		X					
INSTALLATEURS SANITAIRES ET THERMIQUES																				
85 NANCY	35		X				X	X		X				X		X				
87 NANCY	36	X		X	X			X		X						X		X		
88 NANCY	38	X				X		X		X										
85 NANTES	39				X		X	X		X								X		
86 NANTES	40							X						X		X		X		
87 NANTES	41		X													X		X		
89 NANTES	42	X		X		X		X		X						X		X		
88 NANTES	44			X										X		X		X		
85 NICE	45							X		X						X				X
87 RENNES	46	X	X		X	X					X		X							

ALGEBRE GEOMETRIE SCIENCES PHYSIQUES

BEP	PAGE	équations 1er degré systèmes	équations 2ème degré	droite	parabole - hyperbole	calcul numérique et littéral	proportionnalité	géométrie triangle rectangle	géométrie triangle quelconque	calculs d'aires de volumes	statique	calcul de CDG	hydrostatique	hydrodynamique	dynamique - cinématique	énergétique	RDM	électricité	optique	chimie
OUVRAGES METALLIQUES																				
86 GRENOBLE	48	X	X	X	X			X			X					X				
87 GRENOBLE	49		X		X		X	X		X	X					X				
87 ORLEANS-TOURS	50						X	X	X	X								X		
87 NANCY	51	X		X	X						X									
87 RENNES	52		X					X		X	X					X		X		
TECHNIQUE DU TOIT																				
86 RENNES	53	X	X					X		X	X									
87 RENNES	54	X	X	X				X		X								X		
CONSTRUCTEUR EN BATIMENT																				
89 NANTES	55	X	X	X				X			X					X				
87 NANCY	56	X		X	X		X	X		X	X		X		X	X				
89 GRENOBLE	58		X				X	X		X	X		X					X		
87 ROUEN	59		X	X	X		X				X							X		
89 ROUEN	60			X			X			X	X									
85 ROUEN	61							X		X	X				X			X		
88 ROUEN	62	X		X		X	X			X								X		
89 NANCY	63				X			X		X	X									
BOIS																				
86 RENNES	64		X		X		X	X		X	X					X		X		
87 RENNES	66		X			X	X	X		X	X				X	X				
87 GRENOBLE	67	X			X		X	X		X	X							X		
88 NANTES	69	X			X		X	X		X								X		
87 NANCY	70			X	X	X		X			X									
89 NANTES	72		X				X	X	X	X	X							X		
85 NICE	73					X		X		X	X	X				X				
PEINTURE																				
87 RENNES	74					X	X	X		X								X		X

CAP	PAGE	calculs numériques	proportionnalité (%, masse vol, vitesse...)	équations 1er degré systèmes	calcul littéral	fonctions linéaires affines	PYTHAGORE	THALES	trigonométrie triangle rectangle	aires / longueurs	volumes	géométrie (constructions, identification...)	sciences physiques
BOIS													
83 BESANCON	77	X		X		X	X	X	X	X			
87 STRASBOURG	78	X	X				X			X	X	X	X
88 NANTES	80		X			X	X		X	X			
89 NANTES	81		X	X		X	X		X	X			
84 ROUEN	82	X	X				X		X	X	X		
EQUIPEMENT TECHNIQUE DU BATIMENT													
89 BORDEAUX	83	X	X	X									X
73 TOULOUSE	84		X				X			X			
72 TOULOUSE	86	X	X	X					X	X			
78 TOULOUSE	87	X	X	X	X				X	X	X		
PEINTRE													
70 BORDEAUX	88	X	X		X					X	X		
MACON													
78 TOULOUSE	89		X				X		X	X	X		
TOUS METIERS DU BATIMENT													
86 NANCY	90	X	X				X	X		X	X		
86 NANCY	91		X		X	X	X		X	X	X		
83 NANCY	92	X	X						X	X	X		
82 NANCY	93	X	X	X			X		X	X	X		
72 BORDEAUX	94	X	X					X		X			
89 BORDEAUX	95		X		X	X		X		X	X		
89 BORDEAUX	96		X		X		X	X		X	X		
89 BESANCON	97	X	X				X	X	X	X			X
69 GRENOBLE	98	X	X				X		X	X	X		
66 GRENOBLE	99	X	X				X			X	X	X	
68 GRENOBLE	100	X	X		X		X			X	X		
87 GRENOBLE	102	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
85 GRENOBLE	103	X	X				X		X	X	X		
85 GRENOBLE	104	X	X	X				X		X	X		
TOULOUSE	105	X	X				X		X	X	X		
87 DIJON	106	X	X				X	X	X	X			

BEP 87 RENNES OPERATEUR-GEOMETRE-TOPOGRAPHE

1er PROBLEME (10 points)

Les questions 1°), 2°) et 3°) sont indépendantes.

Sur un plan muni d'un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ (1 cm pour 1 m), il manque les coordonnées du point M.

1°) Calculer les coordonnées de M sachant qu'elles vérifient le système :

$$\begin{cases} 7x - 2y = 370 \\ 4y - 3{,}5x + 215 = 0 \end{cases}$$

2°) Les points A (+ 12, + 40), B(- 5, + 10) et C(50, - 10) forment un triangle.

a) Calculer la mesure des côtés [AB], [AC] et [BC] de ce triangle. Donner les résultats à 1 mm près.

b) En utilisant le produit scalaire de deux vecteurs, calculer la mesure en degrés de l'angle $\widehat{ABC}$. Donner le résultat au centième près, puis convertir en degrés et minutes.

3°) Sachant que l'angle $\widehat{ACB}$ vaut 32,78 ° :

a) Calculer la mesure de la hauteur AH à 1 mm près par défaut.

b) Calculer l'aire de la surface de ce triangle (ABC) au dm^2 près.

2ème PROBLEME (8 points)

Les questions 1°), 2°) et 3°) peuvent être traitées indépendamment.

1°) a) Etudier les variations de la fonction $f : x \longmapsto y = -2x^2 + x + 3$.

b) Représenter dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ tel que $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 2$ cm la courbe (C) représentateur de la fonction f.

2°) Déterminer par le calcul, les coordonnées des points d'intersection C et D de la courbe (C) avec l'axe des abscisses.

3°) Cette courbe (C) est coupée par la droite (D) qui passe par les points A(0 ; + 3) et B(+ 1 ; + 2).

a) Trouver l'équation de la droite (D).

b) Déterminer par le calcul les coordonnées du point d'intersection E de la droite (D) avec l'axe des abscisses.

4°) Calculer l'aire de la surface du triangle (AOE) en cm^2.

3ème PROBLEME (2 points)

Sachant que x est exprimé en grades soit un réel x tel que $0 < x < 100$, résoudre le système :

$$\begin{cases} \cos x + \sin x = 1{,}3660 \\ \cos x - \sin x = -0{,}3660. \end{cases}$$

Donner le résultat au centième près.

BEP 87 STRASBOURG OPERATEUR-GEOMETRE-TOPOGRAPHE

I. - 2 points

Un client achète une moto dont le prix marqué est 18 000 F. Il paie :

- 25 % du prix marqué à la commande
- $\frac{2}{3}$ du reste à la livraison
- la somme restante, un mois plus tard (sans intérêt)

1) Calculer le montant des trois versements.
2) Quelle fraction du prix marqué le dernier versement représente-t-il ?

II. - 1 point

Dans un triangle (ABC), a, b et c sont les mesures des côtés respectivement opposés aux sommets A, B et C.

Calculer c, à 0,1 mm près, en utilisant la relation :

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \widehat{C} \quad \text{avec} \quad a = 116 \text{ mm}, \; b = 74 \text{ mm}, \; \widehat{C} = 48°$$

III. - 2 points

Résoudre le système suivant (x et y sont des réels)

$$\begin{cases} 2{,}4\,x - 3\,y = -6{,}6 \\ 0{,}8\,x + 5\,y = 18{,}2 \end{cases}$$

IV. - 2 points

a) Tracer la droite d'équation $y = -2x + 5$ dans un repère orthonormé

$(\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 1 \text{ cm})$

b) Cette droite est-elle la représentation graphique d'une fonction linéaire ou d'une fonction affine ?

c) Sur cette droite on considère le point M (2 ; 1). Construire la droite (OM) et déterminer son équation.

d) Pouvait-on prévoir la perpendicularité des deux droites d'après leurs équations? Justifier votre réponse.

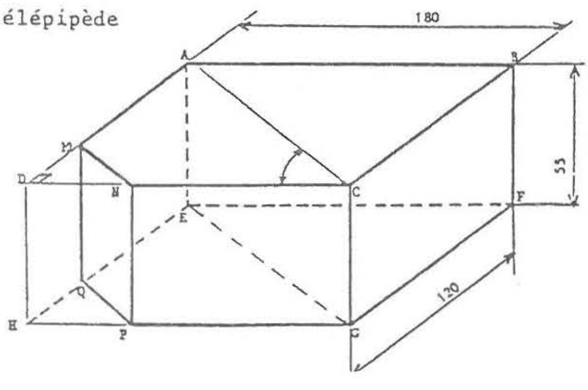
V. - 3 points

On usine une pièce à partir d'un parallélépipède rectangle en acier (figure ci-contre)

a) Calculer AC à 0,1 mm près.

b) Calculer $\widehat{ACD}$ au degré près.

c) On coupe la pièce initiale suivant le plan (MNPQ) parallèle au plan (ACGE). Calculer MN à 0,1 mm près sachant que : $DM = \frac{1}{3} AD$.



VI - 3 points

Soit un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ avec $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 1$ cm et les fonctions définies de $\mathbb{R}$ vers $\mathbb{R}$ par :

$$f : x \longmapsto f(x) = -\frac{1}{2}x + \frac{9}{2}$$

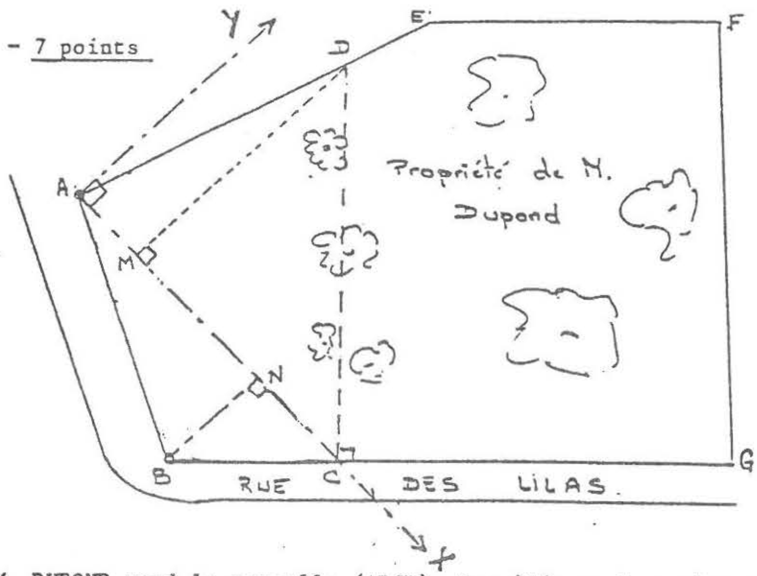
$$g : x \longmapsto g(x) = \frac{4}{x}$$

1. Représenter graphiquement les fonctions f et g dans le repère.

2. Calculer les coordonnées des points d'intersection des deux courbes.

3. Vérifier graphiquement.

VII - 7 points



AB = 50,00 m
BC = 30,00 m
AC = 66,45 m
$\widehat{ABC}$ = 122,00 gr
$\widehat{BAD}$ = 110,00 gr
(DC) ⊥ (BG)

M. DUPOND vend la parcelle (ABCD). Considérons le repère orthonormé (XAY).

Calculer :

1) L'aire du triangle (ABC). En déduire la mesure de la hauteur [BN] et les coordonnées du point B.

2) Les mesures de $[\widehat{BAC}]$, $[\widehat{BCA}]$ puis de $[\widehat{DAC}]$, $[\widehat{DCA}]$ Contrôler les résultats en calculant de deux manières différentes la mesure de $[\widehat{ADC}]$.

3) La mesure de la hauteur [MD] en procédant de la manière suivante :
   - dans le triangle (AMD) exprimer AM en fonction de MD et tan $\widehat{CAD}$.
   - dans le triangle (CMD) exprimer MC en fonction de MD et tan $\widehat{DCA}$.

   Sachant que AC = AM + MC déterminer la mesure de [MD].

4) La mesure de [AM] en supposant que MD = 51,45 m
   En déduire les coordonnées du point D.

5) Les mesures de [AD] et [DC].

6) L'aire de la parcelle (ABCD).

I. - Soit le prisme trapézoïdal d'indice de réfraction $n = 1,5$ (voir schéma 1).

1. Quel est l'angle limite λ de réfraction ?
2. Construire sur le schéma 1 la marche du rayon lumineux SI.
3. Indiquer en I, J, K, L la nature du phénomène optique considéré (réflexion - réfraction).
4. Quel est l'angle formé par les rayons émergent et incident ? Dans quel but pourrait-on utiliser ce prisme dans la profession de géomètre?

7 points

II - Soit le théodolite STNO de SLOM.

1. Indiquer sur le schéma 2 où se trouvent :

   - la lunette
     . son objectif
     . son oculaire
     . sa lentille de mise au point
   - le microscope
   - le disque horizontal et le disque vertical

2. Le constructeur indique :
   - grossissement de la lunette 22 ×
   - longueur constante : 150 mm

   a) calculer dans le cas d'une lunette afocale les distances focales de l'objectif et de l'oculaire.

   b) calculer les mesures α et α' des angles permettant de voir 1 cm sur une mire placée à 230 cm, d'abord à l'oeil nu, puis en utilisant cette lunette.

   c) Verra-t-on la mire à l'endroit ou à l'envers ?

3. Le disque horizontal de diamètre 80 mm est divisé en grades. Calculer la longueur de l'arc correspondant à 1 gr.

7 points

III. - Une charge Q = 1 000 N est suspendue à un ressort par l'intermédiaire d'une corde AB de poids négligeable. (Schéma 3)

1°/ a) La corde AB est en équilibre. Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la corde.

b) Donner sous forme de tableau les caractéristiques de ces forces.

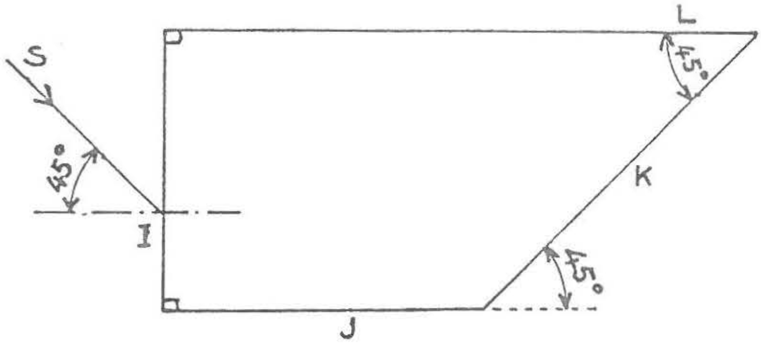
2°/ Déterminer l'intensité de l'action de la poulie sur la corde AB :

a) en construisant le dynamique des forces (préciser l'échelle choisie)

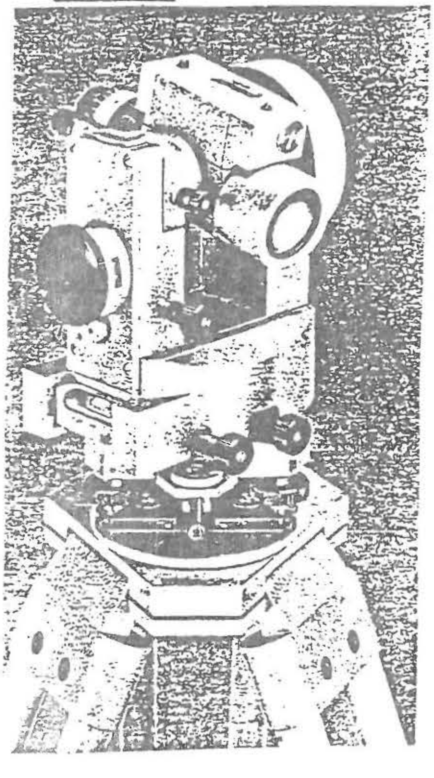
b) par le calcul.

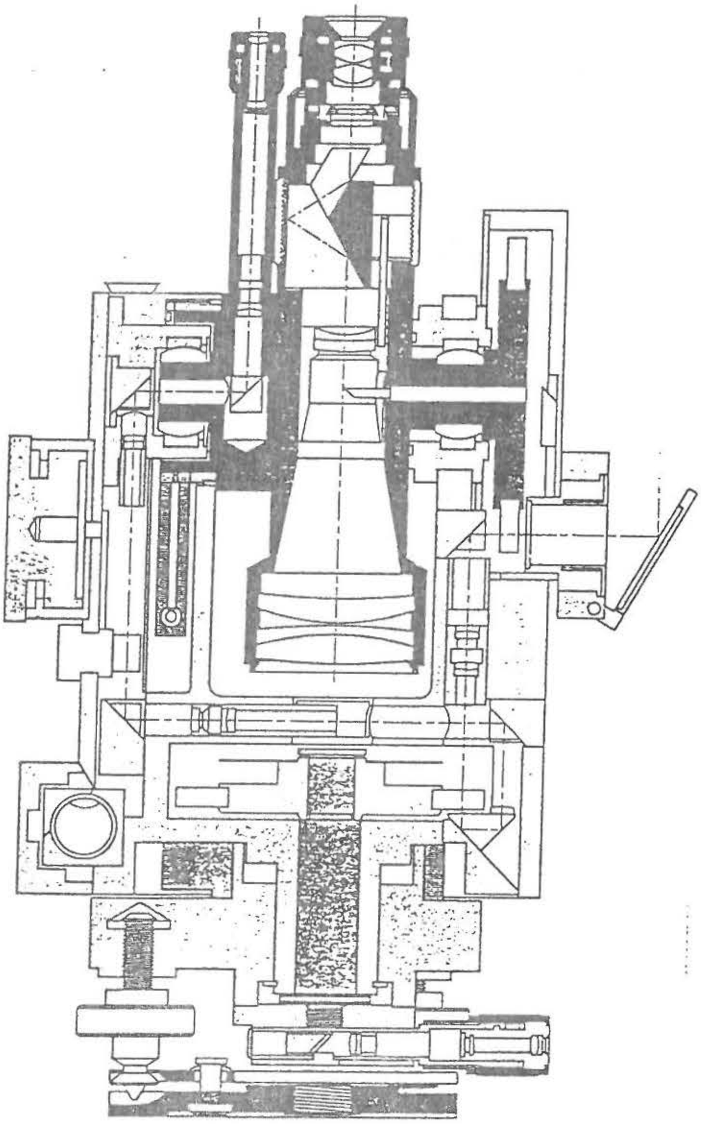
6 points

SCHEMA 1

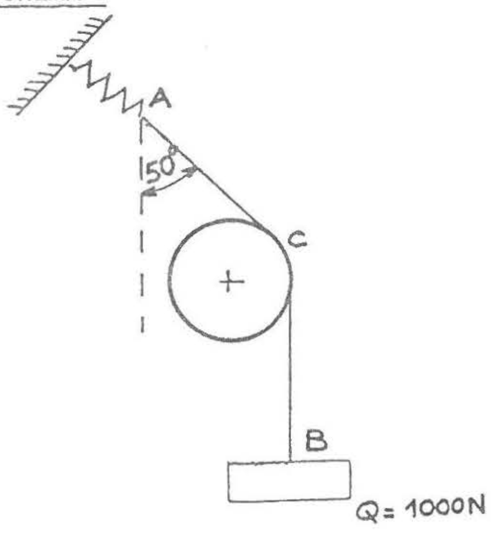


SCHEMA 2





SCHEMA 3



BEP 87 RENNES OPERATEUR-GEOMETRE-TOPOGRAPHE
Sciences appliquées

1er PROBLEME (10 points)

Les questions 1 et 2 sont indépendantes.

1°) Au bord d'une piscine dont la surface libre de l'eau est AB, deux personnes dont les yeux sont sur la même verticale OO' s'observent. L'oeil de Paul se trouve en O, à 1,10 m au-dessus de AB ; l'oeil de Jean est en O', à 0,80 m au-dessous de AB.

a) A quelle distance Paul croit-il voir Jean ?

b) A quelle distance Jean croit-il voir Paul ?

Donner les résultats à 1 cm près - l'indice de l'eau est $\frac{4}{3}$.

2°) Le fond de la piscine est assimilable à un miroir plan horizontal EF. L'épaisseur de la couche d'eau est de 1,20 m. Du point O Paul se regarde dans le miroir EF.

a) A quelle distance voit-il son image ? Quelle est la nature de son image ? Arrondir au cm le plus proche.

b) Paul étant toujours en O, dans quel sens et de combien se déplacerait son image, s'il se regardait dans le miroir EF de la piscine vide ?

2ème PROBLEME (10 points)

Les questions 1, 2 et 4 sont indépendantes.

L'objectif et l'oculaire d'un microscope assimilés à deux lentilles minces ont pour distances focales 1,6 cm et 2,5 cm ; la distance entre les centres optiques est 22,1 cm ; la mise au point étant réalisée à l'infini, calculer :

1°) la vergence de l'objectif et de l'oculaire.

2°) le distance de l'objet à l'objectif.

3°) le grandissement de l'objectif.

4°) la puissance du microscope, dite puissance intrinsèque.

5°) le grossissement pour un oeil dont la distance minimale de vision distincte est dm = 0,25 m.

BEP 85 NICE OPERATEUR-GEOMETRE-TOPOGRAPHE
Sciences appliquées

Un observateur ayant une vue normale, dispose de trois lentilles :
- une lentille convergente L_1 de 1 dioptrie
- une loupe L_2 de 25 dioptries
- une lentille divergente L_3 de 1 cm de distance focale.

Un objet éloigné est vu à l'oeil nu sous un angle de 9/1000 de radian (angle petit).

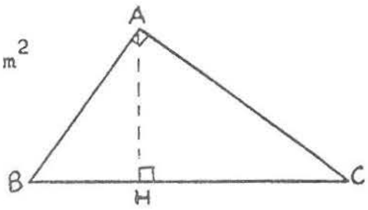
1°) A quelle distance de L_1 utilisée seule se forme l'image de l'objet et quelle en est la grandeur ?
2°) L_1 et L_2 sont associées pour constituer une lunette astronomique. Sous quel angle un oeil normal voit-il, sans accommoder, l'image de l'objet ?
Quel est le grossissement de l'instrument ?
3°) On enlève L_1 et on place L_3 entre L_2 et un écran (distance L_2L_3 = 30,4 mm).
A quelle distance de L_2 se forme l'image de l'objet et quelle en est la grandeur ?
4°) Faire un schéma pour chaque question.

BEP 87 ROUEN METRE-DESSINATEUR EN GENIE CIVIL

I. Résoudre, dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$, le système :

$$\begin{cases} x + y = 8 \\ xy = 10{,}24 \end{cases}$$

II. Construire à l'échelle $\frac{1}{100}$ le triangle rectangle ABC tel que :

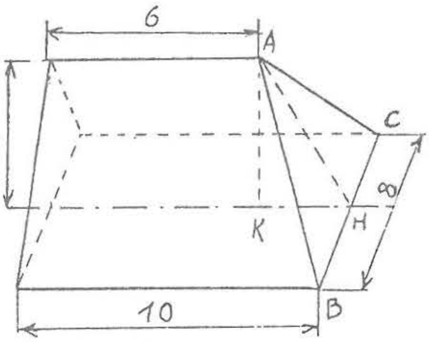


BC = 8 m et $HB \times HC = 10{,}24 \text{ m}^2$

On rappelle que : $HB \times HC = AH^2$.

Expliquer la construction et laisser les traits de construction apparents.

III.



Cotes en m.

Calculer :

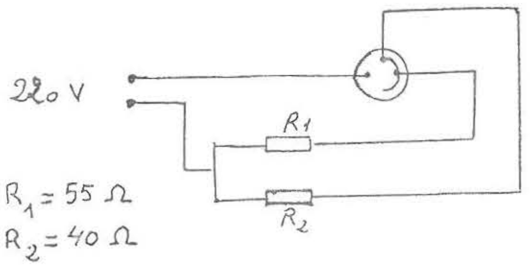
1°) l'aire du pan de toiture ABC ;

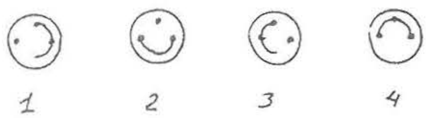
2°) le volume du comble ;

3°) la mesure de l'arêtier AB ;

4°) la mesure de l'angle $\widehat{ABK}$ de l'arêtier AB et du plan horizontal.

IV. Le schéma représente un radiateur électrique composé de deux dipôles passifs et d'un interrupteur à quatre positions.





1°) Indiquer, pour chaque position 1,2,3,4 de l'interrupteur, quels sont les dipôles branchés ;

2°) Donner la valeur de la résistance du circuit dans chaque cas ;

3°) Calculer la puissance du radiateur dans chaque cas ;

4°) Reproduire le schéma dans le cas où l'intensité est maximale et représenter sur ce schéma l'instrument de mesure permettant de mesurer cette intensité.

V. Un solide tombe en chute libre d'une hauteur de 26 m.

Calculer :

- le temps de chute de ce solide ;
- la vitesse de ce solide à l'arrivée au sol.

$g = 9{,}8 \text{ m/s}^2$

I - EQUATIONS (3 points)

a) du 1er degré : Calculer x $\dfrac{x\sqrt{18}}{5} = \dfrac{3}{\sqrt{2}}$

b) du 2ème degré : calculer les valeurs de x (ensemble solution) vérifiant l'équation $x^2 + 2,5\,x - 6 = 0$.

II - ELECTRICITE (5 points)

Une plaque chauffante est constituée de deux résistors (ou résistances) identiques de résistance $R1 = R2 = 22\,\Omega$.

Un commutateur permet d'utiliser
a) un seul résistor
b) les deux résistors groupés en série;
c) les deux résistors groupés en parallèle.

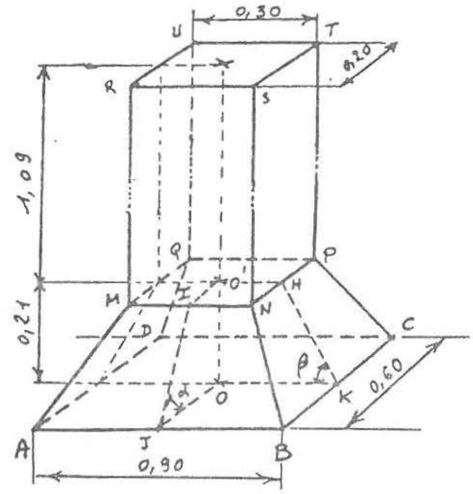
1°) Quelle est la résistance équivalente aux deux résistors groupés en série ?

2°) Quelle est la résistance équivalente aux deux résistors groupés en parallèle ?

3°) La plaque chauffante étant alimentée par une tension de 220 V Calculer l'intensité du courant électrique débité dans les trois cas a), b), c).

4°) Calculer la puissance électrique dissipée dans ces trois mêmes cas a), b), c).

III - SOLIDE : Longueurs, aires, volumes, poids, pression (8 points)



Soit le coffrage ci-contre
- le solide (MNPQRSTU) est un parallélépipède rectangle.
- le solide (ABCDMNPQ) un tronc de pyramide droit à bases rectangulaires.

1° - Calculer la longueur des apothèmes IJ et HK.

2° - Calculer l'aire latérale du coffrage.

3° - Calculer la pente, puis l'angle déterminé par chaque plan oblique du tronc de pyramide par rapport au plan horizontal.

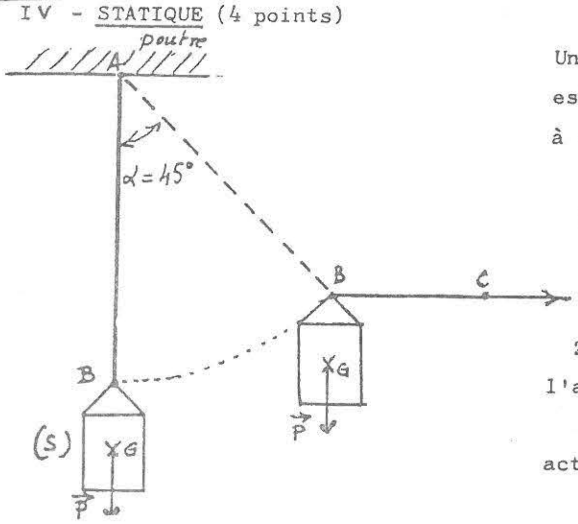
4° - Calculer le volume total de ces deux solides.

5° - Calculer la masse de l'ouvrage réalisé en béton de masse volumique 2 500 kg/m3, en déduire son poids, prendre $g \approx 10$ m/s^2.

6° - Quelle est la pression exercée par le béton sur le sol? (base ABCD)

RAPPEL : volume du tronc de pyramide
$$V = \frac{h}{3}\left(B + \sqrt{BB'} + B'\right)$$
B et B' étant l'aire de chacune des bases.

IV - STATIQUE (4 points)



Un solide (S) de masse M = 100 Kg est suspendu par un câble [AB] à une poutre.

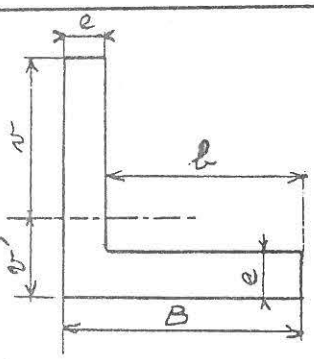
1°) Déterminer les actions du solide (S) et de la poutre sur le câble [AB].

2°) On tire horizontalement sur l'anneau B à l'aide d'un câble BC.

Déterminer graphiquement les actions exercées en A et C.

BEP 86 ROUEN METRE-DESSINATEUR EN GENIE CIVIL

I - On lit dans un formulaire que la position du centre de gravité d'une cornière à ailes égales est donnée par les formules :



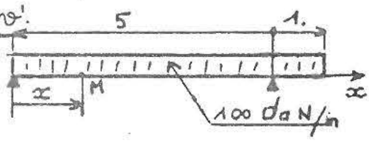
$$v = \frac{B^2 + Bb + b^2}{2(B + b)} \qquad v' = \frac{B^2 + Bb - b^2}{2(B + b)}$$

1°) Calculer les valeurs de v et v' à partir des formules, si : B = 60 mm e = 6 mm.

2°) En utlisant les formes littér ales, calculer la somme : $v + v'$.

3°) Utiliser ce résultat pour vérifier le calcul de v et v'.

II - L'étude du moment fléchissant de la poutre ci-contre conduit à l'étude de la fonction :



$$x \longmapsto y = -50x^2 + 240x$$

dans laquelle : x désigne l'abscisse de M en mètres $x \in [0,5]$

y désigne le moment fléchissant en M exprimé en daN.m.

1°) Etudier la fonction : $x \longmapsto y = 50x^2 + 240x$ dans l'intervalle. $[0,5]$

Calculer les valeurs de x pour lesquelles : y = o.

2°) Représenter cette fonction.
Echelles : 2 cm ≙ 1 m 1 cm ≙ 20 daN.m.

III - 1°) Un chauffe-eau contient 75 litres d'eau à 65°c.

Combien de litres d'eau à 38°c peut-on obtenir en mélangeant les 75 litres à 65°c à de l'eau à 15°c ?
c = 4180 J/kg °c

2°) Pour chauffer les 75 litres d'eau dans le chauffe-eau, l'énergie consommée est de 18 000 000 joules.
Le chauffage est réalisé en 6 heures.
La tension d'alimentation est 220 V.
Calculer l'intensité dans le circuit.

3°) Calculer le coût correspondant au réchauffement des 75 litres d'eau, si le kilowattheure vaut 0,28 F.

IV - Calculer l'intensité de la tension du câble d'un ascenseur de masse 1 tonne lorsque :

1°) Il s'élève d'un mouvement rectiligne et uniforme de vitesse 0,75m/s.

2°) Au démarrage, à la montée, le mouvement est uniformément accéléré d'accélération : 0,4 m/s².

(Il n'est pas tenu compte du poids du câble).

g = 9,8N/kg.

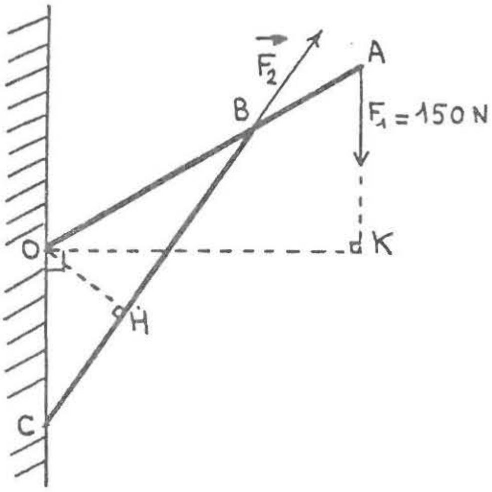
EXERCICE I

Soit l'équation $\frac{x^2 - 9}{x + 2} = 0$

1) Déterminer l'ensemble de définition.

2) Résoudre l'équation.

EXERCICE II



On considère une barre OA articulée autour d'un axe O et soutenue en B par une barre CB.

En A s'exerce une force $\overrightarrow{F1}$ d'intensité 150 N.

On donne OB = 92 cm ; BC = 127 cm ; $\widehat{BOC}$ = 120°.

1) Calculer $\widehat{BCO}$ et OH.

2) Sachant que B est situé aux $\frac{2}{3}$ de OA à partir de O, calculer : OA, OK, AK.

3) Calculer l'intensité de la force $\overrightarrow{F2}$ exercée par la barre BC sur la barre OA, en prenant O comme centre des moments. Les poids des barres sont négligés ; la droite d'action de $\overrightarrow{F2}$ est (CB).

EXERCICE III

Un chauffe-eau de puissance 2 700 W fonctionne sous une tension de 220 V.

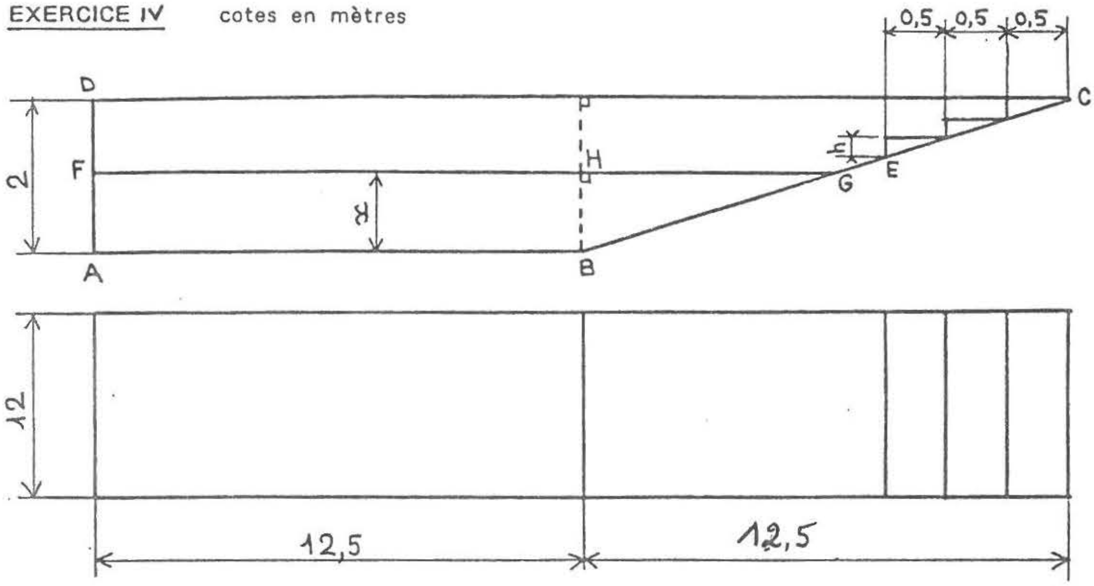
1°) Calculer sa résistance.

2°) Sachant que l'élément chauffant est constitué d'un fil de nichrome de résistivité $\rho = 1{,}12 \times 10^{-6}\ \Omega \cdot m$ et de section 0,8 mm^2, calculer la longueur de ce fil.

3°) Ce chauffe-eau sert à porter 120 ℓ d'eau de 12° C à 55° C ;
Calculer l'énergie nécessaire à cette opération.
Chaleur massique de l'eau : 4,18 kJ/kg. °C.

4°) Calculer la durée de l'opération.

EXERCICE IV   cotes en mètres



Une piscine est représentée par le schéma (non à l'échelle)

1) Calculer : a) la pente du segment BC.

b) la hauteur h de la contremarche.

2) Soit AF = x mètres la hauteur de l'eau dans la piscine.

a) calculer GH en fonction de x.

b) montrer que le volume d'eau contenu dans la piscine est donné par la relation :

$v(x) = 37,5 \times x^2 + 150\,x$ $\begin{cases} x \text{ en mètres} \\ v \text{ en mètres cubes} \end{cases}$

N.B. : on précise que le point E n'est jamais immergé.

3) Représenter graphiquement la fonction de $\mathbb{R}$ vers $\mathbb{R}$

$f : x \longmapsto 37,5 \times x^2 + 150\,x$ $x \in [0\ ;\ 1,75]$

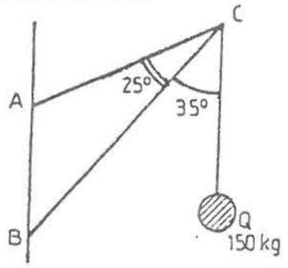
$\begin{cases} \text{en abscisse : 1 cm pour 0,1 m} \\ \text{en ordonnée : 1 cm pour 20 m}^3 \end{cases}$

4) Déduire de la représentation graphique la valeur de x pour laquelle $v = 296\ m^3$; retrouver x par le calcul.

1ère exercice - Trouvez un nombre x tel que ce nombre augmenté de son tiers et de son quart soit égal à 76.

2ème exercice - L'aire d'un terrain rectangulaire est de 9 450 m^2, son périmètre est de 402 m. Trouvez la longueur et la largeur.

3ème exercice - Soit une console conforme au croquis ci-contre.

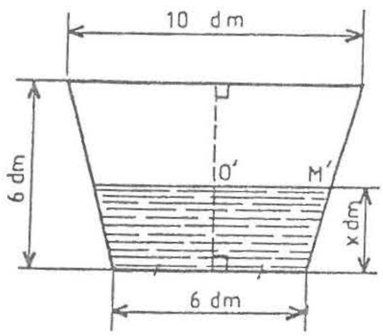


En C est appliquée une charge Q = 150 kg.

Déterminez, par le calcul seulement, les efforts dans les barres [AC] et [BC]

4ème exercice -

Soit une cuve tronconique dont les dimensions (cotes en dm) sont indiquées sur la figure ci-contre



1 cm $\hat{=}$ 0,5 dm

1 cm $\hat{=}$ 20 l.

1°) Trouvez sa capacité en l.

NB. Volume du tronc de cône $V = \frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$

2°) On verse de l'eau dans cette cuve jusqu'à une hauteur x_{dm} du fond. Calculez la cote O'M' = R' en fonction de x.

3°) Calculez le volume de l'eau dans la cuve en fonction de x.

4°) Construisez par points la courbe représentative de la fonction V(x) sachant que
$V(x) = 0{,}116\ x^3 + 3{,}14\ x^2 + 28{,}26\ x$.

Déterminer graphiquement la valeur de x pour que la cuve soit à moitié pleine.

5ème exercice

1°) Dans un calorimètre, on veut porter à 80°C. 1,5 l d'eau à la température initiale de 15°C.

Calculez l'énergie calorifique nécessaire.
Chaleur massique de l'eau = 4 180 J/kg/°C.

2°) L'eau est chauffée par une résistance électrique dont les caractéristiques sont

ℓ = 8 m section 0,2 mm^2 $\rho = 30 \times 10^{-8}\ \Omega.m$.

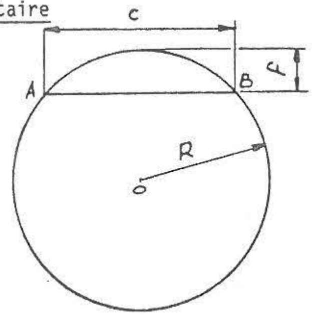
Calculez cette résistance électrique sachant que $R = \rho \frac{\ell}{s}$.

3°) Sachant que l'intensité du courant est de 8 A, calculez le temps nécessaire pour porter cette eau à 80°.

4°) Calculez la puissance absorbée par ce calorimètre.

5°) Le rendement de l'installation étant de 75 %, le prix du kwh 0,70 F, calculez la dépense pour chauffer cette eau.

Partie commune à tous les BEP, CAP et Mention Complémentaire



I Entre le rayon R, la corde AB = c et le flèche f, on a la relation (1):

$$\frac{c^2}{4} = f\ (2R-f)$$

Les cinq questions qui suivent sont indépendantes.

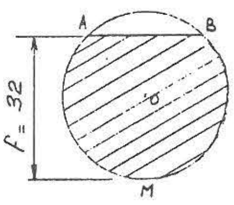
1) Calculer C quand R = 15 cm et f = 3 cm.

2) Si $f = \frac{R}{2}$ a) exprimer C^2 en fonction de R.

b) en déduire C en fonction de R.

c) quelle est la mesure des angles du triangle AOB ?

3) Lorsque : R = 20 cm, C = 32 cm ; f = 32 cm ; calculer :



a) la mesure de l'angle $\widehat{AOB}$.

b) l'aire du segment hachuré AMB.

c) le volume d'une barre de 3m de longueur, ayant ce segment AMB pour section. L'exprimer en dm^3, à 0,1 dm^3 près;

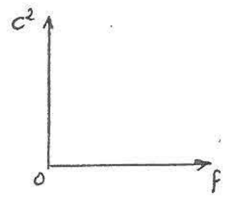
4) La relation (1) peut s'écrire :

$$4\ f^2 - 8\ Rf + c^2 = 0.$$

a) Résoudre dans l'ensemble $\mathbb{R}$, cette équation en f lorsque : R = 20 cm ; c = 16 cm.

b) Est-ce-que l'ensemble des valeurs trouvées convient pour le cercle ? Justifier la réponse.

5) La relation (1) peut s'écrire :



$c^2 = 4\ f^2 + 8\ Rf.$ On pose : $y = c^2$.

a) Représenter la fonction : $y = -4\ f^2 + 8\ Rf$ pour $f \in [0,40]$, et R = 20 cm.

b) Lire sur le graphique la valeur C^2 correspondant à : f = 14 cm

En déduire la valeur de C.

En plus Pour les BEP : Dessinateur en Génie Civil

Métré du bâtiment

II - On mélange 25 litres d'eau à 18°C et 45 litres d'eau à 50°C.

Calculer la température du mélange obtenu.

$C_{eau} = 4\ 180$ J/kg °C

III - Un véhicule de masse 900 kg roule à 72 km/h en prenant un virage de 60m de rayon.

On donne : g = 10 N/kg $F = \frac{m\ v^2}{R}$ $F = m\omega^2 R$

La résistance de l'air est négligée.

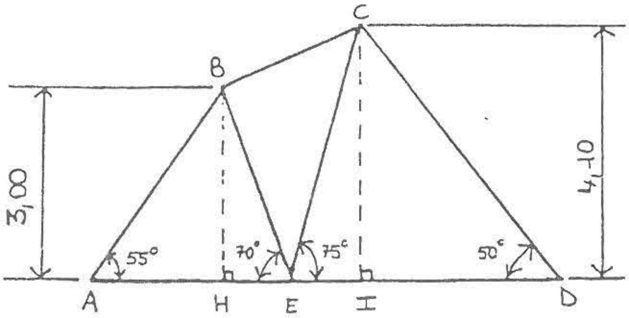
La route est horizontale.

1) Faire l'inventaire des actions exercées sur le véhicule. Préciser les caractéristiques de ces actions. Les représenter à l'échelle.

2) Calculer l'angle formé par l'action de la route sur le véhicule avec la verticale.

BEP 88 NANCY-METZ METRE

PROBLEME N°1 (6 points) Une ferme de charpente a la forme et les dimensions indiquées sur la figure ci-dessous.



/6 Déterminer, au dm près par excès, la longueur totale des fers entrant dans la réalisation de 7 fermes identiques supportant la toiture d'un bâtiment de longueur 18 m. (On arrondira chaque calcul intermédiaire au cm le plus proche).

PROBLEME N°2 (4 points) Dans une habitation fonctionnent en même temps :

- 4 lampes de 100 W
- 3 lampes de 60 W
- un mini-four électrique de 1,2 kW
- un aspirateur en position 650 W
- une machine à laver de 2 kW
- un congélateur de 250 W.

L'E.D.F. assure une alimentation avec une d.d.p constante de 220 V.

/1 a) Pour éviter qu'il ne disjoncte, le compteur E.D.F. de cette habitation doit-il être réglé à 15A, 30A ou 45A ?
Justifier votre réponse par le calcul de l'intensité du courant absorbée par l'habitation.

/2 b) En supposant que tous les appareils fonctionnent en même temps durant 27 min., quelle est l'énergie électrique consommée par l'habitation (on l'exprimera en kJ et en kWh) ?

/1 c) Le kWh est facturé 0,497F H.T. Le taux de T.V.A. appliqué est 18,6 %. A quel montant T.T.C. s'élèvera la facture de cette consommation (on arrondira au centime supérieur) ?

PROBLEME N°3 (3 points) A 20°C, un rail en acier a pour longueur 36 m.

/2 a) Quelle est la variation de longueur subie par un rail, si les extrêmes saisonniers sont -30°C et +35°C ?

/1 b) En déduire l'intervalle à prévoir théoriquement entre 2 rails posés à la température de 20°C.
On donne λ acier = $12{,}1 \times 10^{-6}$ /°C (on arrondira les résultats au mm le plus proche).

PROBLEME N°4 (7 points)

Une dalle rectangulaire en béton a un périmètre de 24 m.
Soit x la mesure en mètres de l'un de ses côtés.

/1 a) Exprimer en fonction de x la mesure de l'autre côté.

/1 b) Exprimer en fonction de x l'aire y de la surface de la dalle.

/2 c) Dans l'intervalle de définition [0;12], étudier les variations de la fonction f établie question b).

/1,5 d) Construire sur papier millimétré la représentation graphique de cette fonction.

Echelles 1 cm $\hat{=}$ 1 m en abscisse

1 cm $\hat{=}$ 4 m^2 en ordonnée

/1,5 e) En déduire la valeur de x et les mesures des 2 côtés pour lesquelles l'aire de la dalle est maximale.
Que peut-on conclure ?

PROBLEME 1 :

1°) Soit un segment [AB] et un point C de [AB] tel que : $\frac{AC}{CB} = \frac{CB}{AB}$

a) Si AC = 1 et CB = x, exprimer les rapports $\frac{AC}{CB}$ et $\frac{CB}{AB}$.

b) Déduire, de l'égalité de ces rapports une équation du 2e degré.

2°) Résoudre dans R l'équation : $x^2 - x - 1 = 0$. Les solutions de cette équation seront données avec 6 décimales.

3°) Soient $\Phi = 1,618\,034$, calculer $\Phi' = -1/\Phi$.
a) Comparer ces deux valeurs (appelées nombre d'or) aux solutions de l'équation $x^2 - x - 1 = 0$.
b) Quelle remarque faites-vous quant à la succession des décimales ?

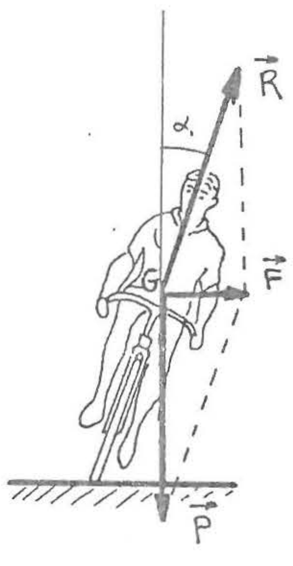
4°) a) Représenter graphiquement dans un repère orthonormé (échelle : 2 cm par unité) les fonctions :
$x \longrightarrow f(x) = x - 1$ et $x \longrightarrow g(x) = 1/x$
b) Déterminer les coordonnées des points d'intersection A et B.
c) Démontrer que les abscisses de ces points sont les solutions de l'équation : $x^2 - x - 1 = 0$.

5°) Beaucoup d'oeuvres d'art ont été construites à partir de ce nombre d'or. On a ainsi défini des rectangles, des triangles d'or...
Soit un triangle isocèle ABC, ce triangle est d'or si BC/ AB = Φ.
a) Calculer BC si AB = AC = 8 m.
b) En utilisant exclusivement les relations trigonométriques dans le triangle quelconque, calculer l'angle A (arrondi au degré supérieur).

PROBLEME 2 :

Un chauffe-eau électrique de 150 l contient de l'eau à 16°C.
1°) Calculer l'énergie nécessaire (exprimée en J et en kWh) pour porter cette eau de 16°C à 70°C.
2°) Calculer le temps nécessaire (exprimé en h, min, s) pour réaliser ce chauffage si la puissance du chauffe-eau est de 2 kW.
3°) Quelle est la valeur de la résistance chauffante si l'intensité du courant la traversant est de 10 A ?
4°) Calculer la pression de l'eau du fond de la cuve si celle-ci mesure 1,4 m de haut.
On donne : masse volumique de l'eau : $\rho = 1000$ kg/m³
chaleur massique de l'eau : C = 4180 J/kg°C
$g = 10$ m/s²

PROBLEME 3 :



Sur une route horizontale, un cycliste de poids P = 700 N, décrit à la vitesse V = 18 km/h un virage circulaire de rayon r = 51 m. Calculer :
a) l'intensité de la force centripète F à laquelle est soumis le cycliste.
b) la valeur de l'angle d'inclinaison du cycliste par rapport à la verticale.

$\vec{R}$: action de la bicyclette sur le cycliste

Premier Problème: 6 Points

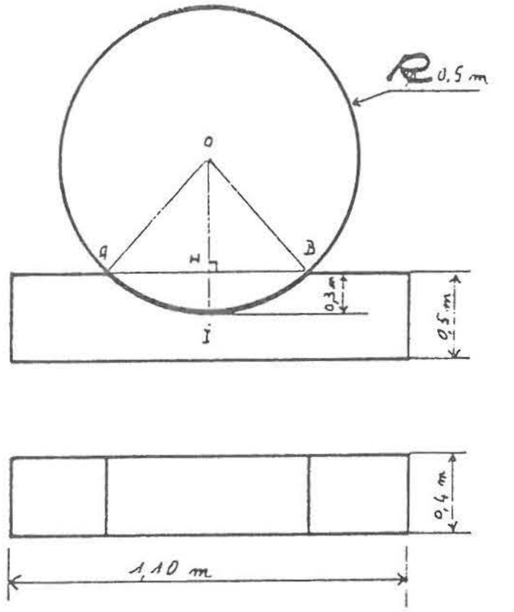
La feuille format A 3 jointe, présente la vue de face et la vue du dessus du clocher d'une église. Ce clocher est constitué de deux pyramides régulières. Celle du bas est une pyramide de sommet Q et à base carrée. Celle du dessus est à base octogonale régulière, de sommet S. De façon à déterminer le nombre d'ardoises nécessaire à la couverture de ce clocher, on vous demande, dans la partie droite de l'épure, de construire la vraie grandeur d'une face de la pyramide supérieure (par exemple SBC) et d'une face de la pyramide inférieure (par exemple ABCDE). Les constructions se feront en 0,1 rouge, les vraies grandeurs en 0,2 bleu.

a) Construire la Vraie Grandeur de BC.
b) Construire la vraie grandeur de SB.
c) Dans la partie droite, supérieure, construire la Vraie Grandeur de SBC.
d) Construire la Vraie Grandeur de QE.
e) En déduire la Vraie Grandeur de QD.
f) Dans la partie droite, inférieure, construire la Vraie Grandeur de ABCDE.

Deuxième Problème: 7 Points

La citerne de fioul destinée à alimenter le chauffage de l'église est un cylindre couché horizontalement (plan ci contre). Elle repose sur deux berceaux en béton dont on vous demande de calculer (au dm^3 près) le volume de l'un d'entre eux.

a) Calculer la mesure de BH puis celle de AB.
b) En déduire la mesure de l'aire du triangle AOB.
c) Calculez, au degré prés, la mesure de l'angle $\widehat{HOB}$, en déduire celle de l'angle $\widehat{AOB}$.
d) Calculez la mesure de l'aire du secteur circulaire AOBI.
e) Calculez la mesure de l'aire du segment circulaire ABI.
f) En déduire le volume de béton nécessaire pour un berceau de cette citerne.



Troisième problème: 7 Points

Du haut du clocher, pour en déterminer la hauteur, un ouvrier laisse tomber un marteau et chronomètre le temps qui sépare le moment du lâcher et celui où il perçoit le bruit de l'impact au sol. Ce temps est de 1,5 seconde.

On donne:

Chute d'un corps sans vitesse initiale: $x = 5t^2$, t s'exprime en secondes, x est la distance parcourue par l'objet au bout du temps t.

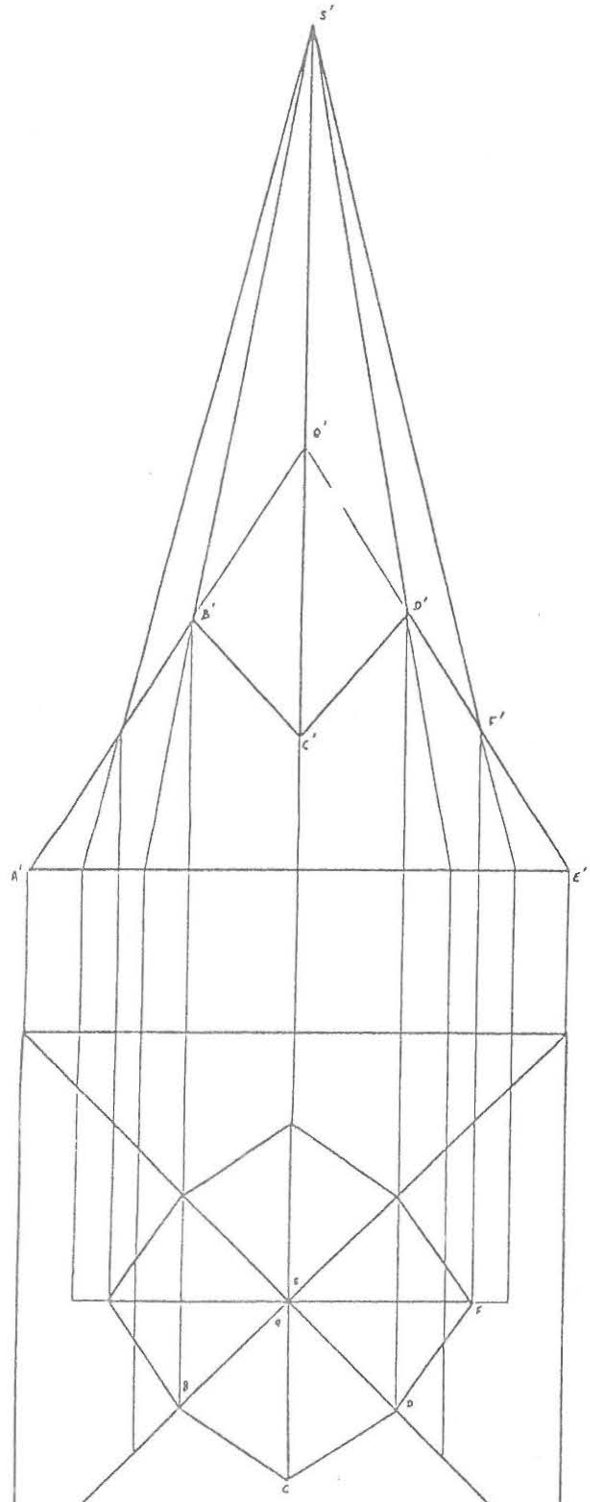
Vitesse du son dans l'air: 340 m/s

t_1 est le temps de chute de l'objet

t_2 le temps de remontée du bruit de l'impact.

a) Exprimez la hauteur h du clocher en fonction de t_1.
b) Exprimez la hauteur h du clocher en fonction de t_2.
c) En déduire l'équation permettant de calculer t_1.
d) Résoudre cette équation.
e) En déduire h, hauteur du clocher.

BEP 89 NANCY-METZ METRE (suite)



1°) Un terrain rectangulaire a un périmètre de 182 m et une superficie de 1200 m^2. Calculer les mesures de ses deux dimensions.

2°) On veut réaliser un lotissement avec des lots rectangulaires de même superficie : 1200 m^2 et de dimensions variables x et y.

Exprimer y en fonction de x ; $y = f(x)$.

Etudier la fonction f sachant qu'aucune dimension ne doit être inférieure à 16 m.

Représenter la fonction f. (Echelle des abscisses et des ordonnées : 1 cm pour 10 m). Quel est le nom de la courbe obtenue ?

3°) Déterminer graphiquement y et x tels que $\frac{y}{x} = 1{,}92$.

