ECOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES
ECOLE CENTRALE DE LYON

ECOLE SUPERIEURE D'ELECTRICITE
ECOLE SUPERIEURE D'OPTIQUE

SUJET OPTION MP'

Concours d'Admission 1977

(Deux pages dactylographiées)

MATHEMATIQUES APPLIQUEES

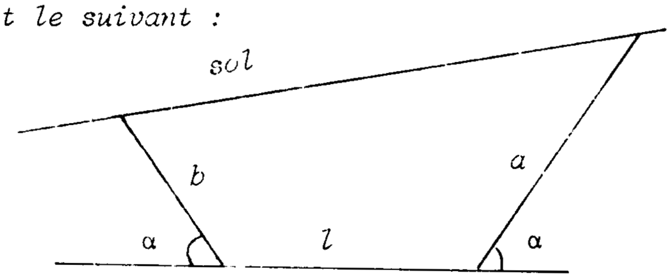
Le candidat doit traiter les deux problèmes qui constituent l'épreuve.

Premier problème

Instruments à utiliser : règle ou cercle à calcul

On se propose de déterminer le prix de revient P (en francs) d'un terrassement nécessaire à la construction d'un canal rectiligne à flanc de coteau.

On a pratiqué 10 coupes (numérotées de 1 à 10, du début à la fin) ; le schéma de chacune d'elles est le suivant :



On donne $l = 8$ *(en mètres)*

On admettra (sans démonstration) que l'aire S *(en* m^2 *) d'une coupe est donnée par :*

$$S = \left[l + (a + b) \cos \alpha \right] \frac{a + b}{2} \sin \alpha - \frac{a^2 + b^2}{2} \sin \alpha \cos \alpha$$

et que le volume V_p *(en* m^3 *) du terrassement entre les coupes* C_p *et* C_{p+1} *,* $(p = 1 , 2 , \ldots\ldots , 9)$ *est donné par :*

$$V_p = \frac{1}{3} \Delta_p \left[S_p + S_{p+1} + \sqrt{S_p S_{p+1}} \right]$$

où Δ_p *désigne la distance entre les coupes* C_p *et* C_{p+1} *, (* a, b, Δ_p *sont des mesures en mètres).*

1°- *Calculer des valeurs approchées de* $S_1, \ldots , S_{10}$ *et de* $V_1, \ldots, V_9$ *.*

2°- *Calculer une valeur approchée de P, en utilisant la formule :*

$$P = F \sum_{p=1}^{9} f_{1,p}\, f_{2,p}\, f_{3,p}\, V_p$$

où $F = 13,5$ *est le prix moyen (en francs)du* m^3 *de terrassement et où* $f_{1,p}$ *,* $f_{2,p}$ *,* $f_{3,p}$ *sont des coefficients attachés à la tranche limitée par les coupes* C_p *et* C_{p+1} *, pour tenir compte de la dureté du sol, de la distance de transport à la décharge, de la surprofondeur.*

.../...

×70×

Données numériques :

n° de coupe	a	b	$\cos\alpha$	$\sin\alpha$
1	4,1	2	0,7	0,71
2	4,2	2,2	0,7	0,71
3	4,35	2,5	0,69	0,72
4	4,5	2,8	0,68	0,73
5	4,75	3,2	0,66	0,75
6	5,1	3,6	0,64	0,77
7	5,55	4,1	0,6	0,8
8	6	4,6	0,6	0,8
9	5,6	4,8	0,6	0,8
10	5,1	5,1	0,6	0,8

p	Δ_p	$f_{1,p}$	$f_{2,p}$	$f_{3,p}$
1	9,5	0,9	1,1	0,8
2	9,5	0,9	1,05	0,85
3	9,4	0,9	1	0,85
4	9,1	1	1	0,9
5	9	1	1	0,95
6	8,6	1,1	1,05	0,95
7	8,3	1,15	1,05	1
8	8	1,2	1,1	1,05
9	8	1,2	1,15	1,05

Second Problème

Le candidat indiquera les tables utilisées. Aucun calcul d'erreur n'est demandé.

Désignant par x la mesure d'un angle en radians, on pose

$$f(x) = \mathrm{Log}\,(x + \sin x) \quad \text{et} \quad I = \int_{0,6}^{1,2} f(x)\,dx$$

Calculer, avec la précision permise par les tables, une valeur approchée de I, en utilisant la formule :

$$\bar{I} = \frac{1}{20}\left[f(0,6) + f(1,2)\right] + \frac{1}{10}\left[f(0,7) + f(0,8) + f(0,9) + f(1) + f(1,1)\right]$$

On rappelle que Log désigne la fonction Logarithme Népérien.

ooooooo

ooo

o