4°) Vérifier par le calcul.

La pyramide ABCD est telle que les 3 arêtes [AB], [AC] et [AD] sont perpendiculaires deux à deux et d'égale longueur : 30 cm (voir figure). Calculer :

1°) Le volume de cette pyramide.

On rappelle que le volume d'une pyramide se calcule à l'aide de la formule :

$$V = \frac{B \times h}{3}$$ (B étant l'aire de la base choisie et h la hauteur relative à cette base).

2°) Déterminer la nature du triangle (BCD). Calculer la mesure de ses côtés.

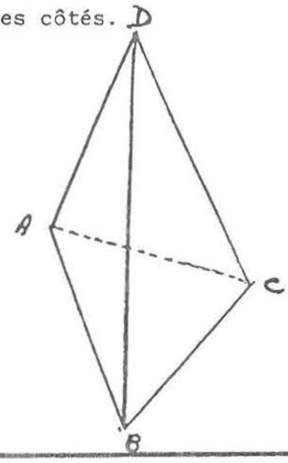
3°) La hauteur du triangle (BCD).

4°) La pente de la face (BCD) avec le plan horizontal (ABC).

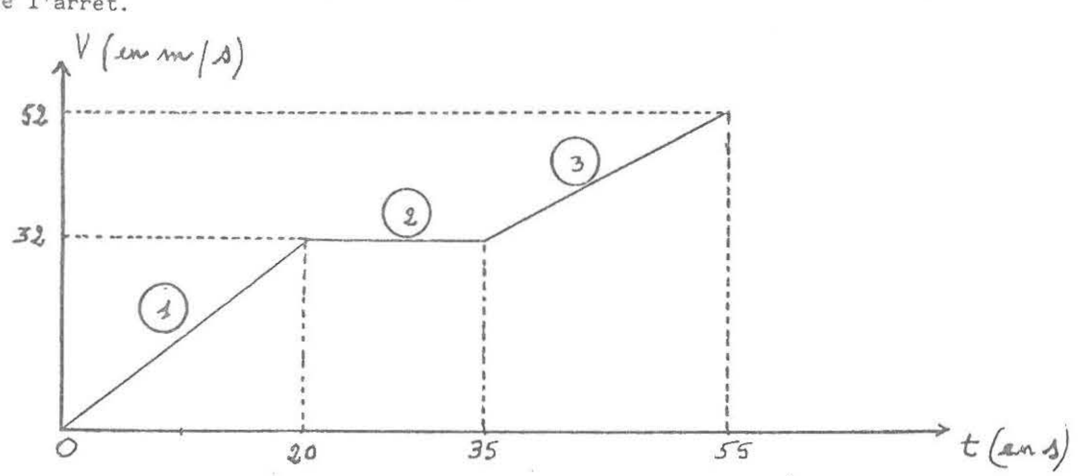
5°) L'aire du triangle (BCD).

6°) La hauteur issue de A et relative à la base (BCD).

N.B. : Toutes les mesures seront calculées au mm près.



Le diagramme ci-dessous représente 3 phases du mouvement d'un véhicule à partir de l'arrêt.



1°) Préciser la nature du mouvement dans chaque phase.

2°) Calculer l'accélération dans chaque phase.

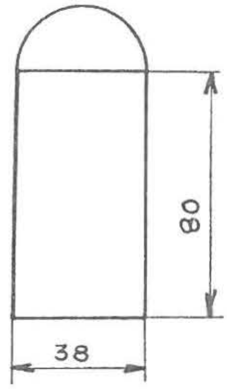
3°) Lors d'une 4ème phase de mouvement, le conducteur freine et la voiture subit une décélération de 1,3 m/s^2. Calculer le temps nécessaire pour que la voiture s'arrête.

4°) Calculer les distances parcourues dans chacune des 4 phases.

5°) Calculer la vitesse moyenne du véhicule sur l'ensemble des 4 phases du mouvement.

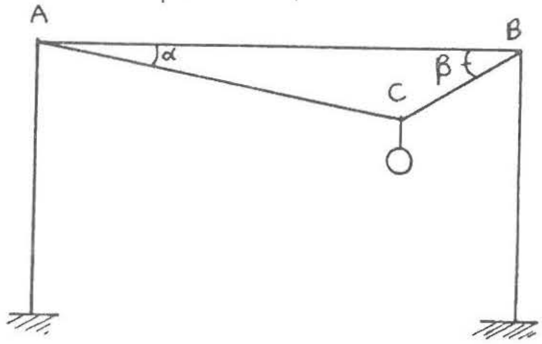
Problème n° 1 : 3 points

Etant donné la section ci-contre, calculer les coordonnées de son centre de gravité. (cotes en mm)



Problème n° 2 : 5 points

Au-dessus d'un passage de 10 m de large on a suspendu un feu rouge de masse 30 kg par 2 câbles AC et BC faisant respectivement avec l'horizontale des angles α = 10° et β = 30°.

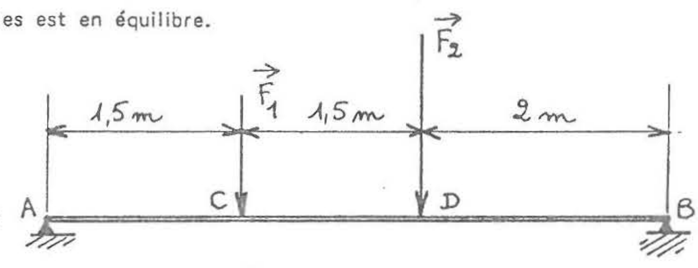


1°) Déterminer les tensions des câbles
- par le calcul.
- par le graphique 1 mm $\hat{=}$ 10 N ;
  on prendra g = 10 N/kg.

2°) Calculer le diamètre du câble le plus sollicité sachant que l'acier qui le constitue a une résistance élastique R_e = 150 N/$_{mm}$2 et que s = 5 (coefficient de sécurité).

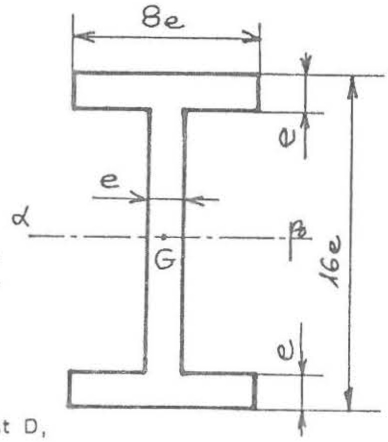
Problème n° 3 : 12 points

Une poutre droite AB reposant sur 2 appuis simples est en équilibre.
Elle est chargée comme l'indique la figure
F_1 = 800 daN
F_2 = 1400 daN.



1°) Déterminer graphiquement les réactions des appuis et la valeur du moment fléchissant maximal.
1 mm $\hat{=}$ 0,0 5 m
1 mm $\hat{=}$ 25 daN

Retrouver par le calcul les résultats.



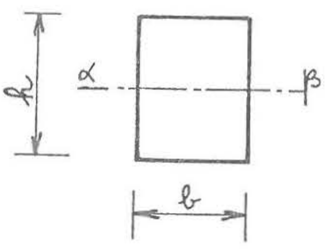
2°) Par le calcul et graphique, déterminer le diagramme de l'effort tranchant.

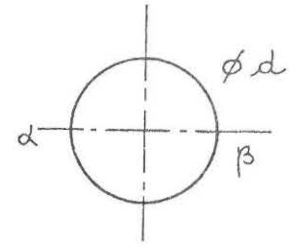
3°) Par le calcul et le graphique, déterminer le diagramme du moment fléchissant.

4°) Calculer le moment d'Inertie de cette section en I par rapport à l'axe α β en fonction de l'épaisseur e.

5°) Sachant que le moment fléchissant maximal est au point D, calculer la valeur minimale à donner à e sachant que la résistance pratique est 100 M Pa.

6°) Dans les mêmes conditions que précedemment, quelles seraient les dimensions à donner à des profilés rectangulaires et cylindriques





$h = 2b$

BEP 87 RENNES DESSINATEUR EN GENIE CIVIL

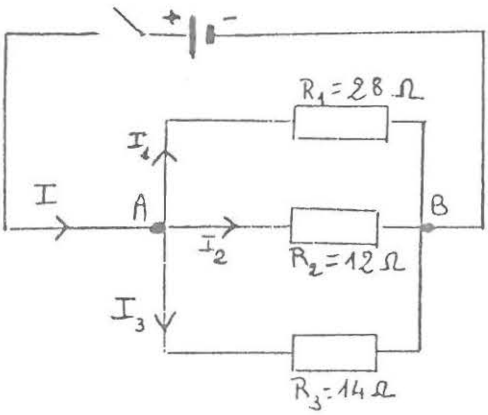
1er PROBLEME Un véhicule animé d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré, atteint la vitesse de 64,8 km/h au bout de 3 min, sachant que sa vitesse initiale est nulle.

1°) Quelle a été son accélération ?

2°) Quel espace a-t-il parcouru pendant ces 3 minutes ?

3°) Au bout de combien de temps ce mobile aura atteint la vitesse de 108 km/h ?

2ème PROBLEME



On donne le schéma ci-contre :

$I = 16A$, $R_1 = 28\Omega$, $R_2 = 12\Omega$, $R_3 = 14\Omega$

1) Calculer la résistance R équivalente à l'ensemble des trois résistances R_1, R_2 R_3. (Donner la réponse sous forme de fraction irréductible).

2) Calculer la tension U_{AB} entre les points A et B.

3) Calculer les intensités des courants dérivés I_1, I_2 et I_3.

4°) On ajoute une résistance R_4 en parallèle avec R_1, R_2 et R_3. En supposant que la résistance interne du générateur soit négligeable et que la tension U_{AB} ait pour valeur 84 V, déterminer :

a) l'intensité I débitée par le générateur lorsque la puissance totale absorbée est 1680 W.

b) la résistance équivalente à R_1, R_2, R_3 et R_4 montées en parallèle.

c) la valeur de R_4 si $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{4}{21}$.

3ème PROBLEME Soit les fonctions f et g telles que :

$f : \begin{cases} \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R} \\ x \longmapsto f(x) = \frac{3}{x} \end{cases}$ $\quad g : \begin{cases} \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R} \\ x \longmapsto g(x) = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} \end{cases}$

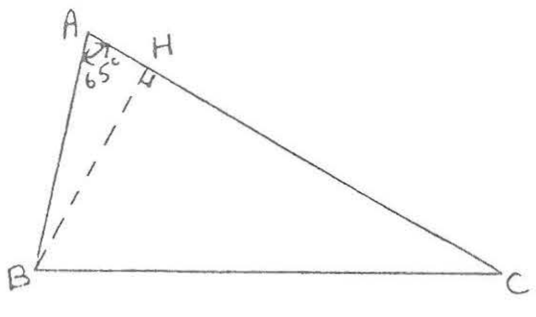
1) Représenter ces fonctions dans un repère orthogonal $(O, \vec{i}, \vec{j})$ pour $x \in [-6, +6]$

échelles : $\begin{cases} \text{sur } (Ox) \text{ 1 unité} \longrightarrow 1 \text{ cm} \\ \text{sur } (Oy) \text{ 1 unité} \longrightarrow 2 \text{ cm}. \end{cases}$

2) Déterminer graphiquement les coordonnées des points d'intersection M et N des deux courbes représentant les fonctions f et g.

3) Calculer les coordonnées des points M et N.

4ème PROBLEME



Soit le triangle quelconque (ABC) ci-contre :

$\widehat{BAC} = 65°$, AB = 19 cm, AC = 27 cm.

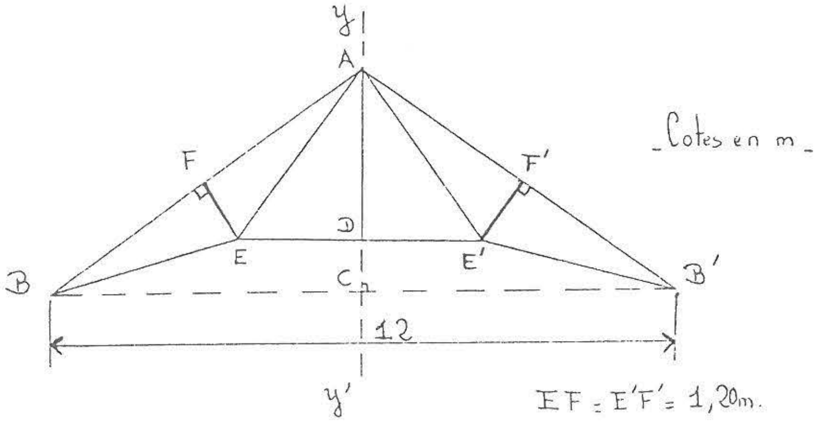
1) Calculer BC à 0,1 cm près.

2) Calculer la hauteur BH (à 0,1 cm près).

3) Calculer l'aire du triangle ABC (à 1 cm^2 près).

PROBLEME 1 (9 points)

La ferme de bâtiment représentée ci-dessous est symétrique par rapport à l'axe vertical (y'y). La pente de chaque arbalétrier AB et AB' par rapport à l'horizontale est égale à 70 %. F et F' étant les milieux respectifs de chacun des arbalétriers, chaque contre-fiche EF et E'F' a pour longueur 1,20 m. La portée de cette ferme est égale à 12 m.



6 pts 1) Déterminer :

- la hauteur totale AC de cette ferme
- la longueur d'un arbalétrier
- la longueur BE
- la mesure de l'angle $\widehat{EAD}$ (exprimée au degré sexagésimal près)
- les longueurs ED et AD (les longueurs seront arrondies au cm le plus proche).

En déduire la longueur totale des fers entrant dans la construction de 6 fermes identiques supportant la toiture d'un bâtiment de longueur L = 15 m (le résultat sera donné au dm par excès).

3 pts 2) En hiver, l'épaisseur maximum de la neige répartie uniformément sur la toiture de ce bâtiment, est supposée égale à 28,5 cm.

Calculer : a) le poids total de neige accumulée

b) la pression exercée par cette couche de neige sur la toiture (tenir compte de l'inclinaison)

Données : masse volumique de la neige $\rho = 350\ kg/m^3$

$g = 10 N/kg$

PROBLEME 2 (7 points)

Pour réaliser un lotissement, on forme des lots rectangulaires de superficie égale. Soient :

- S la mesure en m^2 de cette superficie
- x et y (nombres réels strictement positifs) les mesures en m des deux dimensions de ces lots rectangulaires.

0,5 pt 1) Exprimer y en fonction de S et x.

1,5 pt 2) Dans la suite du problème, la superficie commune des lots est fixée à 9 ares.

a) calculer y pour les valeurs suivantes de x (exprimées en m) :

x = 10 ; x = 15 ; x = 25 ; x = 45 ; x = 60 ; x = 75

b) lorsque le lot est carré, quelle est la mesure de son côté ?

3,5 pts 3) On utilise un repère orthonormé $\mathcal{R}(O;\vec{i},\vec{j})$ tel que $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\|$ et 1 cm $\hat{=}$ 5 m.

$$f : x \longmapsto y = \frac{900}{x}$$

Après avoir étudié la fonction f qui à x associe y sur l'intervalle [10 ; 75], tracer dans le repère orthonormé la courbe représentative (c) de cette fonction (on utilisera les couples (x,y) déterminés dans la question précédente).

1,5 pt 4) Afin d'éviter que certains des lots n'aient une de leurs dimensions inférieure à 15 m, on demande tout d'abord de déterminer par un calcul :

a) la condition que doit vérifier x pour que $y \geqslant 15$.

b) l'intervalle auquel doit appartenir x pour que les 2 dimensions d'un lot rectangulaire soient supérieures ou égales à 15 m.

c) on demande sur la représentation graphique précédente de hachurer en noir la partie de la courbe (c) dont les points ne correspondent pas à des lots dont les 2 dimensions sont supérieures ou égales à 15 m.

PROBLEME 3 (4 points)

Un câble électrique de longueur 3 150 m et de section constante égale à 117 mm² est constitué d'un fil de cuivre.

1 pt 1) Déterminer la résistance R de ce câble.

1 pt 2) Sachant que l'intensité du courant en ligne est de 160 A, calculer la chute de tension en ligne provoquée par cette résistance R.

2 pts 3) Calculer la puissance dissipée par effet Joule. En déduire les pertes par effet Joule, exprimées en kW/km.

Données : résistivité du cuivre $\rho = 1{,}6 \times 10^{-8}\ \Omega.\text{m}$

CAP 71 BORDEAUX DESSINATEUR BATIMENT

1° PROBLEME - ALGEBRE.

1) Simplifiez l'expression : $z = \dfrac{(4x^2 - 20x + 25)(x+3)}{(6x - 15)(x^2 - 9)}$

2) Pour quelles valeurs de x a-t-on

a) $z = 0$ b) $z = 1$?

3) Représentez graphiquement les fonctions

$y_1 = 2x - 5$ $y_2 = 3x - 9$

Montrez qu'à l'aide de ce graphe, on peut déterminer pour quelle valeur de x, y = 1.

4) Pour quelles valeurs de x a-t-on

$z > \frac{2}{3}$?

2° PROBLEME - GEOMETRIE.

1) Construire (à la règle et au compas) un trapèze ABCD, tel que

a) sa grande base CD ait pour mesure 10 cm

b) ses côtés AD et AB soient égaux

c) sa diagonale BD soit perpendiculaire au côté BC

d) le côté BC ait pour mesure 6 cm

Expliquez votre construction.

2) Calculez DB, et la distance des deux bases BH.

3) Soit E le milieu de BD et F le milieu de BC.
Démontrez que le quadrilatère ABFE est un parallélogramme et calculez la longueur de AB.

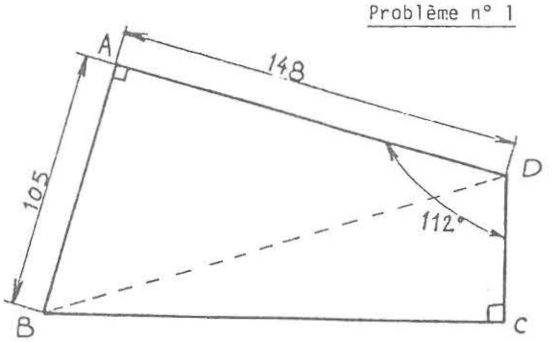
4) S étant le point de rencontre des 2 droites AD et BC, on demande de calculer les rapports

$$\frac{\text{Aire SAB}}{\text{aire SDC}}, \quad \frac{\text{aire ABD}}{\text{aire BDC}}, \quad \frac{\text{aire ABCD}}{\text{aire ABD}}$$

et de calculer chacune de ces aires.

5) Calculez l'aire BOH (O, étant le milieu de DC).

Problème n° 1



On a relevé sur un terrain les mesures suivantes :

$\widehat{BAD} = \widehat{BCD} = 90°$

$\widehat{ADC} = 112°$

AB = 105 m

AD = 148 m

Calculer les mesures 1°/ de l'angle $\widehat{ABC}$

2°/ de la longueur BD

3°/ des angles $[\widehat{ADB}]$ et $[\widehat{ABD}]$ et $[\widehat{BDC}]$

4°/ des côtés DC et CB

5°/ de l'aire du terrain .

Précision des calculs : le millimètre pour les longueurs
le centimètre carré pour les aires
la seconde pour les angles

Problème n° II

1°/ Etudier et représenter graphiquement dans un repère orthonormé $(0, \vec{i}, \vec{j})$ la droite (D) d'équation $f : x \longmapsto y = \frac{4}{3} x$

Soit M le point de (D) d'abscisse 3, calculer son ordonnée.

2°/ Démontrer que la droite (D') menée perpendiculairement en M à la droite (D) a pour équation $f : x \longmapsto y = -0{,}75\,x + 6{,}25$.

3°/ Etudier et représenter graphiquement la fonction $f : x \longmapsto y = 0{,}75x + 6{,}25$
Calculer l'abscisse du point N d'intersection de (D') avec l'axe x'x.
Calculer les mesures de OM , de ON et l'aire du triangle OMN .

prendre $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 1$ cm

Problème n° III

Etant donnée la plaque homogène représentée par la figure :

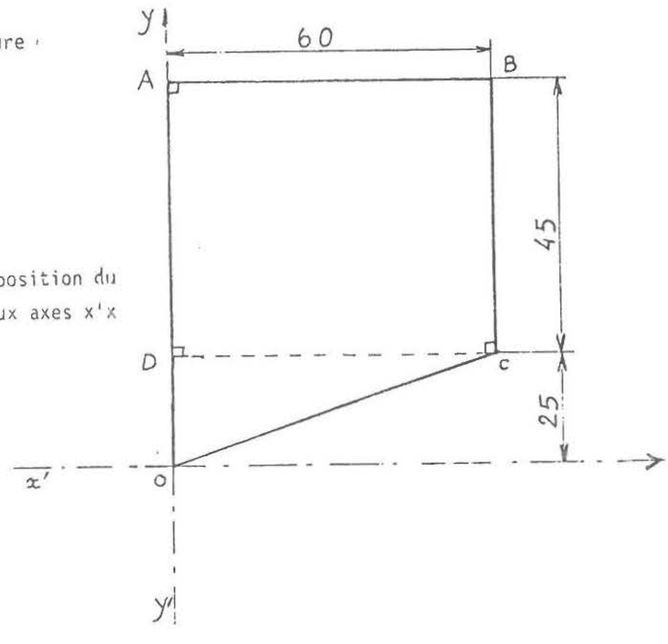
1°/ Calculer l'aire de sa surface.

2°/ Calculer le volume engendré par sa rotation

a) autour de l'axe x'x .

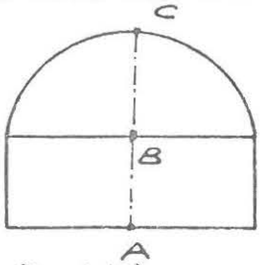
b) autour de l'axe y'y .

3°/ Déterminer, à l'aide du théorème de Guldin, la position du centre de gravité de cette plaque par rapport aux axes x'x et y'y.



Problème 1 : (3,5 points)

L'élément de pilier ci-contre, représente en coupe, un cylindre de révolution surmonté d'une demi-sphère.
Le volume total mesure 750 dm3.



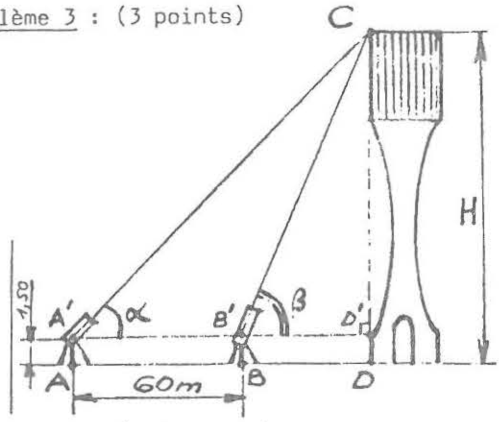
Sachant que le volume du cylindre égale celui de la demi-sphère, calculer, à 10^{-2} dm près :
1° Le rayon BC de la demi-sphère
2° La hauteur AB du cylindre
3° La hauteur totale AC (prendre $\pi \approx 3,14$)

Problème 2 : (4 points)

Résoudre théoriquement et graphiquement en repère orthonormé $\mathcal{R}(O, \vec{i}, \vec{j})$ avec $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 1$ cm, le système suivant :

$$\begin{cases} 8y - 3x - 47 = 0 \\ 7y + 9x + 17 = 0 \end{cases}$$

Problème 3 : (3 points)



Pour déterminer la hauteur d'un château d'eau, on trace un segment [AB] aligné avec la base de l'édifice, d(A,B) = 60 m.

Des extrémités A et B, on vise le sommet C et l'on repère les angles $\hat{\alpha}$ et $\hat{\beta}$ formés avec l'horizontale :

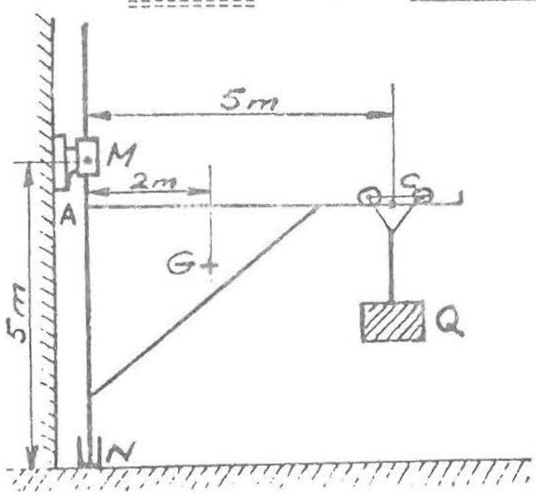
$\hat{\alpha} = 26°14'$ $\hat{\beta} = 46°38'$

L'oeil de l'observateur étant à 1,50 m du sol, calculer la hauteur H du château d'eau.

Problème 4 : (6,5 points)

Une grue de fonderie, de poids P = 20 kN, possède un axe de rotation vertical MN. Sachant que : d(M,N) = 5 m , d(A,C) = 5 m , le Centre de gravité G de la grue est à 2 m de l'axe de rotation, et la charge suspendue en C a pour intensité : Q = 30 kN,

Déterminer : 1°) Les Actions de contact du palier M et de la crapaudine N.



α) Théoriquement
β) Graphiquement
Echelles : 2 cm $\hat{=}$ 1 m
1 cm $\hat{=}$ 5 kN

2°) le diamètre du câble de suspension, sachant que l'acier qui le constitue a pour limité d'élasticité à l'extension Re = 540 MPa et qu'on adopte un coefficient de sécurité s = 6

N.B. Les questions sont indépendantes.

Problème 5 : (3 points)

Un pilier de pont, de section carrée constante, a pour hauteur h = 8 m. Il supporte à sa partie supérieure une charge uniformément répartie Q = 235 kN.

Déterminer :

1° le côté de la section supportant Ω sachant que la Résistance pratique en compression est Rpc = 12 N/cm^2.

2° le poids du pilier si le poids volumique de la maçonnerie est ϖ = 25 kN/m3.

3° la contrainte en N/cm^2 subie par les fondations supportant le pilier.

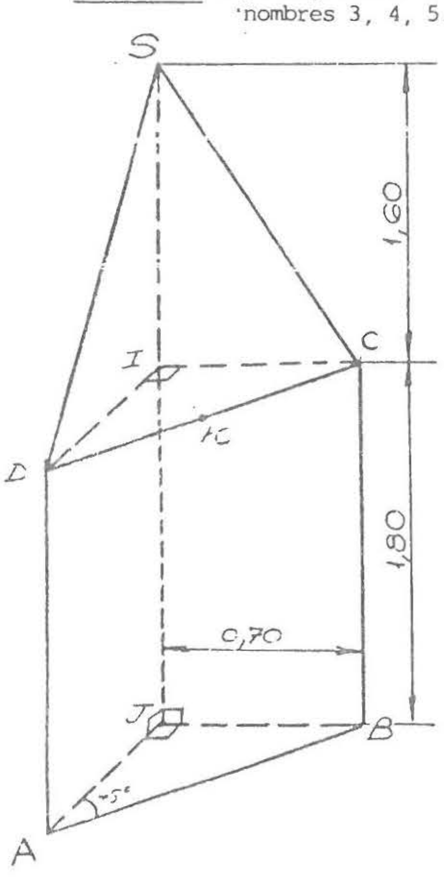
CAP 85 NANCY-METZ DESSINATEUR EN BATIMENT

I - MATHEMATIQUES

Problème 1 : déterminer les coefficients a, b, c, du trinôme $f(x) = ax^2 + bx + c$, sachant que si on y remplace x successivement par - 1, 0 et 1, ce trinôme prend les valeurs 0, 1 et 6.

Problème 2 : calculer l'apothème d'un cône de révolution, d'aire latérale 4 m^2, dont l'angle de développement mesure 37°25'.

Problème 3 : partager 9400 F en 3 parties inversement proportionnelles aux nombres 3, 4, 5.



Problème 4 :

Le monument ci-contre étant composé du prisme droit (ABJ, DCI) et de la pyramide (S, DCI), déterminer :

1° Son aire latérale

2° Son volume

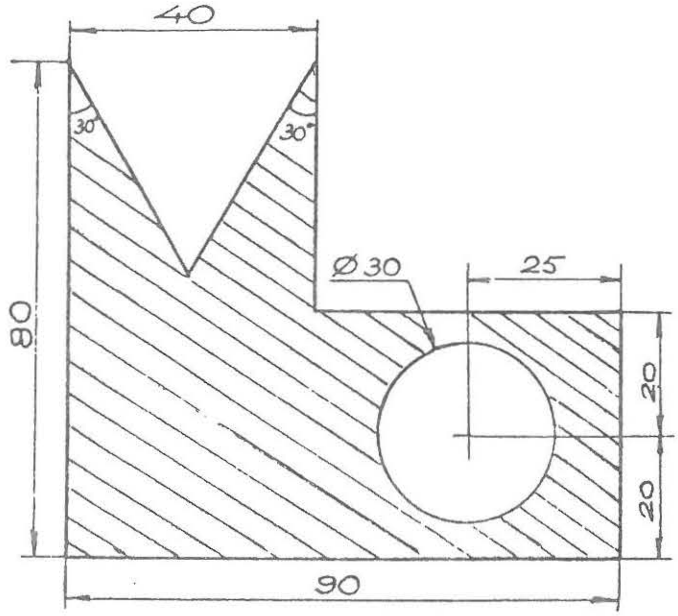
3° Sa masse, sachant qu'il est en marbre, de masse volumique ρ = 2,7 t/m^3

4° Son poids (prendre g = 9,8 N/Kg)

5° La pression (en N/cm^2) qu'il exerce sur le sol.

II - RESISTANCE DES MATERIAUX

6 pts Problème 1 :

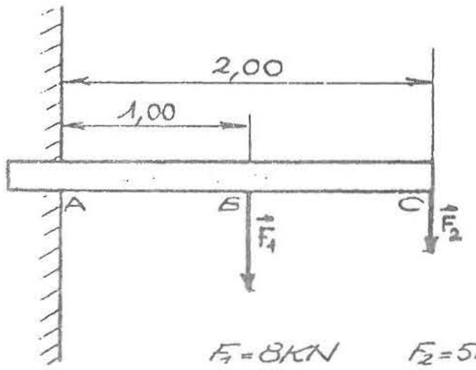


cotes en mm

La forme d'une plaque de tôle d'épaisseur constante, est définie par la figure ci-dessus.
Calculer les coordonnées X_G et Y_G du centre de gravité de cette surface.
(Prendre $\pi \approx 3{,}14$)

---

4 pts Problème 2 :



Une poutre encastrée, en chêne, de section carrée, supporte les charges représentées ci-contre.

Calculer son côté sachant que la contrainte admissible a pour valeur σ_a = 6 MPa.

$F_1 = 8KN$ $F_2 = 5KN$

on rappelle que : $\dfrac{M_{f\,maxi}}{\left(\frac{I}{v}\right)} \leqslant \sigma_a$

I - Un poteau en béton armé doit renfermer, au minimum, une section d'acier :

$A = 6{,}5\ cm^2$

1°) Calculer le diamètre des aciers à utiliser dans le cas de 4 barres puis dans le cas de 6 barres.

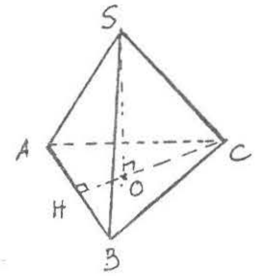
Diamètre des aciers : 5 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 - 40.

2°) Calculer la section réelle des aciers dans le cas de 4 barres.

II - Résoudre, dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$, par le calcul et par le graphique, le système :

$$\begin{cases} 2x + 3y = 21 \\ 5x - 2y = 5 \end{cases}$$

III - Un tétraèdre est un solide limité par quatre faces, qui sont des triangles équilatéraux. Calculer :



1°) La mesure de la hauteur du tétraèdre.

2°) La mesure du volume du tétraèdre, si les côtés mesurent 1,20m.

Rappel : Le point O est le centre du cercle circonscrit au triangle ABC.

IV - La ferme de charpente représentée *ci-dessous* repose sur deux appuis simples A et B.

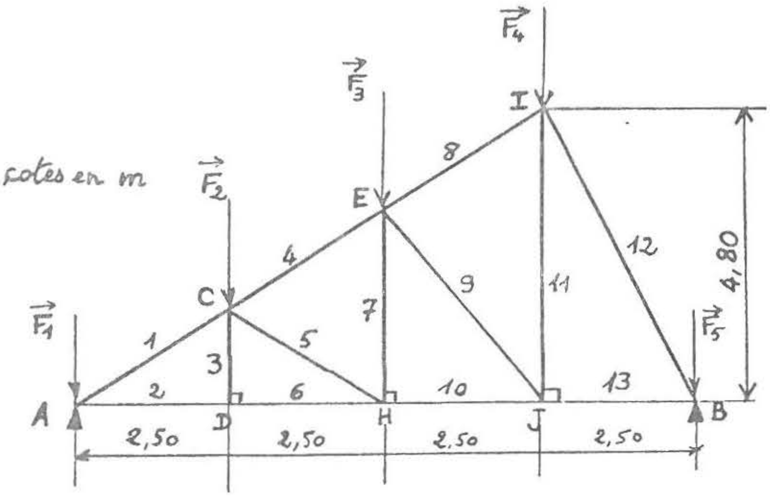
1°) Calculer la mesure des angles $\hat{A}$, $\hat{B}$, $\widehat{AIB}$ à 0,01° près.

2°) Calculer la mesure des barres : AI, IB, CD, EH, CH, EJ à 1 cm près.

3°) Déterminer la position de la verticale du centre de gravité de cette ferme non chargée, en supposant que toutes les barres ont la même section.

4°) Déterminer les actions des appuis A et B sur la ferme chargée.

5°) Tracer l'épure de Crémona de cette ferme.



$F_1 = 500\ daN$

$F_2 = 1000\ daN$

$F_3 = 1000\ daN$

$F_4 = 1200\ daN$

$F_5 = 600\ daN$

I. On donne les fonctions :

$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R} \quad x \longmapsto x^2 - 49$$
$$g : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R} \quad x \longmapsto 2x^2 - 28x + 98$$

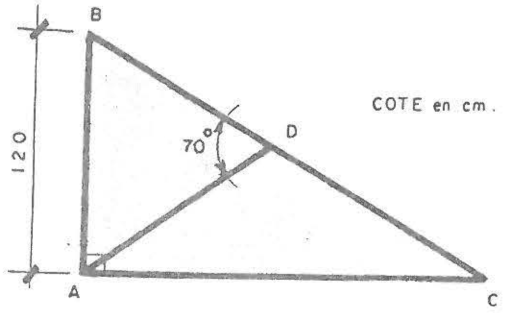
1°) Ecrire $f(x)$ et $g(x)$ sous la forme d'un produit de fonctions polynômes de degré au plus égal à 1.

2°) Soit la fonction h telle que $h(x) = \dfrac{f(x)}{g(x)}$

a) Simplifier $h(x)$ en précisant le domaine de définition.

b) Résoudre l'équation $h(x) = 0$.

II. Un élément de potence métallique a la forme ci-dessous.



AB = 120 cm

$\widehat{BDA} = 70°$ BD = AD

Calculer :

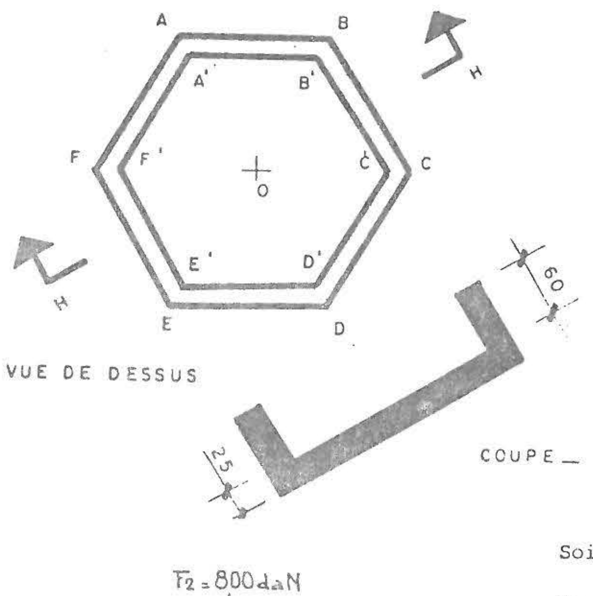
1°) La mesure de l'angle $\widehat{ABC}$.

2°) La longueur BC au cm près.

3°) La longueur AC au cm près.

4°) La longueur AD au cm près.

III. On désire réaliser en béton un bassin représenté par les vues ci-dessous.



ABCDEF et A'B'C'D'E'F' sont des hexagones réguliers.

OA = 300 cm

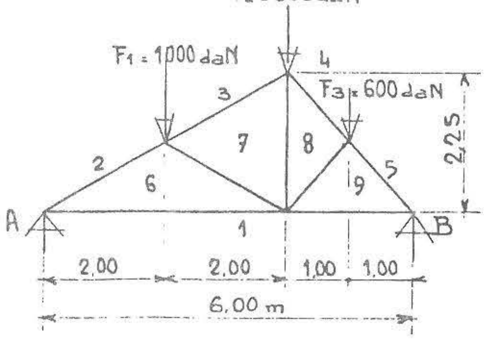
OA' = 275 cm

Calculer :

1°) Le volume intérieur du bassin.

2°) Le volume de béton utilisé.

A)



Soit la ferme ci-contre.

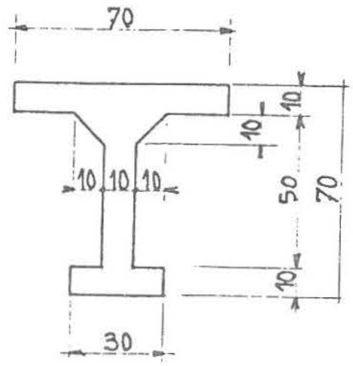
On demande de :

1°) Calculer les actions des appuis A et B.

2°) De faire l'épure de Cremona. (prendre 1 cm pour 200 daN)

3°) Faire un tableau récapitulatif des efforts dans les différentes barres.

B)



Dimensions en cm

Soit la poutre ayant le profil ci-contre.

On demande de :

1°) Calculer la position du centre de gravité.

2°) Calculer la valeur du moment quadratique de cette section par rapport à un axe horizontal passant par le centre de gravité.

CAP 87 RENNES DESSINATEUR EN BATIMENT

I - Soit les fonctions suivantes :
(6 Pts)

$f(x) = x^2 - 3$; $g(x) = -2x + 1$

1) Calculer : $f(o)$; $f(\frac{-1}{2})$; $f(\sqrt{2})$.

2) Tracer les représentations graphiques de ces fonctions dans un repère orthonormé dont l'unité est de 1 cm sur chacun des 2 axes.

3) Déterminer graphiquement les coordonnées des points d'intersection des courbes représentatives des fonctions $f(x)$ et $g(x)$.

4) Calculer les coordonnées de ces points d'intersection.

II - Soit l'élément de charpente métallique défini par le schéma suivant dans lequel
(4Pts) le triangle ADC est équilatéral, on donne :

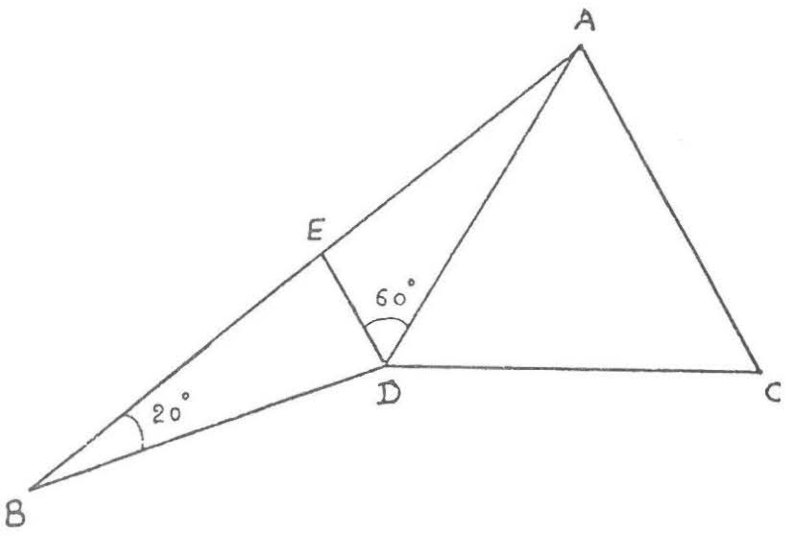
BD = AD = 6 m.

mes $[\widehat{BD, BE}] = 20°$

mes $[\widehat{DA, DE}] = 60°$

1) En considérant successivement les triangles ABD, ADE puis BDE calculer la mesure du secteur $[\widehat{DE, DB}]$.

2) Calculer les mesures des segments [AB] et [AE] au cm près.



III - Le dessin ci-dessous représente une ferme à la Polonceau, dans laquelle

(10 Pts) . le triangle C H F est équilatéral,

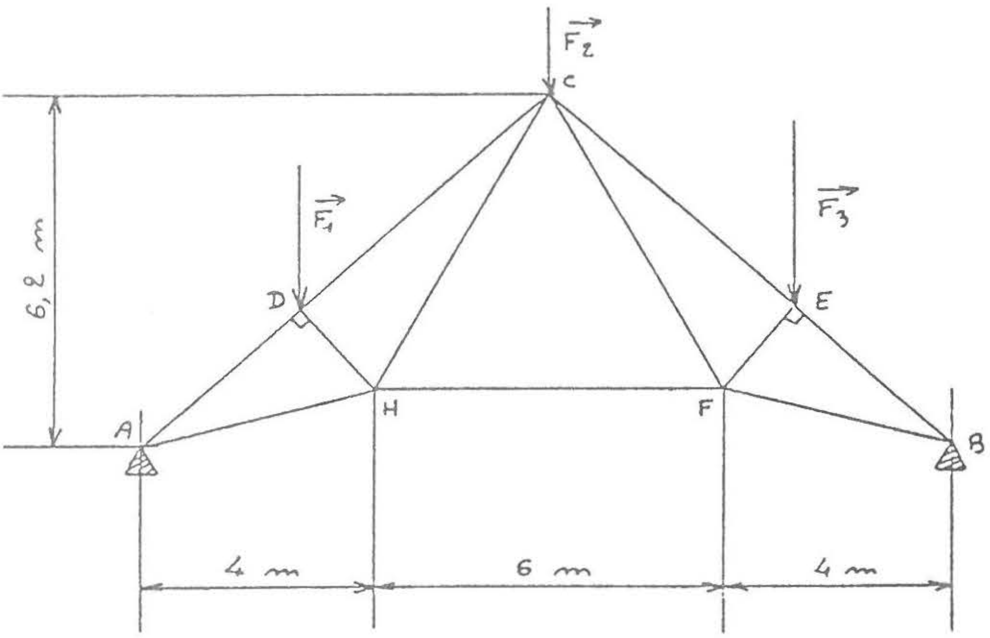
. les forces $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$ et $\vec{F_3}$ ont les intensités suivantes :

F_1 = 20 000 N

F_2 = 15 000 N

F_3 = 30 000 N

Cette ferme repose sur deux appuis de niveau A et B .



1°) - Recherchez graphiquement les réactions aux appuis A et B.

2°) - A l'aide de la méthode de Crémona, recherchez les actions dans les barres composantes du système, en précisant leur intensité et leur tension ou compression.

3°) - La barre H F (sollicitée par un effort de traction de 22 000 N) est constituée d'un fer rond de 20 mm de diamètre.

a) - calculez sa contrainte.

b) - calculez l'allongement de cette barre, sachant que le module d'élasticité longitudinal est 200 000 M Pa.

I - 1) Ecrire sous forme d'un entier ou d'un décimal

$7 \times 10^{-4} =$; $2,15 \times 10^{6} =$

2) Compléter :

$0,02 = 20 \times 10^{\cdots} = \ldots \times 10^{2} = \ldots \times 10^{-6} = 2 \times 10^{\cdots}$

3) Développer :

$f(x) = (4 - 5x)^2$

$f(x,y) = (2x + \frac{3y}{2})^2$

4) Soit la fonction $f(x) = \frac{1}{9}x^2 - 4$

a) Factoriser $f(x)$

b) Calculer $f(-3)$ et $f(3 \times 10^{-1})$

c) Résoudre dans $\mathbb{R}$ les équations :

$$\frac{1}{9}x^2 - 4 = -3$$

II - Trois poteaux, ayant la forme de prismes droits, de hauteur h, ont pour base respective :

a) Un triangle équilatéral de côté a

b) Un carré de côté a

c) Un hexagone régulier de côté a

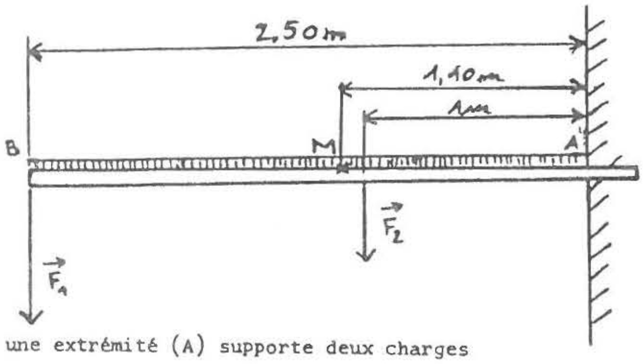
1) Calculer l'aire latérale et le volume de chaque poteau en fonction de a et de h.

2) Application numérique :

a = 20 cm

h = 3 m

III -



La poutre encastrée à une extrémité (A) supporte deux charges localisées : $F_1 = 250$ da N

$F_2 = 150$ da N

et une charge uniformément répartie sur toute la longueur de 150 daN/m.

5 pts 1) Déterminer graphiquement (Echelles : 1 cm ≙ 100 daN ; 1 cm ≙ 0,25 m)

l'aire des moments fléchissants résultants,

le moment fléchissant maximum résultant

le moment fléchissant résultant en M.

1 pt 2) Vérifier par le calcul

le moment fléchissant résultant maximum

le moment fléchissant résultant en M.

1) Résoudre dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$, le système : $\begin{cases} 3x - y = 24 \\ 4x + 3y = -33 \end{cases}$

2) Dans un repère $(o, \vec{i}, \vec{j})$ orthonormé, $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 1$ cm.

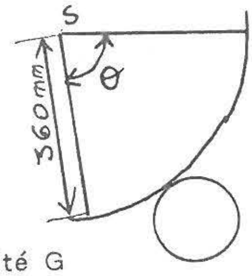
2-1) Placer les points A (1,2) B (5,-4) C (1,-4).

2-2) Calculer les coordonnées des vecteurs $\vec{AB}$, $\vec{BC}$ et $\vec{AC}$.

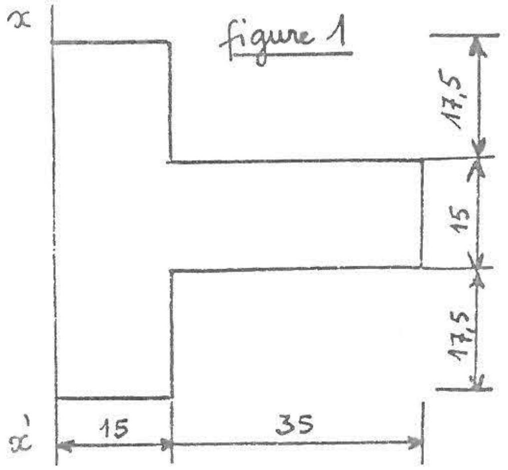
2-3) Montrer que le triangle (A, B, C) est rectangle en C.

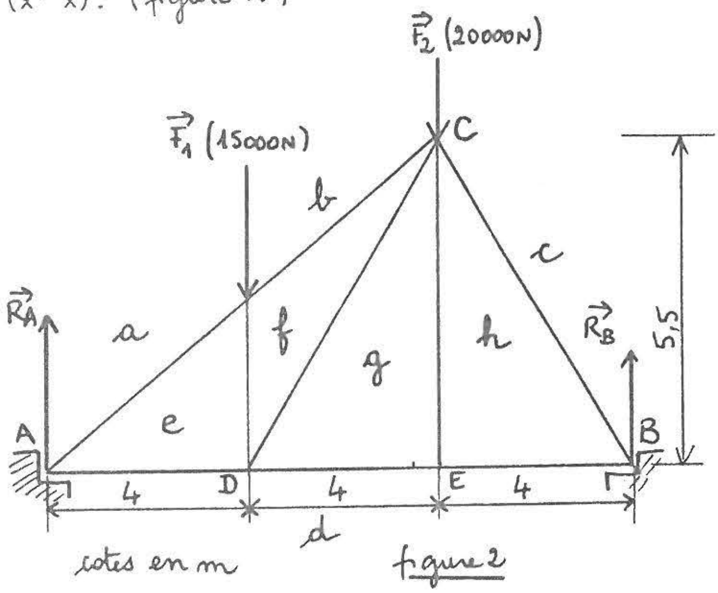
2-4) Calculer l'aire de ce triangle.

3) Le dessin représente le développement d'un cône de révolution de sommet s.
La longueur du cercle de base est 628 mm.
3-1) Calculer le rayon du cercle de base.
3-2) En supposant que ce rayon mesure 100 mm, calculer :
- l'angle θ de développement
- la hauteur du cône
- le demi-angle au sommet du cône (au degré près).



4) Déterminer graphiquement les coordonnées du centre de gravité G de la poutre par rapport à l'axe (x' x). (figure 1)





5) La toiture d'un hangar est supportée par des fermes en shed. (figure 2)

5-1) Calculer la longueur totale des barres constituant la ferme.

5-2) Calculer la pente de [AC] et [BC].

5-3) Calculer les angles $\widehat{CAB}$ et $\widehat{CBA}$.

5-4) Déterminer graphiquement l'intensité des actions aux appuis A et B.

5-5) Déterminer, par la méthode de Crémona, la nature et l'intensité des forces dans chacune des barres.

Echelles : Longueur 1 cm $\hat{=}$ 1 m

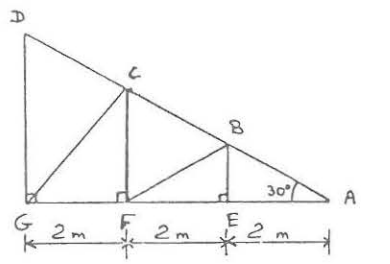
Forces 1 cm $\hat{=}$ 2 500 N

I - Un élément de charpente a la forme ci-contre.

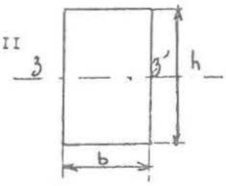
Calculer les longueurs :

AD ; DG ; CF ; BE ; BF; CG

au centimètre près.



II

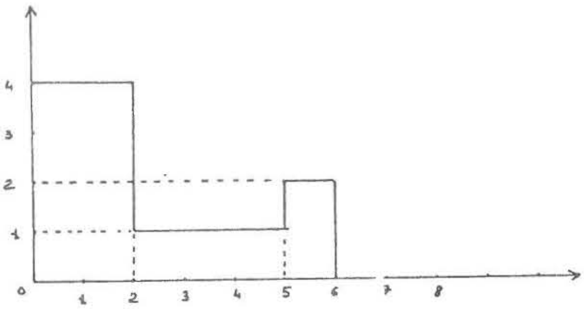


Le moment quadratique I d'une section rectangulaire par rapport à l'axe 33' est donné par la formule : $I = \frac{b\,h^3}{12}$

1°) Calculer I si b = 20 mm et h = 80 mm.

2°) Calculer h si $I = 1{,}2\ 10^{-7}\ m^4$ et b = 2,25 cm.

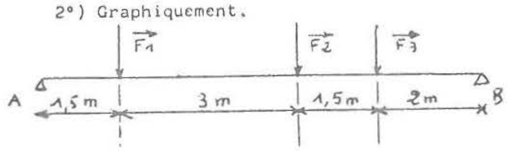
III Calculer les coordonnées du centre de gravité de cette surface.



IV - Déterminer l'intensité des appuis sur la poutre AB de poids négligeable.

1°) Par le calcul.

2°) Graphiquement.



F_1 = 1 000 N

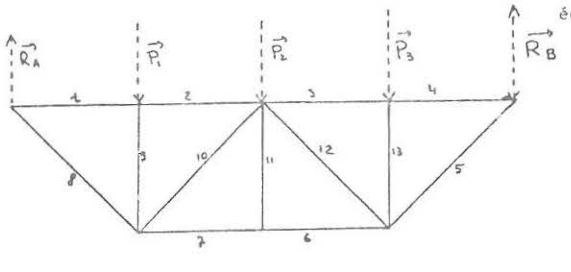
F_2 = 1 000 N

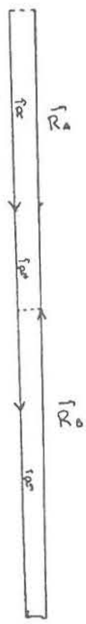
F_3 = 2 000 N

échelle 1cm $\hat{=}$ 500 N

V - Déterminer, à l'aide de l'épure de CREMONA, les efforts développés dans les barres de la porte triangulée.

échelle : 1 cm $\hat{=}$ 250 daN





CAP 89 NANTES DESSINATEUR EN BATIMENT

I - <u>RESOUDRE DANS $\mathbb{R}$ LES EQUATIONS SUIVANTES</u>

(1) $\frac{1}{4} + \frac{1}{3}x = \frac{1}{2}$ (2) $\frac{3}{\sqrt{12}} = \frac{\sqrt{3}}{x}$

II - Une marchandise est vendue 375 F hors taxe, calculer son prix toute taxe comprise si le taux de T.V.A. est 18,6 % du prix hors taxe.

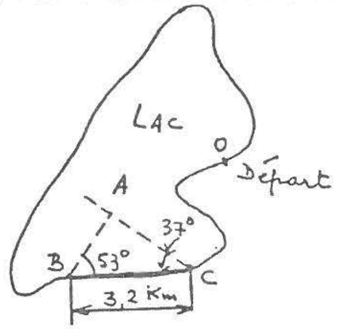
III - 1°) Pour déterminer la distance d'une île A à un point B sur la rive d'un lac, les géomètres procèdent à une triangulation.

Ils mesurent : - la distance BC = 3,2 km

- les angles $\widehat{ABC} = 53°$

et $\widehat{ACB} = 37°$.

Calculer la distance A B .



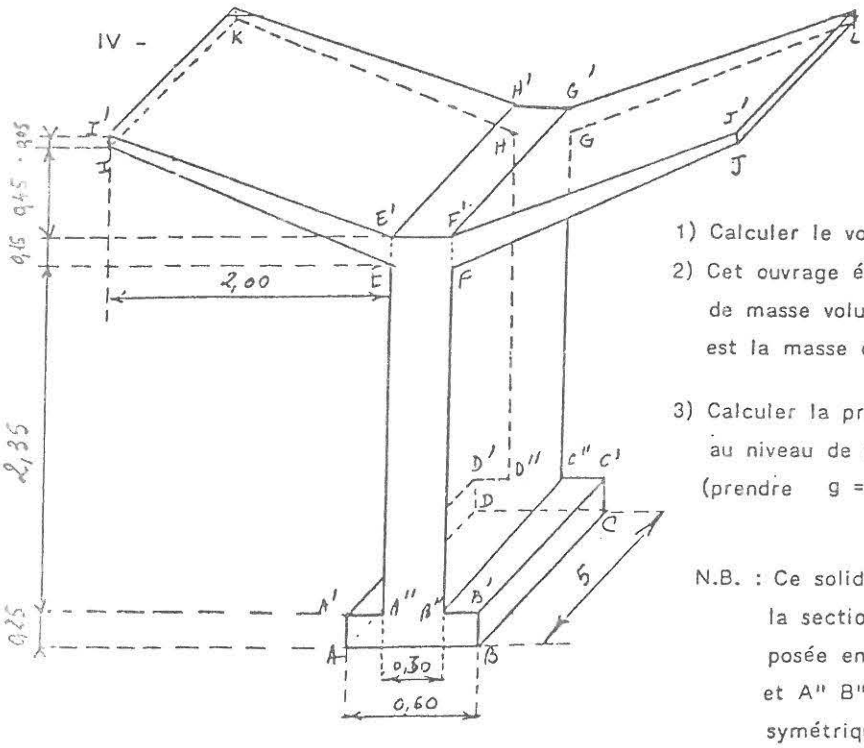
2°) Par quelle longueur, la distance BC est-elle représentée sur un plan exécuté au $\frac{1}{50\ 000}$?

3°) Deux coureurs de fond s'entraînent autour du lac. Ils projettent de parcourir un circuit fermé mesurant 22,95 km de périmètre.

a) En considérant le mouvement de chacun comme uniforme ; la vitesse M est de 14,4 km/h ; celle de N est 16,2 km/h.
Calculer le temps en heure, minute et seconde mis par chacun d'entre eux pour effectuer 1 km, puis les 22,95 km du circuit.

b) Les coureurs partent en sens opposé d'un même point O (voir dessin) Quelle sera la distance parcourue par chacun au moment de leur croisement ?

IV -



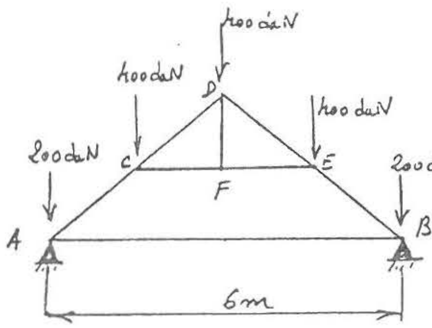
1) Calculer le volume de l'ouvrage ci-contre.

2) Cet ouvrage étant réalisé en béton armé de masse volumique 2 500 kg/m^3, quelle est la masse de l'ensemble ?

3) Calculer la pression exercée sur le sol au niveau de la semelle A B C D. (prendre $g = 10\ m/s^2$)

N.B. : Ce solide est un prisme droit dont la section droite peut être décomposée en deux rectangles AB B' A' et A'' B'' F' E' et deux trapèzes symétriques II' E' E et J J' F' F.

V - En utilisant la méthode de crémona, déterminer la nature et l'intensité des sollicitations dans les barres de la ferme ci-dessous.



(format 21 x 29,7) cm

1 cm $\widehat{=}$ 0,50 m

1 cm $\widehat{=}$ 100 da N

Hauteur de la ferme : 2,5m

C milieu de [AD]

E milieu de [DB]

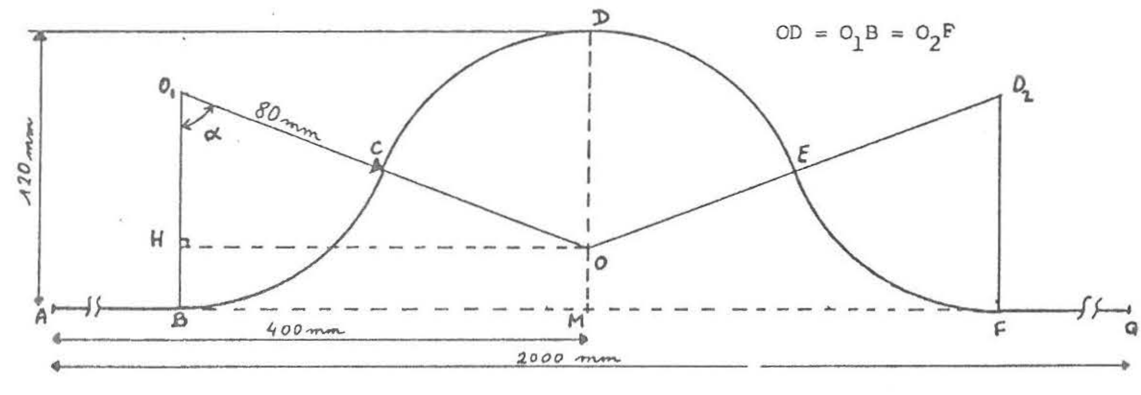
BEP 85 NANCY-METZ INSTALLATEURS SANITAIRES ET THERMIQUES

3 points 1°) Résoudre dans R l'équation :

$$4x^2 - 5x - 6 = 0$$

3 points 2°) Après remise de 12 %, une marchandise est payée 1 320 F. Quel est le montant de la remise accordée ?

7 points 3°)



On considère le chapeau de gendarme ci-dessus.

1/ Calculer OM et O_1H.

2/ Calculer α.

3/ Calculer BF.

4/ Calculer la longueur développée ABCDEFG.

7 points 4°) Les déperditions calorifiques d'un pavillon sont de 54 000 kcal/h.

1/ Sachant que la circulation d'eau chaude est permanente et que les températures de l'eau au départ de la chaudière sont de 90°C et au retour de 70°C, calculer le débit d'eau chaude (en l/mn) qu'il faut assurer.

2/ Calculer le diamètre minimum des tuyauteries de départ et de retour si la vitesse de l'eau ne doit pas dépasser 0,5 m/s.

3/ Calculer la consommation horaire de fuel-oil en l/h sachant que le pouvoir calorifique du fuel-oil est de 10 300 kcal/kg, sa masse volumique 0,85 kg/dm^3 et que le rendement de la chaudière est de 85 %?

PROBLEME 1   5 points

On considère un tronçon de gaine dont l'entrée et la sortie ont des dimensions différentes mais des aires égales.

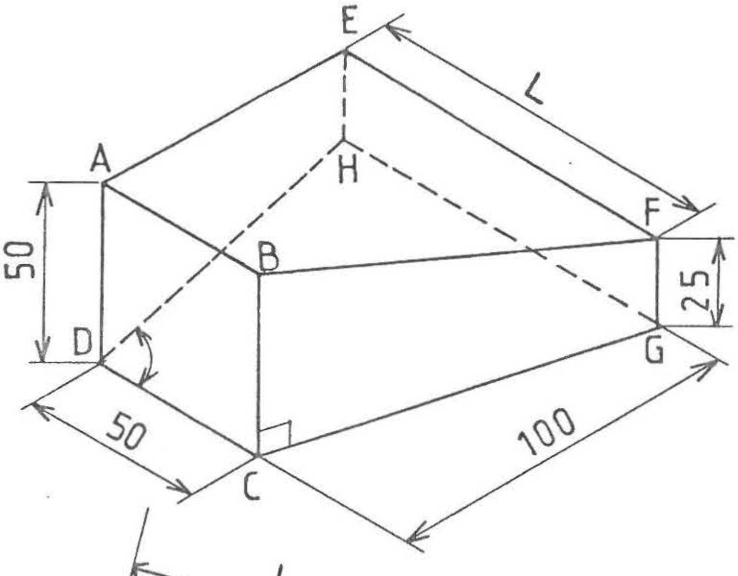
On demande de calculer :

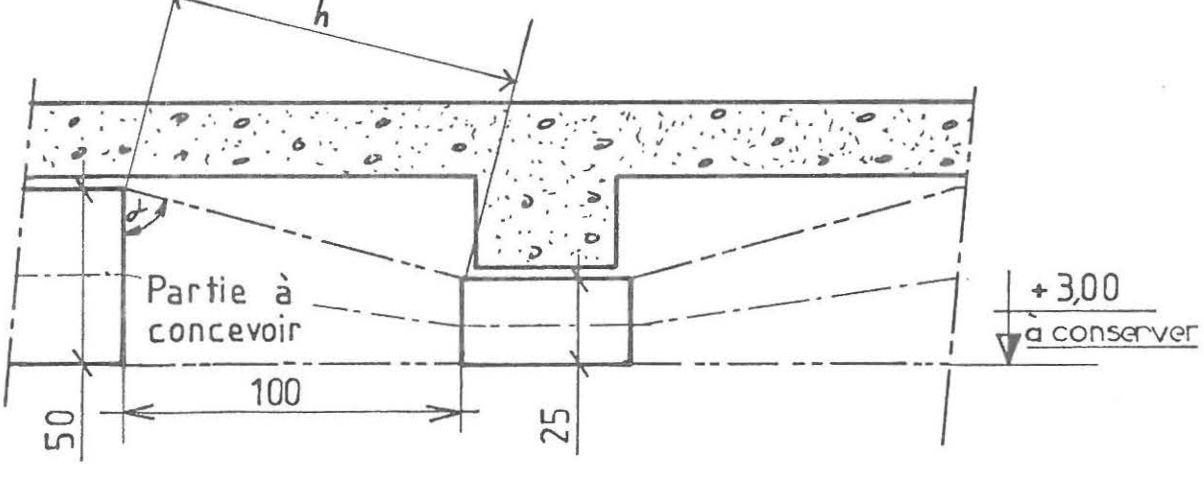
a) la longueur L de [EF] pour que les deux bases ABCD et EFGH aient la même aire.

b) la hauteur h de la face trapèze ABFE et la hauteur CG de la face BFGC.

c) la mesure α de l'angle d'inclinaison de la face ABFE par rapport à la verticale.

d) l'aire de tôle nécessaire à la confection de cette gaine .





PROBLEME II 5 points

1* Dans un repère orthonormé, on place les points A (6;1) et B (-1;-2,5).
Déterminer l'équation de la droite (AB).

2* Etudier et représenter graphiquement dans le repère précédent la fonction f définie par :

$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$
$$x \longrightarrow f(x) = \frac{-x^2}{4}$$

3* Déterminer par le graphique et par le calcul les coordonnées des points d'intersection C et D des deux courbes.

PROBLEME III 4 points

Une baignoire contient 130 l d'eau à 40 °C. Elle a été remplie avec de l'eau froide à 10 °C et de l'eau chaude à 60 °C.

Quelle est la masse d'eau chaude et celle d'eau froide ?

On rappelle que l'énergie thermique est donnée par la formule :

$Q = m\,c\,(t_F - t_I)$ avec c = chaleur massique eau = 4,2 kJ/kg °C.

kJ kg °C

PROBLEME IV 6 points

Un chauffe-eau électrique a une capacité totale de 150 l. Les deux parties non cylindriques ont un volume total de 28 l. La hauteur de la partie cylindrique est 800 mm.
L'eau arrive à 10 °C et sort à 65 °C. La puissance du chauffe-eau, branché sous 220 V, est 2 kW.

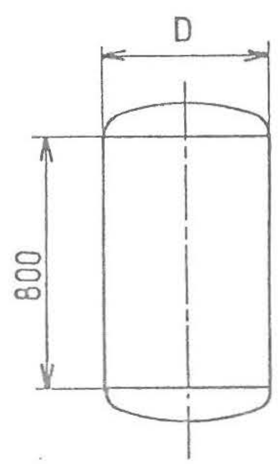
a) Quelle est la mesure de son diamètre D (au mm près) ?

b) Calculer l'intensité I du courant et la résistance R du chauffe-eau.

c) Calculer la quantité de chaleur nécessaire au chauffage de l'eau.

d) Calculer le temps de chauffage.

e) Le chauffage se fait en "heures creuses". 1 kWh coûte 0,47 F. Déterminer le coût du chauffage.



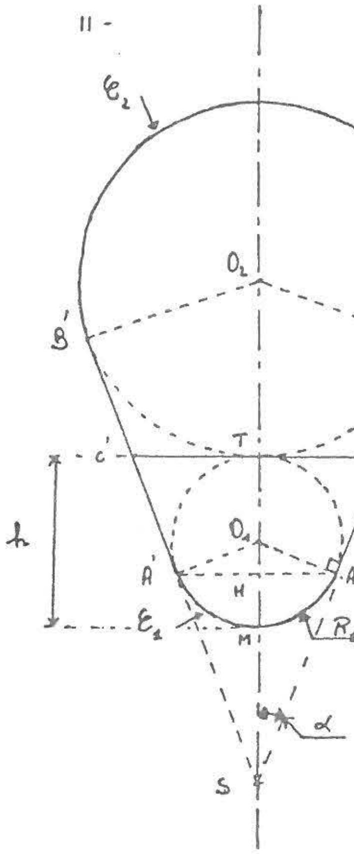
Cotes en mm

I - Résoudre dans $\mathbb{R}$ les équations suivantes :

3 pts $3(2x - 5) - 5(3x + 7) = 4x - 13$

4 pts $\frac{2x - 5}{3} - \frac{5x + 4}{5} = \frac{1 - 3x}{10}$

II -



La figure ci-contre représente la section d'un tuyau d'égoût en béton.

Les cercles $\mathscr{C}_1$ et $\mathscr{C}_2$ sont tangents en T ; $R_1 = \frac{R_2}{2}$; AB et A'B' sont les tangentes communes aux 2 cercles.

Cette forme permet d'obtenir un écoulement de vitesse à peu près constante, quelle que soit la hauteur du liquide dans le tuyau, et évite les dépots (pour une vitesse trop faible), et l'érosion (pour une vitesse élevée).

NOTA : Les mesures seront arrondies au mm le plus proche.

On demande :

2 pts 1°) Calculer α, puis l'angle $\widehat{SO_1A}$.

1 pt 2°) Calculer O_1H (on pourra prendre $\alpha = 19,5°$).

1 pt 3°) Calculer AA'.

2 pts 4°) Calculer l'aire du segment de disque AMA'.

2 pts 5°) Calculer l'aire de la section de passage si h = 100 cm.

2 pts 6°) Calculer le périmètre mouillé CAMA'C'.

1 pt 7°) Calculer le rayon hydraulique :

$$R_h = \frac{\text{aire section de passage}}{\text{périmètre mouillé}}$$

2 pts 8°) Calculer le débit de ce tuyau, dans le cas du 5°, pour une pente de 0,002 m/m, en utilisant la formule de Bazin qui donne la vitesse du fluide :

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{R_h}} \sqrt{R_h \times i}$$

c = vitesse du fluide en m/s

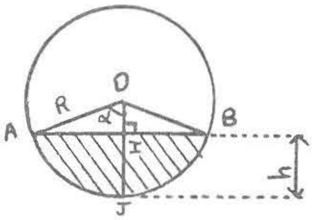
γ = coefficient dépendant de la nature des parois (0,06 pour le béton)

R_h = rayon hydraulique en m

i = pente en m/m

EXERCICE I :

Une cuve à mazout d'axe horizontal a une capacité de 3000 litres et un rayon R = 60 cm. Le niveau du mazout est h = 40 cm.



Vue en coupe de la cuve

1°) Calculer la longueur du segment [AB].

2°) Calculer l'angle α à 30' près.

3°) Calculer l'aire du triangle AOB.

4°) Calculer l'aire du segment circulaire hachuré.

5°) En remarquant que le volume du mazout est proportionnel à l'aire de sa section, calculer, à 1 litre près, la quantité de mazout contenue dans la cuve.

Les longueurs seront calculées à 1 mm près, les aires à 1 cm² près.

EXERCICE II :

Un métal requiert au perçage une vitesse de coupe de 0,22 m/s.

1°) Montrer que la vitesse de rotation y d'un foret est liée à son diamètre x par la relation :

$y = \dfrac{7}{100x}$ x en mètres y en tours par seconde $\pi = 22/7$

2°) Tracer la courbe représentative de cette fonction en repère rectangulaire.
Echelle : sur Ox 1 cm = 1 mm
sur Oy 1 cm = 5 tr/s

3°) Une perceuse possède 5 vitesses : 360 - 480 - 630 - 960 - 1200 tr/min.

Déterminer graphiquement la vitesse de rotation qu'il faut choisir pour un foret de diamètre 8 mm. Vérifier par le calcul.

EXERCICE III :

La batterie d'accumulateurs d'une automobile a une capacité de 48 Ah et fonctionne sous une tension de 12 V.
Le filament "code" de chacune des deux lampes de phare a une puissance de 40 W ; chaque veilleuse (elles sont au nombre de quatre) a une puissance de 7 W.

1°) Calculer l'intensité absorbée par le circuit d'éclairage.

2°) Après l'arrêt du moteur, le conducteur oublie de couper le circuit d'éclairage. Au bout de combien de temps la batterie sera-t-elle déchargée ?

3°) Quelle doit être la puissance de l'alternateur pour qu'il puise compenser le fonctionnement simultané des circuits suivants ?

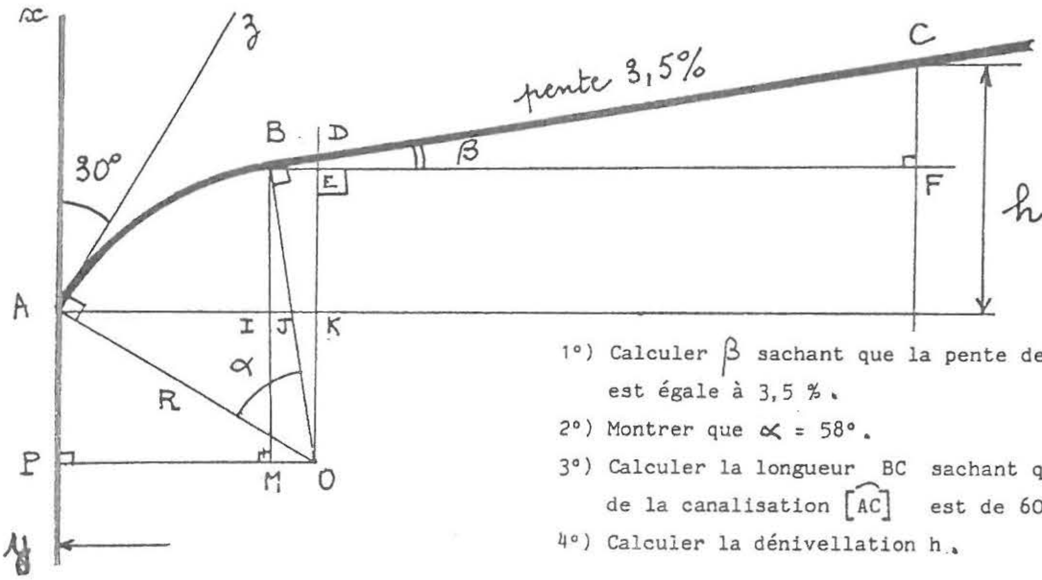
- éclairage : 12 A
- phares complémentaires : 9 A
- allumage moteur : 5 A
- instruments de mesure : 6 A
- ventilation : 3 A
- réserve de sécurité : 10 A

4°) Calculer la résistance du filament "code".

EXERCICE I :

La figure représente le tracé de l'axe de 2 canalisations (x y) et $[\widehat{AC}]$.
Le point O est le centre de l'arc $[\widehat{AB}]$.

On donne R = 150 mm



1°) Calculer β sachant que la pente de (BC) est égale à 3,5 %.

2°) Montrer que $\alpha = 58°$.

3°) Calculer la longueur BC sachant que la longueur de la canalisation $[\widehat{AC}]$ est de 600 mm.

4°) Calculer la dénivellation h.

EXERCICE II

Dans une installation de chauffage central, l'accélérateur doit assurer un débit minimal $q = 0,3$ l/s. La dénivellation maximale de l'installation est $h = 8$ m.

1°) Calculer la puissance utile de l'accélérateur.

2°) Sachant que son rendement est égal à 70 %, calculer la puissance électrique absorbée par cet accélérateur.

On considérera que le fluide est de l'eau pure de masse volumique 1 kg/l. Prendre $g \approx 9,8$ m/s^2.

EXERCICE III

La plaque signalétique d'un accumulateur d'eau chaude indique : capacité 150 l - durée de chauffe maximale de 10° C à 70° C : 1 H 10 min.

1°) Calculer la puissance du brûleur.

2°) Le thermostat de l'accumulateur se déclenche dès que la température descend à 65° C.

Pour atteindre cette température, on a puisé une quantité x d'eau à 70° C remplacée par la même quantité d'eau à 10° C.

Déterminer x. Chaleur massique de l'eau : 4,18 kJ/kg °C.

EXERCICE IV

La puissance d'une lampe électrique est de 100 W lorsque la tension à ses bornes est égale à 220 V. Calculer :

1°) La résistance de son filament.

2°) La puissance obtenue en montant 2 lampes identiques

a) en parallèle | la tension aux bornes de l'ensemble
b) en série | étant égale à 220 V dans les 2 cas.

(1) On donne l'équation

$$\frac{x + 1}{x - 2} = \frac{2x + 2}{x - 1}$$

1-1) Préciser l'ensemble de définition.

1-2) Résoudre l'équation.

(2) L'énergie thermique nécessaire pour chauffer un liquide est donnée par la relation :

$$W = M \times C \times (t_2 - t_1)$$

2-1) Déterminer les unités.

2-2) Le liquide utilise est de l'eau ($c = 4{,}2 \ \frac{kJ}{kg°c}$).

On pose $t = t_2 - t_1$.

Représenter graphiquement dans le même repère les fonctions f telles que $w = f(t)$ pour des volumes d'eau de 50 l, 100 l, 150 l, 200 l et pour $(t_2 - t_1) \in [10°c, 100°c]$.

On prendra 1 cm $\hat{=}$ 10°c sur l'axe des abscisses

et 1 cm $\hat{=}$ 10 000 kj sur l'axe des ordonnées.

2-3) Un thermo-plongeur de puissance électrique 1 550 Watts fonctionne sous 220 volts pendant 6 heures pour chauffer de 15°c à 55°c l'eau d'un accumulateur à production d'eau chaude.

Calculer l'énergie thermique consommée.

2-4) Déterminer graphiquement à l'aide de l'abaque tracé en (2,2) le volume d'eau de l'accumulateur.

Vérifier par la calcul.

2-5) Calculer l'intensité du courant qui traverse l'installation.

2-6) Calculer la résistance du thermo-plongeur.

2-7) En admettant que la résistance soit égale à 31,2 Ω, calculer la longueur du fil constituant le thermo-plongeur sachant que la résistivité du matériau est $80 \times 10^{-8}\ \Omega\,m$ et le diamètre 1,8 mm.

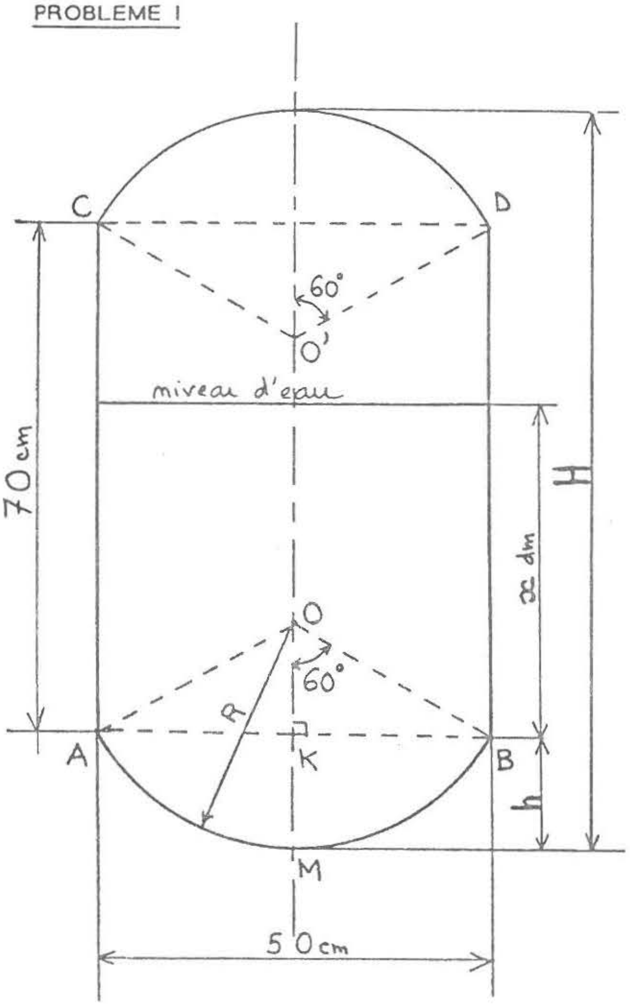
(3) Le pouvoir énergétique du butane étant de 257 600 $\frac{kJ}{m^3}$.

Calculer :

3-1) l'énergie libérée par une mole de butane dans les conditions normales de température et de pression.

3-2) le volume de gaz utilisé pour chauffer 200 l d'eau de 40°c.

PROBLEME I



Une cuve est constituée par un cylindre et par deux segments sphériques.

1°) Calculer :

. le rayon R de l'arc de cercle $\widehat{AB}$ de centre O, la longueur OK, les cotes h et H.

2°) On donne le volume du segment sphérique :

$$V = \frac{\pi h^2 \ (3R - h)}{3}$$

Calculer : le volume d'un segment

le volume d'un segement sphérique

le volume du cylindre

le volume total de la cuve.

R et h indiqués sur le croquis.

3°) Dans la suite du problème, le niveau d'eau dans la cuve étant toujours situé entre les plans de traces (AB) et (CD), montrer que le volume d'eau est donné par la relation aux résultats arrondis :

$$v = 19{,}5\,x + 16 \qquad \begin{array}{l} x \text{ en dm} \\ v \text{ en dm}^3 \end{array}$$

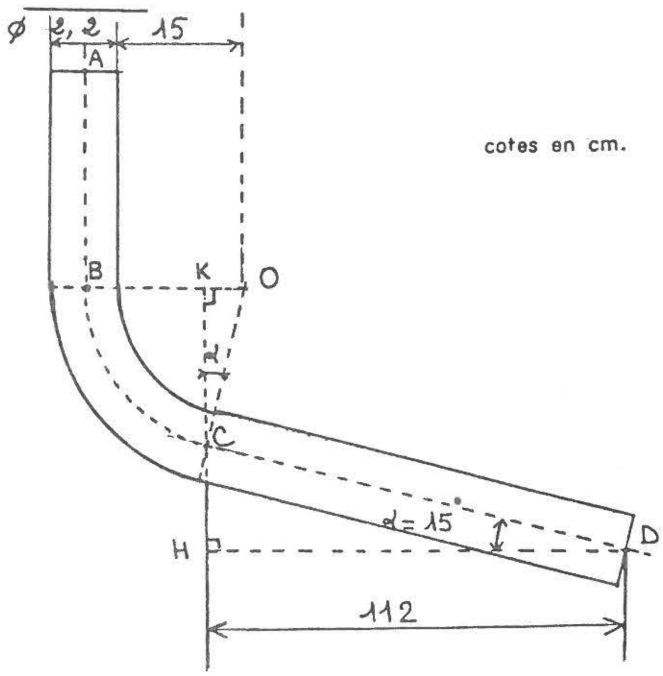
4°) Etudier et représenter graphiquement la fonction :

$x \longmapsto v = 19{,}5\,x + 16$ pour $x \in [0\ ;\ 7]$

en abscisse : 2 cm pour 1 dm

en ordonnée : 1 cm pour 10 dm^3

5°) Sachant que $v = 100\ \ell$, déterminer x graphiquement ; Retrouver ce résultat par le calcul.



PROBLEME II

Une portion de tuyauterie est représentée par le schéma ci-contre ; le diamètre du tuyau est 2,2 cm.

1) Calculer la pente du segment [CD] par rapport au segment [HD] , puis les longueurs CD et CH.

2) Calculer OB, l'angle $\widehat{COB}$ et la longueur de l'arc $\overset{\frown}{BC}$.

3) Calculer la longueur AB sachant que la partie de tuyau comprise entre A et B est cylindrique et a pour volume extérieur 213 cm^3.

PROBLEME III

Un résistor utilisé pour le chauffage de 200 ℓ d'eau porte les indications :
2 400 W ; 220 V

1) Calculer la résistance électrique de ce résistor.

2) Calculer la dépense pour 3 h 45 min de fonctionnement ;
prix du kWh : 0,60 F.

3) Sachant que le chauffage des 200 ℓ d'eau a duré 5 h, calculer :
a) l'énergie absorbée par les 200 ℓ d'eau au cours de l'échauffement
b) la température obtenue si les 200 ℓ d'eau sont initialement à 13° C

On donne : chaleur massique de l'eau : 4,18 kJ/kg°. C .

4) Quel est le volume de gaz de ville de pouvoir énergétique 16 720 kJ/m^3 nécessaire pour obtenir le même résultat qu'à la question n° 3 si le rendement de l'installation est 1 ?

BEP 88 NANTES INSTALLATEURS SANITAIRES ET THERMIQUES

I - Un radiateur électrique chauffe une pièce contenant 55 m^3 d'air de 13°C à 20°C en 9 minutes - Déterminer :

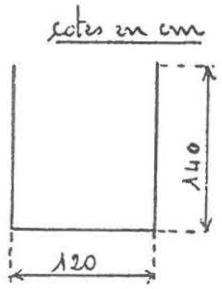
1) la quantité de chaleur fournie par le radiateur
   masse volumique de l'air : 1,293 g/ℓ
   chaleur massique de l'air 1003 J/kg °C .

2) la puissance du radiateur.

3) la résistance du radiateur sachant qu'il est alimenté sous 220 V .

4) la longueur du fil constituant cette résistance -
   diamètre du fil : 0,63 mm - Résistivité du métal : $109.10^{-8}\ \Omega.m$

II - Une cuve cylindrique en tôle représentée ci-contre, est destinée à recevoir de la saumure pour régénérer un adoucisseur. Déterminer :

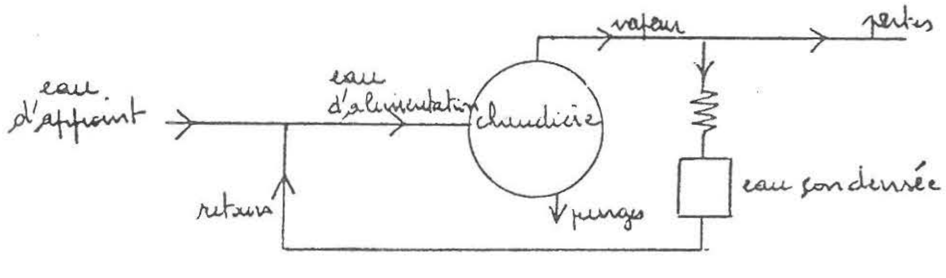


1) la masse de cette cuve vide
   épaisseur de la tôle : 3 mm
   masse volumique du métal : 7800 kg/m^3.

2) La pression exercée par cette cuve sur le plancher sur lequel elle repose. g = 9,81 N/kg.

3) On verse de la saumure dans cette cuve, la pression exercée sur le plancher est alors de 13 000 Pa. Déterminer le volume et la hauteur dans la cuve de la saumure versée.
   masse volumique de la saumure 1,19 kg/ℓ.

III - Le cycle de l'eau dans une chaufferie peut être schématisé ainsi :



En 1 heure, 3 000 ℓ d'eau provenant d'une chaudière sont transformés en vapeur. Le tiers de cette vapeur est perdu.

En considérant que le niveau d'eau dans la chaudière reste constant, et sachant que les purges représentent le dixième du volume d'eau d'appoint, déterminer pour un fonctionnement de 10 h les volumes en m^3 correspondants :

- aux pertes d'eau sous forme de vapeur et aux retours d'eau condensée
- à l'eau d'appoint et aux purges.

BEP 88 NANTES IST (suite)

IV - Le gaz fourni par EDF - GDF revient à 0,70 F TTC le m^3, l'abonnement mensuel est de 80 F.

1) Déterminer la fonction f qui, à une consommation mensuelle x en m^3, fait correspondre la dépense mensuelle y = f (x) en F.

2) Compléter le tableau

consommation mensuelle x en m^3	150	300	
dépense mensuelle y en F			570

BEP 85 NICE INSTALLATEURS SANITAIRES ET THERMIQUES

Problème I

On admet que la puissance solaire, reçue sur terre, est de 1kW par m^2 ; dans la région, la durée moyenne de l'ensoleillement, en juin, est de 10 h 50 min. par jour ; cependant, les panneaux solaires n'en bénéficient que des $\frac{2}{3}$, du fait de leur position.

1°/ Quelle est l'énergie reçue chaque jour par un panneau de $2m^2$?

2°/ Quelle masse d'eau peut-on élever, théoriquement, avec cette énergie, de 20 à 70°C ? (chaleur massique de l'eau C = 4,18 kJ/kg/°C).

3°/ En pratique, l'ensemble panneau - ballon contient 150 litres d'eau qui passent de 20 à 70°C dans la journée ; quel est le rendement de l'installation ?

Problème II

1°/ Ecrire l'équation de la combustion de propane C_3H_8 et l'équilibrer.

2°/ On donne l'équation de la combustion du butane ; (C = 12 ; O = 16 ; H = 1)

$$C_4H_{10} + \frac{13}{2} O_2 \longrightarrow 4\,CO_2 + 5\,H_2O + \text{chaleur.}$$

Quel est le volume d'air nécessaire à la combustion de 145 g de butane, en supposant cette combustion complète?

3°/ Le butane a un pouvoir calorifique de 52 000 kJ/kg ; quelle est la quantité de chaleur libérée par la combustion d'une mole de butane ?

Problème III

On fabrique un cône dont le diamètre de base est 12 cm et la hauteur 15 cm.

Calculer :

1°/ L'apothème.

2°/ La mesure de la circonférence de base.

3°/ En déduire pour le tracé du développé latéral, le rayon du développé, ainsi que l'angle au sommet.

EXERCICE 1 : (10 points)

Principe de fonctionnement : On applique au point B, une force $\vec{F_3}$, sur un levier mobile autour d'un axe de rotation O. On crée ainsi au point A, une force $\vec{F_2}$ sur le piston ②. Cette force $\vec{F_2}$ produit une variation de pression qui est intégralement transmise au piston ① par le fluide hydraulique. Ce piston ① est alors soumis à une force $\vec{F_1}$ utilisée pour cintrer le tube.
On estimera que les directions des deux forces $\vec{F_2}$ et $\vec{F_3}$ sont verticales et parallèles.

Piston 1 : $F_1 = 120\ 000$ N — $O'A' = 3$ cm
Diamètre : $D_1 = 10$ cm — $O'B' = 1$ m

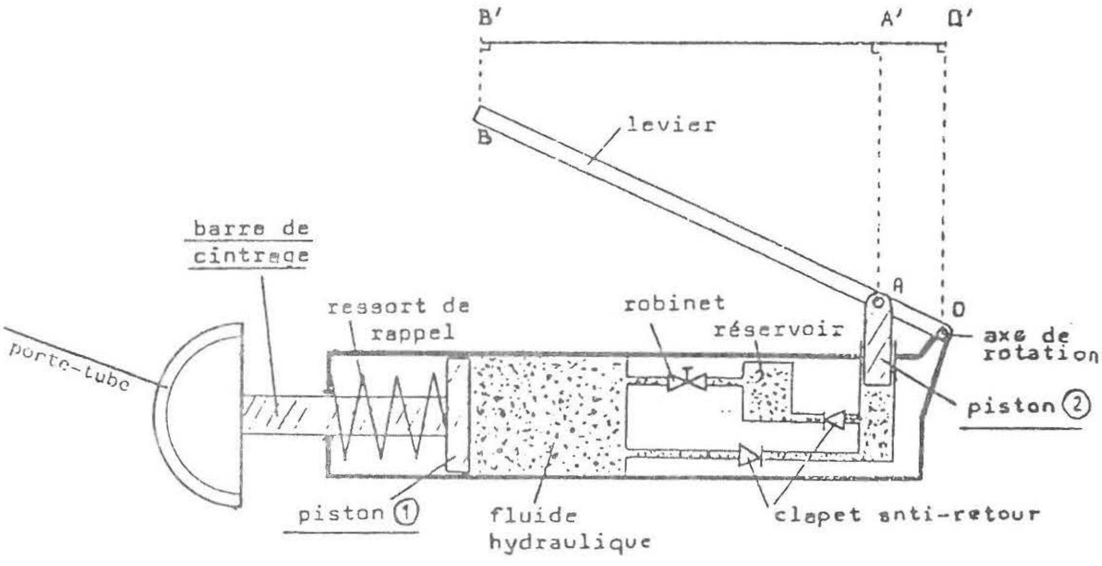
Piston 2 : Diamètre : $D_2 = 1,6$ cm

1) Calculer l'intensité de la force $\vec{F_2}$.

2) -a- Calculer la pression p_1, en bars, appliquée sur la surface S_1 du piston 1 (résultat à 1 unité près).
-b- En déduire la pression p_2, en bars, appliquée sur la surface S_2 du piston 2 .

3) A quelle valeur minimale doit-être supérieure l'intensité de la force $\vec{F_3}$ pour cintrer le tube, si l'intensité de la force $\vec{F_2}$ est de 3072 N (le poids du levier est négligeable) ?

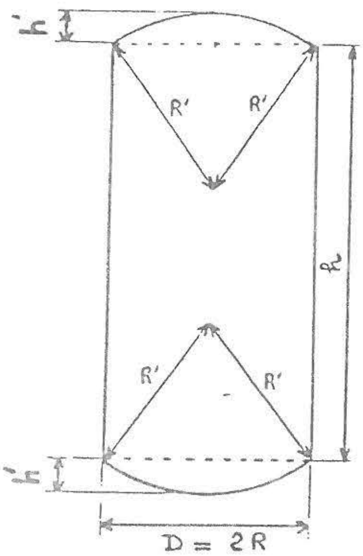
4) Le cintrage à 90° d'un tube (acier 20/27) nécessite un déplacement de 12 cm de la barre de cintrage de sa position de départ à sa position finale.
Calculer le nombre N de "pompage" nécessaire à l'aide du levier, sachant qu'à chaque "pompage" le piston 2 s'enfonce de 9 cm (arrondir à l'unité près).



SCHEMA D'UNE CINTREUSE A VERIN HYDRAULIQUE

EXERCICE 2 : (5 points)

La cuve d'eau chaude d'un ballon électrique a la forme d'un cylindre de diamètre D (rayon R) et de hauteur h, avec à ses deux extrémités des segments sphériques à une base, identiques de rayon R' et de hauteur h'.



Volume d'un segment sphérique à une base :

$$V' = \frac{\pi h'^2}{3} (3R' - h')$$

1) Exprimer le volume total V de cette cuve en fonction de R, de h, de R' et de h'.

2) Calculer V en litres (à 1 unité près) si R = 25 cm, R' = 70 cm, h = 100 cm et h' = 3 cm.

3) Pour augmenter le volume V de cette cuve, on ne modifie que la valeur de la hauteur h. Exprimer cette hauteur h et la calculer au 1/100ème de mètre près si V = 300 litres.

EXERCICE 3 : (5 points)

On considère la fonction définie dans R par la relation suivante :

$$f(x) = \frac{1}{2} [(x - 3)^2 - 25]$$

1°) Pour quelle valeur de x, notée x_0, l'expression f(x) prend-elle une valeur minimale ? Calculer cette valeur minimale $f(x_0)$.
Que représente le point de coordonnées $[x_0, f(x_0)]$ pour la représentation graphique de la fonction ?

2°) Ecrire f(x) sous la forme d'un trinôme du second degré, c'est-à-dire sous la forme $ax^2 + bx + c$.

3°) Résoudre l'équation f(x) = 0.

I. Calculer 2 nombres connaissant leur somme $S = 7,49$ et leur produit $P = 13,77$.

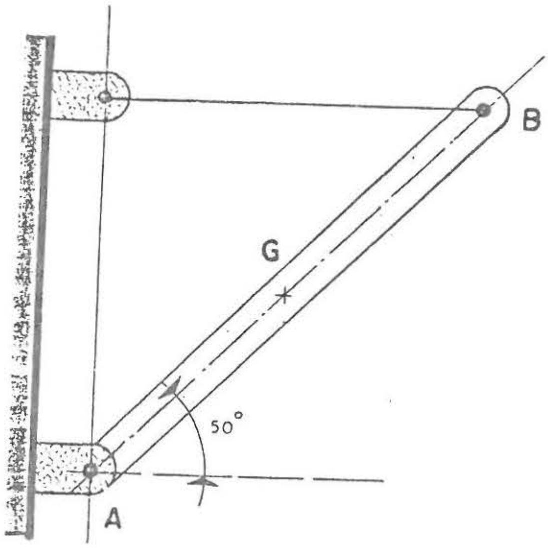
II. Résoudre algébriquement le système

$$\begin{cases} y = 2x^2 - 3x - 1 \\ y = x + \frac{3}{2} \end{cases}$$

Vérifier graphiquement les résultats obtenus.

III. A 0°C une cuve de fuel a une capacité de 3 000 l. Quelle est sa capacité à - 10°C puis à 35°C (λ acier $= 12.10^{-6}/d$)?

IV. Une poutre métallique homogène de masse $m = 100$ kg de longueur $l = 4$ m mobile autour d'un axe A doit-être maintenue par un cable comme l'indique la figure.



1°) - Quel est le poids de la poutre ? (on prendra $g = 9,8\ m/s^2$).

2°) - Faire l'inventaire des forces agissant sur la poutre.

3°) - On appelle $\vec{F}$ la force exercée par l'axe A sur la poutre. Quelle est la valeur de l'angle (α) déterminé par $\vec{F}$ et l'horizontale Ax?

4°) - Déterminer l'intensité de la force ($\vec{T}$) exercée par le cable sur la poutre puis celle de la force ($\vec{F}$).

I. Résoudre l'équation $x^2 + x - 6 = 0$

Vérifier graphiquement les résultats obtenus.

II. Une pyramide régulière dont la base est un carré de 50 cm de côté a un volume 55 dm^3.

Calculer dans l'ordre :

- la mesure de la hauteur de la pyramide (en cm).
- la mesure de son apothème.
- l'aire de la surface totale de la pyramide.
- la mesure de l'angle dièdre formé par le plan de base et le plan d'une face latérale de la pyramide à 1 minute près.

III. Une 309 GR a un poids maximum autorisé en charge de 13 100 N.

Répartition du poids du véhicule :

- 45 % sur l'essieu avant
- 55 % sur l'essieu arrière

Calculer :

1. La pression de gonflage des pneus avant étant de 1,9 bar, calculer, en cm^2, la surface de contact d'un pneu avant sur le sol.

2. La surface de contact d'un pneu arrière avec le sol étant de 171,5 cm^2, calculer la pression de gonflage des pneus arrières.

IV. Une barre de fer homogène de 4 m de long repose sur 2 supports A et B comme l'indique la figure ci-dessous.

Cette barre a un poids de 3 120 N et un volume de 40 dm^3.

1°) - Calculer sa masse en kg en prenant $g = 10\ m/s^2$

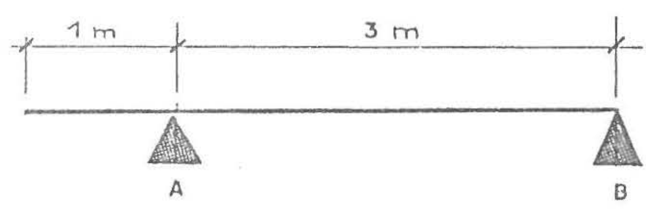
2°) - Calculer la masse volumique du fer en kg/m^3.

3°) - Déterminer les réactions : $\vec{R_A}$ et $\vec{R_B}$ des supports A et B.

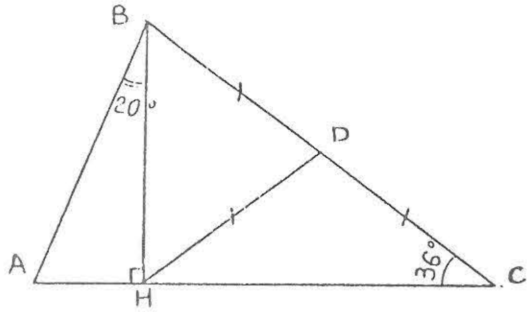
4°) - Pour soulever cette barre on utilise un treuil entraîné par un moteur électrique.

Calculer :

- le travail du moteur pour soulever verticalement la barre de 10 m (la barre reste horizontale pendant le déplacement).
- le temps mis pour faire ce travail sachant que le moteur fournit une puissance mécanique utile de 2 600 W.
- la puissance électrique du moteur sachant que son rendement est de 80 %.



I - Dans le triangle ABC, (BH) est une hauteur, BC = 100 cm et DH = DC.
Calculer la somme des longueurs de tous les côtés de cette figure.



II - La cuve ci-dessous est constituée d'un cylindre et d'un tronc de cône fermé en haut. Le métal qui forme la cuve avec ses deux bases a une épaisseur de 3 mm. Calculez :

1°) l'apothème du tronc de cône.

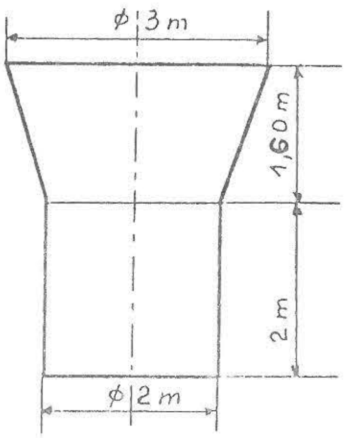
2°) l'aire totale de la cuve.

3°) la masse de la cuve vide (masse volumique du métal 7,8 kg/dm3).

4°) la capacité de la cuve.

5°) le poids de la cuve pleine d'eau (masse volumique : 1 kg/dm3).
On prendra g= 9,8 N/kg.

6°) la pression de la cuve pleine sur le sol, en bar :
aire latérale du tronc de cône : $A = \pi (R + r) a$
volume du tronc de cône : $V = \frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + R r)$



III - Un accumulateur électrique de 300 l, de puissance 3 kw, de rendement 86 %, fait passer la température de l'eau de 15° à 65° C. La résistance du thermoplongeur est 15 Ω. Calculer :

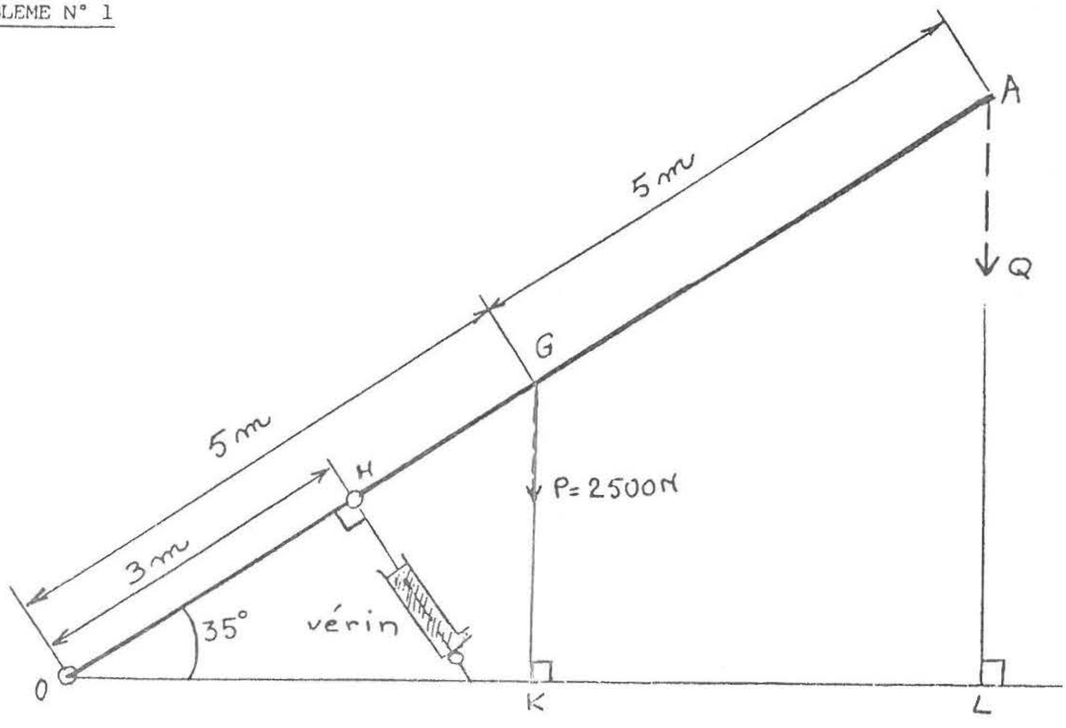
1°) la longueur du fil constituant la résistance sachant que son diamètre est 1,2 mm et sa résistivité 70×10^{-8} Ω.m.

2°) l'intensité du courant et la tension.

3°) l'énergie utile pour chauffer l'eau.

4°) le temps mis pour chauffer cette eau. La chaleur massique de l'eau est 1,163 wh/kg x° C.

PROBLEME N° 1



La poutre OA mobile autour de O est en équilibre dans la position indiquée par le schéma.

1°- La charge Q est prise égale à 1200 N.

a) Calculer OK, OL.

b) Calculer l'intensité de l'action du vérin sur OA.

c) On admet maintenant que l'intensité de l'action du vérin sur OA égale à 7 000 N.

Le diamètre du piston est 120 mm, calculer la pression du fluide dans le cylindre en N/cm2.

2°- La charge Q est maintenant supprimée.

Déterminer graphiquement en direction, sens et intensité l'action de l'axe O sur OA et la nouvelle intensité de l'action du vérin sur OA.

PROBLEME N° 2

1°- Etudier et représenter graphiquement dans un système d'axes orthonormés $(O, \vec{i}, \vec{j})$ (unité 1 cm) les fonctions :

$f(x) = -x^2 + 5x$ et $g(x) = -x$

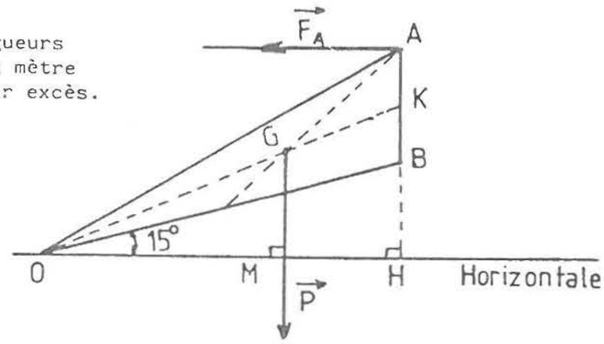
2°- Donner les coordonnées des points d'intersection des deux courbes précédentes, graphiquement et par le calcul.

1er PROBLEME (12 points)

Une plaque métallique de masse 840 kg, articulée en O, est maintenue en équilibre par un câble agissant en A suivant une direction horizontale.

On donne AB = 2 m ; OH = 6 m ; $\widehat{BOH} = 15°$; g = 9,8 N/kg ; OG = $\frac{2}{3}$ OK.

Les mesures de longueurs seront exprimées en mètre au millième près par excès.



1ère Partie 1°) Calculer AH et la mesure de l'angle $\widehat{AOB}$.

2°) Calculer OB et AO.

3°) Calculer l'épaisseur de la plaque sachant qu'elle est en acier (masse volumique 7,8 kg/dm³).

2ème Partie 1°) Calculer l'intensité du poids de la plaque.

2°) Calculer l'intensité de la force $\vec{F}_A$ (appliquer le théorème des moments).

3°) Déterminer graphiquement les caractéristiques de la force $\vec{F}_O$ exercée en O sur la plaque. Echelle : 1 cm correspond à 1000 N.

4°) Calculer la mesure α de l'angle formé par la direction $\vec{F}_O$ et l'horizontale.

2ème PROBLEME (3 points)

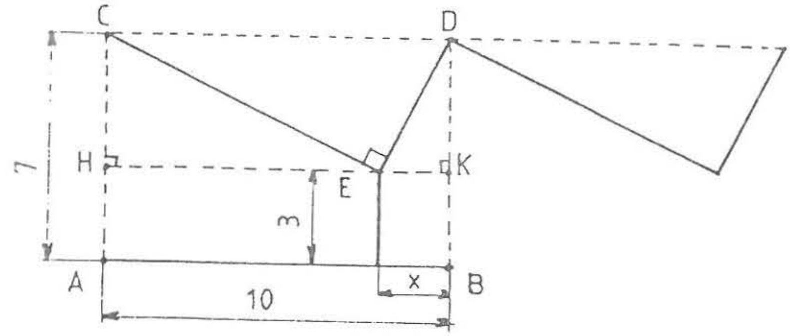
On élève une charge de 8000 N à l'aide d'un treuil à une hauteur de 15 m en 24 s. Sachant que le rendement du treuil est 0,85 :

1°) Calculer la puissance utile du moteur qui actionne le treuil.

2°) Ce moteur est un moteur triphasé alimenté en 220 V ayant un rendement de 0,9 et un facteur de puissance 0,8. Calculer l'intensité "absorbée".

On rappelle $P_{TRI} = UI\sqrt{3}\cos\varphi$.

3ème PROBLEME (5 points)



$\widehat{CED} = 90°$

Les cotes sont exprimées en m.

(CD) // (AB)

Ce dessin représente une toiture d'usine.

1°) Exprimer ED² et CE² en fonction de x.

2°) En appliquant la relation de pythagore dans le triangle CED, en déduire la cote x.

3°) Calculer les mesures de CE et DE.

BEP 86 RENNES TECHNIQUE DU TOIT

1er EXERCICE (3 points)

Résoudre dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ le système d'équations :

$$\begin{cases} 3x + y = 8,7 \\ x - 2y = -0,6 \end{cases}$$

2ème EXERCICE (3 points)

Résoudre dans $\mathbb{R}$ l'équation :

$$4x^2 - 26x + 30 = 0$$

3ème EXERCICE (4 points)

Soit un plan de toiture comportant un chassis (voir la figure n° 1) :

1) Exprimer la cote x, en mètre, en fonction de l'angle α .

2) α variant de 35° à 50°, donner un encadrement de x à 10^{-3} m près.

4ème EXERCICE (4 points)

Soit la pyramide (A B C E F), de hauteur [A H], H ∈ [E F], telle que le triangle (ABC) est isocèle (AB = AC) et le quadrilatère (BCEF) est rectangulaire. A partir des côtes en mètres du schéma n° 2, déterminer :

1) Le volume de la pyramide (ABCEF) en m³.

2) L'angle des demi-plans (BCEF) et (ABC) à 1° près par excès.

5ème EXERCICE (6 points)

1) Construire un angle mesurant 37° connaissant tg 37° = 0,5736 (laisser les traits de construction sur la copie)

2) Deux forces $\vec{F1}$ et $\vec{F2}$ d'intensités respectives 300 N et 500 N forment un angle de 37° (voir la figure n° 3).

a) Construire le dynamique des forces F1 et F2 (échelle 1 cm pour 100 N).

b) Soit $\vec{R} = \vec{F1} + \vec{F2}$. Déterminer graphiquement puis par le calcul l'intensité de la force $\vec{R}$.

FIGURE 1

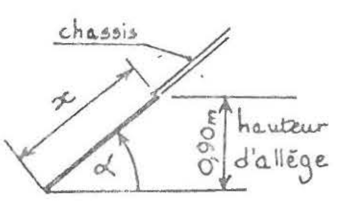


FIGURE 2

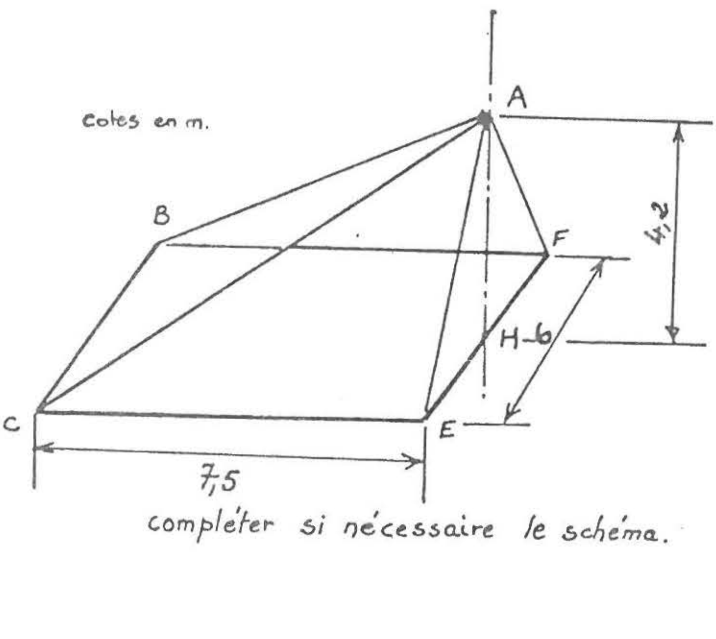
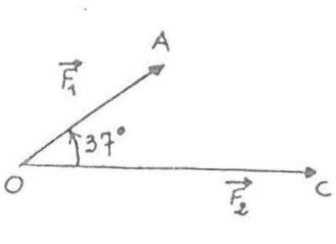


FIGURE 3



BEP 87 RENNES TECHNIQUE DU TOIT

1er PROBLEME : (5 points)

Soit la droite D d'équation $y = -2x + 3$
et la droite D' d'équation $y = 3x - 7$

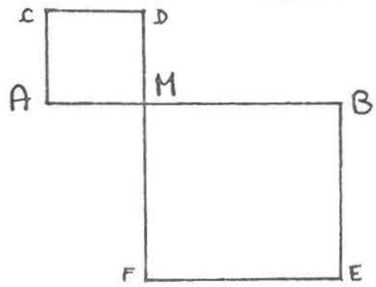
1 Dans un repère orthonormé $(O,\vec{i},\vec{j})$ représenter graphiquement les droites D et D'. On pourra prendre pour chacun des axes le centimètre comme unité.

2 Déterminer graphiquement les coordonnées de leur point d'intersection I.

3 Retrouver par le calcul les coordonnées de I.

2ème PROBLEME : (5 points)

Etant donnée la figure suivante :



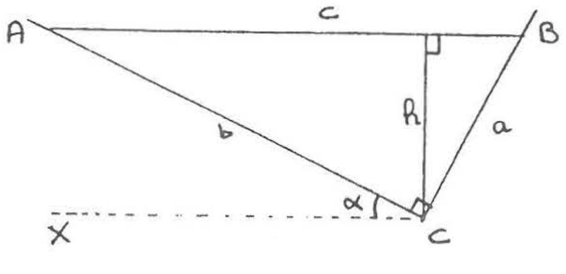
M est un point du segment [AB] de longueur 5 cm.
La mesure de [AM] est égale à x (cm).
On construit les carrés AMDC et MBEF.

1 Exprimer la somme des aires des carrés AMDC et MBEF en fonction de x.

2 Pour quelles valeurs de x la somme des aires est-elle égale à 13 cm^2 ?

3ème PROBLEME : (6 points)

On considère le profil d'une gouttière nantaise représenté ci-dessous :



ABC est un triangle rectangle dont l'aire de la surface est S.

1 Exprimer l'aire S en fonction de la cote c et de la mesure α de l'angle $\widehat{ACX}$.

2 Sachant que $S = 90$ cm^2 et $\alpha = 50°$ en déduire la valeur de AB = c, puis celles de CB = a et CA = b, en cm au centième près par excès.

4ème PROBLEME : (4 points)

Le moteur d'un démarreur de voiture a une puissance utile de 1120 W et un rendement de 0,8.
Sachant que la tension aux bornes de la batterie est de 10 V et qu'il y a une chute de tension de 2 V dans le cable conducteur reliant la batterie au démarreur, calculer :

1 La puissance absorbée par le démarreur.

2 L'intensité débitée par la batterie.

3 La résistance du cable.

PROBLEME 1 -

L'aire d'un rectangle est de 972 m². La différence entre sa longueur x et sa largeur y est égale à 9 m.

1- Calculer le demi-périmètre du rectangle p. Pour cela, on utilisera l'identité :
$(x + y)^2 - (x - y)^2 = 4xy$.

2- En déduire la mesure de la longueur et de la largeur du rectangle puis calculer la mesure de ses diagonales.

3- On considère les fonctions f et g telles que $f(x) = x - 9$ et $g(x) = p - x$.
Tracer dans un plan muni d'un repère orthonormé d'axes x'Ox et y'Oy les graphes de ces deux fonctions.
Retrouver sur ce graphique les résultats de question 2.

PROBLEME 2 -

La poutre ci-dessous est formée de deux membrures AB et FC réunies par des barres formant des triangles isocèles. La répartition des charges est telle que :
$F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = 2025$ N.

1 - Déterminer les actions, des supports A et B sur la poutre, notées $\vec{R_A}$ et $\vec{R_B}$.

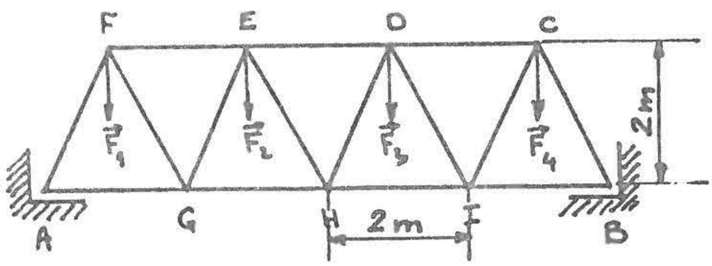
2 - Déterminer, par le calcul et graphiquement les actions du support A sur les barres AF et AG notées $\vec{u}$ et $\vec{v}$. Représenter les vecteurs-forces sur la structure AFG avec comme échelles 2 cm pour 1 m et 1 cm pour 2000 N.

3 - Pour placer cette poutre de poids 8100 N sur les supports A et B situés à une hauteur de 12 m, on a utilisé un treuil actionné par un moteur.

3-1 Calculer l'énergie nécessaire pour soulever la poutre.

3-2 Sachant que le rendement du moteur est de 0,8 et celui du treuil de levage 0,75, calculer en joules puis en kWh l'énergie absorbée par le moteur.

3-3 Combien de temps durera l'opération de levage si sa puissance est de 2400 W ?



I°) PROBLEME N°1 (6 points)

Soit un élément préfabriqué ABCDEFG en béton de masse volumique 2 500 kg/m³

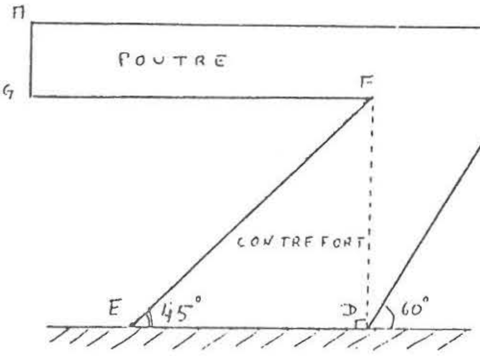
(0,5 pt) a) calculer DC.

(1 pt) b) calculer EF (arrondir au mm le plus proche).

(1,5 pt) c) calculer l'aire totale de la surface (arrondir le résultat final au m² le plus proche).

(1,5 pt) d) sachant que l'épaisseur de la poutre et de contre fort est de 10 cm, calculer la masse (en kg) du béton constituant cet élément.

(1,5 pt) e) calculer la pression (en Pa) exercée par cet élément sur le sol (prendre g = 10N/kg).



On donne :

AB = GC = 4,5 m
FC = 1,4 m
AG = BC = 0,5 m

pour les calculs utiliser

$\pi = 3,14$

$\frac{\sqrt{3}}{2} = 0,866$

$\sqrt{2} = 1,414$

II°) PROBLEME N°2 (7 points)

Soit une poutre de longueur constante 2 m dont la section est un carré de côté x cm.

(0,5 pt) 1°) établir la formule donnant le volume V (en cm³) en fonction du côté x.

(1,5 pt) 2°) soit la formule précédente représentant la fonction $f : \mathbb{R}^+ \longmapsto \mathbb{R}^+$

$x \longmapsto V = f(x)$

Représenter la courbe $(\mathscr{C})$ d'équation V = f(x) quand $x \in [0 \text{ cm} ; 30 \text{ cm}]$ dans un repère orthogonal (placer au moins 7 points dans le repère)

échelle : axe des abscisses : 2 cm représentent 5 cm
axe des ordonnées : 1 cm représente 10 000 cm³.

3°) Dans ce même repère placer les points A (30 ; 160 000) et B (10 ; 0).

(0,5 pt) a) déterminer graphiquement les coordonnées du ou des points d'intersection entre la courbe $(\mathscr{C})$ et la droite (AB).

(2 pts) b) déterminer l'équation de la droite (AB) (la mettre sous forme y = ax + b).

(2,5 pts) c) déterminer par le calcul, les coordonnées du ou des points d'intersection entre la courbe $(\mathscr{C})$ et la droite (AB).

III°) PROBLEME N°3 (4 points)

Une poutre horizontale de poids 15 000 N, en équilibre, est suspendue à des câbles comme l'indique la figure (on néglige la masse des câbles).

(2 pts) 1°) déterminer l'intensité des forces exercées par les câbles BP et AO sur la poutre par le calcul ou bien graphiquement (dans ce cas, utiliser l'échelle : 1 cm représente 2 000N).

2°) une grue élève cette poutre du sol jusqu'à une hauteur de 10 m en 1 mn 20 s.

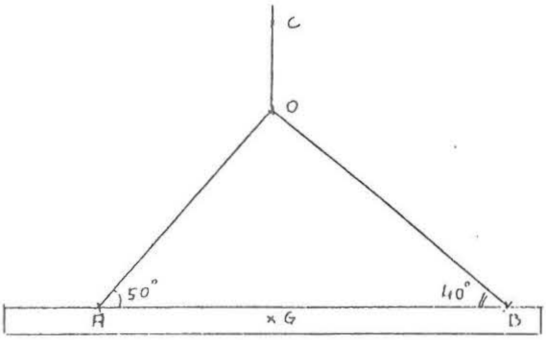
(0,5 pt) a) calculer le travail (en J) effectué par la grue.

(0,5 pt) b) quelle est la puissance (en W) développée par cette grue ?

3°) A cette hauteur, la poutre étant immobile, le câble casse en C.

(0,5 pt) a) calculer le temps mis par la poutre pour atteindre le sol supposé horizontal (durant la chute, la poutre reste horizontale ; prendre $g = 9,8\ m/s^2$).

(0,5 pt) b) quelle est la vitesse (en km/h) de la poutre en touchant le sol ?

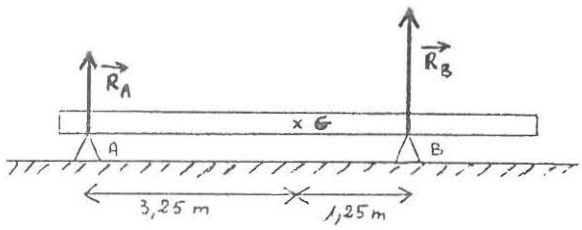


IV°) PROBLEME N°4 (3 points)

Soit un élément en béton, totalement immergé dans l'eau, de volume $0,72\ m^3$, de poids 18 000N, reposant sur 2 appuis A et B (masse volumique de l'eau $\rho = 1\ 000\ kg/m^3$; $g = 10 N/kg$).

(1 pt) 1°) déterminer le poids apparent de l'élément (poids apparent = poids - poussée d'Archimède).

(2 pts) 2°) déterminer l'intensité des forces notées $\vec{R_A}$ et $\vec{R_B}$ exercées par les appuis A et B sur l'élément.



CONSTRUCTEUR DU BATIMENT - OUVRAGES METALLIQUES - INSTALLATION SANITAIRE ET THERMIQUE - PEINTRE REVETEMENT DE SOL - BOIS CONSTRUCTION AGENCEMENT MOBILIER - CHARPENTIER BOIS - EQUIPEMENT TECHNIQUE ET ENERGIE DU BATIMENT ET DE L'INDUSTRIE - BOIS MATERIAUX ASSOCIES -

QUESTION n° 1 (3 points)

Pour confectionner un objet un ouvrier met 16 h 37 min, un autre met 14 h 49 min et un dernier met 17 h 07 min.

a) Calculer la durée moyenne de fabrication d'un objet en heures décimalisées (à 0,01 h près).

b) On dispose de 2 000 F pour réaliser 3 objets, et chaque ouvrier sera payé en raison inverse de son temps de travail. Calculer la part de chacun.

QUESTION n° 2 (2 points)

Résoudre dans $\mathbb{R}$: $3x^2 - 7x + 4 = 0$

QUESTION n° 3 (4 points)

Un clocher a la forme d'une pyramide régulière de hauteur 20 m, à base hexagonale de côté 3 m.

a) Calculer la pente d'une face de cette pyramide.

b) Calculer le nombre d'ardoises nécessaires à la couverture de ce clocher, sachant qu'il en faut en moyenne 40 au mètre carré.

QUESTION n° 4 (2,5 points)

Une petite étuve de séchage a une puissance de 3 500 W.

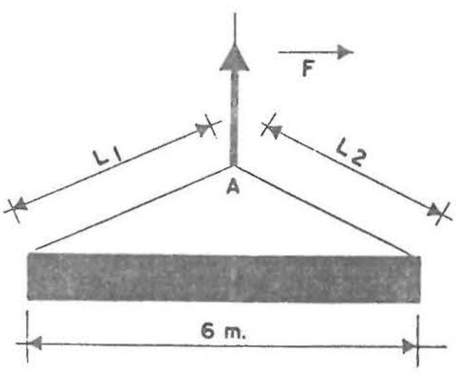
a) Calculer l'intensité du courant si la tension du réseau est de 220 volts.

b) Elle fonctionne pendant 17 heures.
Calculer le coût de cette opération sachant que le kWh revient à 0,81 F TTC.

QUESTION n° 5 (3 points)

Une poutre de 6 m de longueur a une masse de 80 kg. On la soulève à l'aide d'une élingue (filin) de 6,1 m selon le schéma ci-dessous.

L1 + L2 = 6,1 m



a) Calculer l'intensité de la force F en A. On prendra $g = 10\ m/S^2$.

b) Déterminer la tension de l'élingue.

BEP 89 GRENOBLE (suite)

QUESTION n° 6 (3 points)

Un cube de bois de masse volumique 700 kg/m^3 a pour masse 44,8 kg.

a) Calculer son volume.

b) Il est plongé dans de l'eau de masse volumique 1 000 kg/m^3 ; calculer le volume émergeant.

QUESTION n° 7 (2,5 points)

Une presse hydraulique exerce une force de 150 kN.

Calculer en cm le diamètre de son piston cylindrique si le fluide qu'elle utilise est à une pression de 120 bars. N.B. : On donnera la réponse à 0,01 cm près.

BEP 87 ROUEN CONSTRUCTEUR BATIMENT

I. On donne dans l'ensemble $\mathbb{R}$, l'équation :

$$2x^2 - 5x - 12 = 0$$

En remarquant que :

$$2x^2 - 5x - 12 = 0 \Longleftrightarrow 2x^2 = 5x + 12$$

Déterminer graphiquement les solutions de l'équation précédente.

(Le candidat utilisera un repère rectangulaire $(o, \vec{i}, \vec{j})$ tel que $\|\vec{i}\| = 1$ cm et $\|\vec{j}\| = 0,5$ cm).

II. Un mur en brique a les dimensions suivantes :

Longueur : 10 m Hauteur : 6 m Epaisseur : 0,25 m.

1°) Calculer le poids P de ce mur en newtons sachant que la masse volumique de la brique liée par le ciment est en moyenne 1 500 kg / m^3. On donne g = 9,8 N / kg.

2°) Ce mur repose sur un socle horizontal en béton, de largeur : 0,7 m ; d'épaisseur : 0,35 m et de même longueur que le mur.

Calculer la pression exercée par le socle et le mur sur le sol, sachant que la masse volumique du béton est 2 800 kg / m^3.

Exprimer cette pression en pascals et en bars.

III. Deux forces concourantes $\vec{F_1}$ et $\vec{F_2}$ ont pour intensités respectives, 30 N et 40 N ; elles admettent une résultante $\vec{R}$ d'intensité 50 N.

1°) Construire le parallélogramme des forces à l'échelle de 1 cm pour 10 N.

2°) Calculer, en degrés et en minutes les angles que font entre elles les forces

$\vec{F_1}$ et $\vec{F_2}$
$\vec{F_1}$ et $\vec{R}$
$\vec{F_2}$ et $\vec{R}$

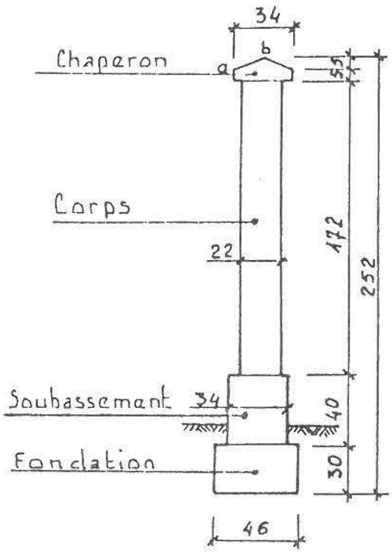
IV. Quelle est la résistance R d'une lampe, parcourue par un courant de 0,96 A, quand on maintient entre ses bornes une différence de potentiel de 110 V ?

V. Une résistance R de 100 Ω est faite d'un fil de nichrome de résistivité $\rho = 10^{-6}$ Ω.m et de section s = 0,5 mm^2.

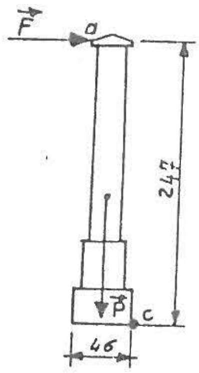
Quelle est la longueur de ce fil exprimée en mètres ?

Rappel : $R = \rho \times \frac{\ell}{s}$

I - Un mur de clôture est représenté, en coupe, par la figure ci-dessous.
(cotes en cm)



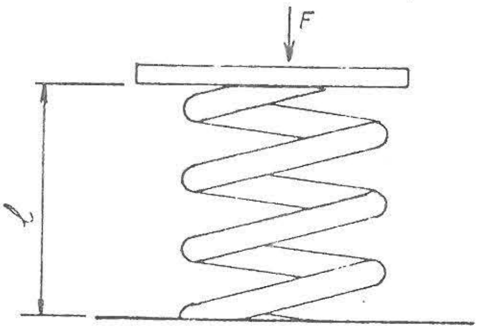
chaperon et fondation sont en béton.
corps du mur et soubassement sont en briques.



Les trois premières questions sont indépendantes.

1) Calculer la longueur ab (au mm près).
2) Calculer l'aire de la section du chaperon et des fondations.
3) Calculer l'aire de la section du corps du mur et du soubassement.
4) Le mur a 6m de long. Calculer le volume de briques et le volume de béton utilisés (en dm^3).
5) La masse volumique de la brique liée par le ciment est 1,5 kg/dm^3, celle du béton 2,8 kg/dm^3. Calculer la masse du mur.
6) Calculer le poids du mur en Newton. (on sait que le poids de l' une masse de 1 kg est 9,8 N)
7) Quelle est l'intensité maximale théorique de la force $\vec{F}$, appliquée en "a", que ce mur peut supporter sans basculer ?
(on supposera que ce mur, en cas de déséquilibre, pivoterait autour d'un axe passant par C).

II - En étudiant un ressort à la compression on a relevé les mesures suivantes :



F	3	5	7	9	11	13
l	48	44	40	36	32	28

F : intensité de $\vec{F}$ en Newtons
l : longueur du ressort en mm.

1) Construire dans un repère orthogonal la courbe représentant ℓ en fonction de F.
(échelle : 8 mm pour 1N, ℓ en vraie grandeur).

2) Déterminer graphiquement :

a) la longueur initiale du ressort, c'est à dire quand aucune force n'est appliquée.

b) la longueur du ressort pour F=8N ; F=12,5N ; F=10N.

c) l'intensité de $\vec{F}$ correspondant à une longueur ℓ=41 mm ; ℓ=30mm et ℓ=49 mm.

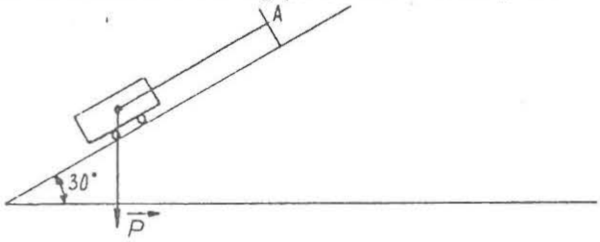
3 - On considère la fonction qui à chaque valeur de F fait correspondre une valeur de ℓ, dans l'intervalle $[0, 13]$.

a) Quelle est la nature de la fonction ? (Justifier votre réponse)

b) quel est son sens de variation ?

c) Déterminer l'expression algébrique définissant cette fonction.

III - Un chariot de masse m = 200 kg peut rouler sans glissement sur un plan incliné.



1) Calculer l'intensité P du poids du chariot (g=9,8 N/kg).

2) Ce chariot est maintenu en équilibre par l'intermédiaire d'un câble fixé en A. Déterminer l'intensité de l'action $\vec{R}$ du plan incliné sur le chariot et l'intensité de la force $\vec{F}$, action du câble sur le chariot :

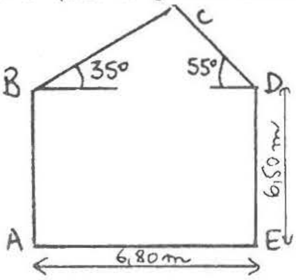
a) graphiquement (1 cm pour 200N).

b) par le calcul.

BEP 85 ROUEN CONSTRUCTEUR BATIMENT

I - Un poteau de 4,50 mètres de haut a pour section un hexagone régulier de 45 centimètres de côté. Calculez le volume de ce poteau, puis sa masse à raison de 2,5 tonnes par mètre cube. (Les longueurs calculées seront arrondies au centimètre le plus proche).

II -



.Calculez la mesure de BC, puis en déduire celle de la hauteur du triangle BCD.

.Calculez la surface du mur ABCDE en vue de l'enduire.

.(Les longueurs calculées seront arrondies au centimètre le plus proche).

III - On exerce sur une charge de masse 1,5 tonne un effort constant, de direction verticale dirigé vers le haut, et d'intensité de 15 600 Newtons.

.Calculez l'accélération du mouvement que prend cette charge.

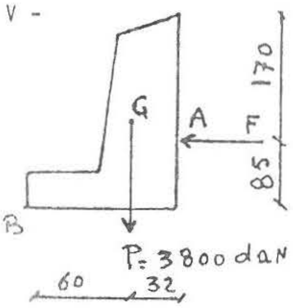
.De combien se sera élevée cette charge au bout de 3 secondes ($g = 10m/s^2$) ?

IV - La plaque d'un radiateur électrique porte les renseignements suivants :

3 000 W ; 220 V.

Calculez l'intensité du courant qui le traverse quand il est branché, puis sa résistance. Quelle sera l'énergie consommée après 2 h 20 min d'emploi? Ce résultat sera exprimé successivement en kWh puis en joules.

V -



Le mur de soutènement représenté ci-contre en coupe, a un poids de 3 800 daN appliqué en G. Il doit pouvoir supporter la poussée des terres F avec un coefficient de sécurité égal à 1,8.

.Quelle est l'intensité de la poussée maximale que ce mur peut supporter ?

.On supposera que ce mur, en cas de déséquilibre, pivoterait autour d'un axe passant par B.

I) Un poteau en béton appartient à un bâtiment à étages mutiples.
Ce poteau de forme hexagonale est soumis à un effort de compression F (N).
Il se raccourcit alors d'une quantité y(mm) selon la loi de Hooke.

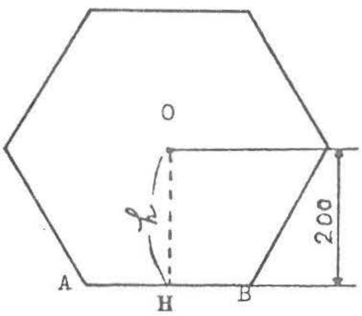
$$y = \frac{1}{E} \times \frac{F \times L}{S}$$

L: longueur du poteau (mm)

S: section du poteau (mm^2)

E: module d'élasticité de Young.
(dépend du matériau considéré)

pour le béton E=110 000 N/mm^2



Une section droite du poteau a la forme d'un hexagone régulier (voir figure).
Les cotes sont en mm.

a) - Exprimer l'aire (S) de cette section en fonction de l'apothème ℓ.

b) - Calculer l'aire de cette section au centième de m^2 près par excès.

Pour simplifier les calculs qui vont suivre, on prendra pour la section droite S = 0,2 m^2 et pour la longueur L = 10 m .
Sachant que la masse volumique du béton utilisé est de 2400 kg/m^3,

c) calculer en Newtons le poids P du poteau . (on donne g = 9,8 N/kg)

d) Calculer en pascal (N/m^2) la pression exercée par ce poteau sur un socle horizontal .

En supposant donc que S = 0,2 m^2; L = 10 m ; E = 110 000 N/mm^2
et en utilisant la loi de Hooke dans ses unités correctes.

e) - Compléter par le calcul le tableau suivant

F (N)	200 000	400 000	600 000	800 000
y (mm)				

f) Représenter graphiquement le raccourcissement y en fonction de l'intensité F de la force de compression .

g) Déterminer par le calcul et graphiquement (laisser les traits de construction), l'intensité de la force qui produirait un raccourcissement de 0,227 mm.

II)
On utilise 20 ampoules (220 V , 550 W), pour éclairer un chantier.
Ces ampoules sont branchées en parallèle et reliées à un compteur.
On dispose de 2 fusibles pour protéger l'installation. Un de 45 A et un 60 A.

a) Lequel doit-on utiliser ? Justifier votre réponse par un calcul.

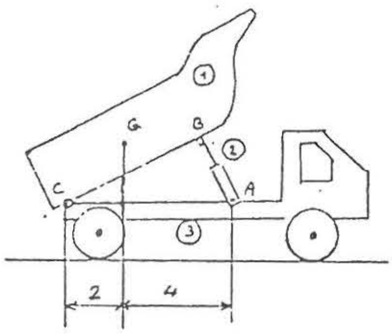
b) Calculer en kilowattheures l'énergie consommée en 1 heure.

III) Résoudre dans ℝ X ℝ le système suivant:

$$\begin{cases} \dfrac{x}{2} = \dfrac{y}{3} \\ 2x + 1 = y \end{cases}$$

BEP 89 NANCY-METZ CONSTRUCTEUR BATIMENT

I Une benne basculante (1) est articulée en C sur le châssis (3) d'un camion. Cette benne est manoeuvrée par un vérin (2) articulé en A sur le camion et en B sur la benne.
Le poids de la benne est P = 60 000 N. G est le centre de gravité de la benne.



Cotes en mètres

Dans la position d'équilibre, indiquée par la figure, on a :
$\widehat{ABC} = 90°$ $\widehat{BCA} = 30°$

a) déterminer la distance BC.

b) faire le bilan des actions extérieures qui agissent sur la benne (1). On précisera les carctéristiques connues dans un tableau.

c) déterminer l'action exercée en B par le vérin sur la benne.

II Un sol admet une contrainte à la compression de 75 000 N/m².
Calculer la masse maximum d'un mur dont la fondation a une surface rectangulaire de 5,20 m de longueur sur 0,4 m de largeur (on prendra g = 10 N/kg).

III a) Construire un carré ABCD de 4 cm de côté. Placer E entre A et B à 3 cm de A et F entre B et C à 2 cm de B.

b) Calculer le périmètre du triangle EFD au millimètre près.

c) Calculer l'aire du triangle EFD.
Quelle est la nature du triangle EFD ? Justifier.

d) FH est perpendiculaire à DE en H. Calculer la longueur FH.

IV Il faut 60 heures à une équipe de 4 ouvriers pour faire un terrassement.

1°) Combien faut-il de temps à une équipe de 8 ouvriers pour faire le même travail ?

2°) Compléter le tableau.

nb ouvriers	1	2	3	4	5	6	8	10	12	24
temps en heure										

3°) Trouver la relation qui lie le temps et le nombre d'ouvriers t = f(n).

4°) Représenter graphiquement t = f(n).
- 1 cm pour 2 ouvriers.
- 1 cm pour 10 heures.

PROBLEME N° 1 (5 points)

1°) On donne l'équation

$$x^2 - x - \frac{15}{4} = 0$$

Résoudre cette équation dans $\mathbb{R}$.

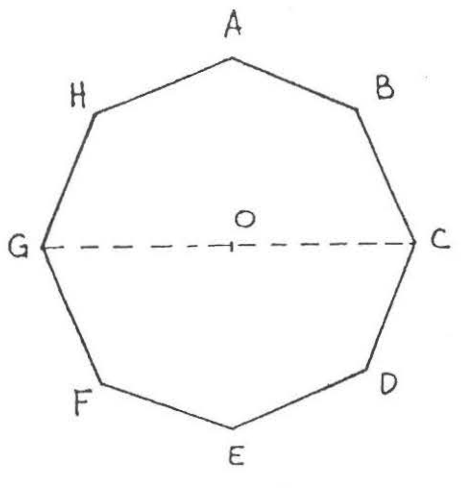
2°) Soit la fonction numérique :

$$f : \begin{cases} \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R} \\ x \longmapsto y = x^2 - x - \frac{15}{4} \end{cases}$$

a) représenter graphiquement cette fonction dans un repère orthonormé (unité : 2 cm) pour $x \in [-2 ; +3]$.

b) déterminer graphiquement les coordonnées des points d'intersection de la courbe avec l'axe des abscisses.

PROBLEME N° 2 (5 points)



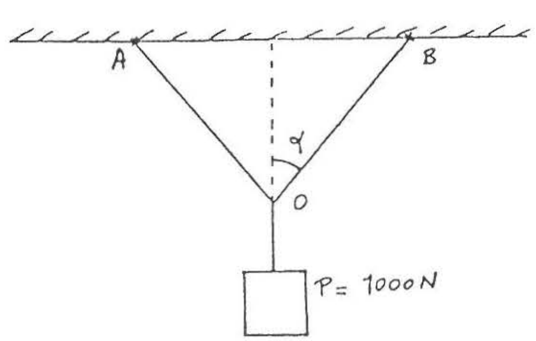
On construit une table dont le plateau est un octogone régulier dont le côté mesure 60 cm. Calculer :

1°) DG et CG au centimètre le plus proche ;

2°) l'aire de dessus de la table ;

3°) la masse du plateau s'il est en bois massif d'épaisseur 4 cm et de masse volumique 450 kg/m³.

PROBLEME N° 3 (6 points)



Une charge de poids P = 1000 N est suspendue par deux câbles [OA] et [OB] de même longueur, comme le montre le dessin.

1°) Trouver la tension T dans chacun des brins [OA] et [OB] pour $\alpha = 30°$

a) par construction graphique ; échelle : 10 cm représentent 1000N

b) par calcul.

2°) Dans le cas général (angle α de mesure variable), exprimer la tension T en fonction de α.
Recopier le tableau suivant et le compléter.

$\alpha°$	30	45	60	70
T (N)				

3°) Quelle conclusion peut-on déduire concernant les variations de T en fonction de α ?
Comment le justifier à partir de la relation exprimant T en fonction de α ?

PROBLEME N° 4 (4 points)

Le filament d'une lampe à incandescence, soumis à une tension de 220 V est parcouru par un courant d'intensité 0,45 A.

1°) Calculer la résistance du filament.

2°) Calculer la puissance absorbée par la lampe.

3°) Exprimer en kwh l'énergie électrique consommée par cette lampe en une semaine sachant qu'elle fonctionne chaque jour de 7 h 30 à 9 h et de 18 h à 21 h 40.

4°) Quel est le prix de revient hebdomadaire de cet éclairage sachant que le kwh est facturé 0,60 F ?

EXERCICE 1 (4,5 points)

1°) On considère l'équation du second degré :

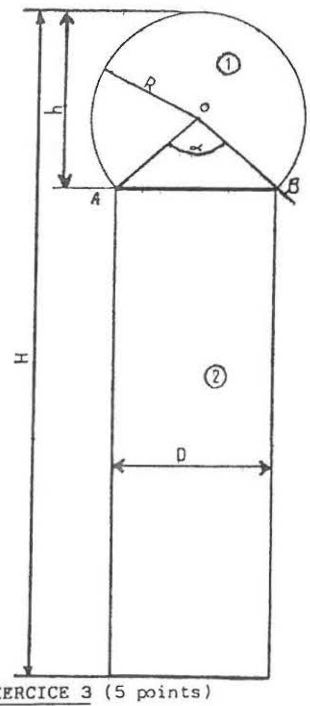
$$2x^2 + ax - 2 = 0$$

- Déterminer a pour que le nombre $\frac{1}{2}$ soit l'une des racines de l'équation.
- Calculer alors l'autre racine.

2°) Soit la fraction rationnelle f définie par :

$$f(x) = \frac{x^2 + x - 2}{2x^2 + 3x - 2}$$

- Quel est l'ensemble de définition de f ?
- Simplifier $f(x)$.
- Résoudre l'équation $f(x) = 0$.



EXERCICE 2 (6,5 points)

Une quille de bois est constituée de 2 parties :

partie 1 : calotte sphérique
partie 2 : cylindre de révolution.

On donne H = 25 cm ; D = 6 cm ; R = 4 cm.

1°) Calculer la longueur h.

2°) Calculer le volume de la partie 1 au cm^3 près en utilisant la formule :

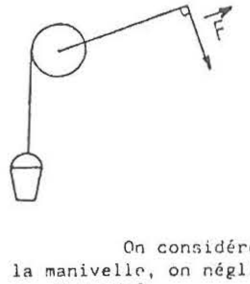
$$V = \frac{\pi h^2}{3}(3R - h)$$

3°) Calculer le volume de la partie 2 au cm^3 près.

4°) Calculer la masse de la quille sachant que la masse volumique du bois utilisé est 700 kg/m^3.

5°) Calculer α, mesure de l'angle $\widehat{AOB}$ à 1 degré près.

EXERCICE 3 (5 points)



La manivelle d'un treuil a une longueur de 50 cm et le cylindre sur lequel s'enroule la corde a un rayon de 10 cm.

Le treuil est utilisé pour tirer l'eau d'un puits dont la profondeur est de 10 m.

Le seau employé contient 10 litres d'eau.

1°) Quelle est l'intensité de la force $\vec{F}$ exercée sur la manivelle quand on tire un seau d'eau ?

On considérera que la force $\vec{F}$ reste constamment perpendiculaire à la manivelle, on négligera le poids de la corde et du seau et on prendra $g = 9,8\ m/s^2$.

2°) Combien faut-il faire de tours pour tirer un seau d'eau et quel est l'espace parcouru par l'extrémité de la manivelle ?

BEP 87 RENNES BOIS (suite)

3°) Quel est le travail effectué pour tirer 1 000 litres d'eau ?

4°) Quelle puissance moyenne faut-il mettre en jeu pour tirer 1 000 litres d'eau à l'heure ?

EXERCICE 4 (4 points)

Une automobile partant de l'arrêt sur une route rectiligne atteint une vitesse de 90 km/h en 10 s.

a) Calculer son accélération si le mouvement de l'automobile est uniformément accéléré.

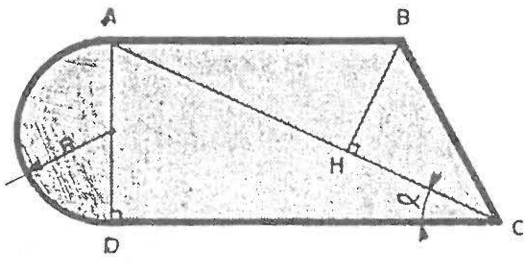
b) Quelle distance a-t-elle parcourue lorsque cette vitesse est atteinte ?

BEP 87 GRENOBLE BOIS

1. Résoudre dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ le système suivant :

$$\begin{cases} 2x - 3y + 13 = 0 \\ -5x + 6y = 28 \end{cases}$$

2. Une plaque de bois est formée par la réunion d'un trapèze rectangle et d'un demi disque.



AB = 64 cm

DC = 86 cm

Rayon du demi disque R = 22 cm

Epaisseur de la plaque: 35 mm

Masse volumique du bois qui constitue cette plaque : 620 kg/m^3

a) Calculer BC.

b) Calculer α (au degré le plus proche).

c) Calculer BH.

d) Calculer l'aire de la plaque de bois.

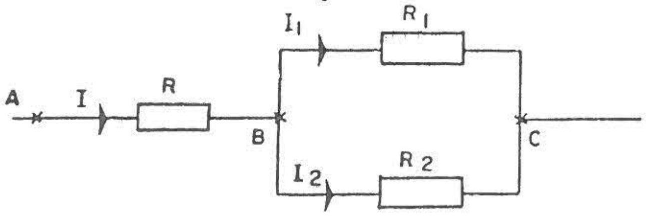
e) Calculer la masse de la plaque de bois.

3. Dans le plan muni d'un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$, tracer les courbes d'équation :

$$2y - 3x = 5 \quad \text{et} \quad y = \frac{x^2}{4}$$

(on prendra $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 1$ cm)

4. On considère le montage ci-dessous :



$I = 0,80$ A

$U_{AB} = 12$ V

$R_1 = 20 \Omega$

$I_1 = 0,64$ A

a) Calculer R

b) Calculer I_2

c) Calculer R_2

d) Calculer la résistance équivalente aux trois récepteurs thermiques placés entre les points A et C.

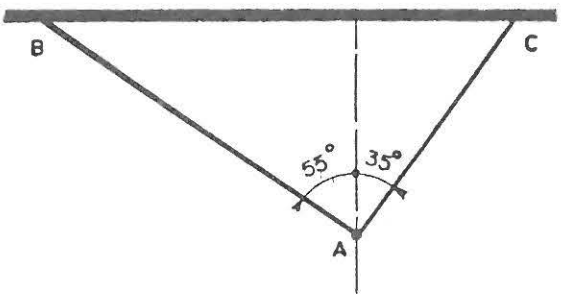
5. Dans votre chambre il y a 3 récepteurs électriques :

- un convecteur : puissance 1 500 W.
- deux lampes : puissance 75 W et 40 W.

Le soir, en hiver, lorsque vous faites vos devoirs les 3 récepteurs fonctionnent en même temps pendant 1 h 15 min.

Calculer l'énergie électrique consommée par les 3 récepteurs au bout de 1 h 15 min.

6.



Un corps (A) assimilable à un point matériel, de poids P = 36 N est suspendu par l'intermédiaire de 2 fils (AB) et (AC). Le corps (A) est en équilibre.

a) Représenter toutes les forces qui s'exercent sur le solide (A).

b) Déterminer graphiquement l'intensité de toutes les forces qui s'exercent sur le solide (A).

c) Déterminer par le calcul l'intensité de toutes les forces qui s'exercent sur le solide (A).

PROBLEME I

1°) Etudier et représenter graphiquement, dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ tel que $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 1$ cm, la fonction f définie par :

$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$
$$x \longmapsto -\frac{1}{2}x^2 + 8 .$$

2°) Dans le même repère, tracer la droite d'équation $y = -x + 4$.

3°) Déterminer graphiquement et par le calcul les coordonnées des points d'intersection des deux courbes.

PROBLEME II

Une résistance électrique de 28 Ω est constituée d'un fil de ferro-nickel de 3,5 m de long. Elle est alimentée par un générateur de courant continu de 12 V.

1°) Calculer l'intensité du courant qui la traverse.

2°) Quelle est la puissance électrique consommée par cette résistance ?

3°) La résistance électrique d'un conducteur cylindrique est donnée par la formule

$$R = \rho \frac{l}{s}$$

Exprimer s en fonction de R, ρ et l .

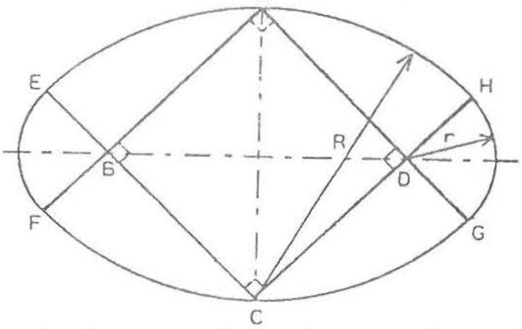
4°) Calculer la section du fil constituant cette résistance, puis son diamètre. (On donne la résistivité du cuivre : $80.10^{-8}\ \Omega.m$).

Problème III

En vue de la réalisation du plateau d'une table de salon, on trace une ovale à partir d'un carré ABCD de 40 cm de côté.

A et C sont respectivement les centres des arcs de cercle $\overset{\frown}{FG}$ et $\overset{\frown}{EH}$.

B et D sont respectivement les centres des arcs de cercle $\overset{\frown}{EF}$ et $\overset{\frown}{HG}$.



1° Calculer les rayons R et r à 1 mm près par défaut.

En déduire les dimensions de la table.

2° Calculer l'aire de la surface limitée par cette ovale.

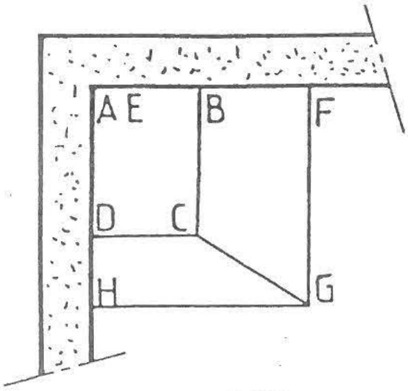
3° On réalise le plateau de la table en chêne de 32 mm d'épaisseur.

Calculer sa masse.

(masse volumique du chêne : 700 kg/m^3).

PROBLEME 1 6 points

On veut découper une hotte de cuisine ayant la forme d'un tronc de pyramide à bases rectangulaires. Les faces ADEH et ABFE sont perpendiculaires aux deux bases.



Calculer :

a) les hauteurs BF et DH des faces trapèzes BCGF et CDHG (au mm près).

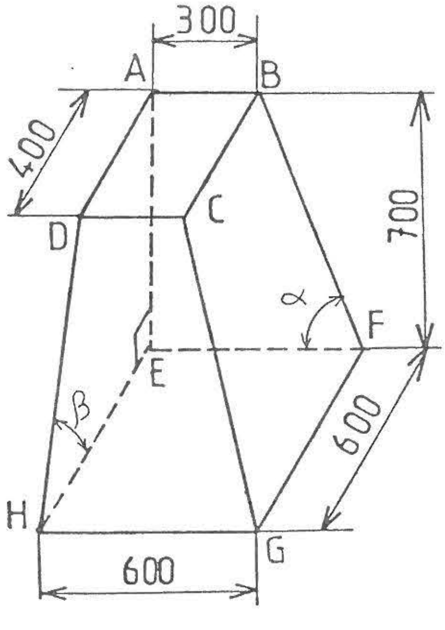
b) l'aire des faces BCGF et CDHG (au dm^2 près).

c) les angles d'inclinaison α et β des faces latérales avec la base EFGH (au dixième de degré près).

d) l'arête CG (au mm près).

e) le volume d'encombrement. On rappelle la formule du volume du tronc de pyramide:

$$V = \frac{h\,(B + b + \sqrt{Bb})}{3}$$



Cotes en mm

PROBLEME 2 5 points

1* Dans un repère orthonormé, on place les points A (6;1) et B (-1;-2,5). Déterminer l'équation de la droite (AB).

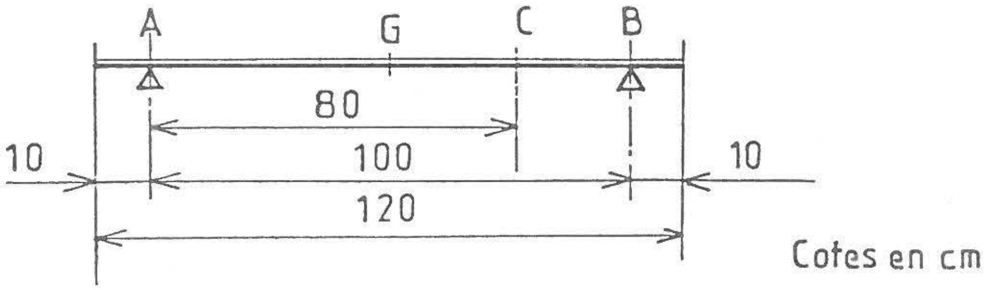
2* Etudier et représenter graphiquement dans le repère précédent la fonction f définie par :

$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$
$$x \longrightarrow f(x) = \frac{-x^2}{4}$$

3* Déterminer par le graphique et par le calcul les coordonnées des points d'intersection C et D des deux courbes.

PROBLEME 3 4 points

Une étagère constituée d'une planche de longueur 120 cm, de largeur 25 cm et d'épaisseur 1,5 cm repose sur deux appuis A et B. Elle supporte des objets de masse totale 6 Kg. Le centre de gravité C de ces objets est situé à 80 cm du point A. Le centre de gravité G de la planche est en son milieu.



1* Quelle est la masse de la planche sachant que la masse volumique du bois employé est de 500 Kg/m³ ?

2* Faire le bilan des forces s'exerçant sur la planche.

3* Déterminer les forces exercées par les deux appuis A et B sur la planche.

On prendra g = 10 N/Kg.

PROBLEME 4 5 points

La vitesse de coupe V de la lame d'une scie dépend de son diamètre D et de sa vitesse de rotation N. Elle est donnée par la formule :

$$V = \frac{\pi D N}{60}$$ avec V en m/s
D en m
N en tr/min

1* La vitesse de coupe V recommandée doit être comprise entre 40 m/s et 50 m/s.
Pour chacune de ces valeurs, exprimer N en fonction de D.

2* Tracer, dans chacun des deux cas, la courbe représentant la fonction $N = f(D)$ pour $0{,}06 \text{ m} \leqslant D \leqslant 0{,}4 \text{ m}$.

On pourra prendre les unités suivantes :

pour les diamètres 1 cm $\widehat{=}$ 4 cm
pour les vitesses de rotation 1 cm $\widehat{=}$ 1000 tr/min.

3* On dispose d'une scie de diamètre 300 mm. Dans quel intervalle doit-on choisir la vitesse de rotation pour avoir une vitesse de coupe dans la zone désirée ?

I - On veut réaliser un séchoir à bois à l'aide de deux résistors de résistance 15 ohms. La tension d'alimentation est de 380 V.

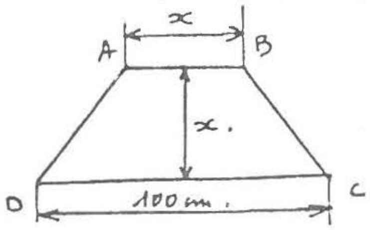
On a la possibilité de réaliser deux montages :

- les deux résistors en série
- les deux résistors en parallèle

Dans chaque cas :

1- faire un schéma du montage
2- calculer la résistance équivalente du groupement
3- calculer l'intensité absorbée par le groupement
4- calculer la puissance totale absorbée.

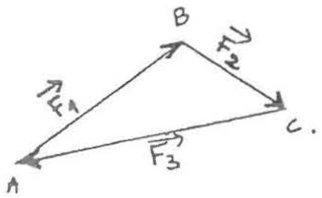
II - Soit un trapèze (ABCD). La petite base mesure x cm, la hauteur x cm et la grande base 100 cm.



1°) Si l'aire de ce trapèze est 2 800 cm^2, retrouver la relation :
$x^2 + 100x - 5\,600 = 0$.

2°) Dans ce cas, calculer la cote x.

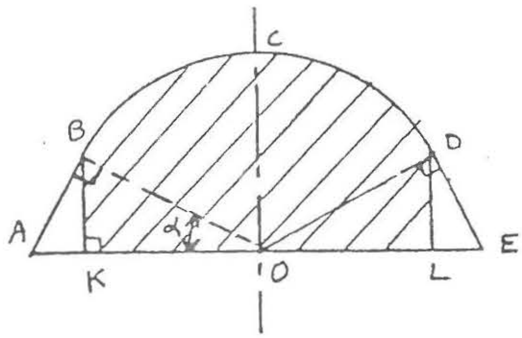
III - Un solide est soumis à l'action de trois forces $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$, concourantes et coplanaires. L'addition vectorielle donne un dynamique fermé suivant le triangle ABC.



$F_1 = 28$ N $F_2 = 17$ N

$\widehat{ABC}$ mesure 110°. Calculer l'intensité de la force $\vec{F_3}$.

IV) Le profil d'une salle de sport est le suivant : BK et DL sont deux murs verticaux et la charpente en "lamellé collé" est formée de deux segments AB et DE et d'un arc de cercle de centre O.
BK = DL = 4 m ; OK = OL = 8 m
La salle a 30 m de long.

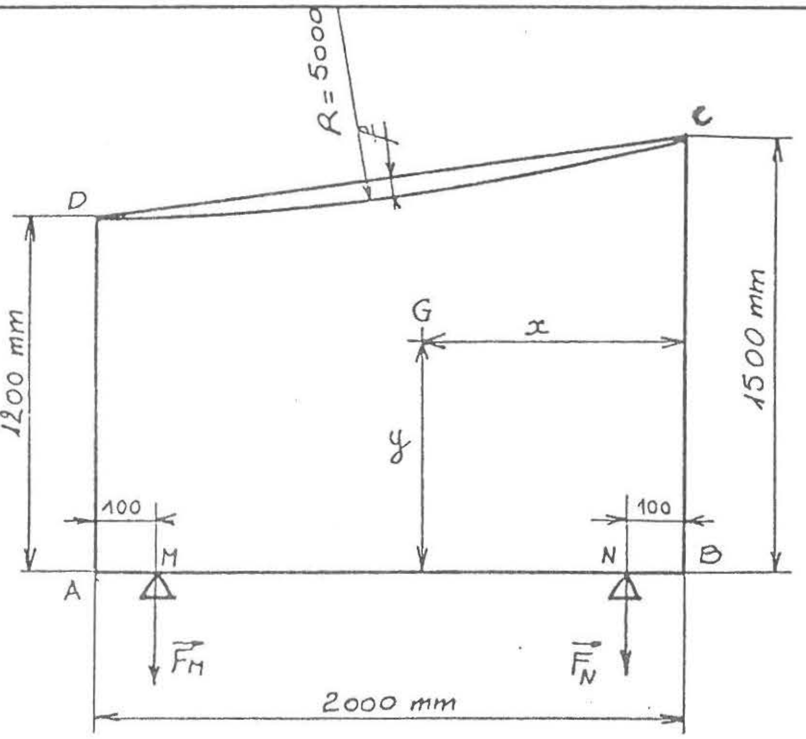


1°) Calculer la longueur OB au mm près et l'angle $\widehat{KOB}$ à 0,5 degré près.
En déduire la longueur de l'arc $\overset{\frown}{BD}$ au mm près.

2°) Calculer la longueur AB au mm près et en déduire la longueur moyenne d'une poutre A B C D E.

3°) On considère que cette poutre a une section rectangulaire de 50 x 20 cm. Calculer la masse de cette poutre si sa masse volumique est 800 kg/m^3.

4°) Calculer l'aire de la section droite (K B C D L) de cette salle.
En déduire son volume.



La figure ci-dessus représente un portail en bois massif d'épaisseur 35 mm (masse volumique du bois 850 kg/m^3).

1°/ Calculer au mm près la longueur DC (mes [DC])

2°/ Calculer la masse du portail au kg près.

3°/ Soit G le centre de gravité du portail, déterminer la position de G en précisant les cotes x et y.

4°/ Pour des raisons d'esthétique on coupe le côté DC suivant un arc de cercle de rayon R = 5 000 mm ; calculer la flèche f en utilisant la relation :

$$f\,(2R - f) = 10{,}1^2$$

f et R étant mesurés en dm.

Remarque : Pour la suite du problème, on suppose que le portail a une masse de 90 kg et que x = 9 dm.

5°/ Au cours du stockage, ce portail est posé sur deux appuis M et M'. Calculer les intensités des actions qui s'exercent sur ces appuis.

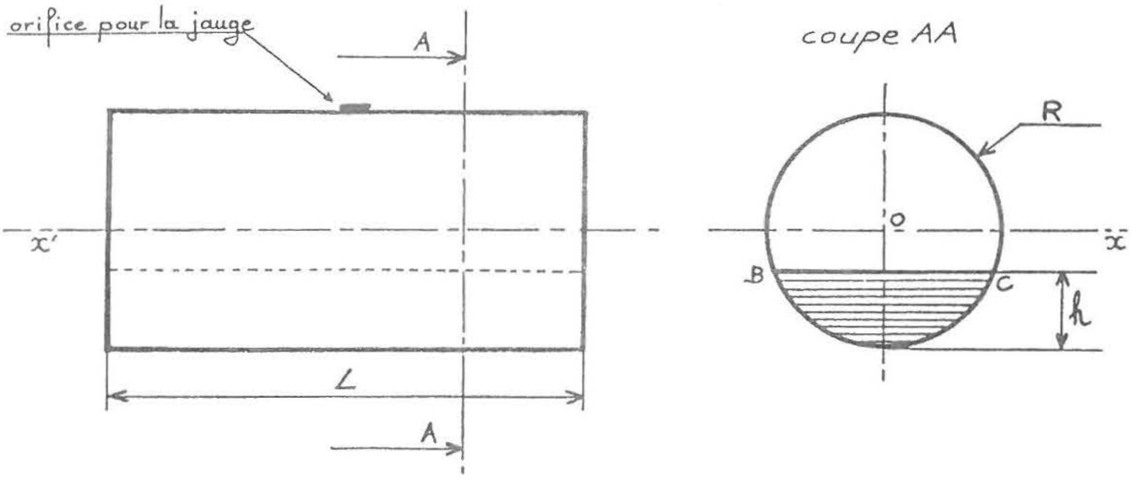
6°/ Pour charger le portail sur un camion, on utilise un treuil électrique dont le rendement est de 85 % et qui le soulève d'une hauteur de 3 m en 5 s.

a/ Calculer le travail fourni par le treuil.

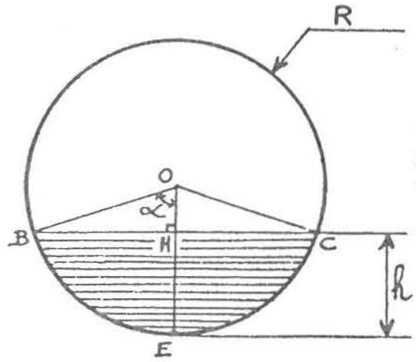
b/ Calculer la puissance absorbée par le treuil.

MATHEMATIQUES (10 points)

Une cuve cylindrique, de rayon intérieur R et de longueur intérieure L, contient du gas-oil. L'axe $(x'x)$ est horizontal. On dispose d'une jauge, (longueur>2.R) qui permet de repérer la hauteur h du liquide restant dans la cuve. Connaissant h, on veut calculer le nombre de litres N de gas-oil restant dans la cuve.



Dessin utile pour les Calculs ⟶



1ère PARTIE

1°) Exprimer BH en fonction de R et de α

2°) Exprimer OH en fonction de R et de α.

3°) Exprimer $\mathscr{A}_1$: Aire du triangle (OBC) en fonction de R et de α.

4°) Exprimer $\mathscr{A}_2$: Aire du secteur circulaire (OBC) en fonction de R et de α.

5°) Exprimer $\mathscr{A}$: Aire hachurée en fonction de R et de α.

2ème PARTIE : Application numérique

On donne $R = 1,50$ m ; $h = 1,10$ m ; $L = 6,17$ m.

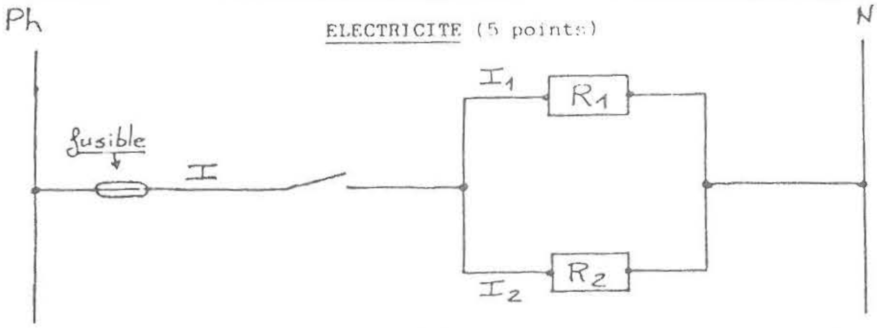
1°) Calculer α à 0,1 degré près par défaut $\Big\}$ remarque : $OE = R$

2°) En prenant $\mathscr{A} = R^2\left(\frac{\pi \times \alpha}{180} - (\sin\alpha) \times (\cos\alpha)\right)$ et $\alpha = 74,5°$.

Calculer le nombre de litres N, restant dans la cuve.

Donner le résultat à 100 litres près par excès.

3°) En supposant que la cuve soit entièrement remplie, quelle est la nouvelle valeur de α ? Quelle est la nouvelle valeur de N ?



ELECTRICITE (5 points)

R_1 et R_2 sont des résistances. I, I_1, I_2 sont les intensités de courant dans les différentes branches.

1°) La tension U aux bornes de R_1 est 210 V.

I_1 = 2A, calculer R_1 (formule - unités - calculs).

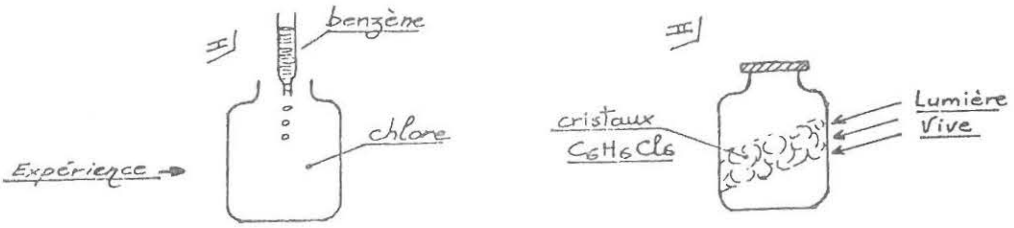
2°) La puissance P_2, absorbée par R_2 est 630 W. Calculer I_2 (formule - unités - calculs).

3°) Calculer I.

4°) Calculer R_2 (formule - unités - calculs).

5°) Calculer R : résistance équivalente à R_1 et R_2.

CHIMIE (5 points)



Un mélange de chlore et de benzène exposé à une lumière vive, produit une fumée blanche constituée par de petits cristaux d'Hexachlorocyclohexane utilisé comme insecticide ($C_6H_6Cl_6$).

C'est une réaction d'addition : $\boxed{C_6H_6 + x.Cl_2 \longrightarrow C_6H_6Cl_6}$

1°) Calculer x et écrire l'équation équilibrée.

2°) On veut obtenir 2 kg de $C_6H_6Cl_6$.

Calculer le nombre de litres de chlore nécessaire.

N.B. : Masses molaires en grammes :

$C \longrightarrow 12$; $Cl \longrightarrow 35{,}5$; $H \longrightarrow 1$

Penser à calculer la masse molaire de $C_6H_6Cl_6$ pour obtenir le nombre de moles de ce produit.

CAP 83 BESANCON BOIS

I - EXERCICES :

1 - Calculer : $\frac{4}{9} - \frac{7}{15} + \frac{2}{5} =$

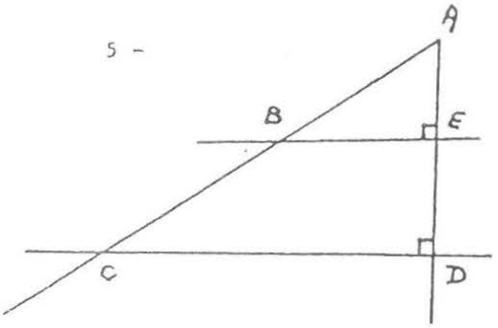
2 - Résoudre l'équation : $4\ (2x + 5) - 3 = 7 - 2x$

3 - L'aire d'un disque a pour mesure $452,16\ cm^2$.
Calculer la longueur de son diamètre en centimètres ($\pi = 3,14$)·

4 - Tracer dans un repère orthonormé (unité : 2 cm) les droites représentatives des fonctions :

$$f \begin{cases} \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R} \\ x \longmapsto f\ (x) = 3x - 1 \end{cases} \qquad g \begin{cases} \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R} \\ g(x) = -\frac{x}{2} + 4 \end{cases}$$

5 -



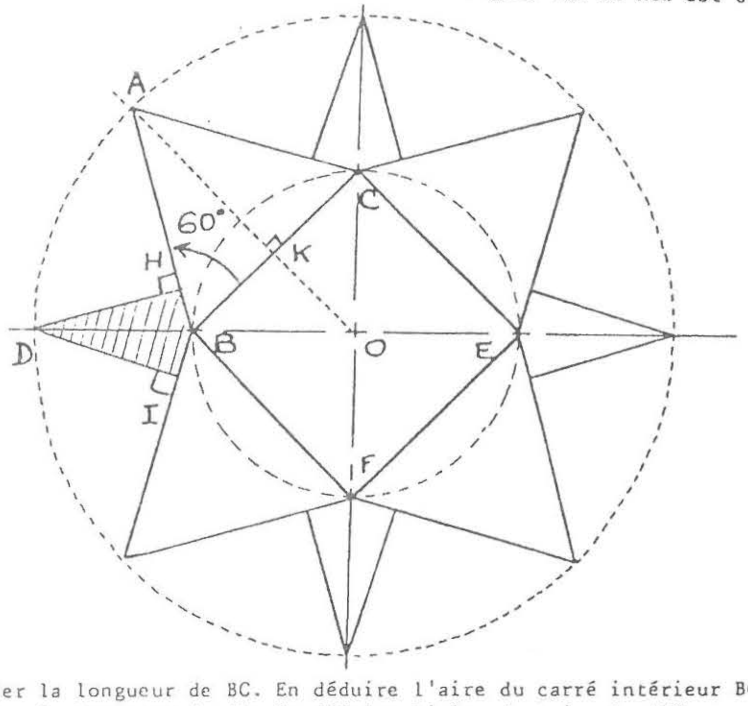
AB = 3
BC = 5
CD = 8
DE = 4

a - Calculer AE et BE.

b - Quel est le rapport des aires de ces triangles ?

II - PROBLEME :

Un ébéniste veut exécuter en placage sur un meuble, la rosace représentée sur la figure ci-dessous. On donne la longueur du rayon OB du cercle intérieur : OB = 5 cm. La mesure des angles $\widehat{ABC}$ et $\widehat{ACB}$ est 60°.



1) Calculer la longueur de BC. En déduire l'aire du carré intérieur BCEF.
2) Calculer la longueur de AK. En déduire l'aire du triangle ABC.
3) Calculer OK, puis le grand rayon OA. Quelle est la longueur de BD ?
4) Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{BDH}$? Justifier. En déduire BH et DH.
5) Calculer alors l'aire du quadrilatère BHDI. (aire hachurée)
6) Déduire de 1), 2) et 5) l'aire totale de la rosace.

CAP 87 STRASBOURG FABRICATION INDUSTRIELLE MOBILIER

QUESTIONS

① Dans un restaurant, des repas de même composition sont proposés aux conditions suivantes :

a) menu à 65 F, service compris

b) "à la carte" à 59 F, service 12 %
non compris.

Quel est le repas le moins cher, menu ou "carte" ?

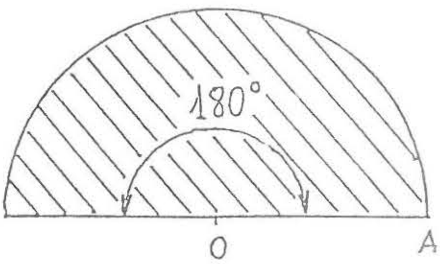
② Un train rapide part de Strasbourg à 12h 41 min et arrive à Colmar à 13h 17 min (sans arrêt) ; La distance entre les deux villes est de 66 km.

Calculer

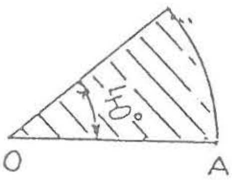
a) la durée du trajet en min.

b) la vitesse horaire moyenne de ce train.

③



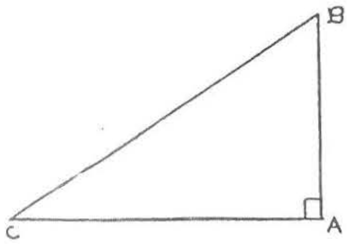
L'aire du demi-disque ci-dessus est 7 830 mm².



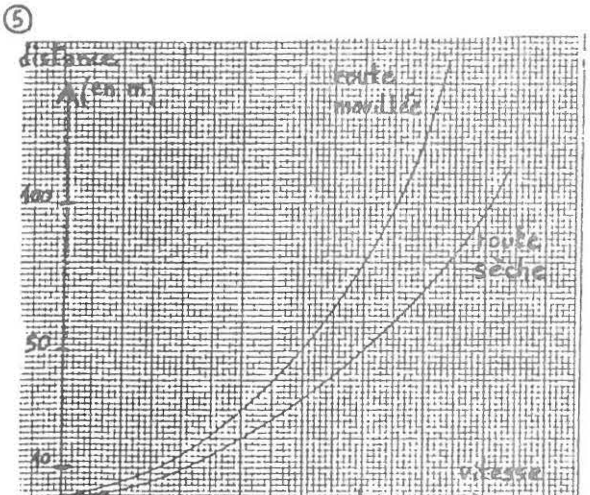
Calculer l'aire du secteur ci-dessus de même rayon.

④ Construire la médiatrice du segment [AB], la médiane issue du sommet A du triangle (ABC) et le cercle passant par A, B et C.

- Utiliser les instruments
- Conserver les traits de construction



⑤



Le diagramme ci-contre donne les distances moyennes de freinage sur route sèche et sur route mouillée en fonction de la vitesse du véhicule.

a) Quelles sont les distances de freinage sur route mouillée et sur route sèche si la vitesse du véhicule est de 100 km/h ?

b) Déterminer l'écart de distance de freinage entre la route mouillée et la route sèche pour une vitesse de 120 km/h.

PROBLEME - 10 points

Etant donné le dessin d'une vue d'une pièce présentant un axe de symétrie (xy) - cotes données en mm.

1) Mesurer, sur le dessin, une des dimensions et en déduire l'échelle utilisée.

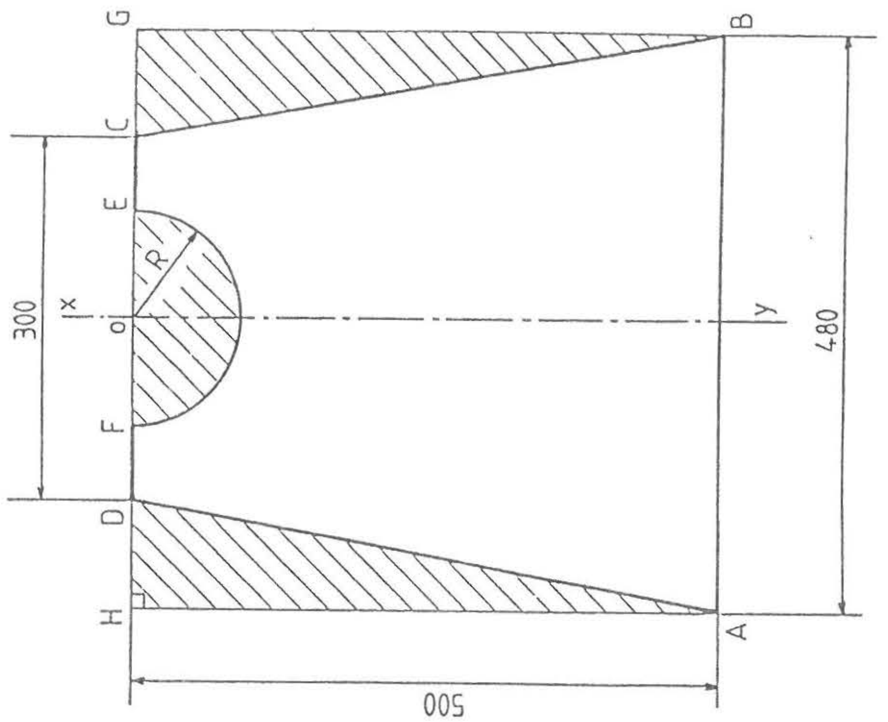
2) Quelle est la nature du quadrilatère (ABCD) ?
Justifier votre réponse.

3) Déterminer la mesure réelle du rayon R du demi-disque

$$\text{si } EC = \frac{1}{5}\ CD$$

4) Calculer la mesure réelle à 1 mm près par défaut de AD en utilisant la relation de Pythagore.

5) Calculer l'aire totale réelle à 1 mm² près par défaut des zones hachurées.



SCIENCES

1. - Un cylindre en laiton a les dimensions suivantes :

- diamètre de base 32 mm
- hauteur 3,54 cm

On le suspend à un ressort qui s'allonge de 1 cm pour 50 cN (centinewton).

La longueur du ressort passe de 16,2 cm à 21 cm.

Calculer :

a. le poids du cylindre

b. sa masse en prenant g = 10 N/kg

c. son volume, à 1 cm³ près par défaut

d. la masse volumique du laiton, à 1 kg/m³ près, sachant que $\rho = \dfrac{\text{masse du laiton (kg)}}{\text{volume du laiton (m}^3\text{)}}$.

2. - Une lampe portant les indications 220 V - 75 W est utilisée sous une tension de 220 V. Calculer :

a. l'intensité du courant qui traverse la lampe, à 0,01 A près.

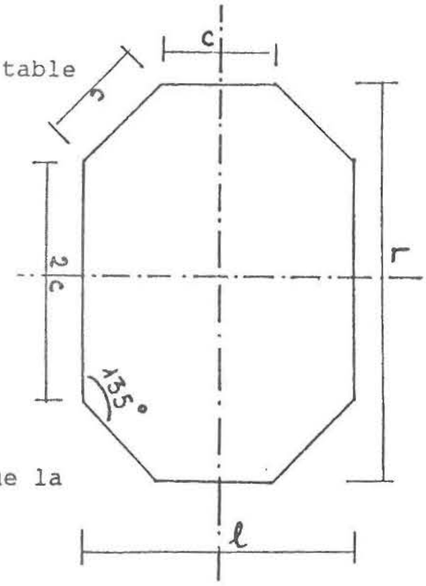
b. la résistance à chaud du filament à 1 Ω près.

1. On veut réaliser une table où peuvent s'installer 10 personnes régulièrement. On prendra c=60 cm.

1.1. Souhaitant effectuer un placage sur le champ de la table calculer le périmètre de la table.

1.2. Calculer la longueur L et la largeur l au mm près.

1.3. Calculer l'aire de cette table.



2.

Un bois a perdu 23% de sa masse au séchage, sachant que la masse lors de l'abattage était de 254 kg.

Calculer

2.1. La masse du bois sec.

2.2. Lors de la coupe pour la confection de meubles, les chutes représentent 20% du bois sec, calculer la masse après sciage du bois sec utilisable.

2.3. Que représente en % la masse du bois sec utilisable par rapport à la masse du bois lors de l'abattage?

3.

Les notes de téléphone de quatre personnes sont données dans le tableau ci-dessous.

	DUPONT	DURAND	SMITH	LAJOY
nombre de communications N	400	600	1 000	700
prix payé en F	410	570	890	640

3.1. Reporter sur un graphique le prix payé P en fonction du nombre de communications N.

Echelles: 1cm pour 100 communications, 2cm pour 100F

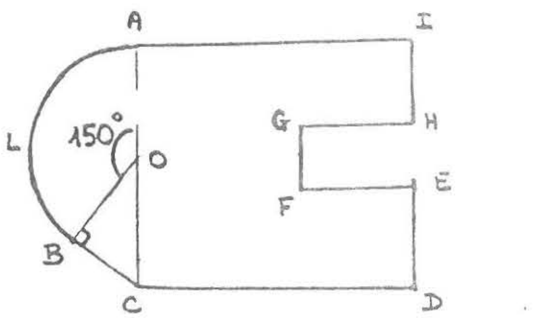
Que constate-t'on des points obtenus?

3.2. Trouver la relation liant le prix P et le nombre de communications N, sachant que la rèprésentation graphique de P = f(N) est une droite ne passant pas par l'origine.

Quel est le montant de l'abonnement?

Quel est le prix de la communication téléphonique?

4.



AI = 50 mm IH = 12 mm GF = 10 mm
OA = 15 mm GH = 20 mm

4.1. Calculer l'aire du secteur circulaire ACB au mm^2 près.

4.2. Que peut-on dire du triangle OBC ?

Calculer OC, BC au $\frac{1}{10}$ mm près puis son aire au mm^2 par défaut.

4.3. Calculer l'aire ALBCDEFGHI de ce profil en bois.

I- Une prime de 6 700 F est partagée entre 3 ouvriers proportionnellement à leur ancienneté et au nombre d'enfants à charge.

Ouvrier DUPONT : 12 ans d'ancienneté - 3 enfants

Ouvrier DURAND : 8 ans d'ancienneté - 2 enfants

Ouvrier DUBOIS : 15 ans d'ancienneté - 1 enfant

Calculer la part de chacun.

II - a) Résoudre par calcul le système $\begin{cases} 2x + y = 4 \\ x + y = 5 \end{cases}$

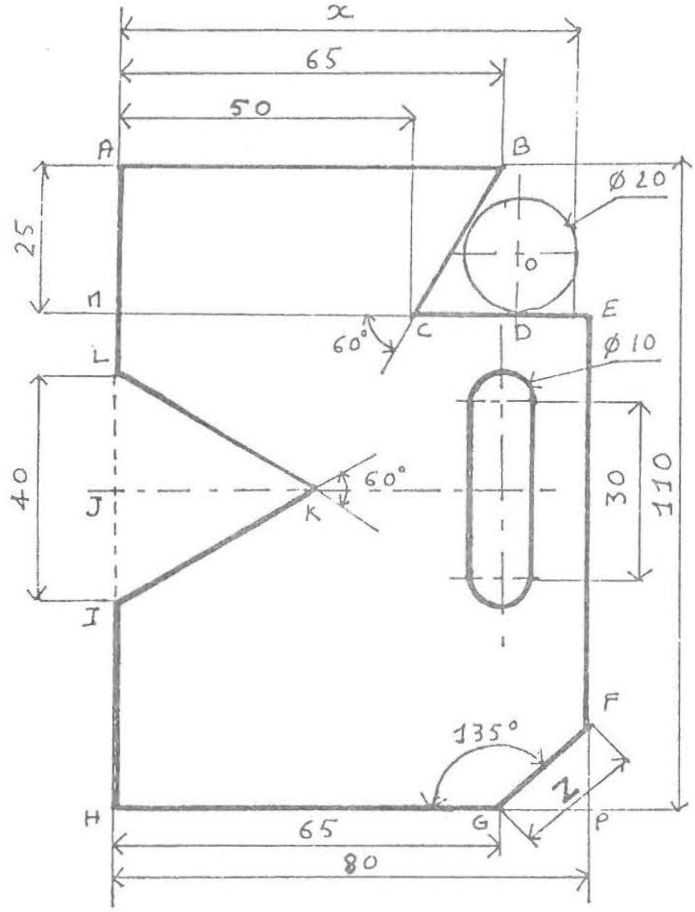
b) Dans un repère orthonormé construire les droites d'équation :

$y = -2x + 4$ et $y' = -x + 5$

c) Déterminer graphiquement et par calcul les coordonnées des points d'intersection des droites y et y' avec les axes.

d) Vérifier graphiquement les résultats du système du (a).

III - Un panneau en sapin a les caractéristiques données par le schéma suivant :



cotes en cm.

1°) Calculer les cotes x, z, JK (au mm près).

2°) Calculer l'aire de la pièce.

3°) Sachant que la masse volumique du sapin est de 600 kg/m^3 et que l'épaisseur est de 2 cm, calculer la masse.

CAP 84 ROUEN BOIS

PREMIERE PARTIE

1°) Sur un plan à l'échelle $\frac{1}{500}$, on mesure une cote égale à 2,5 cm.

Calculer la cote réelle, en mètres.

2°) Une cote est indiquée de la façon suivante :

$2,41 \pm 0,2$ cm.

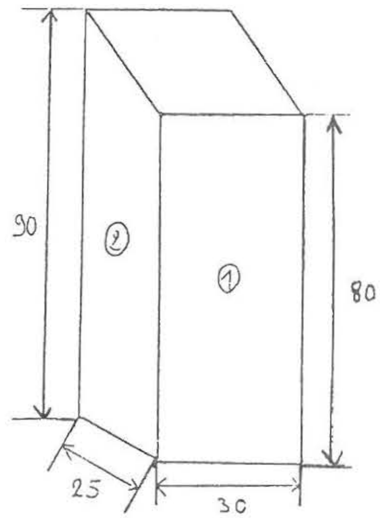
Calculer les valeurs minimales et maximales.

3°) Une marchandise, dont le prix était de 275 F, subit une hausse de 4 %. Calculer son nouveau prix.

4°)

S	120	100	b
T	150	a	200

S et T sont 2 suites de nombres proportionnels. Calculer a et b.



cotes en cm

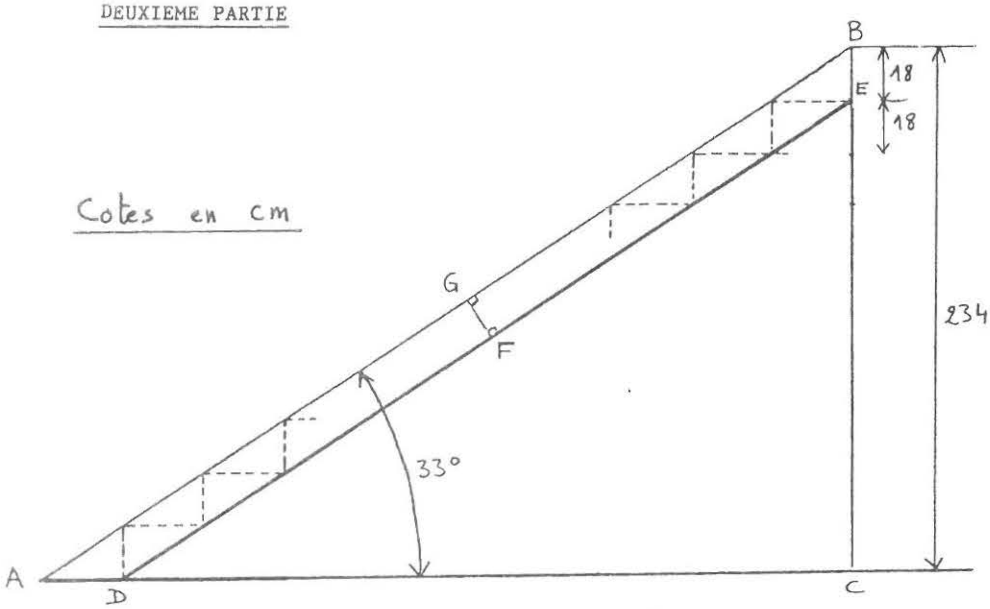
5°) Le schéma ci-contre représente une huche à pain.

a) Calculer l'aire de la face ①

b) Calculer l'aire de la face ②

c) Calculer, en dm^3, le volume de cette huche.

DEUXIEME PARTIE



Le schéma ci-dessus représente un élément d'un escalier en bois.

1°) Dans un escalier, la hauteur h et le giron g (en cm) sont tels que $60 \leq 2h + g \leq 66$

Calculer le giron minimum et le giron maximum si h = 18 cm.

2°) Calculer AC, au cm le plus proche.

3°) Calculer AB, au cm le plus proche.

4°) La hauteur des marches est 18 cm.

Calculer le giron AD de cet escalier, au mm le plus proche.

5°) Calculer la largeur FG de la pièce de bois ABED, au mm le plus proche.

CAP 89 BORDEAUX CONDUCTEUR CHAUFFAGE

EXERCICE n° 1 Calculez x et y avec les relations : $x + y = 60$

$$\frac{x}{y} = \frac{5}{7}$$

EXERCICE n° 2

Calculez, après avoir simplifié : $\frac{34}{51} + \frac{13}{78} + \frac{14}{84}$

EXERCICE n° 3

Une bâche d'appoint d'eau, cylindrique verticale à fonds plat , a un diamètre de 4 m et une hauteur de 7,5 dm. Son remplissage est assuré par une pompe débitant 72 m^3/h. Le maintien de niveau d'eau y est contrôlé par 2 capteurs à flotteur assurant la marche et l'arrêt de la pompe. Le capteur de niveau bas, enclenchant la mise en service de la pompe est situé à 3/10 de la hauteur de la bâche. Le capteur de niveau haut, arrêtant la pompe, est situé à 4/5 de la hauteur.

1°) Quelle est la quantité d'eau (en litre) nécessaire pour la mise au niveau au premier remplissage ?

2°) Quel sera (en min et sec) le temps de fonctionnement de la pompe pour rétablir le niveau haut après puisage sur cette bâche ?

(Nota : Il n'y a pas de puisages pendant ces opérations)

EXERCICE n° 4

Une chaudière à eau surchauffée contient 4250 litres d'eau dont la température à l'arrêt est de 15°C.

Cette chaudière fonctionne au gaz naturel dont le PCI est de 35200 kJ/Nm^3.

Le rendement global de la chaudière est de 85 %.

1°) Quel apport calorifique, en kJ, devra fournir le brûleur pour amener l'eau à 175°C ?

2°) Quelle sera, en N m^3, la consommation de gaz correspondante ?

(La masse volumique de l'eau sera prise à 1000 kg/m^3 à 15°C et sa chaleur massique 4,18 kJ/kg/°C.)

EXERCICE n° 5

Un réchauffeur de fuel, chauffé par de la vapeur, a les caractéristiques suivantes :

- Débit de fuel : 416 kg/h
- Température d'entrée : 60°C
- Température de sortie : 115°C

On désire le remplacer par un réchauffeur électrique de même puissance, alimenté en 220 volts (monophasé) et comportant 4 résistances identiques en parallèle.

Calculez :

1°) L'intensité d'alimentation du réchauffeur électrique.

2°) La valeur de chaque résistance.

(chaleur massique du fuel : 1,8 kJ/kg/°C)

EXERCICE n° 6

Une chaudière à fuel lourd (PCI : 40000 kJ/kg) produit 20 tonnes/heure de vapeur surchauffée à 40 Bar t° = 350°C.

(enthalpie de cette vapeur : 3095 kJ/kg)

L'eau d'alimentation entre en chaudière à la température de 80°C (chaleur massique de l'eau : 4,18 kJ/kg/°C).

La consommation de fuel est de 1600 kg/heure.

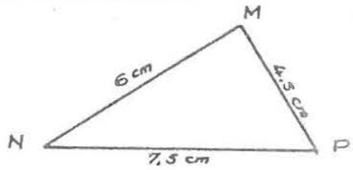
Calculez :

1°) Le rendement global de cette chaudière sur PCI.

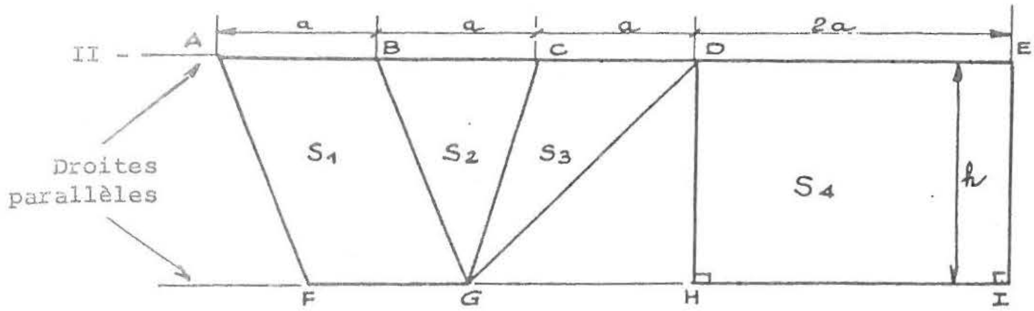
2°) Quelle serait sa consommation horaire de fuel pour une température d'alimentation de 30°C, la production de vapeur et le rendement restant les mêmes (la valeur trouvée ci-dessus pour le rendement sera arrondie à l'unité inférieure pour simplification)?

CAP 73 TOULOUSE EQUIPEMENT TECHNIQUE BATIMENT

I - Vérifier, par le calcul, que le triangle MNP est un triangle rectangle.



II -



a) Comment calcule-t-on l'aire d'un triangle, d'un parallélogramme, d'un rectangle, d'un trapèze ?

b) Avec les dimensions données, h, a, 2a, calculer :

- l'aire S I du parallélogramme ABGF.
- l'aire S_2 du triangle BCG.
- l'aire S_3 du triangle CDG.
- l'aire S_4 du rectangle DEIH.

c) Comparer S_I, S_2, S_3.

Comparer S_4 à l'aire du trapèze ADGF.

III - La masse volumique de l'eau pure est Ig/cm^3
La masse volumique de la glace est $0{,}925 g/cm^3$.

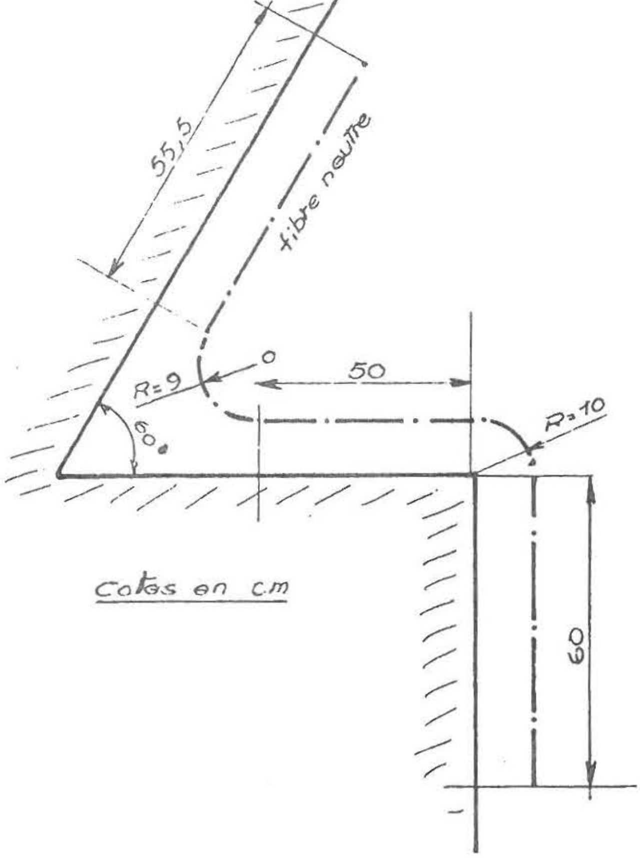
Lorsque I/2 l d'eau est congelée ; quel est, à I cm^3 près, le volume du bloc de glace obtenu ?

PROBLEME

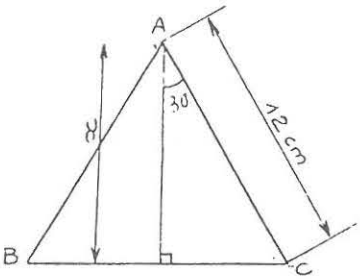
I - Dans ses parties rectilignes, la fibre neutre de ce tube reste à IO cm du mur. Calculer la longueur des 2 coudes puis la longueur développée du tube représenté sur le croquis. (longueurs seront données à I mm près)

II- L'alimentation en eau chaude d'une douche doit permettre un écoulement de 6 l d'eau par minute. Calculer l'écoulement en cm^3/s. Calculer la section intérieure puis le diamètre intérieur du tube si la vitesse de déplacement de l'eau y est telle qu'il s'écoule une colonne de 2 m de longueur en I s.

III -Il a donc fallu prendre un des 3 tubes suivants : 8 x IO ; IO x I2 ; I2 x I4 ; lequel ? Calculer la masse du tuyau représenté ($m = 8{,}8 g/cm^3$) .


55,5
fibre neutre
R=9
O
50
R=10
60°
60
Cotes en cm

1 - Quel est le capital qui rapporte un intérêt de 50 F lorsqu'il est placé 90 jours au taux de 4%?



2 - Calculer la cote x.

3 - Un ballon d'eau chaude rempli aux $\frac{4}{5}$ contient 80 l d'eau. Quelle est sa contenance totale?.

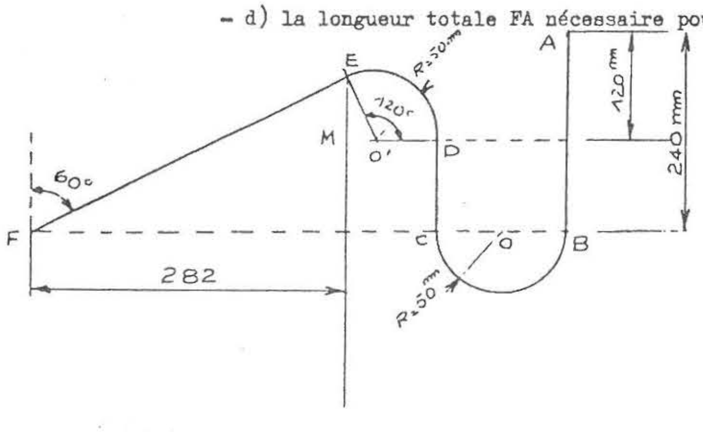
4 - La somme de 2 nombres est de 42. Leur rapport est de $\frac{3}{4}$. Quels sont ces deux nombres?.

CALCUL PROFESSIONNEL -

Une sortie d'évier est constituée par un tuyau de plomb de diamètre intérieur de 30 mm et d'épaisseur 3 mm.

Le rayon de la fibre neutre étant 50 mm, dans le schéma ci-dessous, cotes en mm, calculer :

- a) l'arc $\overset{\frown}{BC}$ ($\pi = 3{,}14$)
- b) l'arc $\overset{\frown}{ED}$
- c) la longueur EF
- d) la longueur totale FA nécessaire pour exécuter la pièce indiquée.



I - EXERCICES

1°) Résoudre l'équation suivante :

$4\ (3\ x - 5) - 2\ (3\ x + 2) = 0$

2°) Chercher la moyenne proportionnelle entre 63 et 28.

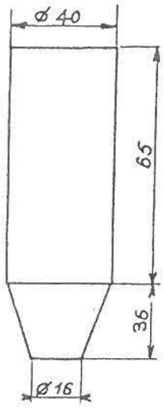
3°) Soient les nombres 420 et 180 :

a- calculer leur PGDC

b- calculer leur PPMC

c- simplifier la fraction $\frac{420}{180}$

4°)



Un chauffe-eau a la forme ci-contre (côtés en cm).

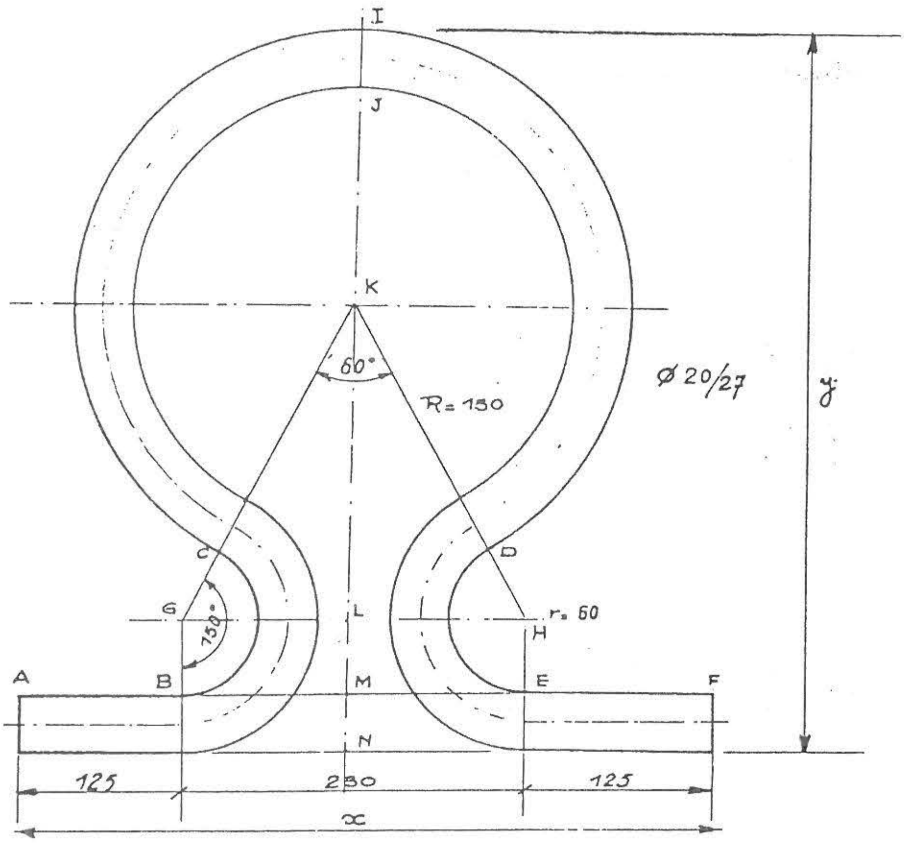
Calculer son volume.

On rappelle que le volume du tronc de cône est :

$V = \frac{\pi h}{3}\ (R^2 + r^2 + Rr)$

II - PROBLEME

Soit la lyre de dilatation dont le schéma est donné ci-dessous :



1°) Calculer la longueur totale du tube.

2°) Calculer la masse du tube.

(Masse volumique de l'acier 7800 kg/m^3)

3°) Calculer les encombrements x et y de la lyre.

CALCUL GENERAL

I Pleine une bouteille de gaz butane pèse 23,270 kg ; vide elle pèse 9,750 kg. Quel volume de gaz cette bouteille peut-elle fournir ? Donnez le résultat en litres, puis en mètres-cubes.
Masse du litre de gaz : 2,6 g.

II Avec 429 F de matière d'oeuvre, un artisan fabrique un meuble dont il estime le prix de revient à 780 F (Prix de revient = matière d'oeuvre + frais de fabrication).
1°) Quel pourcentage du prix de revient représentent les frais de fabrication ?
2°) Combien l'artisan devra-t-il revendre le meuble s'il veut réaliser un bénéfice de 25 % sur le prix de vente ?

III A 8 h, Jean part de la ville A pour la ville B distante de 66 km, à la vitesse de 24 km/h. Une demi-heure plus tard, Pierre part de la ville B pour la ville A, à la vitesse de 30 km/h. On demande :
1°) A quelle heure chaque cycliste arrivera-t-il à destination ?
2°) L'heure de rencontre de chaque cycliste.

IV Quelle est la masse (à 1 g près par défaut) d'une bille sphérique en acier de 30 mm de diamètre ?
Masse volumique de l'acier : 7,8 g/cm³
Volume de la sphère : $V = \frac{4\pi R^3}{3}$

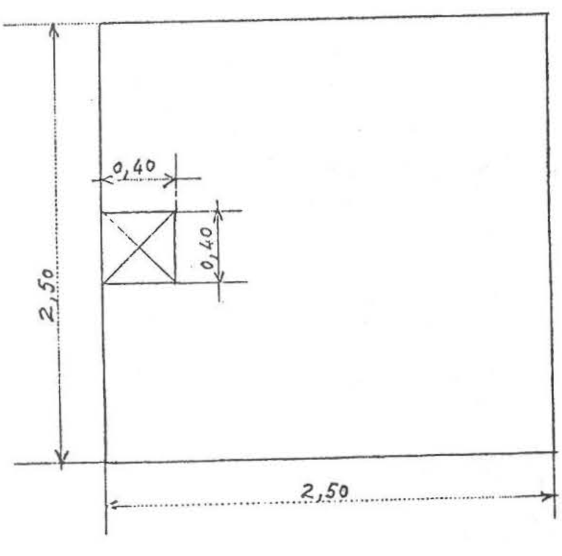
CALCUL PROFESSIONNEL

On vous propose d'exécuter le travail défini ci-dessous :
Une salle de bains de 2,50 x 2,50 m, hauteur 2,60 m, comprend :
- un conduit de cheminée plâtré (voir croquis)
- une porte de 0,80 x 2,00 m
- une porte de placard de 1,20 x 2,00 m
- une fenêtre de 1,30 x 1,00 m située à 1,50 m du sol.

Les murs et le conduit de cheminée sont revêtus d'un carrelage sur une hauteur de 1,50 m à partir du sol.

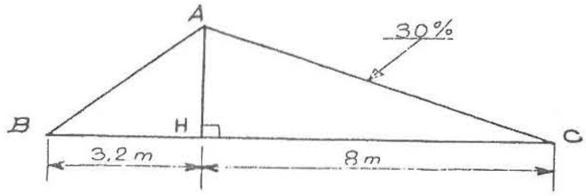
Tout l'ensemble non carrelé sera peint à l'huile (murs, plafond, conduit de cheminée, portes, fenêtre).

Etablir le devis de cette peinture en appliquant le barème suivant :
- boiseries : préparation et peinture : 14,00 F le mètre carré (la fenêtre comptant pour 1/2 de sa surface;
- murs, plafond, préparation, peinture : 17,00 F le mètre carré
- T.V.A. 20 %.



PROBLEME I

Le croquis ci-dessous représente un pignon.



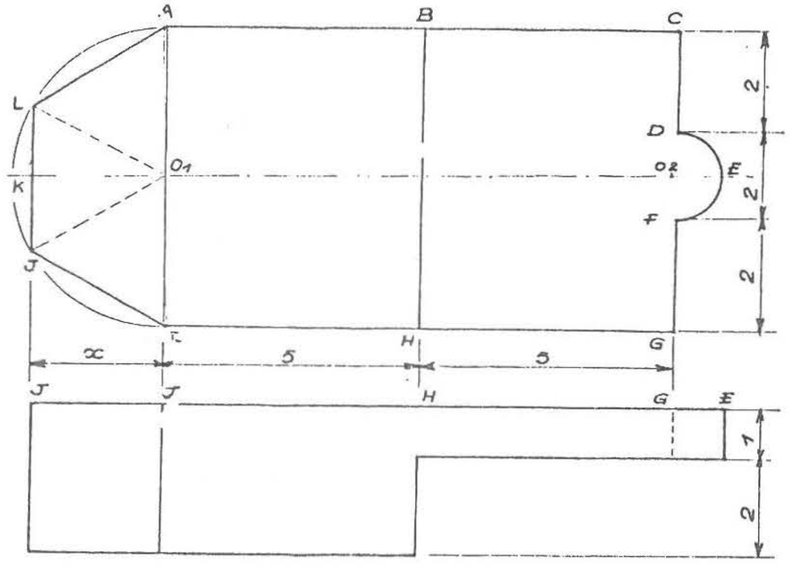
Les questions I et II sont indépendantes.

I - La pente du côté [AC] étant de 30 %, calculer les mesures des segments [AB] et [AC]

II - Déterminer les dimensions du croquis représentant à l'échelle $\frac{3}{400}$ le pignon ci-dessus.

PROBLEME II

Une piscine a la forme et les dimensions intérieures suivantes :



ALJI : $\frac{1}{2}$ hexagone DEF : $\frac{1}{2}$ cercle côtés en m

Les questions I et II sont indépendantes.

I - 1) Calculer x
2) Calculer l'aire du grand bassin ABHIJL
3) Calculer l'aire du petit bassin BCDEFGH
4) Calculer la contenance de la piscine.

II - On pose du carrelage de format 5 x 5 cm sur toutes les parois verticales de cette piscine.

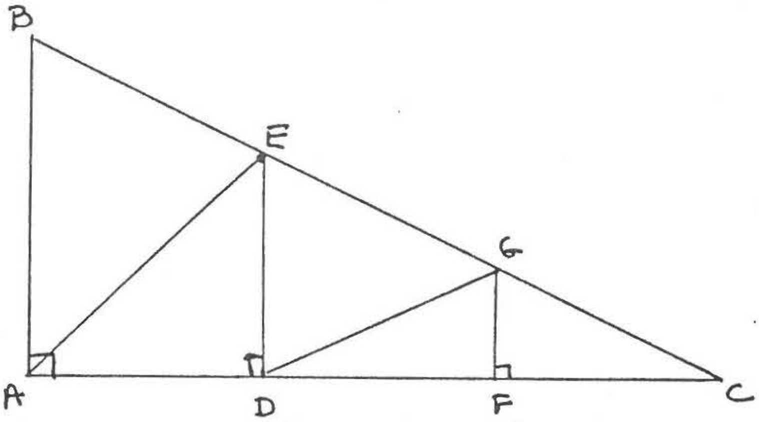
1) Calculer l'aire de la paroi verticale HIJLAB
2) Calculer l'aire de la paroi verticale BH
3) Calculer l'aire de la paroi verticale BCDEFGH
4) En déduire l'aire de la surface à carreler
5) Calculer le nombre de carreaux
6) Quel doit être le nombre de carreaux à commander si l'on tient compte d'un supplément de 7,5 % pour pertes ?

3 pts 1°) Calculer l'aire de la surface en contact avec le sol d'un pneumatique gonflé à 1,8 bars supportant une charge de masse 225 kg (g = 9,8 N/kg)

Le résultat sera donné en cm2.

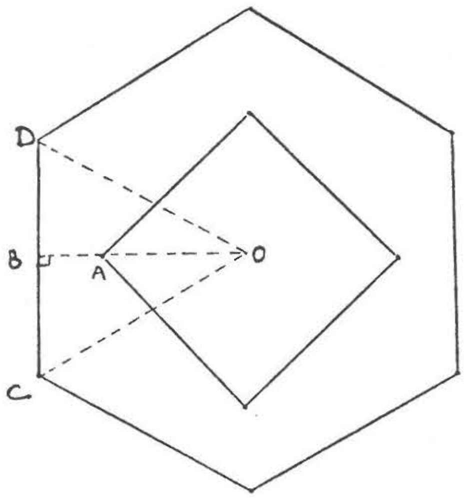
3 pts 2°) J'ai dépensé les $\frac{2}{3}$ de mon avoir puis 40 % du reste, je possède encore 12 F, combien avais-je au départ ?

5 pts 3°)



Ce croquis représente la ferme d'un bâtiment, AB mesure 3 m ; AD = DF = FC = 2m.
Calculer au cm près par excès les mesures de BC, DE et AE.

9 pts 4°)



Ce croquis représente la section d'un pilier en béton. La partie centrale est carrée, la partie extérieure est un hexagone régulier convexe. On donne les dimensions
OA = 25 cm OB = 35 cm

a) Calculer le côté de l'hexagone au cm le plus proche.

b) Calculer l'aire de l'hexagone.

c) Calculer l'aire du carré.

Sachant que la partie carrée est évidée, que la hauteur du pilier est 2,2 m, calculer

d) l'aire de la surface entre l'hexagone et le carré.

e) le volume du pilier au dm3 près par défaut

f) la masse de celui-ci sachant que le béton employé a une masse volumique de 2 500 kg/m3.

PROBLEME N°1 (3 points)

La vitesse de rotation de la broche d'une perceuse est donnée par la relation :

$$N = \frac{1\ 000\ V}{\pi\ D}$$

N est le nombre de tours par minute (tr/min)
V est la vitesse de coupe (m/min)
D est le diamètre de l'outil (mm)

1°) Calculer N à 1 tr/min près pour V = 36 m/min et D = 12 mm.

2°) Calculer D pour N = 1 000 tr/min et V = 24 m/min.

PROBLEME N°2 (2 points)

Vous achetez un téléviseur dont le prix affiché est : 4 200 F.
Le vendeur accorde une remise de 5 % sur ce prix . Combien payez-vous le téléviseur ?

PROBLEME N°3 (6 points)

Soit la fonction numérique :
$f(x) = 2x - 4$

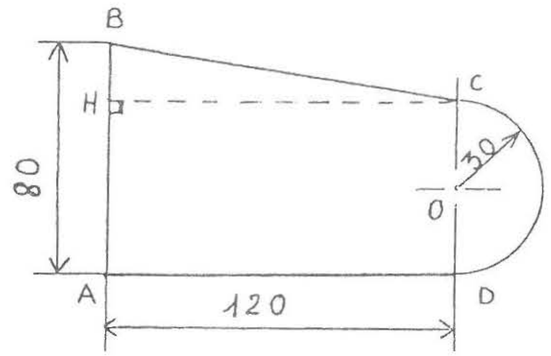
1°) Calculer f(0) ; f(2) ; f(-2).

2°) Dans un repère orthonormé $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$ tel que $\|\vec{\imath}\| = 1$ cm, $\|\vec{\jmath}\| = 1$ cm, représenter graphiquement la fonction.

3°) Placer sur le même repère les points A (1 ; 4) et B (5 ; 0).
- Tracer la droite (AB).
- Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'intersection des deux droites.

PROBLEME N°4 (9 points)

Une plaque de tôle est représentée par la figure



Cotes en mm

1° Calculer la cote HB.

2° Calculer la cote BC à 1 mm près par excès.

3° Déterminer la valeur de l'angle $\widehat{HBC}$ au degré près.

4° Calculer :
- l'aire du trapèze ABCD.
- l'aire du demi-disque de centre O (au mm2 près).
- l'aire totale de la plaque.

5° L'épaisseur de la tôle utilisée est de 1,5 mm .
Calculer le volume de la pièce.

6°) La masse volumique de la tôle étant de 7 800 kg/m3, calculer la masse de la pièce.
(à 1 g près)

PROBLEME 1 sur 2 points

Pour votre entreprise, vous achetez un véhicule utilitaire d'une valeur de 32 500 F H.T. (hors taxes) soumis à un taux de T.V.A. de 18,6 %.

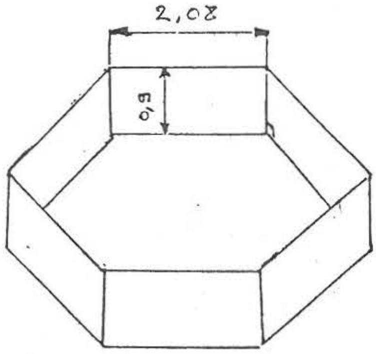
Calculer le prix d'achat de ce véhicule toutes taxes comprises (T.T.C.)

PROBLEME 2 sur 3 points

Une équipe d'ouvriers a mis 28 jours pour paver 700 m de rue. On double le nombre d'ouvriers de cette équipe.

En combien de jours sera effectué le pavage d'une rue de 1700 m de long ?

PROBLEME 3 sur 5 points



Calculer au dm^3 près, le volume de ce bassin ayant la forme d'un prisme droit dont la base est un hexagone régulier.

En déduire sa capacité en litres s'il est rempli aux 2/3.

Les cotes sont en mètres.

PROBLEME 4 sur 10 points

Ce motif en fer forgé est destiné à recevoir une pendule en sa partie circulaire centrale, les parties rectilignes indiquant les heures.

a) Retrouvez la mesure de l'angle AOB.

b) Calculez au mm près par excès OB.

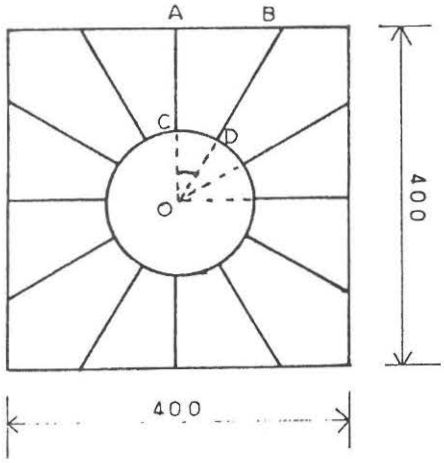
c) Calculez AC et BD.

d) Calculez la longueur de la circonférence centrale (au mm près par excès).

e) Calculez la longueur totale de fer nécessaire à la réalisation de ce motif.

f) le fer utilisé a pour masse linéaire 0.79 kg par m.

Calculez le prix de revient arrondi au centime supérieur de la matière d'oeuvre si ce fer est acheté toutes taxes comprises 4 F le kg.

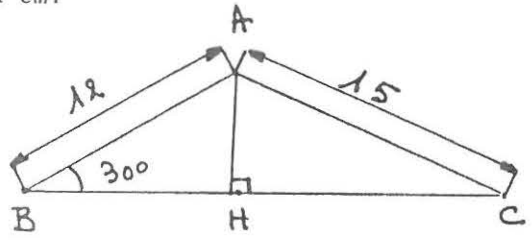


(cotes en mm)

(Diamètre du cercle 140 mm)

I - 1) Retrouver la mesure du côté BC de ce triangle ABC.

2 pts Les cotes sont en cm.



2 pts 2) Résoudre dans $\mathbb{R}$ l'équation suivante

$$12 - \left(\frac{3}{2} - x\right) = \frac{23}{2} - x$$

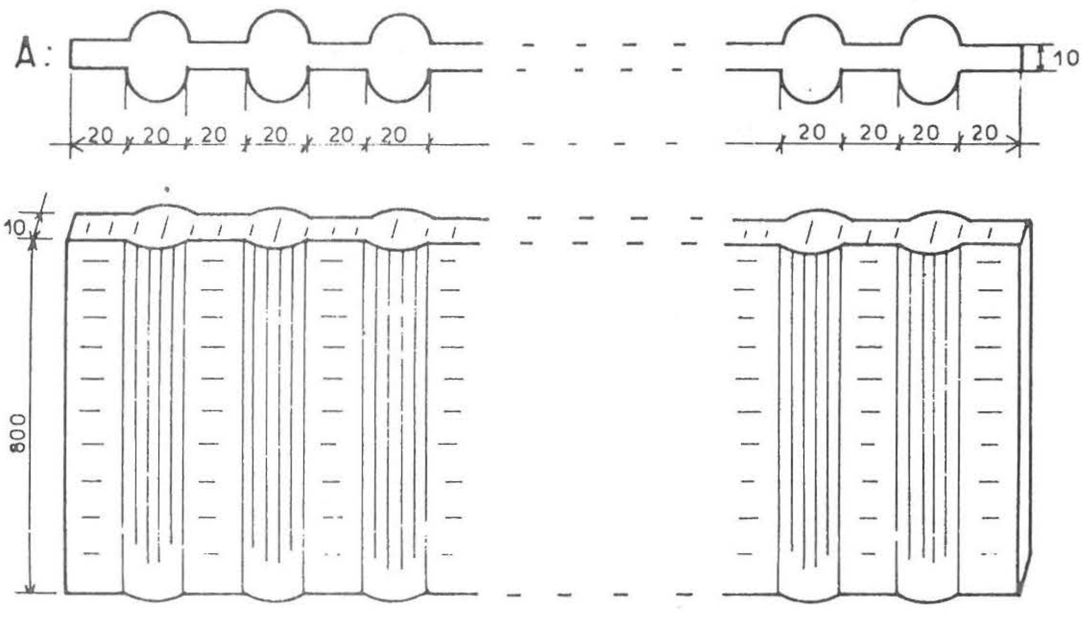
2 pts 3) La distance moyenne terre-soleil est de $1{,}494 \times 10^8$ km. La lumière parcourt 3×10^5 km par seconde.

Calculer en minutes et secondes le temps nécessaire à la lumière pour parcourir cette distance.

2 pts 4) En 50 ans un village a perdu 65 % de sa population. Quelle était, il y a 50 ans, cette population, si aujourd'hui, elle est de 420 habitants ?

II -

(cotes en mm)



Un radiateur à eau chaude est formé d'une suite de surfaces planes et de surfaces semi-cylindriques comme l'indique la figure ci-jointe, A étant la section droite du radiateur.

Il y a en tout 40 parties tubulaires.

2 pts 1) Retrouver la longueur totale du radiateur.

2 pts 2) Calculer l'aire de la section droite A au mm2 près ($\pi = 3{,}14$).

2 pts 3) Calculer la contenance en litres du radiateur. (arrondir le résultat au litre près).

CAP 82 NANCY-METZ (suite)

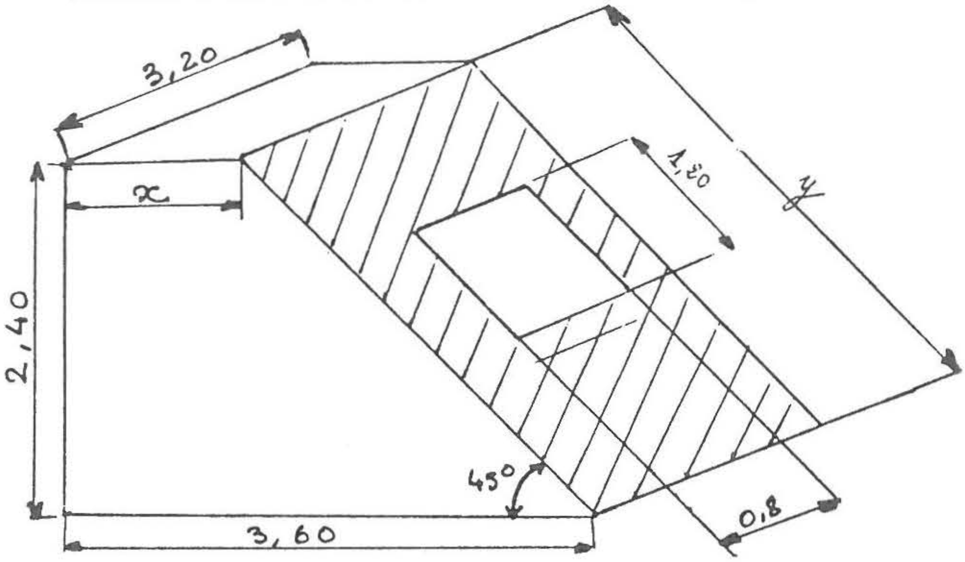
III - La figure ci-dessous représente un comble aménageable éclairé par une fenêtre (cotes en m).

1 pt 1) Calculer la cote x au mm près.

2 pts 2) Calculer la cote y au mm près.

3) On veut recouvrir d'un isolant thermique la face inclinée de ce comble.

3 pts Calculer l'aire de la surface hachurée au dm2 près.



CAP 72 BORDEAUX

I - QUESTIONS

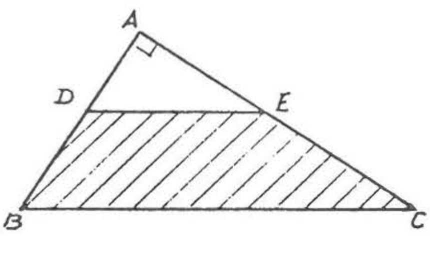
1°) Payant comptant une facture, on vous fait un rabais de 3 % sur son montant. A combien s'élevait cette facture si vous ne versez que 1 203,77 francs.

2°) On confectionne un tuyau cylindrique de 2,20 m de long à partir d'une plaque de tôle mince rectangulaire de 2,20 m sur 26,69 cm. Quel sera le diamètre du manchon cylindrique ainsi obtenu ? (π = 3,14)

3°) Un triangle isocèle a ses deux angles égaux qui valent chacun 54°36'47''
Quelle est la valeur du troisième angle du triangle ?

4°) Les 4/5 des 3/7 de la longueur d'un segment mesurent 24 cm.
Quelle est la longueur de ce segment ?

II - PROBLEME



Les triangles A B C et A D E sont rectangles en A, DE est parallèle à BC, on a :

AB = 36 mm AC = 48 mm DE = 30 mm

1°) Calculer la mesure des segments : a) BC
b) AE et AD

2°) Calculer l'aire de la surface hachurée D E C B

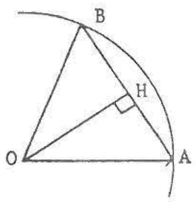
I - Soit l'expression $A(x) = \frac{x+5}{x-1}$

2 pts Calculez A (x) pour les valeurs suivantes : $x = 0$; $x = \frac{9}{7}$

2pts II - 1) Un article, de prix marqué 400 F, est vendu avec une remise de 7,5 %.
Combien paie-t-on cet article ?

2 pts 2) Un article, de prix marqué 75 F, a été payé 71,25 F.
Quel est le pourcentage de la remise consentie ?

III -



$\widehat{AOB} = 72°$
OA = OB = R = 50 mm

2 pts a) Calculez l'aire du secteur circulaire AOB.
(prendre $\pi = 3,14$)

2 pts b) Calculez la mesure de la corde [AB].

IV - Le tableau suivant représente la distance d parcourue par une voiture, en fonction du temps t

t (s)	0	3	8	12	15	20
d (m)	0	75	200	300	375	500

1°) Faire la représentation graphique de ce tableau dans le repère suivant :

2 pts 1 cm pour 2 s sur l'axe horizontal
1 cm pour 50 m sur l'axe vertical

2°) Déterminer, en faisant clairement apparaître la méthode employée :

2 pts a) la distance parcourue en 10 s
b) le temps nécessaire pour parcourir 400 m .

1 pt 3°) Etablir la relation liant la distance au temps.

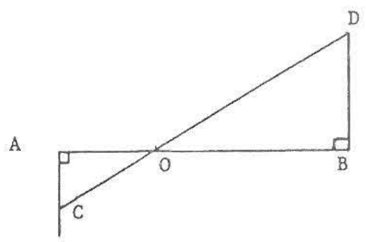
V - Les dimensions d'un bassin cylindrique sont; 28 m de diamètre et 3 m de hauteur.

2 pts a) Calculez son volume ($\pi = 3,14$)

1 pt b) Combien de litres d'eau faut-il pour le remplir ?

VI - Dans la figure ci-dessous calculez BD

2 pts



On donne AC = 6 cm
OA = 8 cm
OB = 16 cm

(1) Calculez la valeur numérique de l'expression

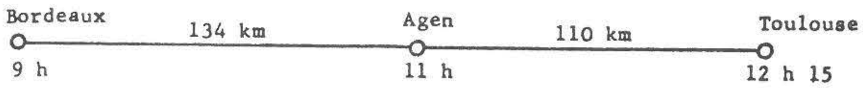
$$A = 3x^2 - 5x + 6$$

a) pour $x = 0$

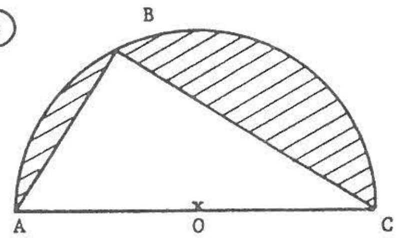
b) pour $x = \sqrt{2}$

(2) L'aire de la surface du globe terrestre est de 510 000 000 km^2. Les mers occupent 72 % de cette surface. Calculez le surface occupée par les terres.

(3) Un automobiliste part de Bordeaux à 9 h ; il passe à Agen à 11 h et arrive à Toulouse à 12 h 15. Calculez la vitesse moyenne en km/h sur le trajet Bordeaux-Agen.
Calculez ensuite la vitesse moyenne en km/h sur le trajet Bordeaux-Toulouse.



(4)



Dans la figure ci-contre, on donne :

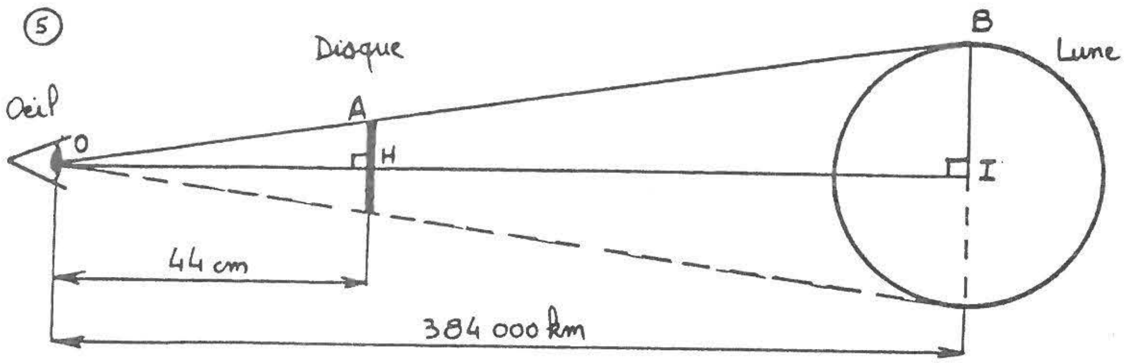
AB = 5 m

AC = 8 m

a) Calculez la longueur du côté BC à (0,01 m près)

b) Calculez l'aire de la surface hachurée à (0,01 m^2 près).

(5)



Un disque de rayon 2 mm, tenu à 44 cm de l'oeil, suffit pour cacher la pleine lune.

La distance de la terre à la lune, est : OI = 384 000 km, quel est le rayon de la lune ? (à 1 km près).

(6) La boule de pétanque est généralement en acier de masse volumique 7,8 g/cm^3.

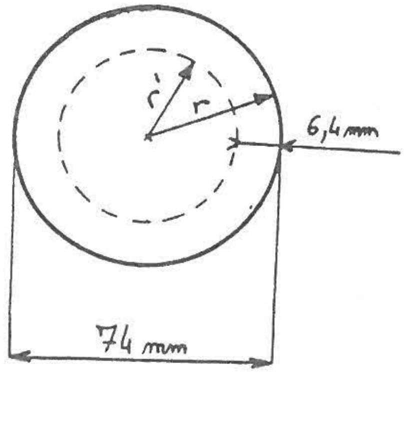
Le diamètre de la boule étant de 74 mm et son épaisseur 6,4 mm, calculez :

a) le volume de la sphère de rayon r,

b) le volume de la sphère de rayon r'

c) la masse de la boule.

On rappelle la formule permettant de calculer le volume d'une sphère : $V \frac{4}{3} \pi R^3$



Exercice 1

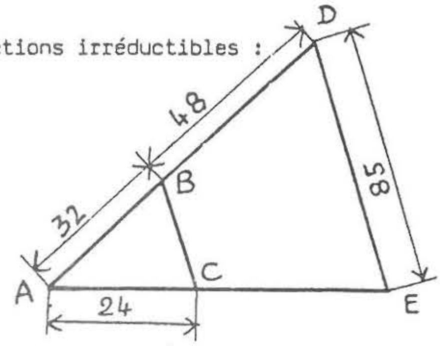
a) Simplifier la fraction $\frac{2184}{7560}$

b) Calculer et donner les résultats sous la forme de fractions irréductibles :

$\frac{2}{3} + \frac{1}{4} =$; $\frac{24}{32} - \frac{13}{48} =$; $\frac{12}{5} : \frac{5}{7} =$

Exercice 2

Sur la figure (DE) est parallèle à (BC).
Calculer CE et BC grâce à la propriété de Thalès.



Exercice 3

Un décapeur thermique électrique pour peinture de puissance P = 2 000 W est alimenté sous une tension U = 220 V.

On rappelle que P = U x I I s'exprime en ampères (A).

a) Quelle est l'intensité I qui traverse l'appareil ?

b) On décide de protéger la prise qui sert à brancher le décapeur par un fusible.
On a le choix entre des fusibles 3A; 6A; 10A; 30A.
Lequel va-t-on choisir ?

Exercice 4

Le Prix Hors Taxe (PHT) du décapeur précédent est de 311,98 F.
La T.V.A. est de 18,6 % du Prix HT.

a) Quel est le montant de la T.V.A. sur ce décapeur?

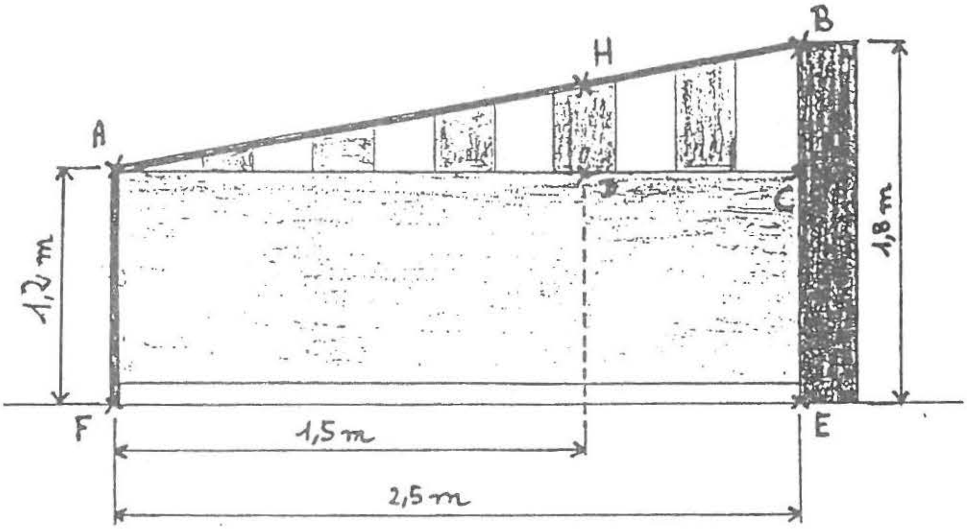
b) Quel est le prix de vente Taxe Comprise, payé par le client ?

Problème

Sur le portail en bois ci-dessus on relève les cotes suivantes :

AC = 2,5 m ; AF = 1,20 m ; BE = 1,8 m ; AD = 1,5 m

1) Calculer la côte BC.
2) Calculer la longueur AB.
3) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{BAC}$.
4) Calculer la hauteur HD.
5) Calculer l'aire de la surface (ABC).
6) Le volume du bois utilisé est de 0,123 m³. La masse volumique du bois est ρ = 700 kg/m³.
Quelle est la masse du portail ?



QUESTIONS

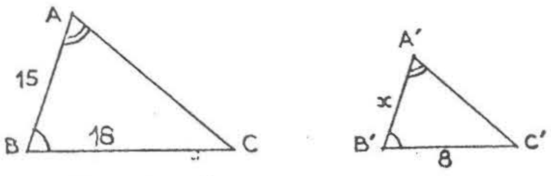
Ire QUESTION Effectuez et donnez le résultat sous forme de fraction irréductible : $\frac{I5}{27} \times \frac{I2}{35} =$

2e QUESTION Calculez $\sqrt{I7528} =$ (à 0,I près)

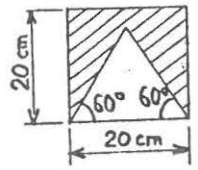
3e QUESTION Effectuez : I8 h I6 mn 45 s : 5 =

4e QUESTION Quel est l'angle formé par les aiguilles d'une montre indiquant I h 24 mn ?

5e QUESTION Calculez A'B' = x à 0,I près.

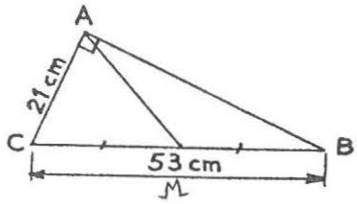


6e QUESTION Calculez l'aire de la partie hachurée.



7e QUESTION Une toupie tourne à 6600 tours/minute. L'outil a un diamètre de 7 cm. Calculez la vitesse de coupe en m/s.

8e QUESTION Dans le triangle rectangle ABC, BC = 53 cm
AC = 2I cm
Calculez AB.



9e QUESTION Dans ce même triangle, calculez AM.

I0e QUESTION Calculez le volume d'un cône de rayon de base 9 cm et de hauteur I2 cm.

S U J E T

Un chapeau de lanterne a la forme d'une pyramide régulière à base carrée, comme l'indique le croquis ci-dessous.

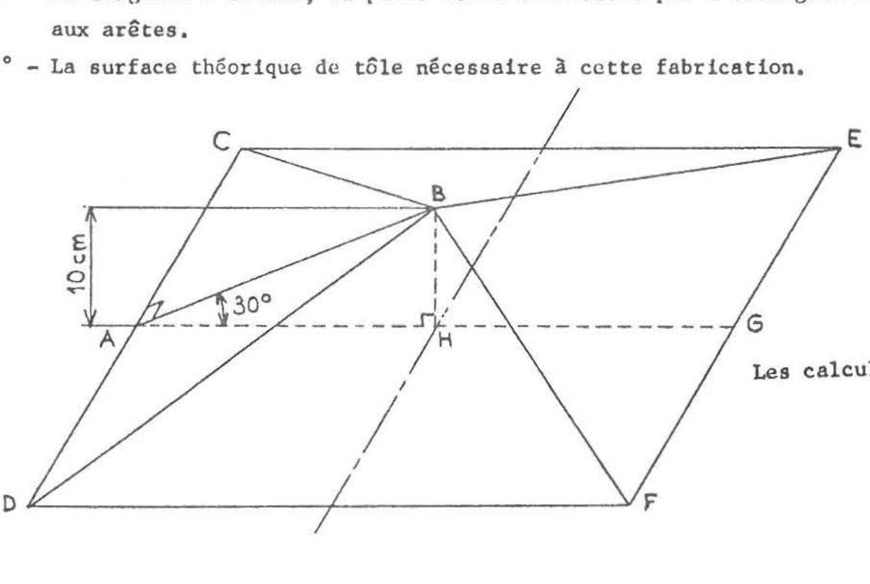
CALCULER :

I° - L'apothème AB.

2° - Le segment AH.

3° - La longueur à souder, la pièce étant constituée par 4 triangles soudés aux arêtes.

4° - La surface théorique de tôle nécessaire à cette fabrication.



Les calculs seront faits à 0,I cm près

QUESTIONS

QUESTION N° I

Effectuer l'opération suivante :

$$\frac{5}{12} + \frac{3}{4} =$$

QUESTION N° 2

Un triangle rectangle a un angle de 47° 30' 12". Préciser la valeur des deux autres angles.

QUESTION N° 3

Calculer la valeur des $\frac{5}{9}$ d'un rouleau de 7,2 m de longueur.

QUESTION N° 4

Pour fabriquer 5 pièces, il faut 3 h 17 mn 15 s. Calculer le temps nécessaire à la fabrication d'une pièce.

QUESTION N° 5

Quel est le diamètre d'une roue qui parcourt 26,376 km/h sachant qu'elle effectue 200 tr/mn ?

QUESTION N° 6

Calculer le côté d'un carré dont la diagonale mesure 6,5 cm .

QUESTION N° 7

Un rectangle de 1922 cm^2 de surface a une longueur deux fois plus grande que la largeur. Calculer ses dimensions.

QUESTION N° 8

Dans un triangle isocèle ABC (AB = AC = 37 cm) la hauteur A H relative à la base B C mesure 25 cm. Calculer BC.

QUESTION N° 9

Calculer la hauteur d'un cylindre de 6 cm de rayon de base et de 565,2 cm^3 de volume.

QUESTION N° 10

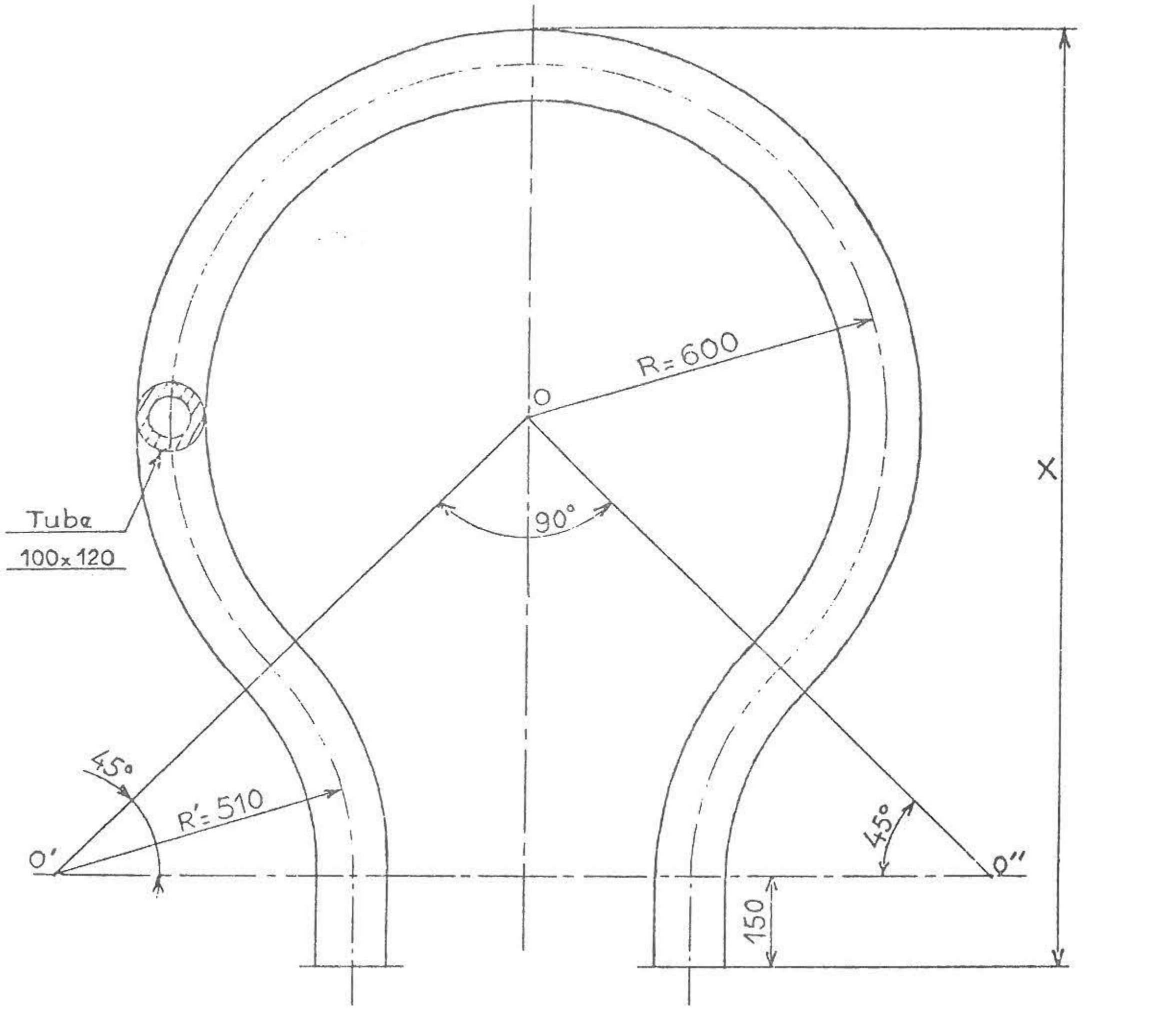
Calculer le volume d'un cône de 7 cm de rayon de base et de 10 cm de hauteur.

PROBLEME

On réalise un tube compensateur avec un tube d'acier suivant le croquis ci-contre. Calculer :

- La longueur moyenne de tube nécessaire (Fibre neutre)
- La masse de la pièce (masse volumique 7,8 kg/dm^3)
- La cote x

CAP 66 GRENOBLE (suite)



CAP 68 GRENOBLE

QUESTIONS

QUESTION N° I

Deux angles sont adjacents et leur somme vaut 47° 28' 35". L'un des angles mesure I8° 32' 45", quelle est la valeur de l'autre angle ?

QUESTION N° 2

Effectuer : $\left(\frac{2}{3} + \frac{5}{9}\right) : \frac{II}{3}$

QUESTION N° 3

Extraire la racine carrée du nombre 9,487 à 0,0I près par défaut.

QUESTION N° 4

Pour effectuer un travail un artisan a demandé 920 F ; il a pris I5 % de bénéfice sur son prix de revient. Quel était ce prix de revient ?

QUESTION N° 5

Les diagonales d'un losange mesurent respectivement 24 cm et I8 cm, calculer le côté du losange.

QUESTION N° 6

Deux poulies A et B sont reliées par une courroie :

diamètre de A : I20 mm
diamètre de B : I50 mm

La poulie A tourne à 750 tours/mn. Trouver la vitesse de rotation de la poulie B.

QUESTION N° 7

Calculez l'aire d'un secteur circulaire de rayon I2 cm dont l'angle au centre mesure 36°.

QUESTION N° 8

Le volume d'une pyramide à base carrée de côté I5 cm est égal à 975 cm^3. Calculer la hauteur de la pyramide.

QUESTION N° 9

Calculer le volume d'une sphère de rayon I5 cm. $(v = \frac{4}{3} \pi R^3)$

SUJET

Trois frères héritent d'un terrain A B C D. Ils vous demandent de la clore et de construire les deux murs EF et JG pour le diviser en trois parcelles équivalentes.

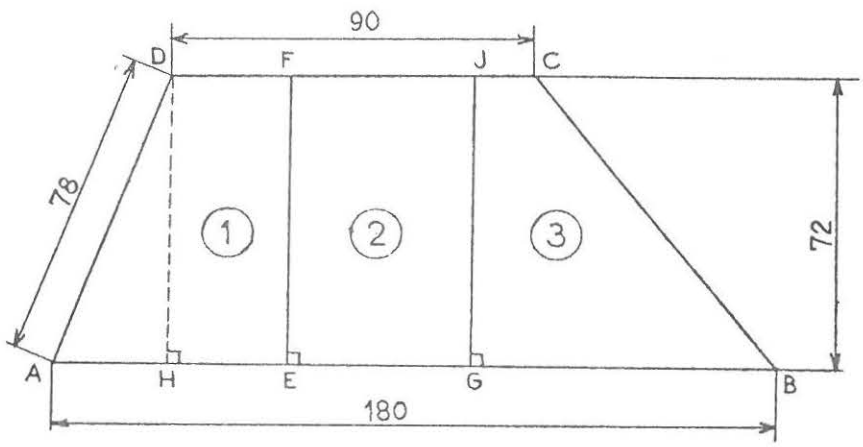
CALCULER :

I° - L'aire totale du terrain et l'aire de chaque parcelle.

2° - Les segments FJ - AH.

3° - L'aire du triangle ADH, l'aire du rectangle DFEH.
En déduire DF et BC.

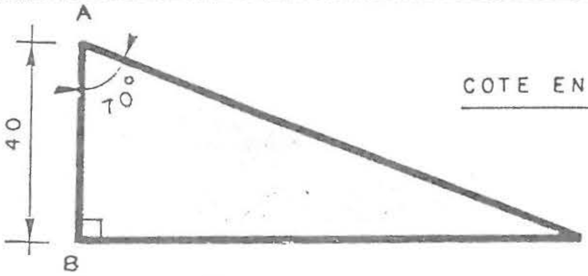
4° - La longueur totale des murs sachant qu'il faut prévoir 3 passages de 4,5 m (portails) et 3 passages de I,4 m (portes).



I Calculer :

a) la mesure de l'angle C.

b) la mesure de BC au cm près.



II La hauteur d'un triangle équilatéral mesure 27 cm.
Calculer la mesure du côté de ce triangle.

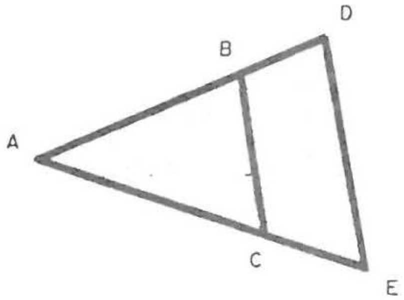
III Un cylindre d'acier a 37 cm de diamètre et 23 cm de hauteur.
Calculer son volume au cm^3 le plus proche.

IV Calculer sous forme de fraction irréductible : a) $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4}$

b) $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$

V Calculer x dans l'égalité suivante : $2(x + 4) = x - 5$

VI



BC // DE

AB = 15 cm
AC = 12 cm
CE = 8 cm

Calculer AD.

PROBLEME

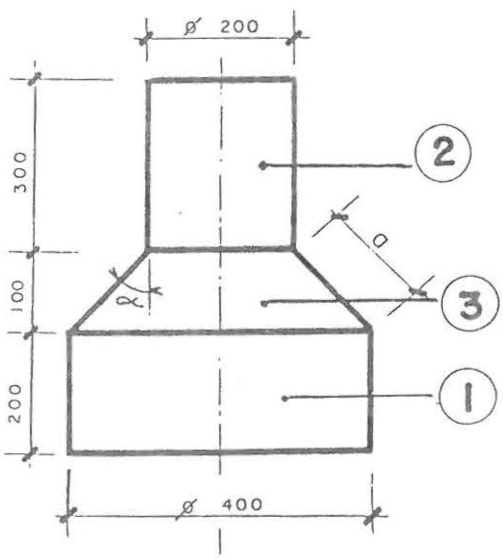
Un réservoir est formé d'un cylindre (1) fermé en bas par un fond circulaire, du tronc de cône (3) et du cylindre (2) ouvert en haut.

1°) Calculer la longueur de la génératrice a du tronc de cône et l'angle α.

2°) Calculer :
a) L'aire du fond du cylindre (1)
b) L'aire latérale des cylindres (1) et (2)
c) L'aire latérale du tronc de cône (3)
aire latérale du tronc de cône : $s = \pi(R + r)a$
d) L'aire totale de tôle nécessaire.

3°) Calculer la masse totale de tôle utilisée, sachant que son épaisseur est égale à 4 mm et sa masse volumique à 7,8 kg/dm³.

4°) Calculer le volume total de liquide que peut contenir ce réservoir.
Volume du tronc de cône : $V = \frac{\pi h}{3}(R^2 + r^2 + Rr)$



COTES EN mm

CAP 85 GRENOBLE

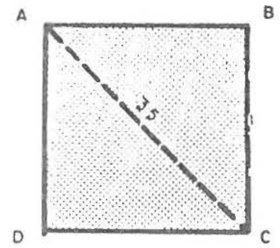
QUESTIONS

1. On donne

$$A = \frac{2}{3} + \frac{4}{5} \qquad\qquad B = \frac{5}{6} - \frac{6}{7}$$

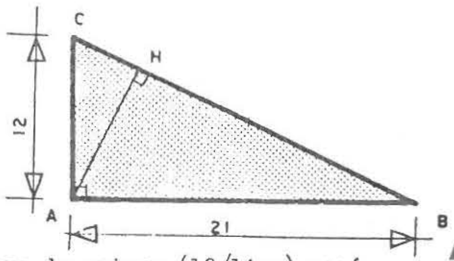
a) Calculer A
b) Calculer B
c) Calculer A.B

} Donner les résultats sous forme de fractions irréductibles.



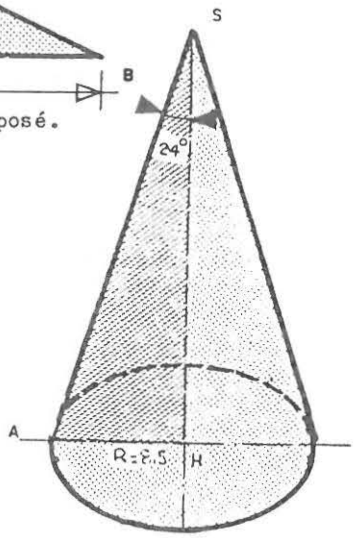
2. La diagonale d'un carré mesure 35cm.
Calculer le côté du carré.
(Résultat au mm prés)

3. Dans un triangle rectangle on donne
AC = 12cm AB = 21cm
Calculer :
a) BC
b) AH
} (au mm prés)
c) les angles $\widehat{B}$ et $\widehat{C}$.



4. Un artisan en plomberie facture 85 F le mètre de cuivre (12/14mm) posé.
A ce prix s'ajoute la T.V.A. de 18,6%.
Combien facturera-t-il T.T.C. la pose de 5,70m de ce cuivre?

5. Le rayon du cercle de base d'un cône est de 8,5cm ; le demi-angle au sommet mesure 24° .
Calculer :
a) La hauteur SH du cône.
b) l'apothème SA.

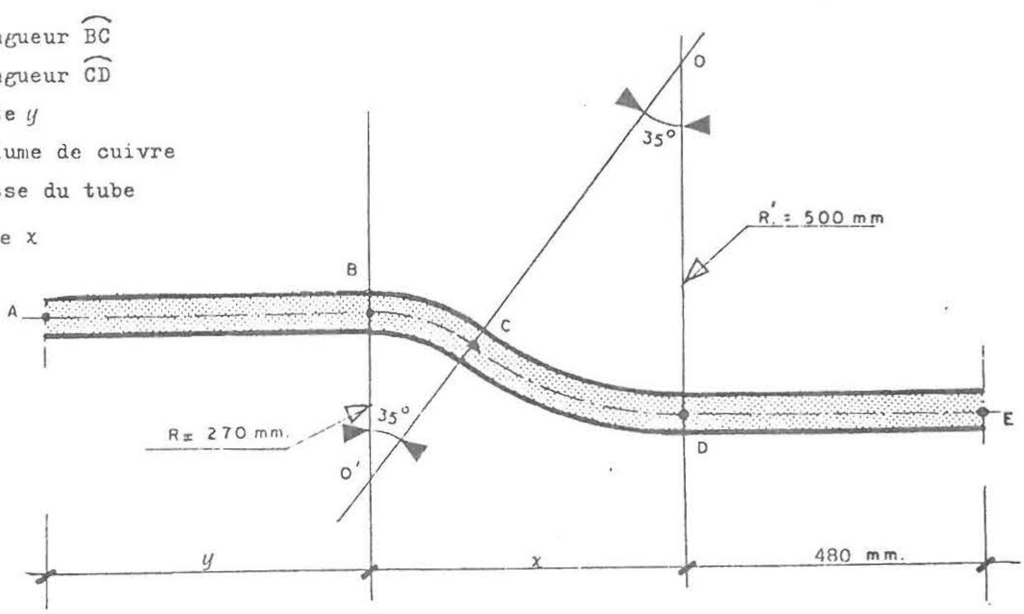


PROBLEME

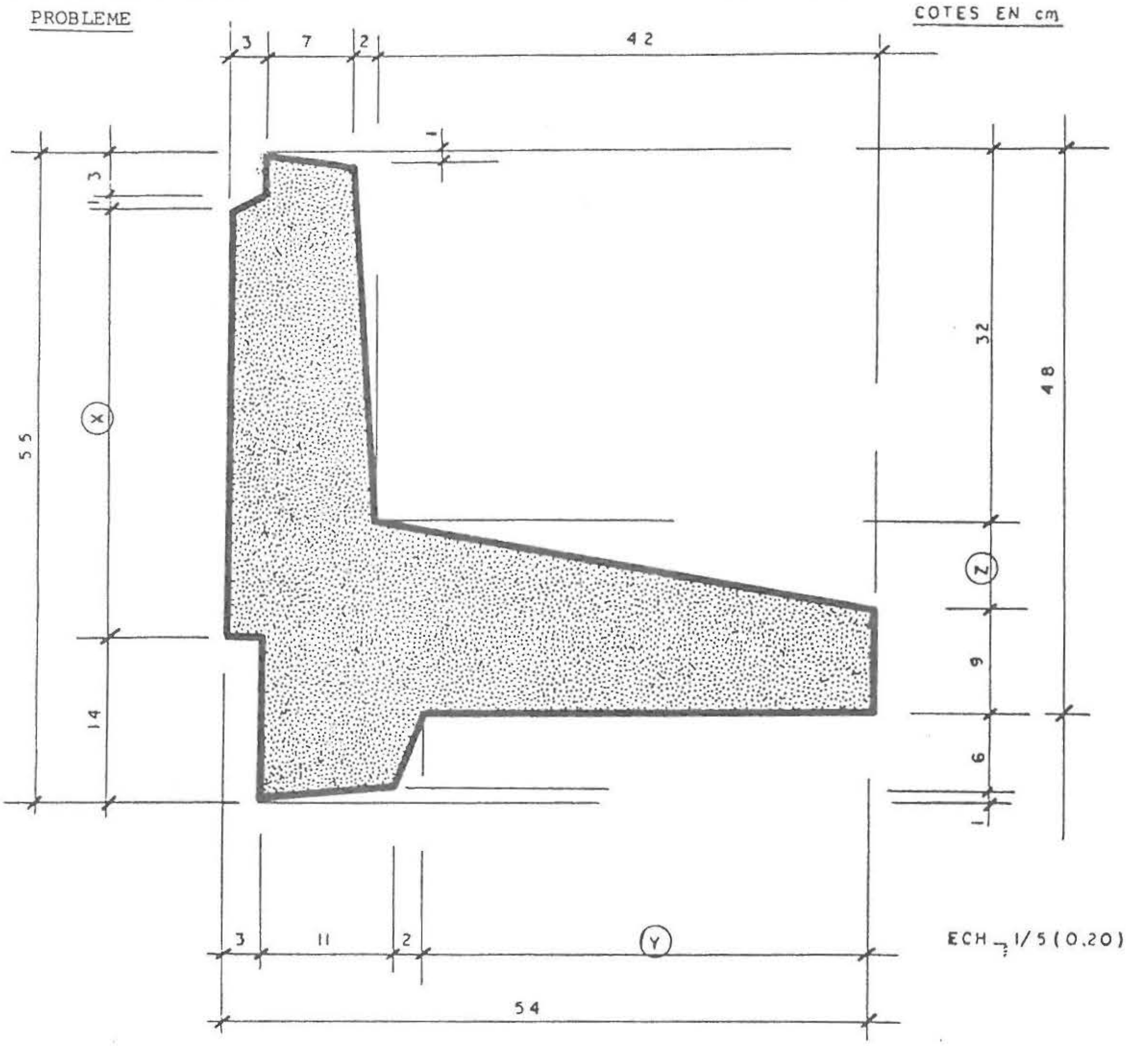
Un tube de cuivre 16/18mm de 1,80m de long a du être courbé suivant le schéma ci dessous.
Calculer :

(masse volumique du cuivre = 8940 kg/m^3)

a) la longueur $\widehat{BC}$
b) la longueur $\widehat{CD}$
c) la cote y
d) le volume de cuivre
e) la masse du tube
f) la cote x



PROBLEME



1°) - Déterminer les cotes manquantes.

2°) - Calculer l'aire de la surface hachurée.

3°) - La longueur d'une pièce étant de 1 m. Calculer le volume de celle-ci en arrondissant l'aire de la section à 1 100 cm2.

4°) - Calculer le volume du béton utilisé. La pièce est réalisée en béton armé : on admettra que le rapport $\frac{\text{volume du béton}}{\text{volume du fer}} = 9$

5°) - Calculer :

a) - la masse du béton sachant que la masse volumique est 2 400 kg/m^3.

b) - la masse du fer sachant que la masse volumique est 7 800 kg/m^3.

6°) - Calculer le prix de la matière d'oeuvre utilisée ; on donne :

- fer 385 F le quintal
- béton 350 F le m^3

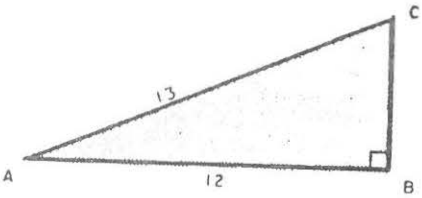
QUESTIONS :

1°) - Effectuer et donner le résultat sous forme d'une faction irréductible

$$\frac{5}{12} + \frac{1}{5} + \frac{2}{15} =$$

2°) - Une voiture est évaluée 10 500 F à l'argus. Un garagiste la reprend avec un abattement de 8 %. Quelle somme versera-t-il au propriétaire?

3°) - Soit une pyramide de 24 m^3 à base carrée de 4 m de côté. Calculer sa hauteur.



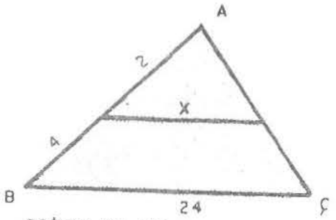
cotes en m.

4°) - Calculer : 8 h 43 min 17 s x 7

L'opération sera faite sur la feuille de copie.

5°) - Calculer BC.

6°) - Calculer x .



cotes en mm.

7°) - Trouver 2 nombres dont la somme soit 120 et la différence 10. (on pourra utiliser un système de 2 équations).

CAP TOULOUSE

1. Une dalle en béton ayant 20 cm d'épaisseur est surmontée d'une amorce de poteau carré de 5 cm de hauteur. (Fig. 4)
   1) Calculer la cote x.
   2) Déterminer l'aire de la surface de la dalle (sans tenir compte du poteau).
   3) Calculer la masse de l'ensemble : dalle et poteau (masse volumique du béton : 1800 kg/m³).
   4) Quelle est la masse de ciment nécessaire à l'exécution sachant qu'il faut 350 kg de ciment pour 1 m³ de béton ?

Les cotes sont en cm.

2. a) Calculer la surface hachurée. (Fig. 1)

   b) Quelle fraction faut-il ajouter à la fraction 1/7 pour obtenir la fraction 7/21 ?

   c) Calculer la cote x (mètres) si l'aire du trapèze est 270 m². (Fig. 2)

   d) Quel est le côté c du carré ? (Fig. 3)

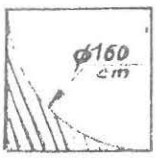


Fig 1

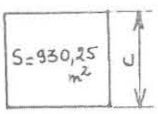


Fig 3

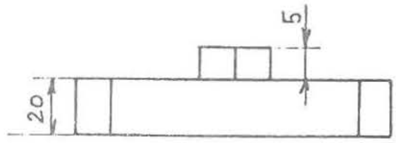


Fig 4

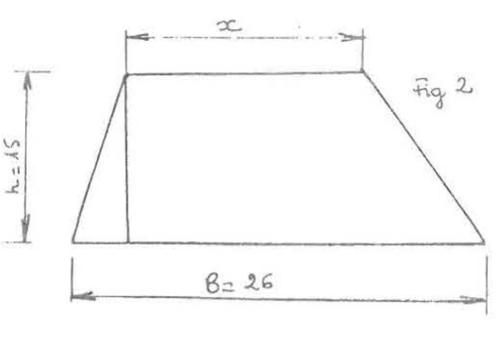
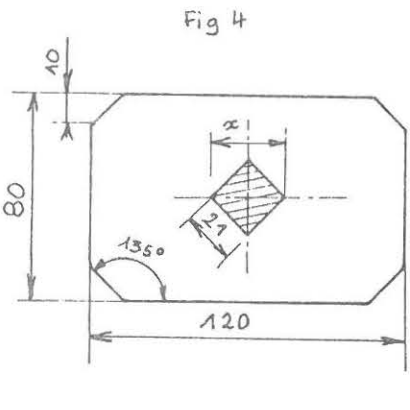
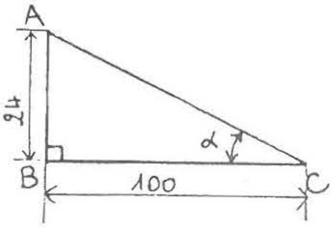


fig 2



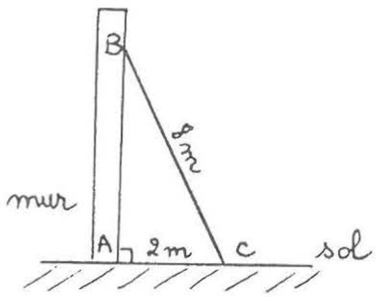
I Je dois partir en vacances en voiture. J'ai 770 km à parcourir. Sachant que je roule à 70 km/heure de moyenne, à quelle heure devrai-je partir si je veux être arrivé à 18 h 00 min et si je pense faire 1 h 30 min d'arrêt?

II



Dans le triangle ABC, calculer la mesure de l'angle α.

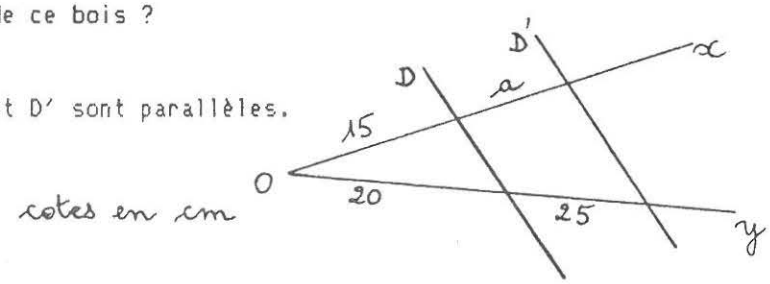
III



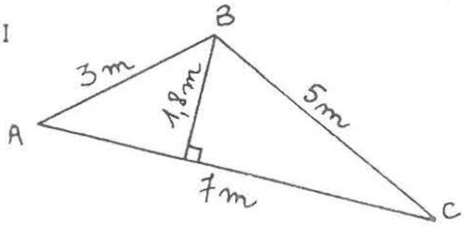
On appuie une échelle BC de 8 m de longueur contre un mur perpendiculaire au sol. Quelle est la hauteur AB atteinte (à 1 cm près) par le haut de l'échelle, sachant que son pied est à 2 m du pied du mur ?

IV J'achète 0,5 m³ de bois pour confectionner un meuble. Le prix H.T. du m³ est 3800 F. Le marchand me fait une remise de 5 % sur le prix hors taxe et j'ai une T.V.A. de 18,6 % à payer.
Quel sera le prix d'achat total de ce bois ?

V Dans la figure les droites D et D' sont parallèles.
Calculer la longueur a.

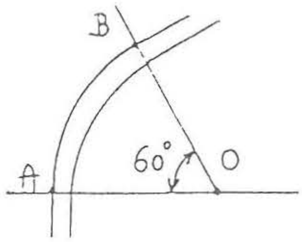


VI



Calculer l'aire du triangle ABC.

VII



Calculer la longueur de AB.
OA = OB = 22 cm

VIII Rendre irréductible la fraction : $\frac{126}{168}$

EXTRAITS

PROBLEMES

PROBLEME n° 1

Le mouvement d'une table de raboteuse est un mouvement rectiligne uniforme.
La longueur de la course est de 3 m. La durée du trajet aller est de 20 secondes et celle du retour 5 secondes.

1°) - Calculer la vitesse d'amenage du bois en mètre par seconde. (vitesse aller)

2°) - Calculer la vitesse de retour.

3°) - Sachant que le mouvement de la table est du à la rotation des rouleaux d'entraînement de diamètre 10 cm, calculer leur vitesse de rotation en tours par minute pour chacune des phases.

PROBLEME n° 2

On place un parquet dans une pièce aux dimensions indiquées par la figure ci-dessous.

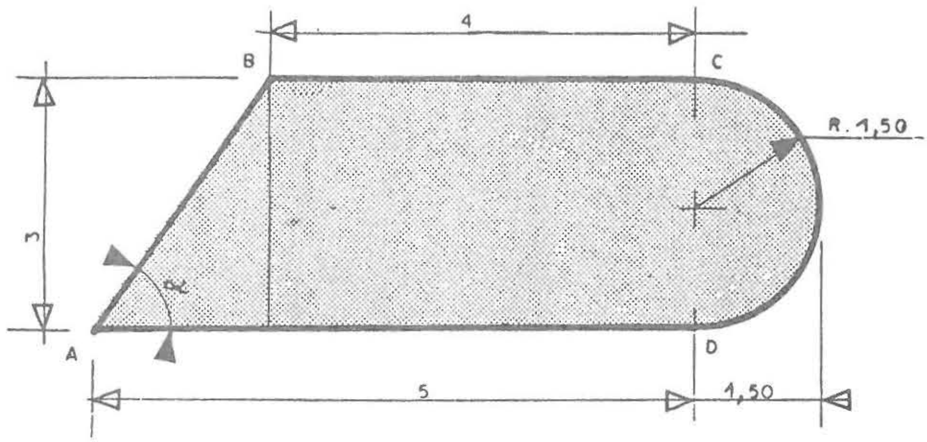
1°) - Calculer la valeur de l'angle α au degré le plus proche.

2°) - Calculer AB au centimètre le plus proche.

3°) - Déterminer le périmètre de la pièce.

4°) - Calculer la surface de la pièce, on arrondira au m^2 le plus proche.

5°) - Sachant que les planches utilisées ont 20 mm d'épaisseur, en déduire le volume du bois placé.



cotes en m

PROBLEME DE SPECIALITE (10 points)

Le trapèze isocèle ABCD dont l'axe de symétrie est tracé sur le dessin représente le dessus de tables (à disposition variable) pour salle de réunion.

Le secteur angulaire $[\widehat{OA,OB}]$ mesure 45°.

1°) Calculer la mesure en degrés du secteur angulaire $[\widehat{AB,AD}]$, en donnant le résultat sous forme décimale, puis en degrés et minutes.

2°) Calculer les mesures de [AD] et de [DC] à 0,01 près.

3°) En adoptant pour mesure de [CD] la valeur 0,70 m, calculer l'aire du trapèze ABCD.

4°) Trois dessus de tables étant découpés dans un panneau rectangulaire de largeur 0,60 m comme l'indique le dessin :

a) Calculer l'aire des chutes.

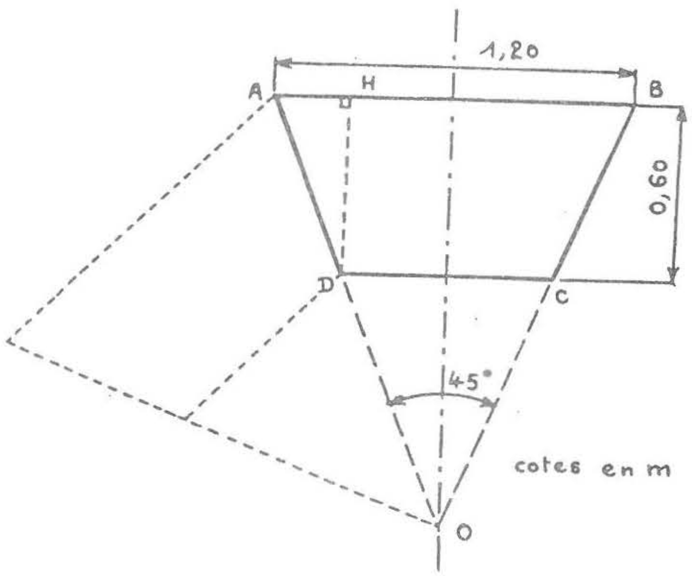
b) Calculer le pourcentage de l'aire des chutes par rapport à l'aire du panneau rectangulaire.

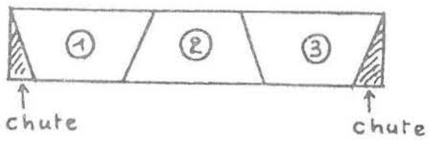
5°) En disposant convenablement les tables, on peut former un polygone régulier convexe dont [AB] est l'un des côtés. Quel serait le nombre de côtés de ce polygone ?

6°) Construire un secteur angulaire $[\widehat{ox,oy}]$ de mesure 67,5° :

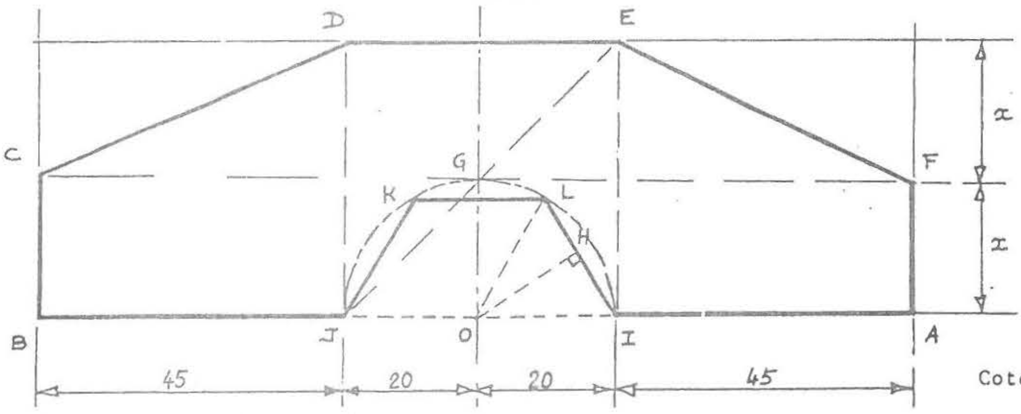
- soit à l'aide de la règle et du compas et en ce cas laisser bien apparentes les lignes de construction.

- soit en utilisant la tangente de 67,5° (valeur à 0,1 près par défaut) et en ce cas indiquer sur le dessin les dimensions utilisées pour le construire.





CAP 88 BESANCON BOIS



Cotes en cm.

La figure représente le fronton d'un meuble découpé dans un panneau rectangulaire de 130 x 40. Calculer :

1 - La diagonale EJ du carré DEIJ et la cote x (à 1 mm près)

2 - L'apothème OH du ½ hexagone IJKL (à 1 mm près)

3 - La longueur de EF (à 1 mm près)

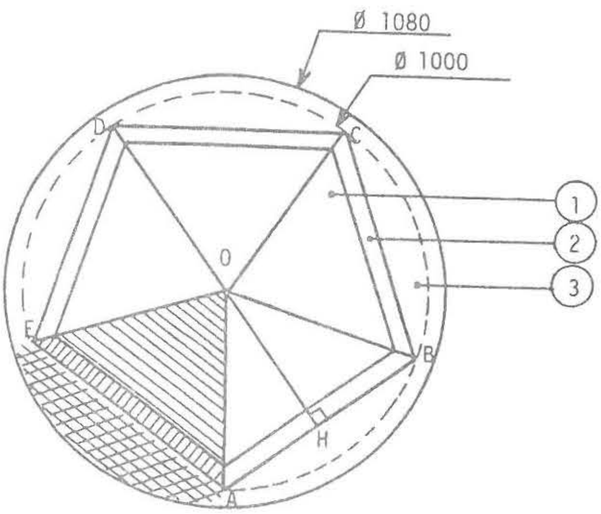
4 - La mesure de l'angle $\widehat{EFA}$ (à 1° près)

5 - L'aire du ½ hexagone IJKL (au cm^2 près)

6 - L'aire de la pièce

7 - Le pourcentage de pertes.

CAP 88 NICE BOIS



On vous demande de réaliser un plateau de table circulaire de 1080 mm de diamètre, décoré d'un motif en forme de pentagone régulier inscrit dans un cercle de 1000 mm de diamètre (voir schéma).

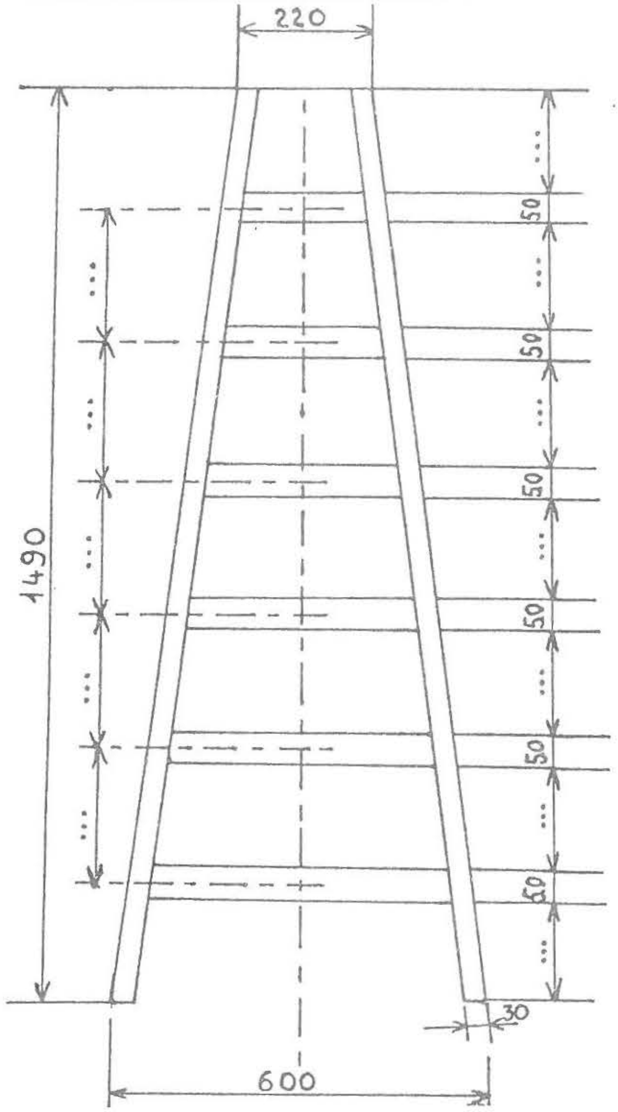
Ce plateau est formé de 2 parties :

- la partie centrale décorative, réalisée en latté plaqué chêne, est constituée de 5 triangles identiques 1 et d'une frise 2 .
- l'emboîture 3 est en chêne massif de 30 mm d'épaisseur.

1°) Calculer : - la mesure de AOB.
- la longueur de [OH].
- la longueur de [AB].

2°) Calculer en m² à 0,01 près par excès :
- l'aire de la surface ABCDE.
- l'aire totale du plateau.
- l'aire de l'emboîture.

3°) Calculer en m³ à 0,001 près par excès, le volume de bois nécessaire à la confection de l'emboîture, sachant qu'il y a eu une perte de 30 % du bois au cours de la fabrication.



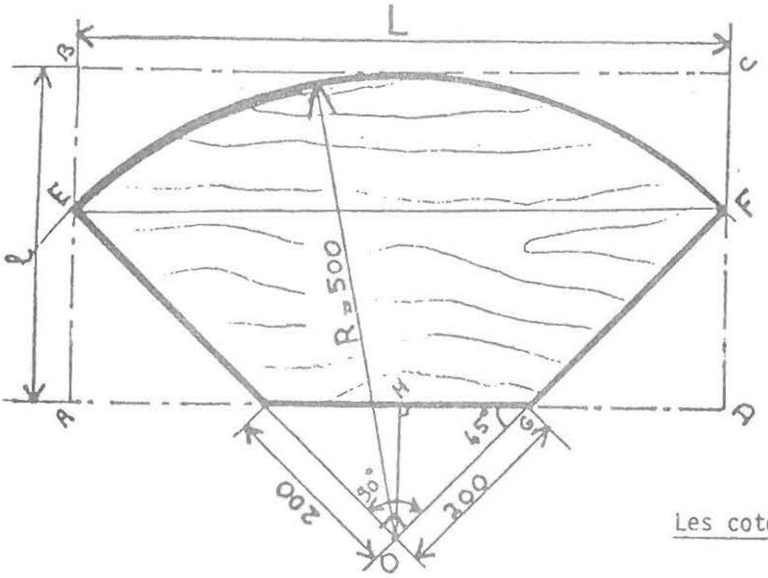
(cotes en mm)

1°) Calculez la distance entre 2 barreaux successifs.

2°) Calculez la distance entre 2 axes de barreaux successifs.

3°) Calculez la longueur maximum de chacun des 6 barreaux de l'échelle (les barreaux sont entièrement encastrés dans les montants).(arrondir au mm).

4°) Calculez la longueur d'un des 2 montants de cette échelle.



Les cotes sont exprimées en mm.

Un menuisier chargé de l'agencement d'un magasin doit découper des tablettes ayant la forme et les dimensions indiquées par le dessin ci-dessus.

1°) Calculer l'aire de la surface d'une tablette (en cm^2).

Pour la commodité du travail, chaque tablette sera découpée dans une planchette rectangulaire ABCD dont on déterminera les dimensions.

Calculer :

2°) La longueur L de la tablette au mm près.

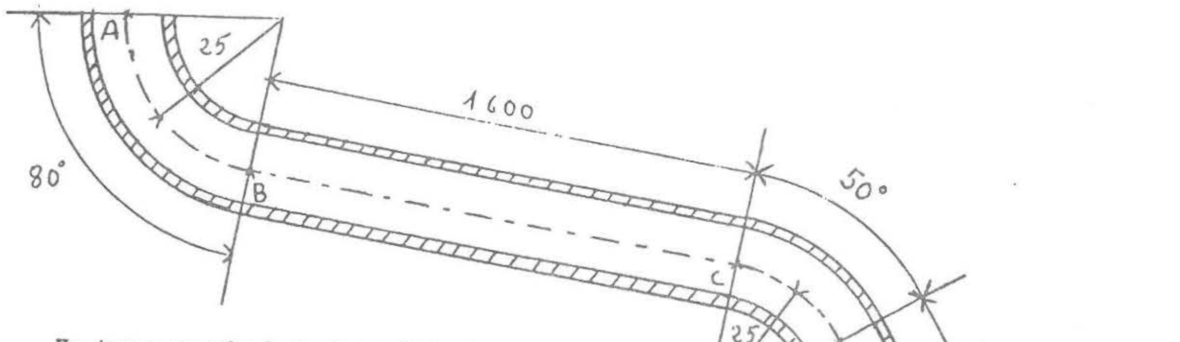
3°) La largeur l de la tablette. Pour cela, on calculera :

a) la hauteur OH au mm près.

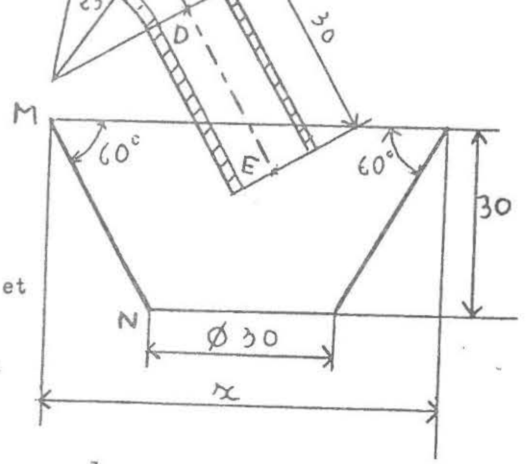
b) la largeur l au mm près.

En définitive, le menuisier décide de découper des tablettes rectangulaires de 71 cm de long sur 36 cm de large dans un panneau de "novopan" mesurant 2,85 m de long sur 1 m de large.

4°) Quel nombre maximum de planchettes peut-il découper dans ce panneau ?



Un tuyau en plomb de 5 mm d'épaisseur et de diamètre intérieur de 20 mm suit le parcours indiqué par la coupe ci-dessous.
Il débouche dans une cuvette tronconique en zinc (les cotes sont en mm).



1°/ Calculer :

a) suivant l'axe, les longueurs AB, CD et la longueur totale du tuyau.

b) l'aire de la section droite du tuyau à 1 mm^2 près.

c) le volume de plomb nécessaire.

d) la masse du tuyau en plomb sachant que 1 cm^3 de plomb a une masse de 11,3 kg.

2°/ Calculer :

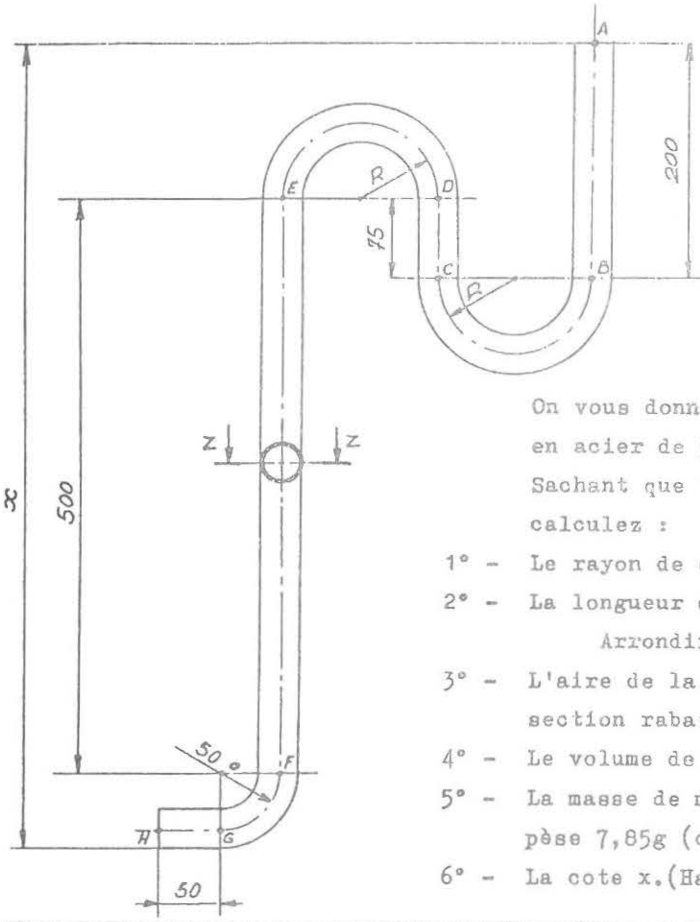
a) la cote x.

b) la longueur MN.

c) l'aire latérale de la cuvette tronconique en zinc.

On rappelle que l'aire d'un tronc de cône est donnée par la relation:

$\mathcal{A} = \pi (R + r)a$ R et r sont les rayons des bases; a la longueur de l'apothème MN.



On vous donne ci-contre le dessin d'un tuyau en acier de Ø15 intérieur et de Ø21 extérieur. Sachant que la mesure de l'arc $\widehat{BC}$ = 188,4, calculez :

1° - Le rayon de courbure R des coudes BC et DE.

2° - La longueur développée du tuyau. (OF=50)
Arrondir au mm le plus proche.

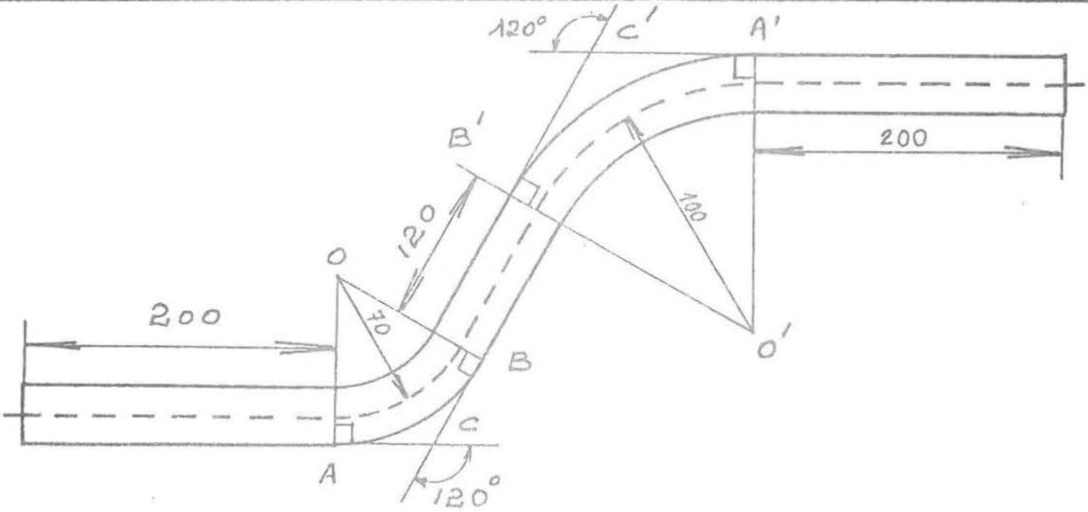
3° - L'aire de la couronne représentée par la section rabattue ZZ.

4° - Le volume de métal nécessaire.

5° - La masse de métal nécessaire sachant que 1cm^3 pèse 7,85g (calculez au g.près).

6° - La cote x.(Hauteur totale de la pièce)

CAP 84 ROUEN INSTALLATEUR SANITAIRE-THERMIQUE-METALLIER



On utilise un tuyau de plomb de diamètre intérieur 10 mm et d'épaisseur 5 mm pour effectuer le travail indiqué par le croquis ci-dessous, les deux coudes sont ouverts à 120° et les rayons des cintrages sont de 100 mm et 70 mm.

1°) Calculer la longueur des 2 cintrages.

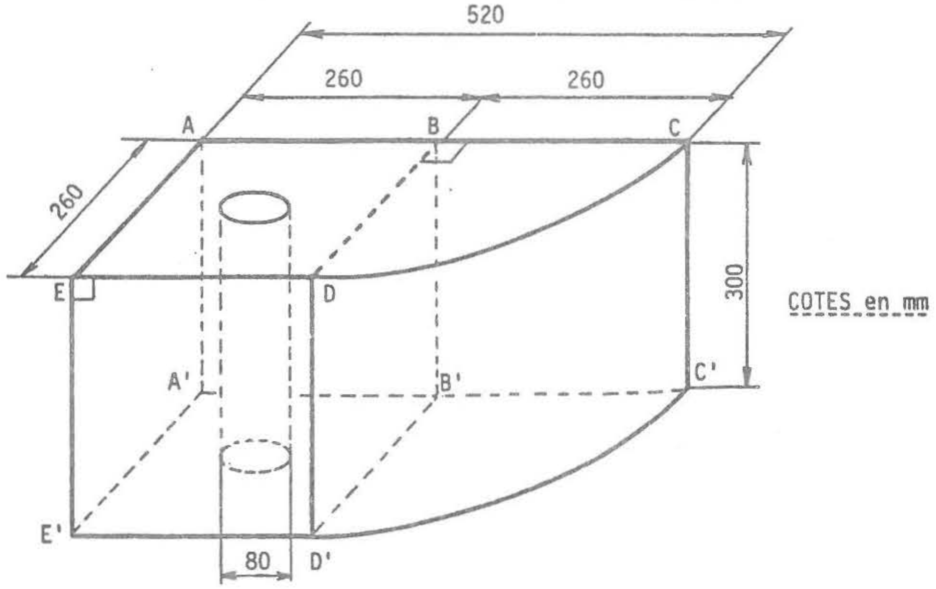
2°) Calculer la longueur totale L du tuyau.

3°) Calculer le diamètre D de la fibre neutre de la section.

4°) Calculer le volume et la masse de plomb nécessaire à la confection du tuyau.
(masse volumique du plomb = 11,4 g/cm^3)

5°) Il sert à alimenter un réservoir cylindrique d'une capacité de 150 litres, d'axe vertical et de hauteur 93,5 cm. Calculer le diamètre du réservoir.

Les calculs seront faits au $\frac{1}{10}$ près.



- La figure ci-dessus représente un réservoir d'angle.

  La partie cylindrique placée dans ce réservoir ne contient pas d'eau.

1°) Calculer le volume d'eau que ce récipient peut contenir (En litres).

2°) Calculer l'aire latérale de l'objet (En m^2).

3°) Calculer les distances EB et EC (En cm).

4°) On limite à 21 litres la contenance en eau du réservoir ; le débit d'alimentation est de 6,3 litres par minute.
Quelle est la durée d'un remplissage, en minutes et secondes ?

PROBLEME DE SPECIALITE : (10 points)

Les questions 1, 2, 3, 4 et 5 sont indépendantes.

Soit un tube-cuivre qui permet de relier un lavabo au réseau général.

A partir des données suivantes :
- Diamètre intérieur du tube = 10 mm
- Diamètre extérieur du tube = 12 mm
- Masse volumique du cuivre = 8900 kg/m^3

et du plan ci-joint, il vous est demandé de calculer :

1. a) La mesure du segment [EF] sachant que $EF = AB \times \frac{39}{2}$.

   b) La différence de niveau entre les points A et F.

2. La mesure des deux arcs de cercle $\overset{\frown}{BC}$ et $\overset{\frown}{DE}$.

3. a) La mesure du segment [CD].

   b) En déduire la longueur du tube [A, B, C, D, E, F].

4. En pourcentage, la pente du segment [DC] par rapport à l'horizontale, prendre CM = 50 mm.

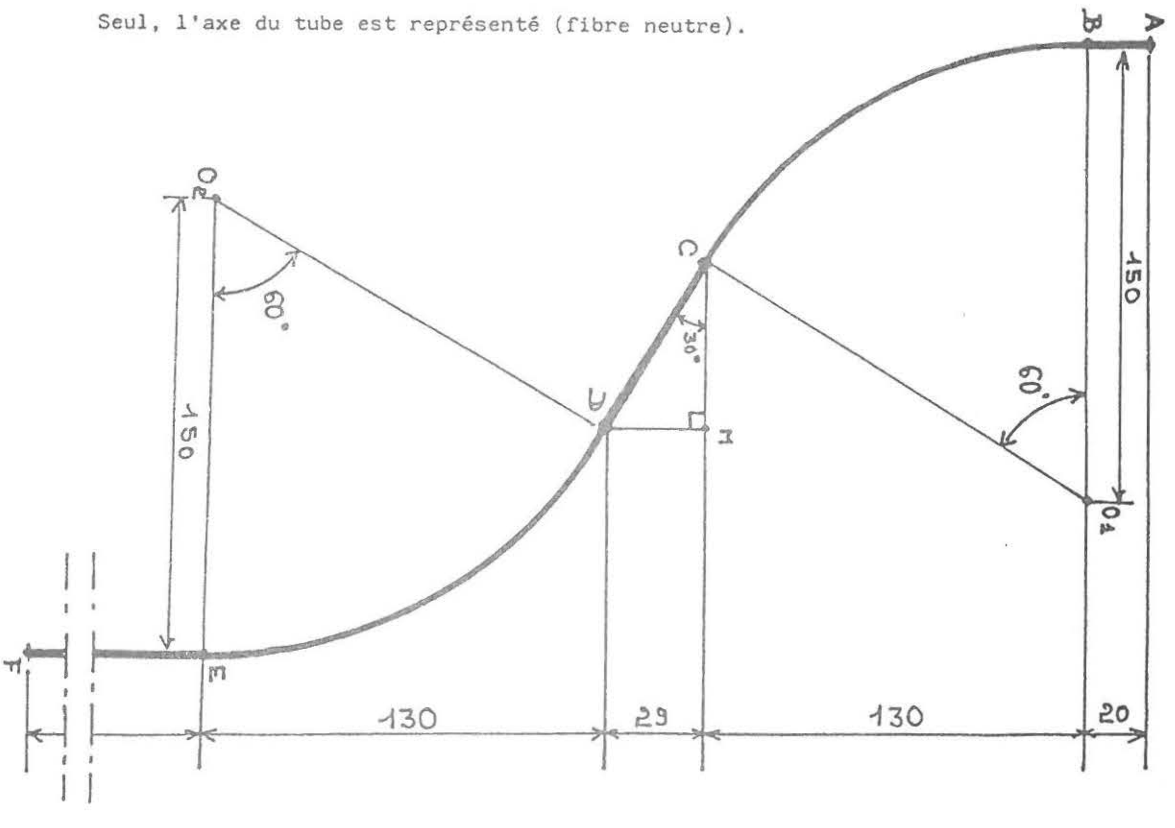
5. L'aire de la section du tube.

6. Le volume de cuivre en prenant pour longueur du tube : 790 mm.

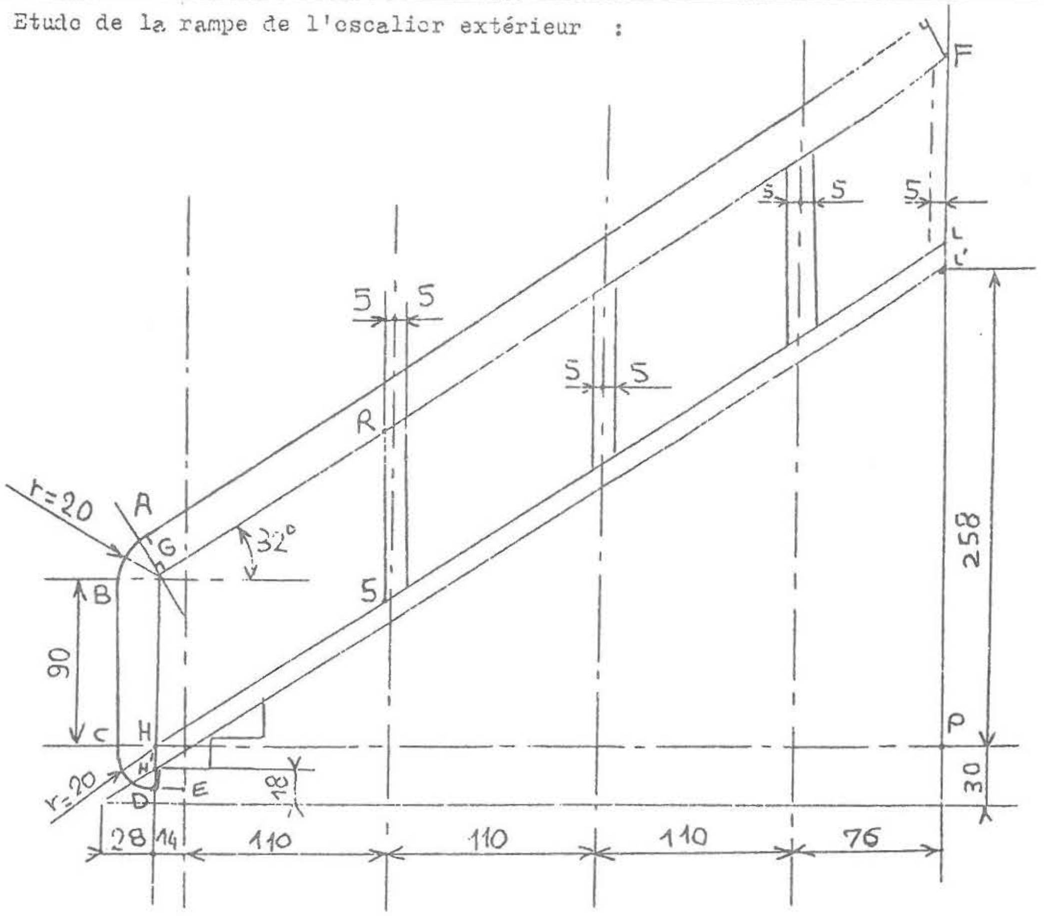
7. La masse du tube à 1 g près par excès.

Les cotes sont exprimées en mm.

Seul, l'axe du tube est représenté (fibre neutre).



Etude de la rampe de l'escalier extérieur :



Cotes en cm.

Calculer : 1. La longueur de H'L';

2 pts par question

2. La pente en pourcentage de HL par rapport au sol;

3. L'angle $\widehat{ACB}$;

4. La longueur A B C D E ;

5. L'aire de la plaque G H S R ;

6. La distance entre les côtés HL et GF ; (utiliser le parallélogramme GHLF).

Un apprenti doit réaliser le châssis représenté par le croquis ci-joint :

Le tirage porte les indications suivantes :

- cadre en fer plat de 25 x 8 (1)
- motif en fer plat de 25 x 6 (2)
- croix basque en tôle de 20/10 (3) portée par un cercle en carré de 4 x 4 (4) de rayon $O3 = \frac{OE}{2}$.

Pour simplifier vos opérations, on a réduit chaque fer à son axe et on vous conseille d'arrondir les longueurs au millimètre le plus proche.

On vous demande de calculer :

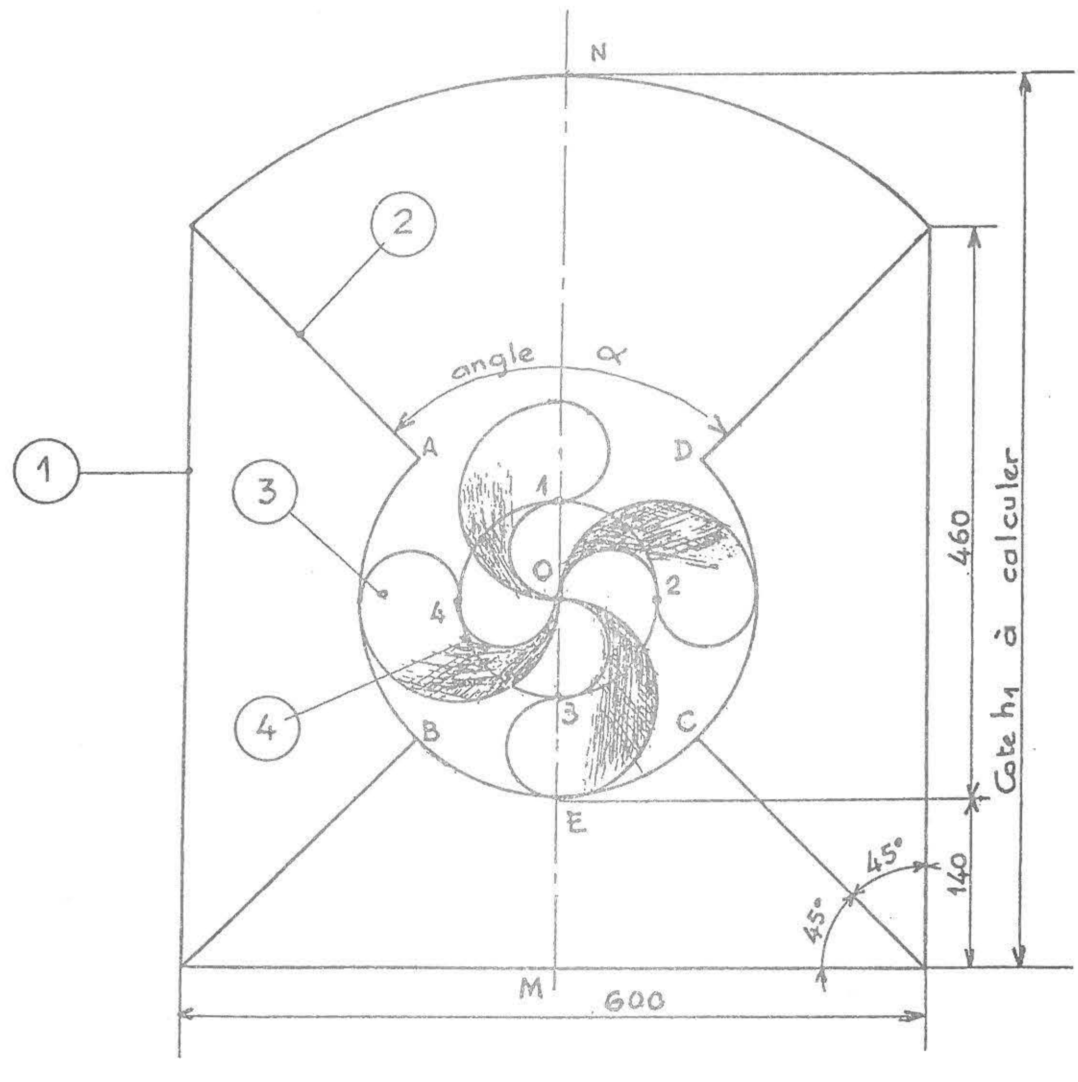
1°/ - L'angle α formé en prolongeant les 2 fers de coin du motif qui se coupent en O

2°/ - OM et ON et en déduire la dimension h_1

3°/ - La longueur totale des fers :
- de 25 x 8

4°/ - La longueur du rayon OE de l'arc de cercle du motif et la longueur des fers de
- 25 x 6

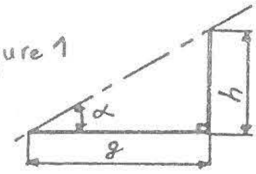
5°/ - La surface de tôle nécessaire à la réalisation du motif central.



Le dessin ci-joint représente un escalier permettant d'accéder au magasin d'un atelier.

Renseignements :

Hauteur à monter : 1,40 m
Nombre de marches : 8
Lisse haute en fer plat de 35 x 10
Lisse basse en fer plat de 25 x 10
Montants en fer plat de 25 x 14
Barreaux en fer carré de 14 x 14



Calculer :

1°) La hauteur d'une marche.

2°) Le giron sachant que la hauteur de marche (h) et le giron (g) sont liés par la relation : $2h + g = 640$ mm.

3°) L'encombrement au sol de cet escalier. (Cote X sur le dessin) Voir figures

4°) La pente de l'escalier. En déduire la mesure de l'angle α au degré le plus proche. (figure I)

5°) La mesure de la cote L.

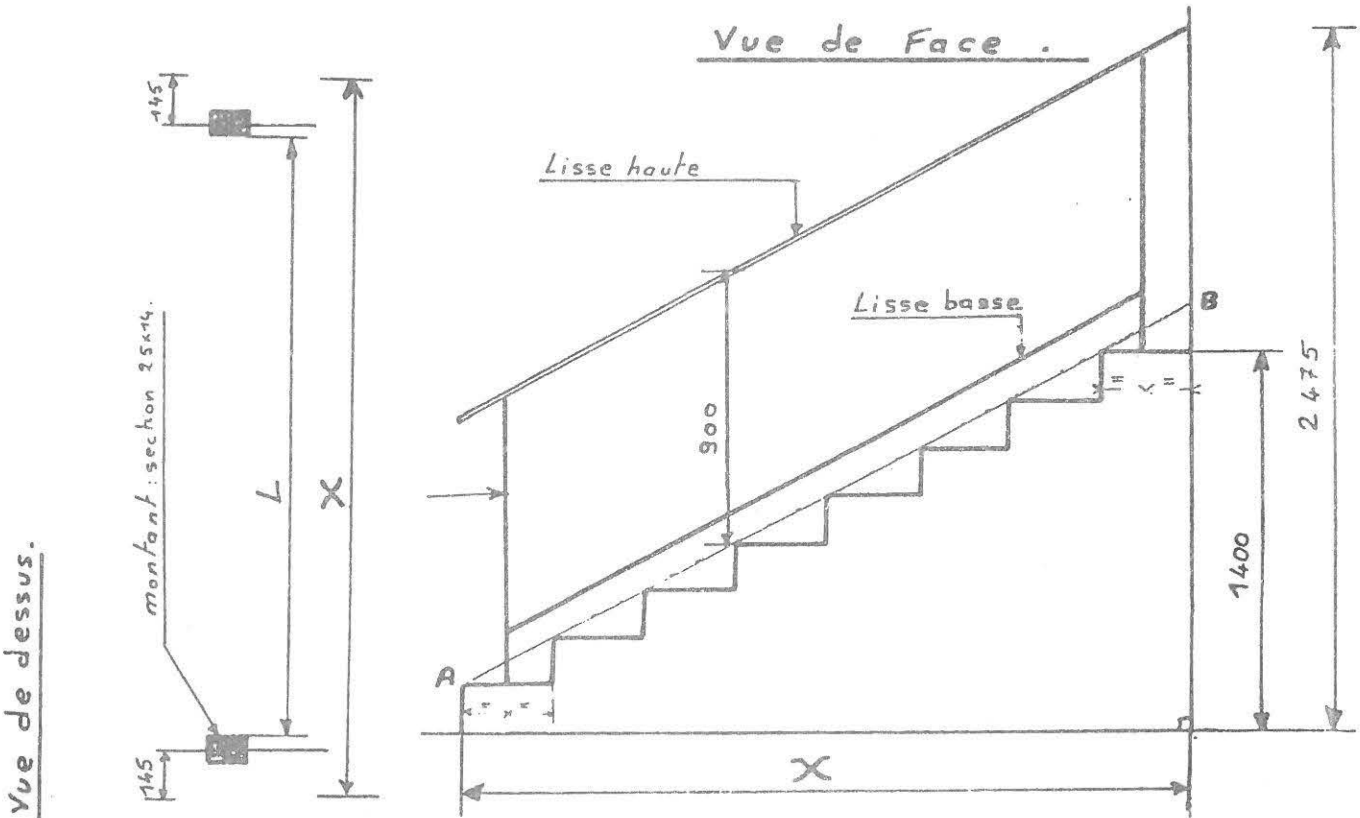
6°) Déterminer le nombre de barreaux (exprimer le résultat par un nombre entier de barreaux) en utilisant la relation :

nombre de barreaux = $\dfrac{L - i}{e + i}$ sachant que $L = 2016$ mm.

Pour les calculs prendre : intervalle théorique $i = 105$ mm
épaisseur d'un barreau $e = 14$ mm.

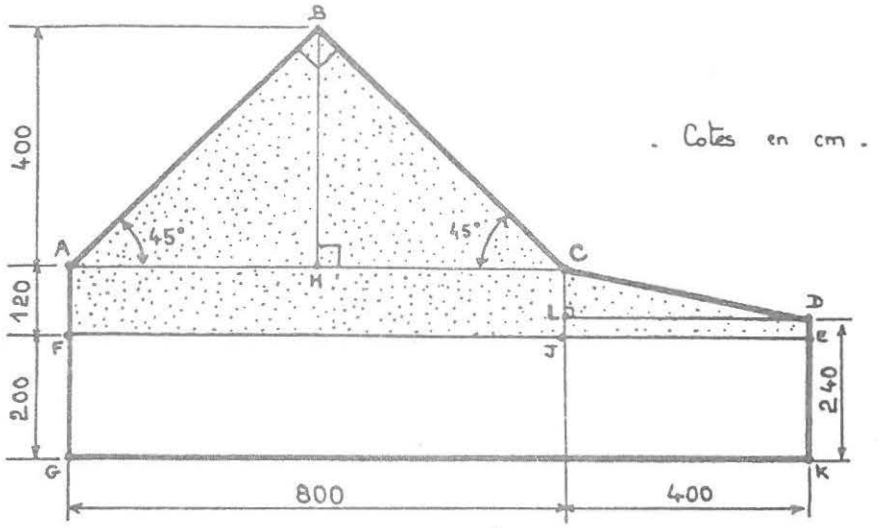
7°) Déterminer l'intervalle réel entre 2 barreaux consécutifs.

8°) Calculer la mesure, à I mm près, du segment [AB].



cotes en mm

Les questions 1, 2, 5 et 6 sont indépendantes. (10 POINTS)



On désire recouvrir d'ardoises le pignon ci-dessus sur la partie représentée en pointillés. Il vous est demandé de calculer :

1°) La mesure du segment [CL].

2°) La mesure du rampant [AB], à 1 cm près par excès.

3°) La mesure du rampant [CD], à 1 cm près par excès.

4°) La pente DC par rapport à l'horizontale, en pourcentage.

5°) L'aire à recouvrir d'ardoises (aire en pointillés sur le plan) en donnant le détail de vos calculs.

6°) Le nombre total d'ardoises pour l'ensemble de la toiture connaissant :

- aire à couvrir 215 m2
- nombre d'ardoises au m2 42
- pourcentage de pertes .... 7 %

7°) La mesure en degrés de l'angle $\widehat{CDL}$.

PROBLEME DE SPECIALITE

On se propose de recouvrir le sol d'un hall d'exposition de carrelage (partie 1) et de moquette (partie 2).

Calculer :

1) les cotes X, Y et Z.

2) la cote CD à 1 cm près par excès.

3) la longueur de plinthe ABCDEF, à prévoir dans la partie carrelée.

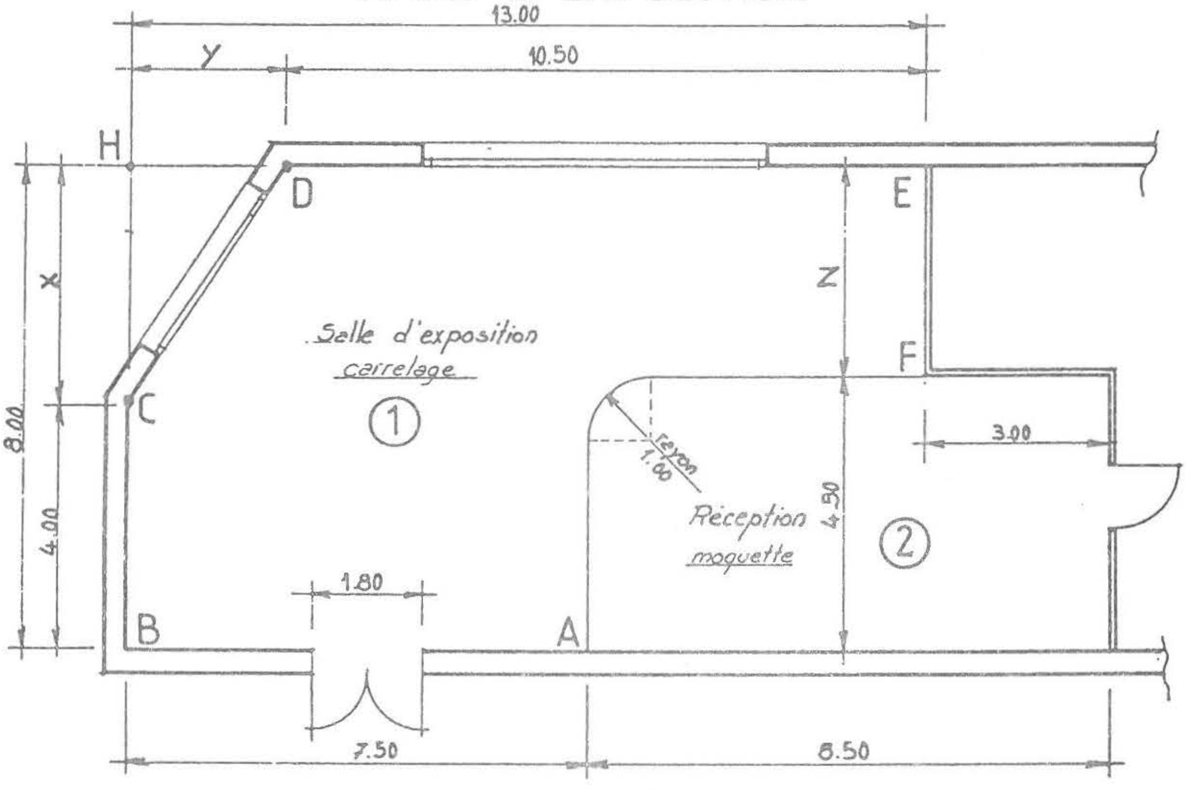
4) l'aire totale du hall au dm2 près.

5) l'aire à recouvrir de moquette au dm2 près.

6) l'aire à carreler.

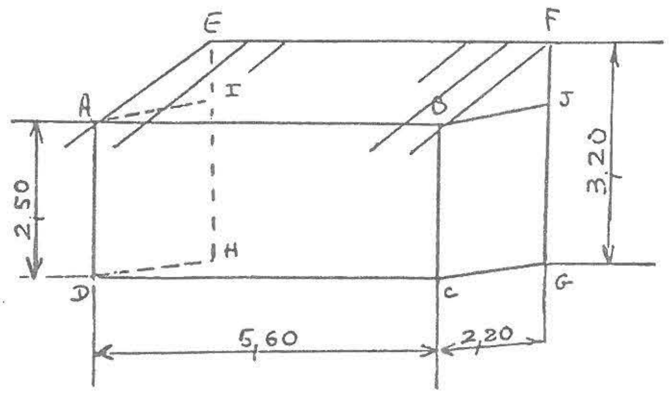
7) compte tenu des pertes, l'aire à recouvrir de moquette est de 41 m2. calculer le prix H.T. à prévoir sachant que la moquette choisie coûte 180 F. le m^2 H.T. et que le client bénéficie d'une remise de 5 %.

HALL D'EXPOSITION



Les cotes sont en m.

Votre employeur vous présente le plan en perspective d'une véranda à réaliser en profils aluminium :



(cotes données en mètres)

Calculez :

1) L'aire de l'implantation au sol de cette véranda (CDHG)
   L'aire de la façade (ABCD)
   L'aire de chaque face latérale (BFGC ou AEHD)

2) Le nombre de barres (de 6 m) nécessaire pour réaliser montants et traverses (BF et AE n'en font pas partie).

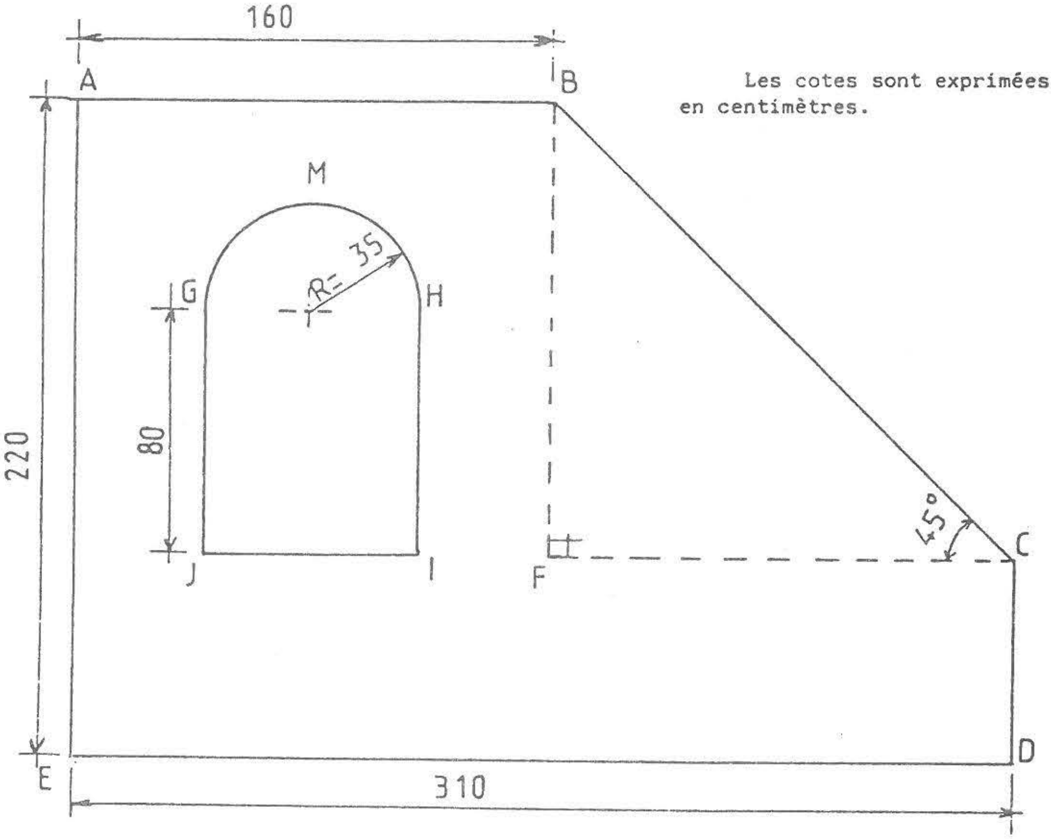
3) Les chevrons de toiture débordent de 5 cm sur la façade. Combien mesurent-ils ?
   Combien va-t'on en couper si les plaques utilisées en toiture ont une largeur de 60 cm?

4) La toiture est réalisée en plaques alvéolaires de 60 cm de large et 6 m de long.
   Nombre de plaques à prévoir ?

5) Pente de la toiture ainsi réalisée.

PROBLEME DE SPECIALITE (10 points)

Le schéma ci-dessous représente un pan de mur avec une niche destinée à recevoir des étagères.



Les cotes sont exprimées en centimètres.

Calculer :

1°) Les longueurs FC, BF puis CD.

2°) La longueur BC à 1 cm près par défaut.

3°) Le périmètre ABCDEA.

4°) L'aire de la surface (ABCDE) en m^2 à 0,1 m^2 près.

5°) L'aire de la surface (GMHIJ) en m^2 à 0,01 m^2 près.

6°) La Longueur de la ligne (GMHIJG) à 1 cm près par excès.

7°) L'aire de la surface totale à enduire (la niche qui a une profondeur de 40 cm est à enduire au fond et sur les côtés).

Les cotes sont exprimées en mètres

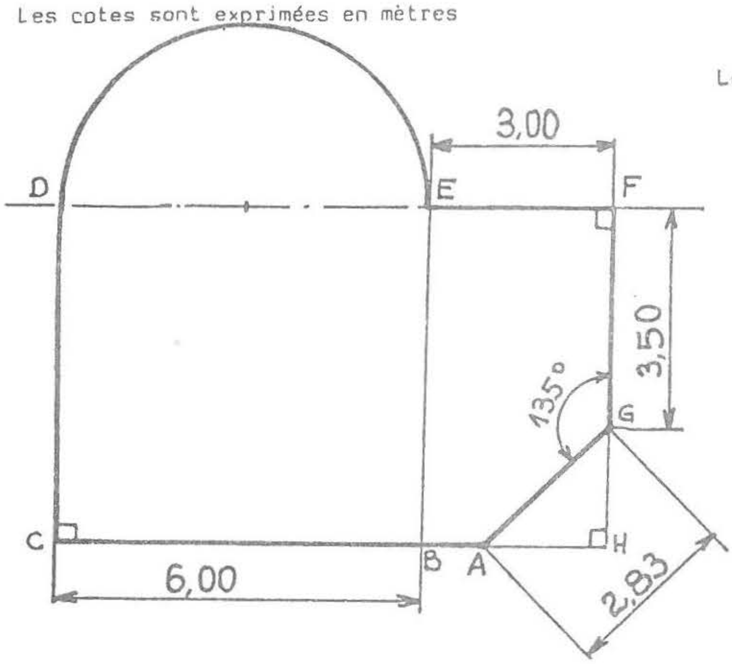


FIGURE 1

Les cotes sont exprimées en centimètres

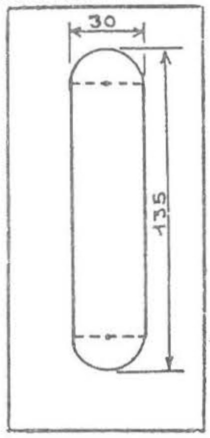


FIGURE 2

Une pièce, dont la hauteur sous plafond est de 2,46 m, est représentée par la figure 1 ci-dessus.

1°) Quelle est la nature du triangle AGH ? Calculer alors les longueurs AH et GH au cm près par défaut.

2°) Calculer le périmètre de cette pièce si AB = 1 m et CD = 5,5 m.

3°) Calculer l'aire latérale totale.

4°) Les ouvertures et les plinthes représentent les $\frac{2}{7}$ de l'aire latérale totale. Le reste est tapissé.
SI l'aire latérale totale est de 77 m^2, calculer la surface à tapisser.

5°) Une des portes contient un oculus vitré représenté par la figure 2.
Calculer l'aire de la surface de l'oculus.

6°) Sachant que l'oculus a été découpé dans une plaque de verre de 140 x 30,
Calculer le pourcentage des pertes.

PROBLEME DE SPECIALITE

Une grande société qui produit et commercialise des jouets vous demande de réaliser un panneau constitué d'un triangle rectangle ABC, entouré de trois demi-cercles de diamètres respectifs [AB], [AO], [OC] et d'une partie circulaire de centre O, limitée par la corde [BC] et l'arc $\overset{\frown}{BC}$.

Une partie de ce panneau (partie hachurée) devra être peinte de couleur jaune, l'autre étant réservée au sigle de la firme.

Dans un premier temps, vous devrez retrouver les dimensions qui vous manquent pour la réalisation de ce panneau.

Sachant que la longueur AC mesure 3,5 m, calculer (à 0,001 près) :

1°) la longueur AB, la longueur BC, OA, OC et OH.

2°) la longueur de l'arc $\overset{\frown}{AB}$.

3°) Déterminer la valeur, en degrés, de l'angle $\widehat{BOC}$.
Donner des explications.

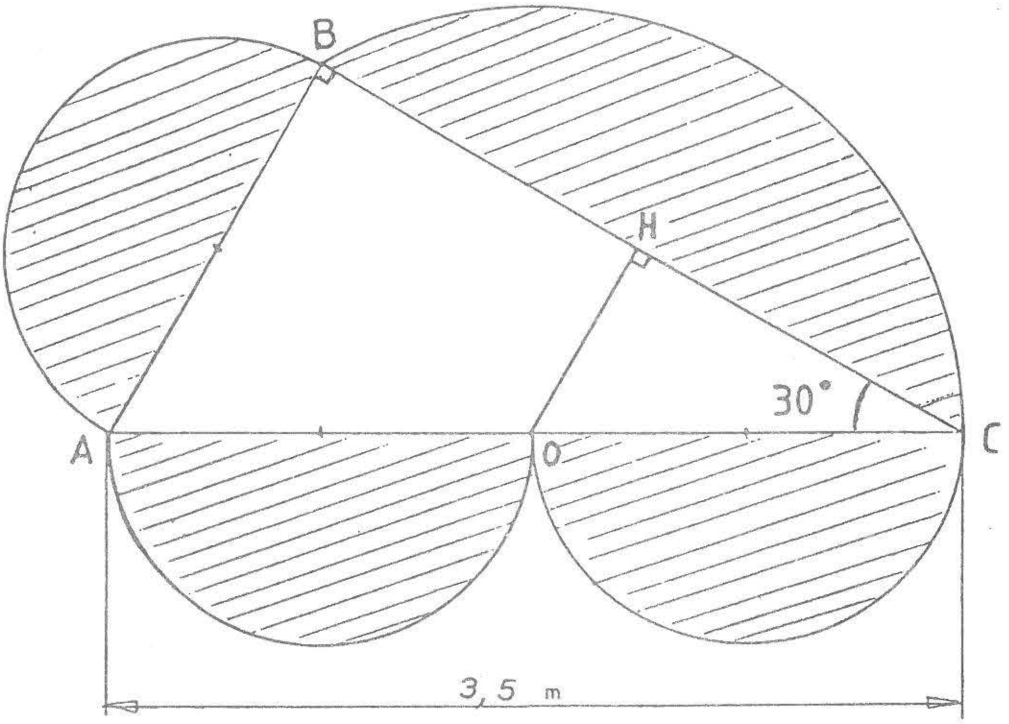
4°) Calculer la longueur de l'arc $\overset{\frown}{BC}$.

5°) Déterminer la surface à peindre en jaune (au dm^2 près).

6°) Pour 1 m^2 de surface, on a besoin de 0,325 kg de peinture. Combien de kilogrammes de peinture jaune vous faudra-t-il pour ce panneau (arrondir à l'unité)?

Le kilogramme de peinture vaut 48,75 F hors taxes.

Calculer le coût total de peinture, toutes taxes comprises, pour la partie jaune de ce panneau, sachant que la T.V.A. est de 18,6 %.



PROBLEME DE SPECIALITE (10 points)

Le dessin ci-joint représente un bassin décoratif de 45 cm de profondeur inclus dans une terrasse.

Ce bassin sera entièrement carrelé en mosaïques 2x2.

Les questions 1, 2, 4, 7 et 8 sont indépendantes.

CALCULER :

1°) la mesure des segments [AE] et [FD]

2°) la mesure de l'arc de cercle $\overset{\frown}{ED}$

3°) montrer par un calcul que la mesure de [DC] est de 121,6 cm

4°) la mesure de l'arc de cercle $\overset{\frown}{BC}$

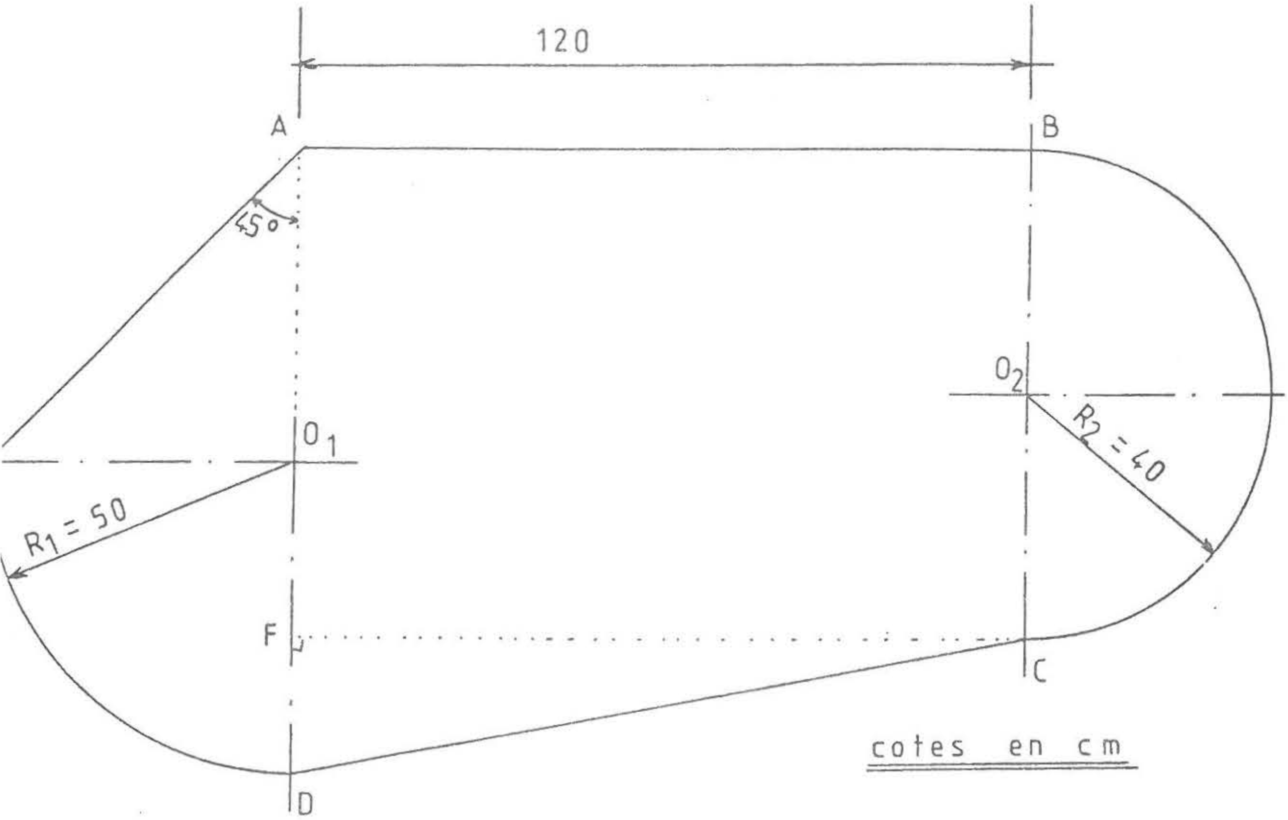
5°) le périmètre de ce bassin

6°) l'aire latérale de ce bassin

7°) l'aire du fond de ce bassin

8°) si l'aire du fond est égale à 1,65 m^2, combien de litres d'eau seront nécessaires pour que le niveau de l'eau atteigne 40 cm ?

Les mesures de longueurs seront exprimées en centimètres à 0,I cm près.



PROBLEME DE SPECIALITE : (10 points)

La figure (ABCDE) représente le sous-sol d'une maison dans lequel on désire couler une dalle de béton de 8 cm d'épaisseur.

Calculer :

1) La mesure de la cote X sachant que BC et AE sont parallèles.

2) La mesure, à 1 cm près, du segment [BC].

3) L'aire de la surface (ABCDE).

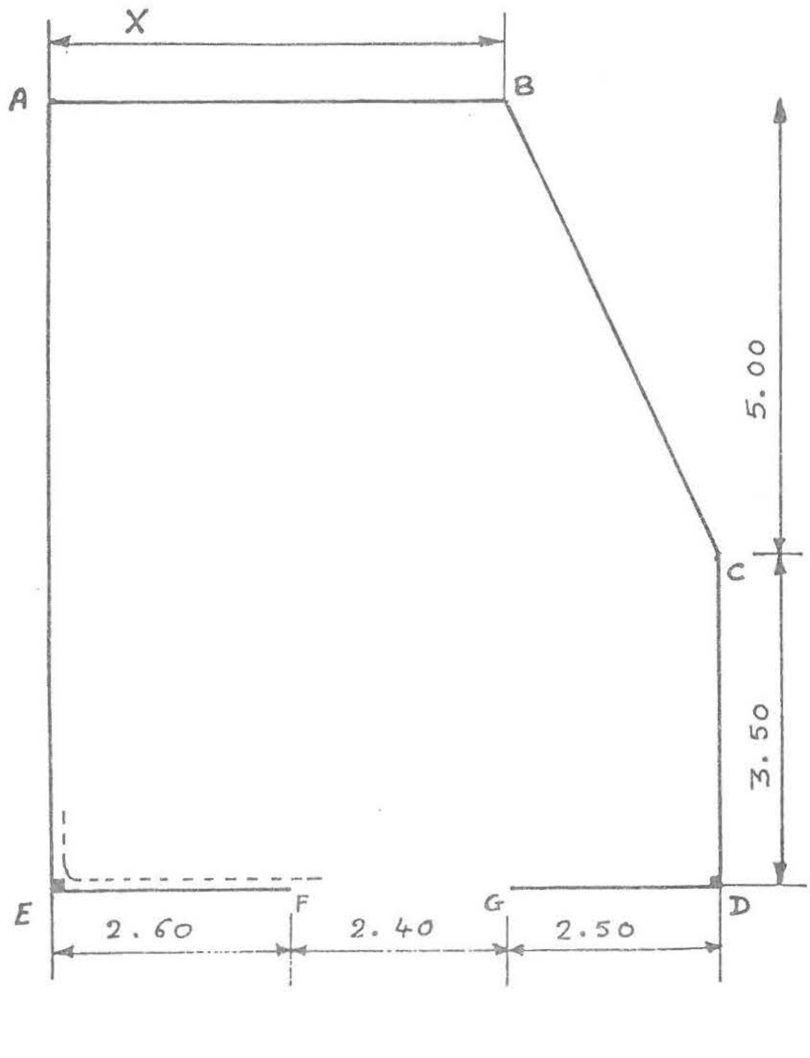
4) Le volume de la dalle de béton.

5) Le nombre de sacs de 50 kg de ciment qu'il faudra prévoir sachant que l'on utilise 350 kg de ciment par m^3 de béton.
Pour les calculs on admettra que le volume de la dalle de béton est de 4,6 m^3.

6) Le volume de sable sachant que l'on emploie 0,4 m^3 de sable par m^3 de béton.

7) Le volume de gravillons sachant qu'il faut 0,8 m^3 de gravillons par m^3 de béton.

8) La masse de la dalle de béton sachant que la masse volumique du béton est 2700 kg/m^3.
Donner le résultat en kilogrammes puis en tonnes.



(Cotes en mètres)

On décide de construire, en béton, un mur de soutènement de 6 mètres de longueur qui repose sur une semelle de même nature et de même longueur.
La section ABCDEFGHA de l'ensemble est représentée par la figure ci-dessous.

Calculer : 1°) La largeur BC de la semelle.

2°) Le volume de la tranchée à creuser pour construire la semelle si l'on prévoit 35 cm en plus autour pour la réalisation du coffrage. La section A'B'C'D' de la tranchée est représentée sur la figure ci-dessous.

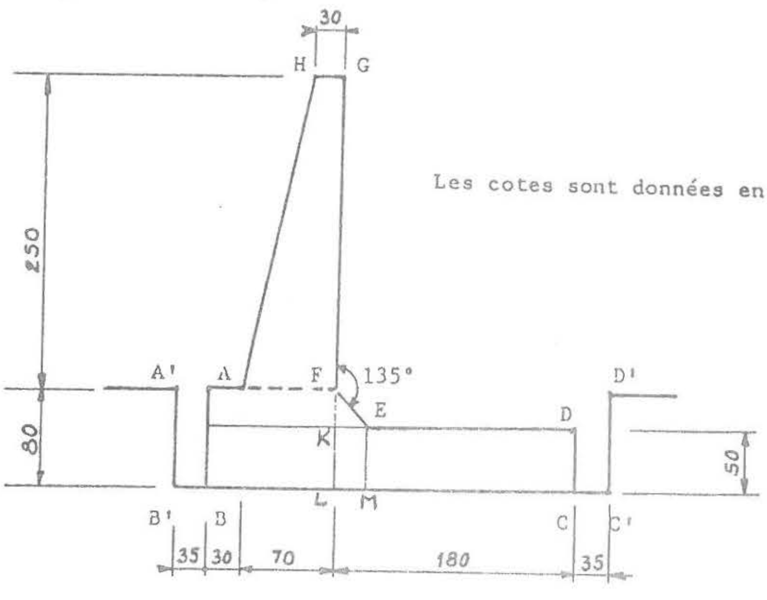
3°) Le volume de la terre extraite sachant que celle-ci, lorsqu'elle est remuée, voit son volume augmenté de 20 %.

4°) L'aire de la section ABCDEFGHA représentant l'ensemble mur et semelle.
On suppose, dans la suite du problème, que cette section mesure 3 m² :

5°) Le volume de béton, exprimé en m^3, nécessaire à la construction de cet ensemble.

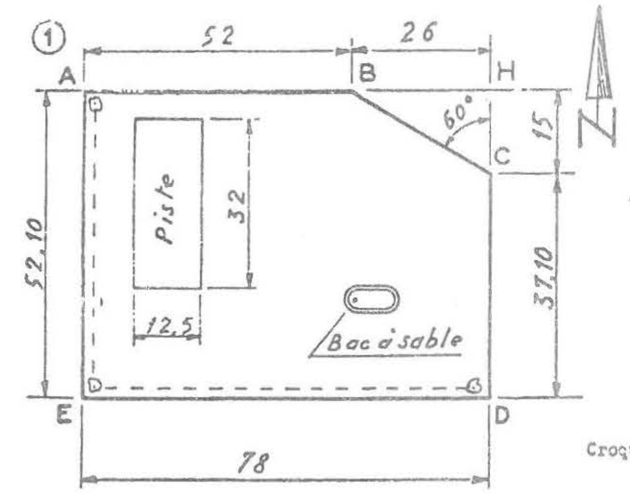
6°) La masse de l'ensemble, si l'on donne : masse volumique du béton 2 800 kg/m^3.

7°) Le poids de cet ensemble exprimé en newtons sachant que le poids de 1 kilogramme est de 9,8 newtons.



Les cotes sont données en centimètres.

AMENAGEMENT D'UN TERRAIN DE JEUX

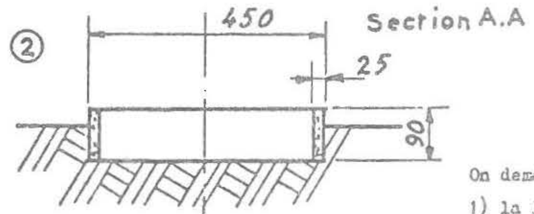


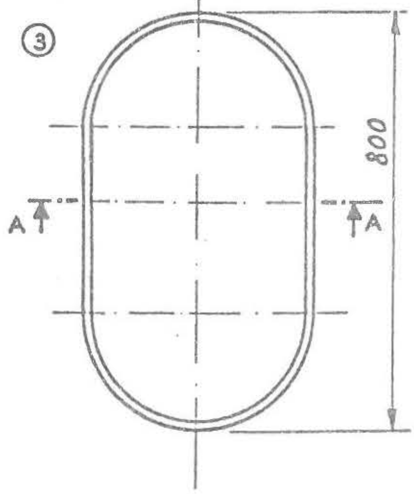
Croquis ① terrain de jeux

cotes en mètres

Croquis ② et ③ bac à sable

cotes en centimètres





On demande :

1) la longueur de la clôture à prévoir
(ménager une entrée de 3 m de large)

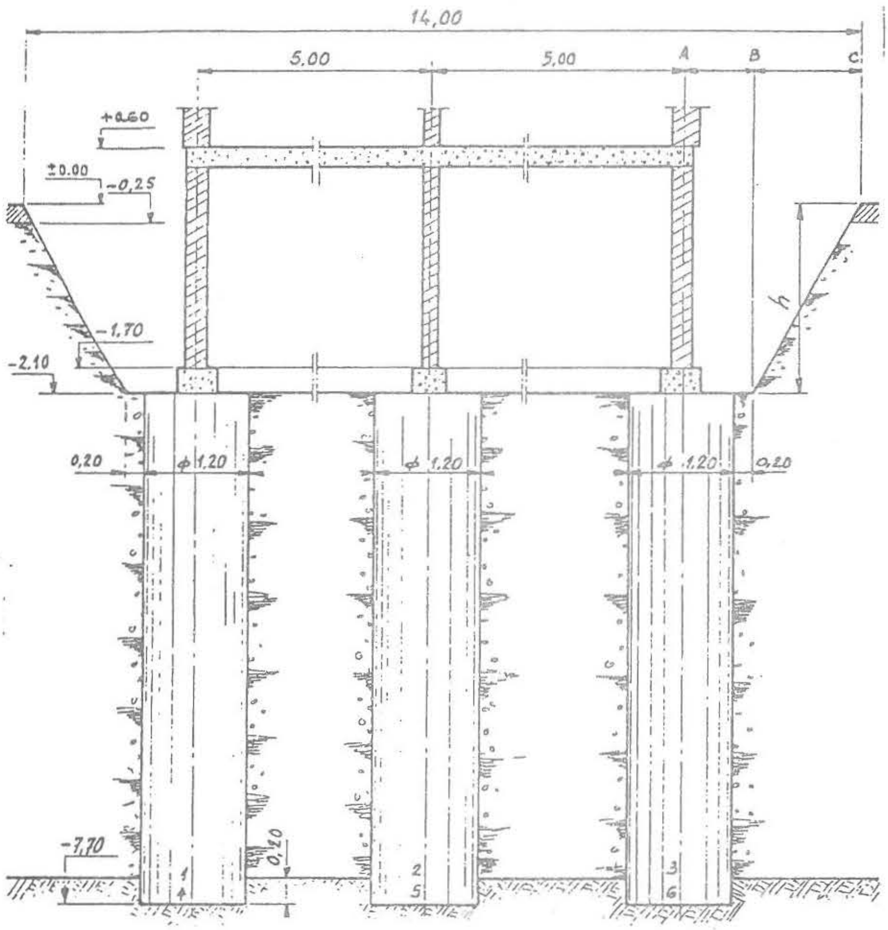
2) La surface de la piste à enrober (en m^2)

3) La surface totale du terrain ABCDEA (en m^2)

4) Le volume de béton nécessaire à l'entourage du bac à sable (en m^3)

5) le nombre d'arbres à planter à intervalles réguliers à 2m des limites Sud et Ouest du terrain. et la longueur d'un intervalle.
Espacement des arbres : 3,60 m minimum
3,80 m maximum

(les questions sont indépendantes)



Cotes en m.

On doit effectuer un terrassement suivi d'une fouille de 6 puits repérés de 1 à 6 dans un terrain constitué d'un remblai surmonté de 25 cm de terre végétale. Les puits pénètrent de 20 cm dans un terrain rocheux sur lequel ils prennent appui.

1ère Question :

Calculer :

a) Les longueurs AB et BC,
b) la hauteur h,
c) la pente du talus (en pourcentage).

2ème Question :

Calculer :

a) La hauteur d'un puits.
b) L'aire de base d'un puits.
c) Le volume d'un puits (au dm^3 près).
d) Le volume de béton qui sera coulé dans les 6 puits.
e) La masse du béton (masse volumique du béton 2,4 kg/dm^3).

CAP 80 NANCY-METZ

Un mur avec contrefort a la forme et les dimensions indiquées par le croquis ci-contre .

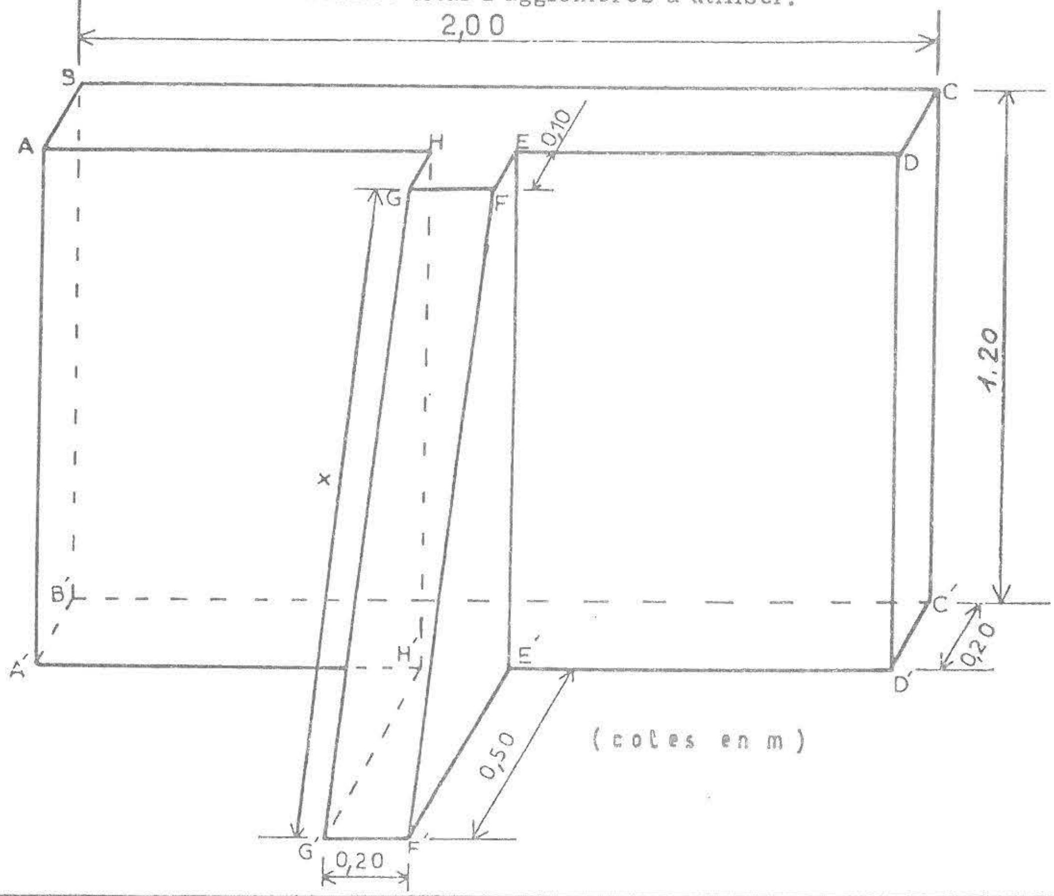
1) Calculer la cote x au cm près.

2) On pose un enduit sur toutes les faces de l'ouvrage. Calculer en m^2 l'aire totale des surfaces à enduire.

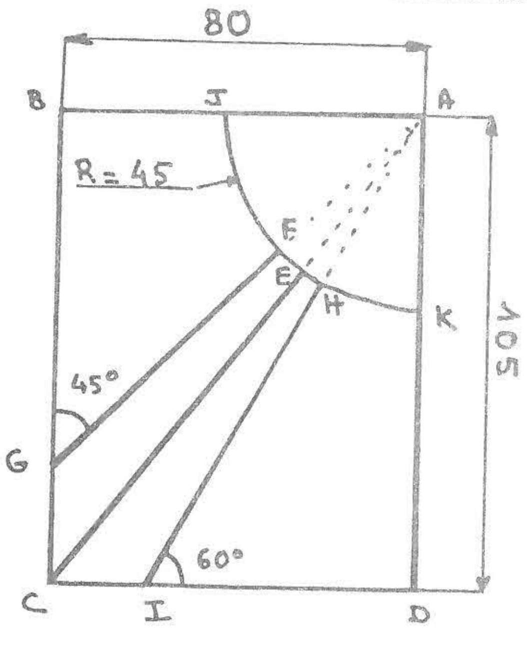
3) Calculer en m^3 le volume de l'ouvrage.

4) sachant que cet ouvrage est réalisé en agglomérés de 20 x 20 x 50 cm la construction du contrefort nécessitant l'emploi de six agglomérés.

Calculer le nombre total d'agglomérés à utiliser.



CAP 85 NANCY-METZ



cotes en cm

Ce croquis représente un vantail en fer forgé.

1) Calculer la longueur du cadre ABCD.

2) Calculer les longueurs suivantes :

a) EC au cm près par défaut ;
b) FG au cm près par défaut ;
c) HI au cm près par défaut ;
d) la mesure de l'arc JK au cm près par excès ;
e) la longueur totale du fer nécessaire, arrondie au dm près par excès.

3) Le fer utilisé a pour masse linéaire 4,4 kg par mètre. Calculer le prix de revient de la matière utilisée si le kg de fer toutes taxes comprises est acheté 4,60 F.

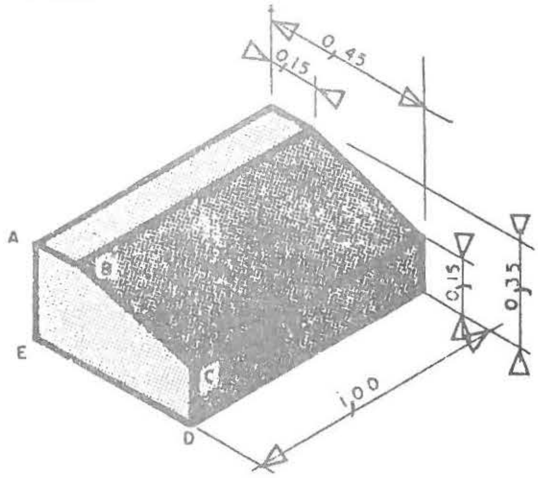
PROBLEME n° 1

Le schéma ci-dessous représente un élément de bordure d'un trottoir. (cotes en mètres)

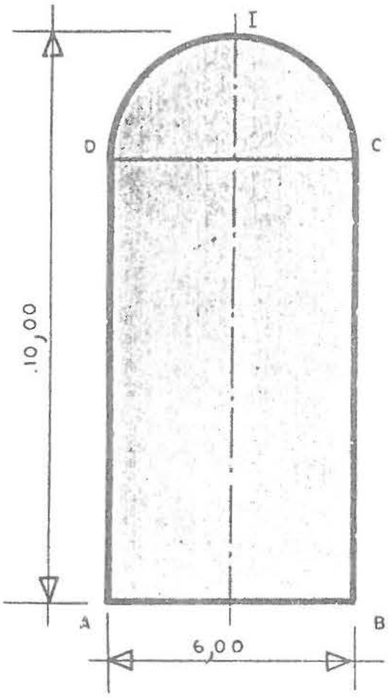
a) - Calculer l'aire de la section ABCDE.

b) - Calculer le volume de l'élément.

c) - En supposant que le volume est 130 dm^3, calculer sa masse sachant qu'il est constitué d'un matériau de masse volumique $\mu = 2\ 400\ kg/m^3$



PROBLEME n° 2



Le schéma ci-contre représente un hall d'entrée (cotes en mètres).

ABCD est un rectangle.

$\overset{\frown}{CID}$ est un demi-cercle.

On veut carreler ce hall avec des carrelettes carrées de 20 cm de côté.

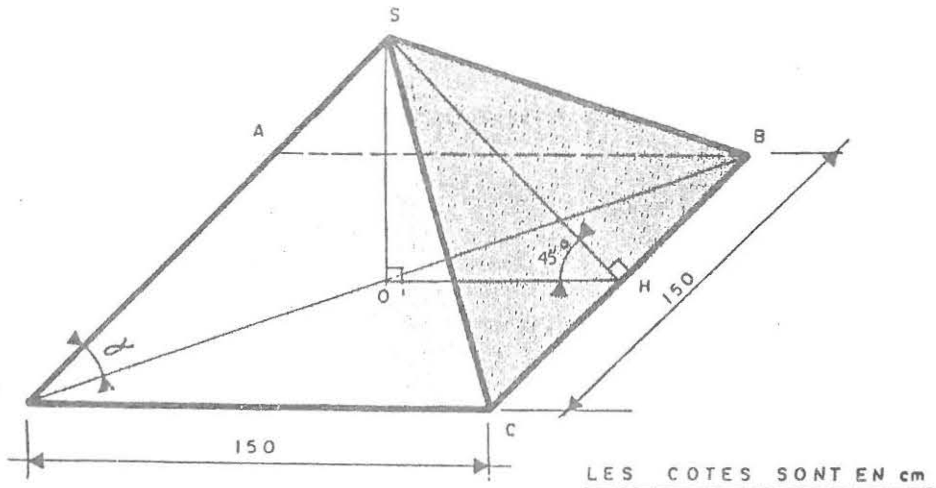
Calculer :

a) - L'aire de la surface à carreler.

b) - Le nombre de carrelettes nécessaire en supposant que l'on prévoit 10 % de carrelettes en plus pour les coupes.

c) - Le nombre de paquets à acheter, celles-ci étant vendues par paquet de 25.

CAP 88 GRENOBLE



Une pyramide régulière à base carrée est taillée dans un bloc de marbre.
Elle a la forme et les dimensions de la figure ci-dessous.

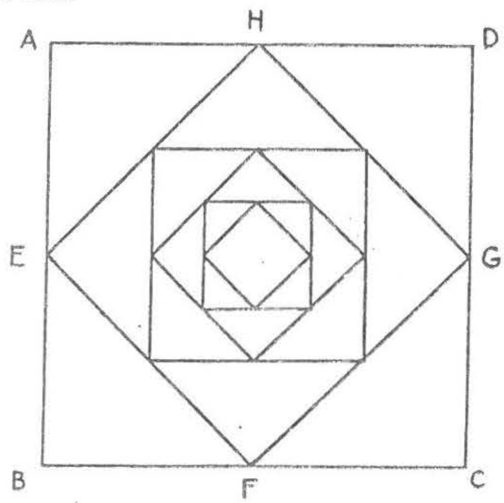
1. Calculer au mm près :
   a) la hauteur SH d'une des faces latérales.
   b) la longueur SC d'une arête latérale.

2. Calculer :
   a) la pente de l'arête SD par rapport à la base ABCD.
   b) l'angle α, au demi degré près par défaut que forme cette arête SD avec la base.
   c) la volume de cette pyramide ainsi que sa masse totale, (masse volumique du marbre $\rho = 2\ 700\ kg/m^3$).

BEP 70 AIX-EN-PROVENCE

Chaque côté d'un carré est obtenu en joignant les milieux de deux côtés consécutifs du carré précédent.

Côté du premier carré : AB = a = 8 cm.



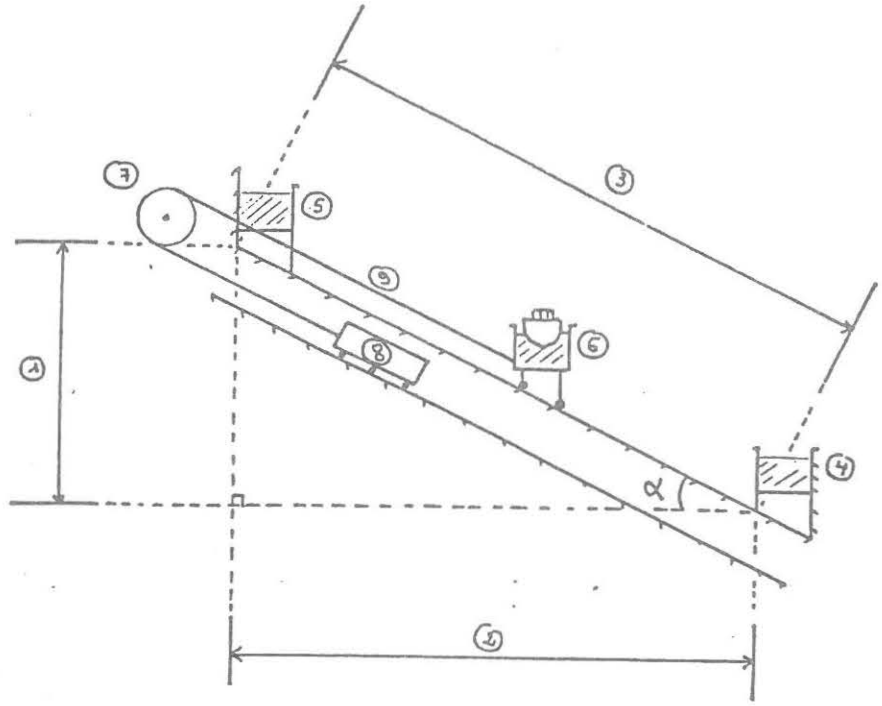
1 - Calculer la longueur du côté du 2ème carré : EF

2 - Quelle est la longueur du côté du 5ème carré ?

3 - Quelle est le longueur du côté du 17ème carré ?

4 - Calculer la limite de la somme des périmètres des 8 premiers carrés.

5 - Calculer cette limite lorsque le nombre des carrés augmente indéfiniment.



Le dessin ci-dessus représente schématiquement un élévateur à bateau plan incliné dont les données sont les suivantes :

1	. dénivellation	: 44,50 m
2	. distance horizontale	: 108,65 m
3	. longueur du plan incliné	: 117,41 m
α	. inclinaison du plan	: α = 22,3°

4 . canal aval
5 . canal amont
6 . bac élévateur + péniche
7 . bloc moteur
8 . contre-poids
9 . câbles

1) En pénétrant dans le bac, une péniche provoque un déplacement d'eau de 750 m³. La péniche étant immobile dans le bac,

a) faire l'inventaire des forces agissant sur la péniche,

b) déterminer leurs intensités (on prendra g = 10N/kg) .

2) Le bac avec la péniche a une masse totale de 1 800 tonnes. Calculer le travail résistant fourni par le poids du bac avec péniche au cours de la montée.

3) a) A l'équilibre, déterminer l'intensité de la force $\vec{F}$ agissant sur les câbles.

b) Sachant que les contre-poids équilibrent le bac chargé, déterminer la masse m des contre-poids à 10 t près.

4) Le bloc moteur servant à manoeuvrer le bac a pour seule action de vaincre les frottements.
Sa puissance utile est de 320 kW.

4.1) Calculer le travail fourni par le bloc moteur, si une manoeuvre du bac dure 10 minutes.

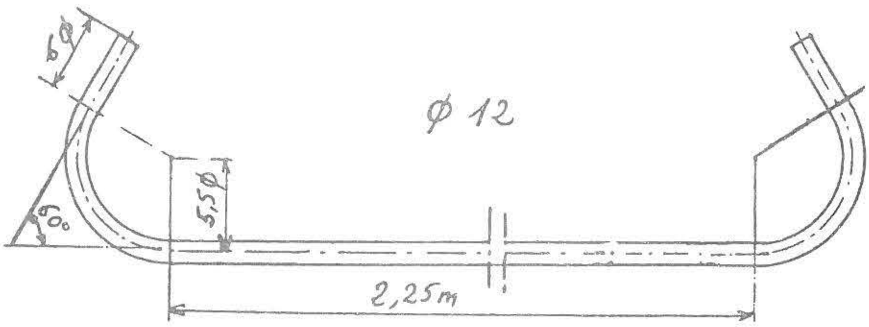
4.2) Le bloc moteur a un rendement de 0,8 .

a) Calculer la puissance Pa absorbée par le bloc moteur.

b) Calculer l'énergie absorbée Wa par le bloc moteur au cours d'une manoeuvre.

c) Quelle est l'intensité du courant traversant le bloc moteur s'il est alimenté sous une tension continue de 400 V?

I -



1°) Calculer la longueur de la fibre neutre de la barre ci-dessus au mm près.

2°) Calculer la masse d'une barre dont la fibre neutre mesure 2,70 m.
(Masse volumique de l'acier : 7 850 kg/m^3).

II - La portion de charpente ci-contre est un trapèze isocèle (A, B, C, D).

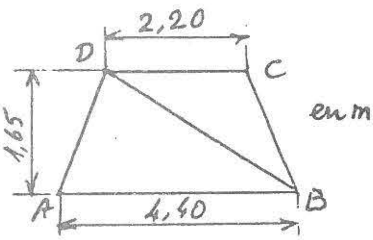
1°) Calculer au cm près la mesure de AD.

2°) Calculer au cm près la mesure de DB.

3°) Le triangle (A, B, D) est-il rectangle ?
Justifier la réponse par le calcul.

4°) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{ABD}$.

5°) Calculer la distance de A à la droite (BD) au cm près.



III - Vous désirez louer une machine pendant un nombre d'heures désigné par x.
Le prix à payer, en F, est désigné par y.

Le premier loueur calcule le prix en appliquant la relation : $y = 200x$.

Le deuxième loueur calcule le prix en appliquant la relation : $y = 150x + 300$.

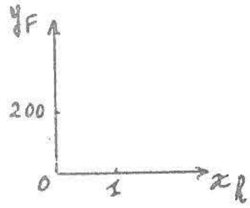
1°) Quel est le loueur qui offre le prix le plus avantageux pour une location de 4 Heures ?

2°) Quel est le loueur qui offre le prix le plus avantageux pour une location de 10 Heures ?

3°) Pour quelle durée le prix de location est-il le même chez chaque loueur ?
Quel est ce prix ?

4°) Représenter graphiquement y en fonction de x.

$x \in [0,10]$ 1 cm $\widehat{=}$ 1 h 1 cm $\widehat{=}$ 200 F.



1 - (Figure 1) - B M étant la bissectrice intérieure de l'angle $\widehat{B}$, calculer en fonction de x la position du point M sur AC.

2 - (Figure 2) - Calculer M C, M D, M T.

3 - Soit le repère orthonormé x' o x, y' o y sur lequel la droite $\triangle$ est définie par les points A (+ 2 ; + 4), B (+ 4 ; + 2).
Rechercher l'équation de la droite $\triangle$. Pour quelles valeurs de x et y coupe-t-elle les axes ox et oy?.

4 - (Figure 3) - Sur le croquis de charpente :

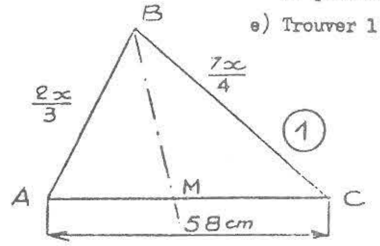
a) Calculer MH, AH, MB, AN.

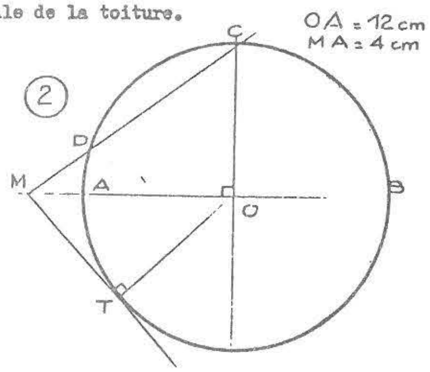
b) Trouver la pente en cm/m de chacun des pans.

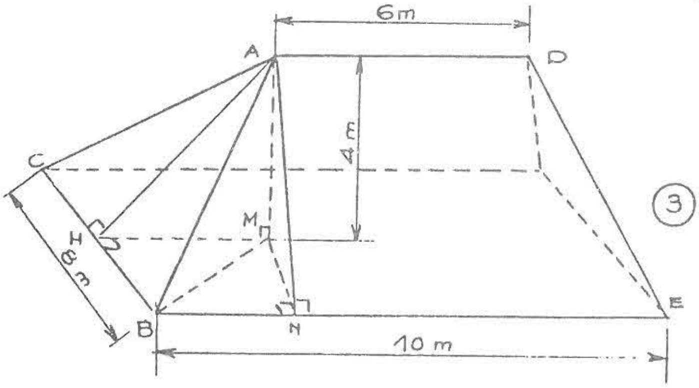
c) Trouver la longueur de l'arêtier A B.

d) Trouver (au degré le plus proche) l'angle que forme cet arêtier avec le plan horizontal.

e) Trouver l'aire de la surface totale de la toiture.





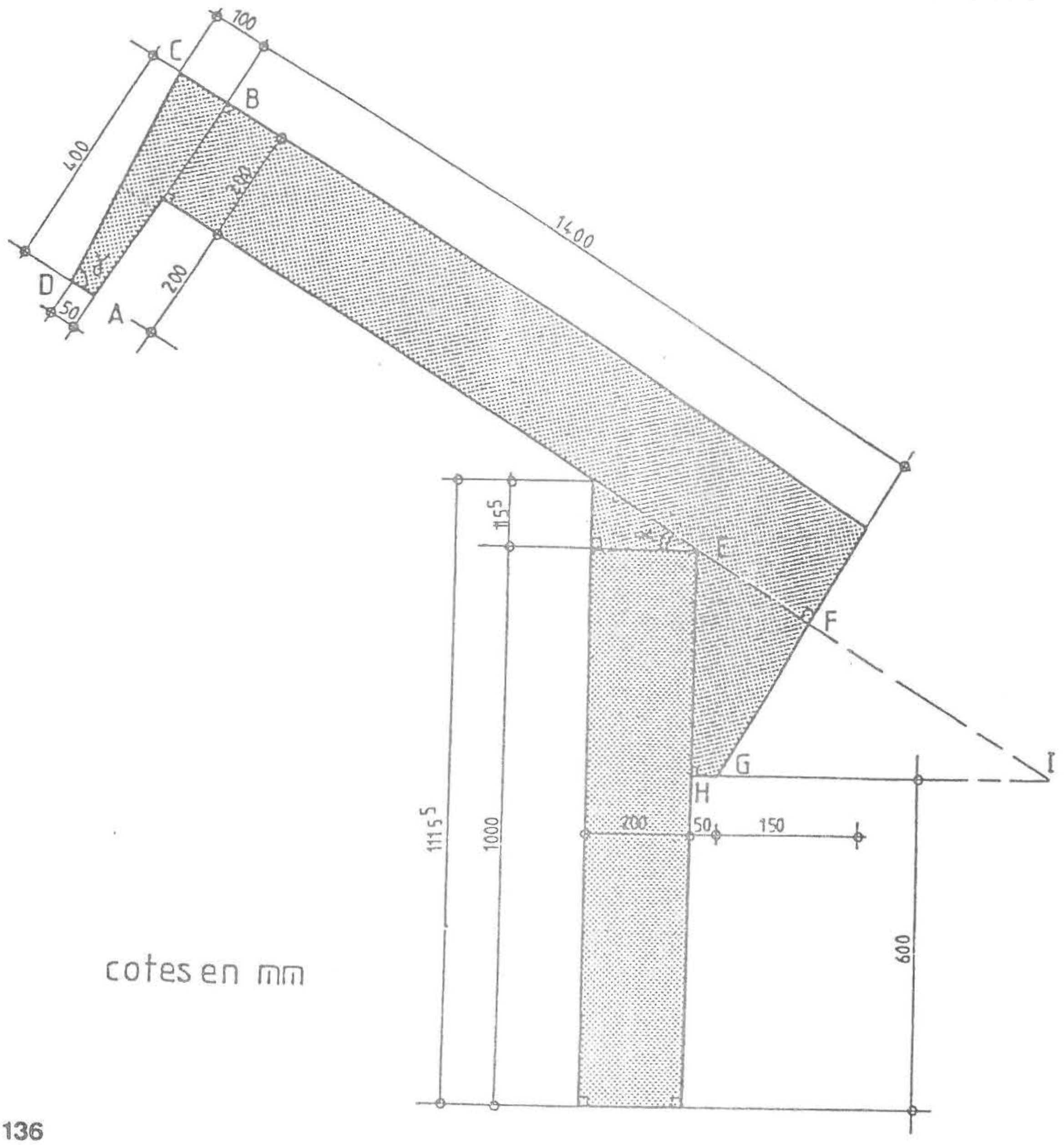


PROBLEME

La section d'un assemblage en béton est représentée par le schéma ci-joint.
Calculer :

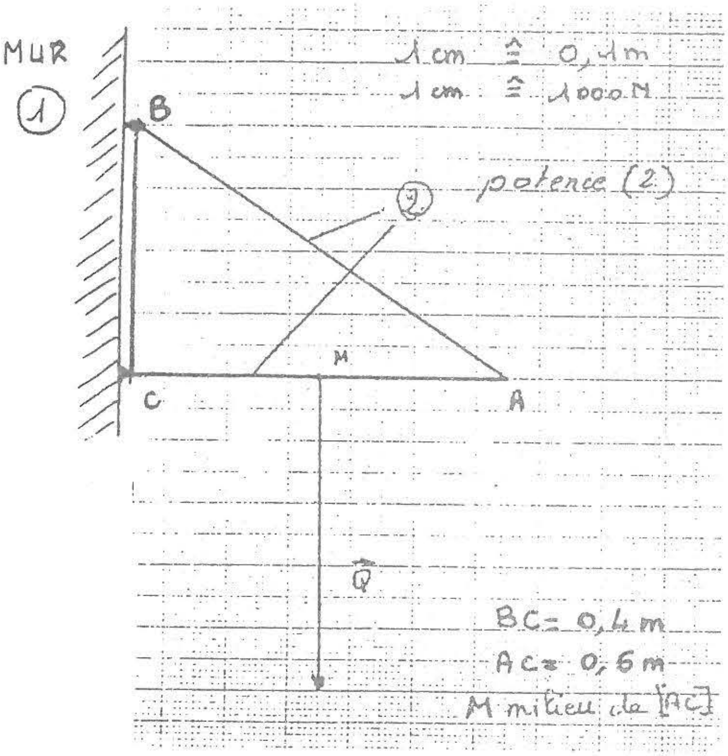
1. L'angle α au degré près par défaut — 1 point
2. L'angle γ au degré près par défaut — 1 point
3. L'aire (ABCD) en dm² — 1 point
4. La longueur HI au mm près par défaut — 1 point
5. Les longueurs GI, FI, FG au mm près par défaut — 1,5 point
6. L'aire (EFGH) au $\frac{1}{100}$ dm² près par excès — 1,5 point
7. L'aire totale de cette coupe transversale (en dm²) — 1 point
8. Le volume pour une largeur de l'assemblage de 3 m (en dm³) — 1 point
9. La masse au $\frac{1}{100}$ tonne près pour une masse volumique moyenne de 3 200 kg/m³. — 1 point

10 points



cotes en mm

PROBLEME I



Soit une potence ABC supportant en M une charge $\vec{Q}$
$\|\vec{Q}\| = 5000$ N
Déterminer par le graphique et le calcul les actions de contact aux points B et C.
(C est un appui simple
B est articulé)

PROBLEME II

On dispose de deux résistances l'une fixe de 10 Ω l'autre pouvant varier de façon continue de 0 à 10 Ω . On désigne par x la valeur de la résistance variable.

1) On associe les 2 résistances en série, quelle est en fonction de x la valeur de la résistance équivalente y_1 ?

2) Si la d.d.p aux bornes de y_1 est 20 V , exprimer en fonction de x l'intensité I du courant qui traverse y_1. Représenter $I = f(x)$.

3) Montrer que la puissance dissipée par effet joule par la résistance y_1 est
$$P = \frac{400}{10 + x}.$$

4) On suppose que cet ensemble de 2 résistances est immergé dans 200 g d'eau à 20° C et qu'au bout de 27 min 52 s la température de l'eau est 70° C. Quelle est dans ces conditions la valeur de x (C eau = 4180 J_{kg}^{-1} K^{-1}) ? On néglige les pertes de chaleur.

5) On associe les 2 résistances de la question 1 en parallèle . Quelle est la valeur y_2 de la résistance équivalente exprimée en fonction de x ?

6) Pour quelle valeur de x la résistance y_2 vaut-elle 2 Ω ?

Problème n° 1

On délimite un terrain rectangulaire ABCD dont le côté AD est constitué par un mur et les trois autres côtés par une clôture de longueur AB + BC + CD égale à 100 m.

1°/ Exprimer la mesure y du côté BC en fonction de la mesure x des côtés AB ou CD.

Représenter $y = f(x)$ dans un repère orthogonal $(O, \vec{i}, \vec{j})$

$\|\vec{i}\| = 1/4$ cm (1 cm = $4\ \|\vec{i}\|$) $\|\vec{j}\| = 1/10$ cm (1 cm = $10\ \|\vec{j}\|$)

2°/ Exprimer l'aire $\mathcal{A}$ du rectangle ABCD en fonction de x

Représenter $\mathcal{A} = g(x)$ dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ de même origine O.

$\vec{i'} = \vec{i}$ $\vec{j'} = 1/10\ \vec{j}$

3°/ Déterminer graphiquement et par le calcul la valeur de x, puis celle de y, pour que l'aire $\mathcal{A}$ soit maximale. Quelle est cette valeur maximale ?

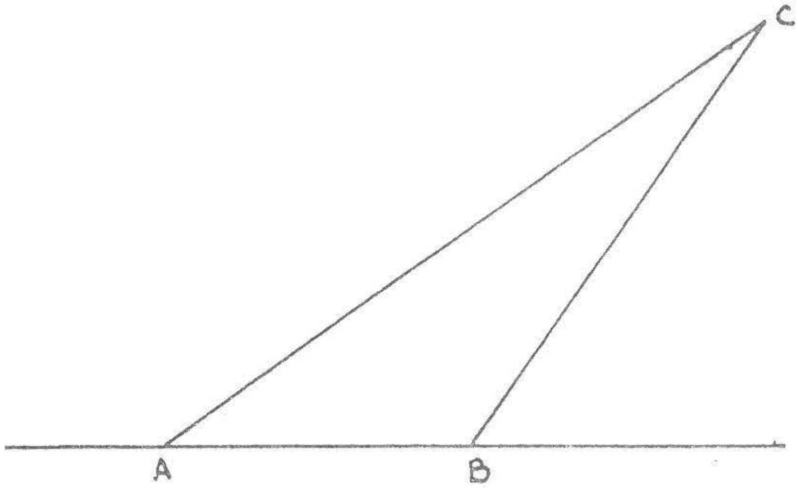
Problème n° 2

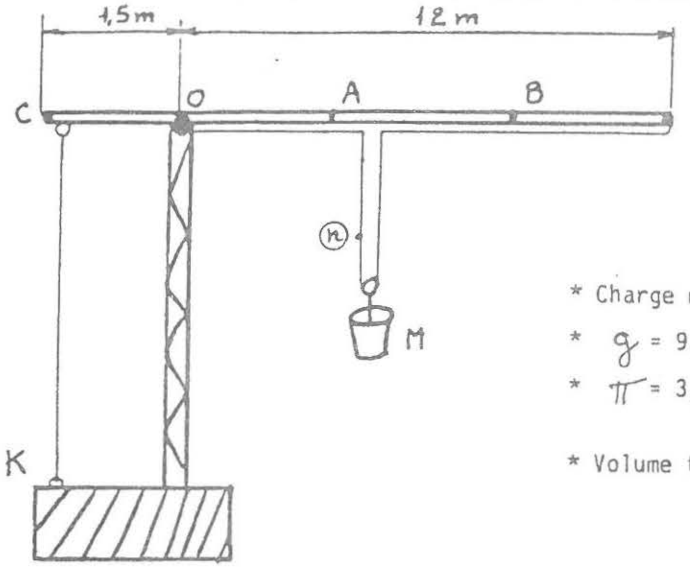
Pour mesurer l'altitude d'un point C on fait deux visées successives à partir de deux points A et B d'un même plan horizontal distants de 550 m (A , B et C sont dans un même plan vertical).

en A on lit 36,244 gr au-dessus de l'horizontale.

en B on lit 54,238 gr au-dessus de l'horizontale.

Calculer l'altitude du point C par rapport au plan horizontal contenant A et B.





OA = 4 m

OB = 8 m

* Charge maxi. 1 500 kg à 12 m de O.
* g = 9,8 m/s^2.
* π = 3,14
* Volume tronc de cône $V = \frac{\pi h}{3}(R^2 + r^2 + Rr)$

Considérant les données ci-dessus, on demande :

1°/ Quelle est la charge maximale possible en A ?

Quelle est la charge maximale possible en B ?

2°/ A quelle augmentation de tension le câble CK est soumis lorsque la charge est maximale?

3°/ La charge totale en M étant de 1 200 kg, quelle est l'intensité de la force qui agit sur le brin (n) ?

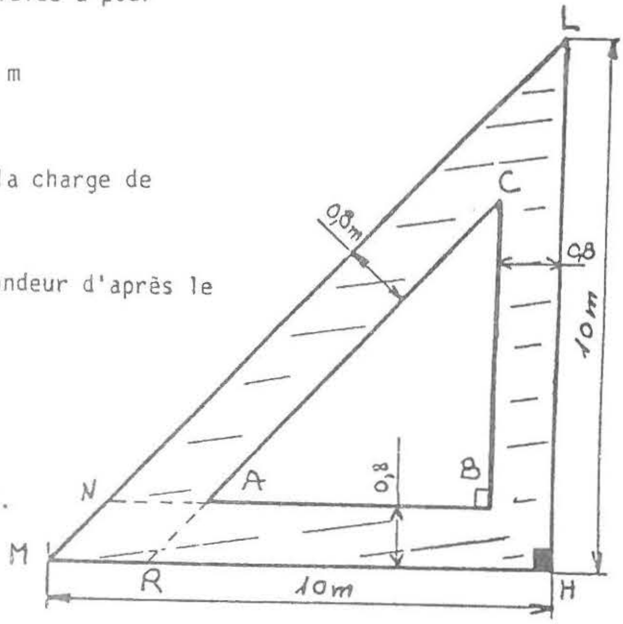
4°/ Le récipient tronconique contenant le béton fluide a pour mesures intérieures : hauteur = 1,5 m

grand diamètre = 1 m - petit diamètre = 0,4 m

Calculez la capacité du récipient.

5°/ Calculez la puissance nécessaire pour élever la charge de 1 200 kg, de 10 m en 6 secondes.

6°/ On veut creuser des fouilles de 0,7 m de profondeur d'après le croquis ci-contre.



a/ Calculer la mesure de NA.

b/ Calculer la mesure de RA.

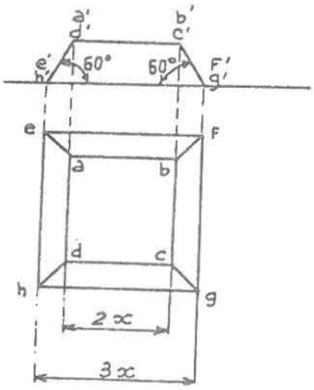
c/ En déduire la nature du quadrilatère ANMR.

d/ Calculer la mesure de AB .

e) Calculer l'aire du fond de la fouille.

f) Quelle est la charge totale que peuvent supporter ces fondations si le sol admet une pression de 5 bars?

BEP 76 NANCY-METZ CONSTRUCTEUR BATIMENT



La figure ci-contre représente l'épure d'un bloc ayant la forme d'un tronc de pyramide régulier.

Les côtés des bases carrées ont pour mesure $(2x)$ et $(3x)$.

Chaque face latérale fait avec la base un diédre de mesure 60°.

1) Trouver en fonction de x la hauteur $\underline{h}$ et l'apothème $\underline{a}$ du tronc de pyramide.

2) Soit y le nombre mesurant la surface totale du tronc de pyramide.
Démontrer que $y = 23\ x^2$.

Etudier et représenter la fonction :

$f : x \longmapsto y = f(x)$ pour

$x \in [0 \text{ dm}, 5 \text{ dm}]$

On choisira :
sur l'axe des abcisses :
$\|\vec{i}\| = 2$ cm représente 1 dm
sur l'axe des ordonnées :
$\|\vec{j}\| = 0,5$ cm représente 23 dm^2

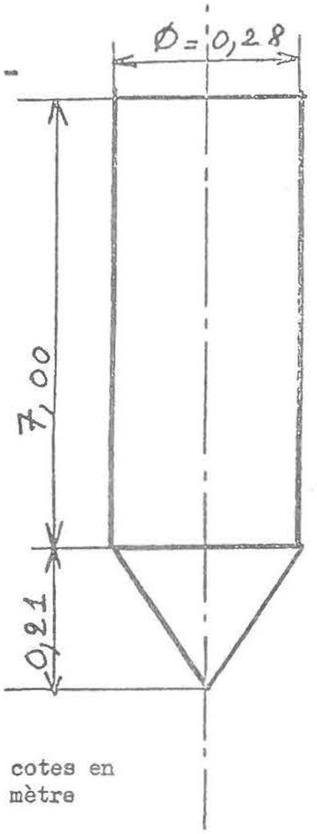
3) Soit V le nombre mesurant le volume du tronc de pyramide en fonction de x.
Démontrer que $V = \dfrac{19\ x^3\ \sqrt{3}}{6}$.

On rappelle que, pour un tronc de pyramide : $V = \dfrac{h}{3}\ (B + b + \sqrt{Bb})$

En déduire la valeur de x pour que $V = 400$ dm^3

BEP 75 NANCY-METZ CONSTRUCTEUR BATIMENT

I –



cotes en mètre

On veut enfoncer un pieu en béton armé préfabriqué (cylindrique et terminé par un cône) à l'aide d'une sonnette. Lorsque l'opération est terminée le pieu recépé a les cotes indiquées sur le schéma.
Le mouton a une masse de 750 kg, la hauteur de chute est de 0,65 m. Le nombre de coups par minute est de 22.

1°) Calculer l'enfoncement x par minute sachant que la résistance moyenne du sol à l'enfoncement du pieu est de 15925 N.

2°) En réalité, la résistance à l'enfoncement par coup n'est pas constante. A la fin l'enfoncement (moyen) par coup n'est plus que de $e = 8$ millimètres (refus moyen). Calculer :

a) Le volume du pieu et son poids (la masse volumique du béton armé supposé homogène est de 2,6 kg/dm3).

b) La force portante du pieu sachant qu'elle est donnée par la formule des Hollandais.

$$R = \frac{P^2\ H}{k\ e\ (P + p)}$$

R force portante du pieu
P poids du mouton
H hauteur de chute
e longueur d'enfoncement moyen par coup au moment du refus (refus moyen)

p poids du pieu
k coefficient de sécurité égal à 6.
Les forces sont en newton, les longueurs en mètre.
Les questions sont indépendantes.
prendre $g = 9,8$ N/kg

BEP 77 NANCY-METZ CONSTRUCTEUR BATIMENT

On veut assurer la distribution de l'eau potable dans une ville en construisant un château d'eau dans la partie haute, altitude 208 m. Le point le plus bas de la ville se trouve à 160 m d'altitude. La différence entre les pressions de l'eau dans les conduites et l'atmosphère doit rester inférieure à 8,5 bar et supérieure à 1,5 bar.

I) Calculer la hauteur maximum de l'eau dans le réservoir par rapport au sol de la ville haute.

II) On prévoit pour la ville une population de 15 000 hab. la consommation journalière est de 180 l par habitant.

1) Calculer la consommation journalière de la ville.

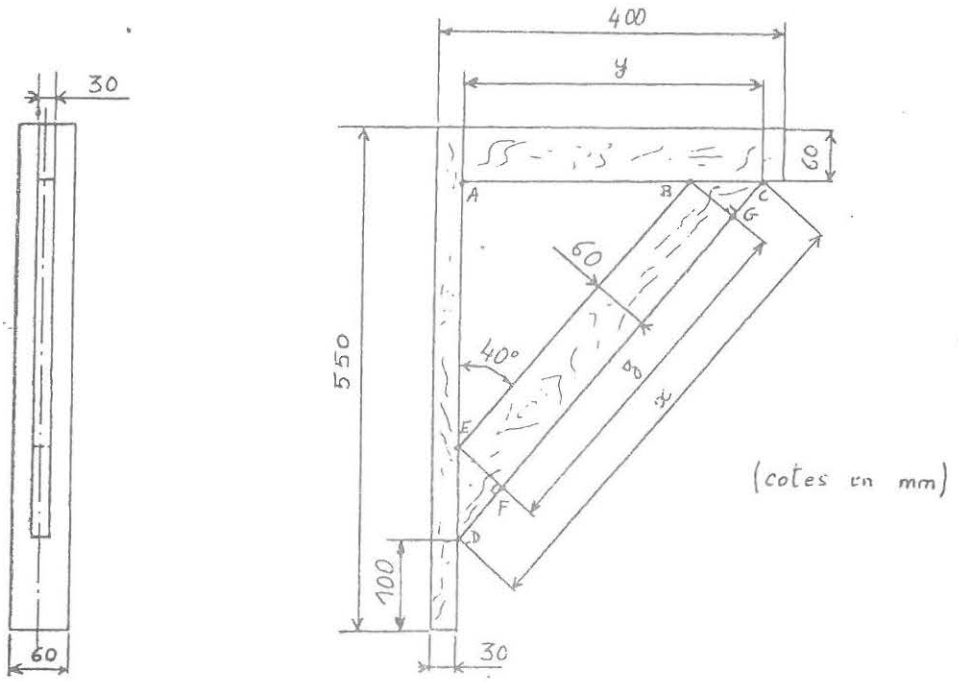
2) Le réservoir cylindrique est alimenté par un ensemble de pompes ayant un débit horaire de 330 m3. On estime qu'à l'heure de pointe, pendant 45 minutes la consommation est maximum. Cette consommation représente 1/3 de la consommation journalière. Dans ces conditions, le niveau d'eau dans le réservoir ne doit pas baisser de plus de 0,5 m.
Calculer :

- a) le diamètre du réservoir ;
- b) la hauteur maximum où l'on pourra placer un robinet en ville haute (altitude 208 m).

III) Calculer la hauteur d'eau à l'intérieur du réservoir sachant qu'il constitue une réserve de consommation de 3 jours quand il est plein.

On prendra $g = 9,8\ m/s^2$

BEP 88 NANCY-METZ BOIS



On veut réaliser la console ci-dessus en chêne de masse volumique $\rho = 900\ kg / m3$.

1 - Calculer les cotes x , y et z (au mm près).

2 - Calculer le volume (V) de la console terminée ; sans tenir compte des assemblages.

3 - Calculer le volume (V_f) de bois nécessaire à la fabrication de cette console si la perte est de 25 %.

4 - calculer la masse de bois nécessaire à la fabrication.

La section d'une cornière métallique est composée de deux rectangles ABCO et EFGC comme l'indique la figure.

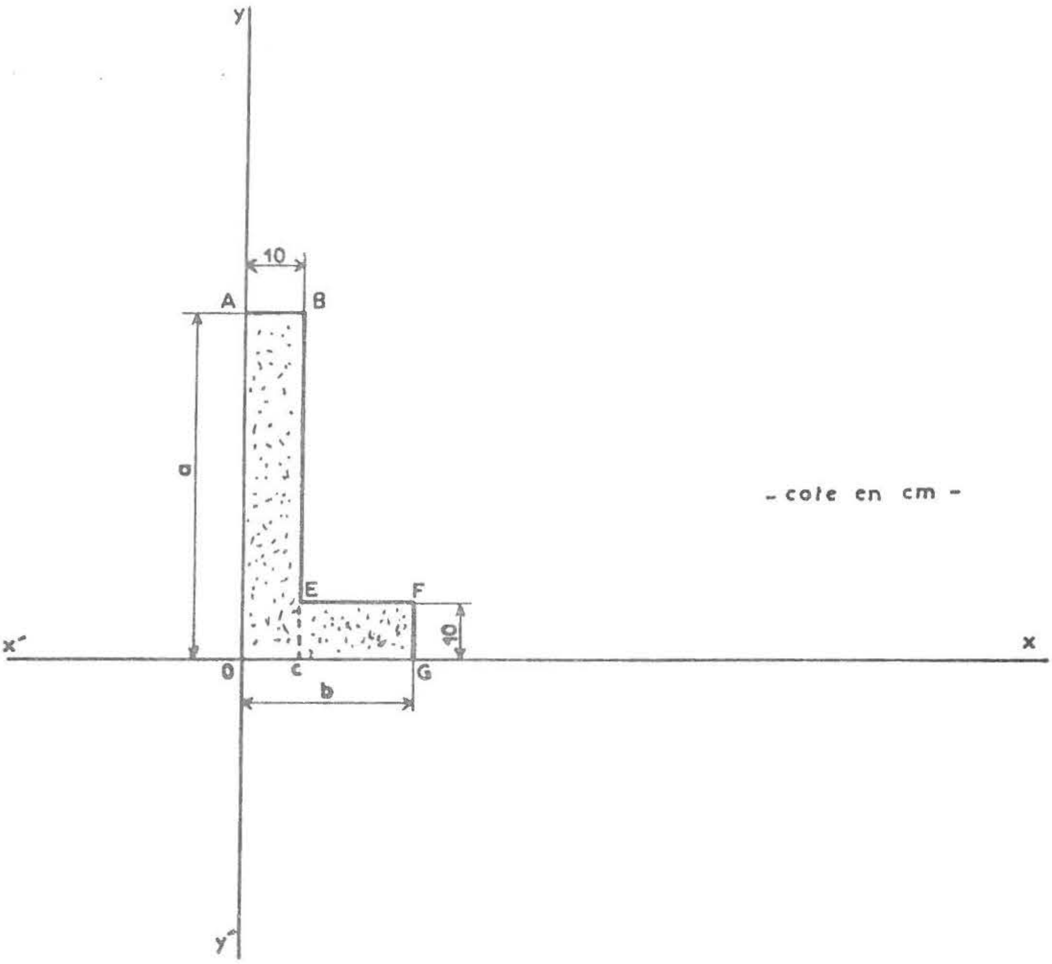
1°) Calculer les dimensions a et b sachant qu'elles vérifient le système

$$\begin{cases} 2a - b = 70 & (1) \\ 3a + 2b = 210 & (2) \end{cases} \quad \text{(a et b en cm)}$$

2°) Calculer les coordonnées (x, y) du centre d'inertie G de la section de la cornière.

3°) Faire le croquis de la section de la cornière à l'échelle $\frac{4}{10}$; placer le point G. Vérifier la position du centre d'inertie G en utilisant une méthode graphique pour sa construction.

4°) Calculer la masse puis le poids de cette cornière réalisée dans une plaque de métal homogène d'épaisseur 3 mm. La masse volumique du métal utilisé est 2700 kg/m³ ($\|\vec{g}\| = 10\ m.s^{-2}$).



PREMIER PROBLEME :

Deux associés fondent une entreprise et apportent respectivement 7.500 F et 9.000 F. Au bout d'un an un troisième associé apporte 12.000 F.

Les deux premiers associés, qui gèrent l'entreprise, prélèvent à ce titre, chacun 25 % du bénéfice réalisé. Le reste du bénéfice est partagé proportionnellement aux temps d'investissement et au montant des capitaux engagés.

La première répartition a lieu à la fin de la deuxième année de fonctionnement de l'entreprise. Le bénéfice est alors de 4.500 F. Calculer la part de chacun.

DEUXIEME PROBLEME :

La figure représente le pignon d'un immeuble qu'on se propose de peindre.
Calculer :

1/. la longueur BC

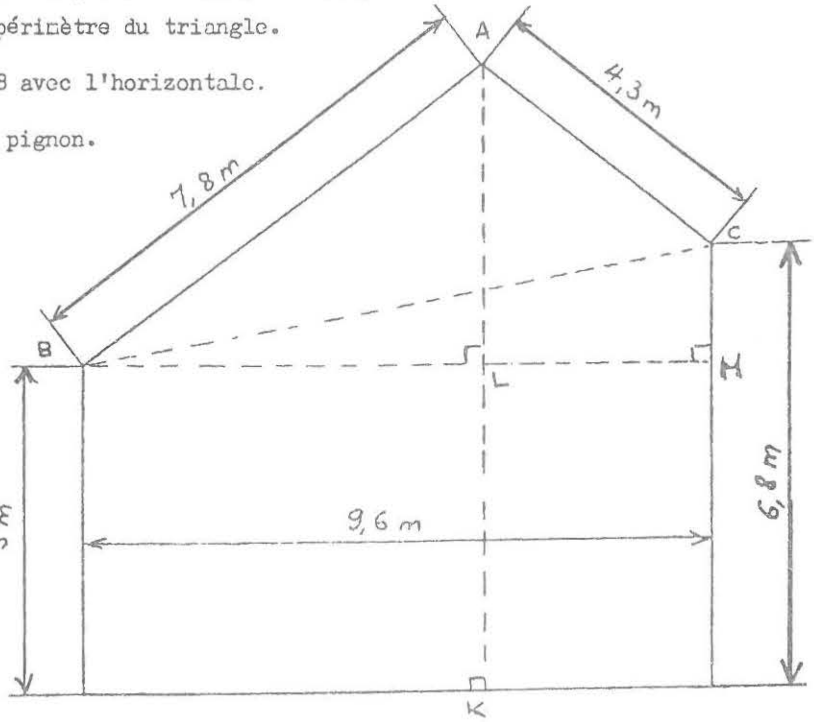
2/. l'aire de la surface à peindre. On rappelle que l'aire d'un triangle connaissant ses trois côtés a, b et c, est donnée par la formule :

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

p étant le demi-périmètre du triangle.

3/. l'angle $\widehat{ABH}$ de AB avec l'horizontale.

4/. la hauteur AK du pignon.



I - Soit le polynôme $f(x) = x^3 - 2x^2 - 5x + 6$

1) calculer $f(1)$. Que peut-on en déduire ?
2) calculer le quotient de $f(x)$ par $x - 1$.
3) Factoriser $f(x)$ sous forme d'un produit de 3 facteurs du premier degré.
4) soit $g(x) = x^2 - 3x - 10$ factoriser $g(x)$.
5) on considère la fraction rationnelle

$h(x) = \dfrac{f(x)}{g(x)}$ Quel est son domaine de définition ?

A l'intérieur de ce domaine, donner une expression simplifiée de $h(x)$

II - résoudre dans R^2 le système :

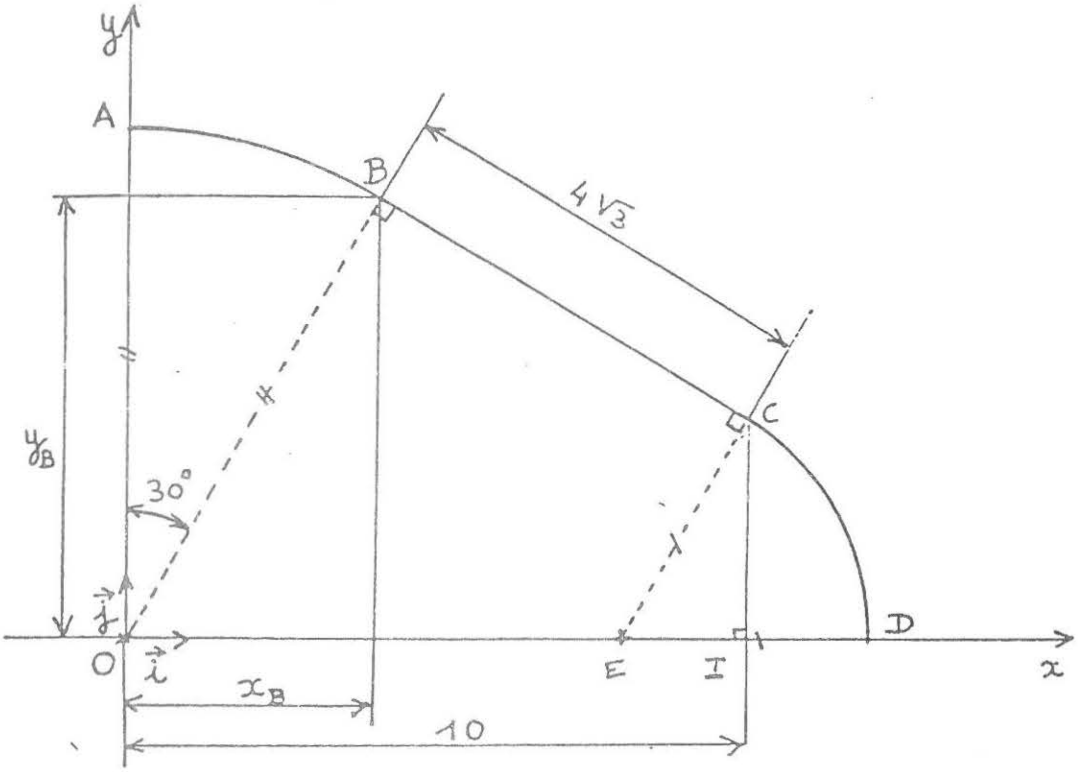
$$\begin{cases} \dfrac{x+y}{2} + \dfrac{2x+y}{3} = \dfrac{2}{3} \\ 3x - y = -14 \end{cases}$$

III - dans le repère orthonormé ci-contre (échelle 1 cm sur chaque axe) on donne les points A de coordonnées (0,8) et le point C d'abscisse 10.

$\overset{\frown}{AB}$ est l'arc de cercle de centre O et $\overset{\frown}{CD}$ l'arc de cercle de centre E

Ces 2 arcs sont raccordés par le segment de droite BC.

1) Calculer les coordonnées de B (x_B et y_B)
2) calculer OC
3) calculer l'ordonnée du point C
4) Trouver l'abscisse de E (par le calcul)
5) calculer le rayon de l'arc de cercle $\overset{\frown}{CD}$
6) Donner une équation de la droite portant le segment BC



BP 89 CRETEIL-PARIS-VERSAILLES DESSINATEUR CONST MECANIQUE

EXERCICE n° 1 Résoudre dans l'intervalle $[0 ; 2\pi]$ l'équation :

$$4 \cos^2 (2x - \frac{\pi}{3}) - 3 = 0$$

EXERCICE n° 2 Dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ considérons les points : A (-3 ; -3) et B (-5 ; 5).

1) Quelle est la nature du triangle AOB ?

2) Déterminer au degré près les angles $\widehat{OAB}$ et $\widehat{ABO}$.

3) Soit I le milieu de AB. Déterminer les coordonnées du point I.

4) Déterminer l'équation de la médiatrice (D) du segment [AB]

5) Soit H la projection orthogonale du point O sur le segment [AB]. Déterminer l'équation de la droite (OH).

6) Les points O, A et B appartiennent à la parabole (P). Déterminer l'équation de la parabole (P) pour x appartenant à l'intervalle [-5 ; 1]. Préciser les coordonnées du sommet S de la parabole (P) et son axe de symétrie.

EXERCICE n° 3 Soit f la fonction de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$ telle que : $f(x) = x^2 + 4x$. Déterminer l'équation de la tangente (T) en O (0;0) à la courbe représentative de la fonction f(x). Faire la représentation graphique.

BP 75 NANCY-METZ PEINTRE-VITRIER

Un panneau vitré rectangulaire ABCD, de 2,8 m sur 1,8 m comporte deux petits vitraux triangulaires tels que MFN, séparés par une bande de même largeur que celle qui borde le pourtour du panneau.

1° - Calculer la diagonale DB du panneau, puis AH et AK.

2° - Calculer AG puis EG.

3° - Calculer MF, MN et FN.

4° - Déterminer la valeur des angles aigus de chacun des vitraux.

5° - Quelle est l'aire des deux vitraux, et celle de la surface hachurée ?