



OPTION : ROUTES
MATIÈRE : GÉOMÉTRIE ET ÉTUDES ROUTIÈRES
DURÉE : 2 HEURES
COEFFICIENT : 3
DOCUMENTS AUTORISÉS : Oui Non
Seulement les formules ci-jointes

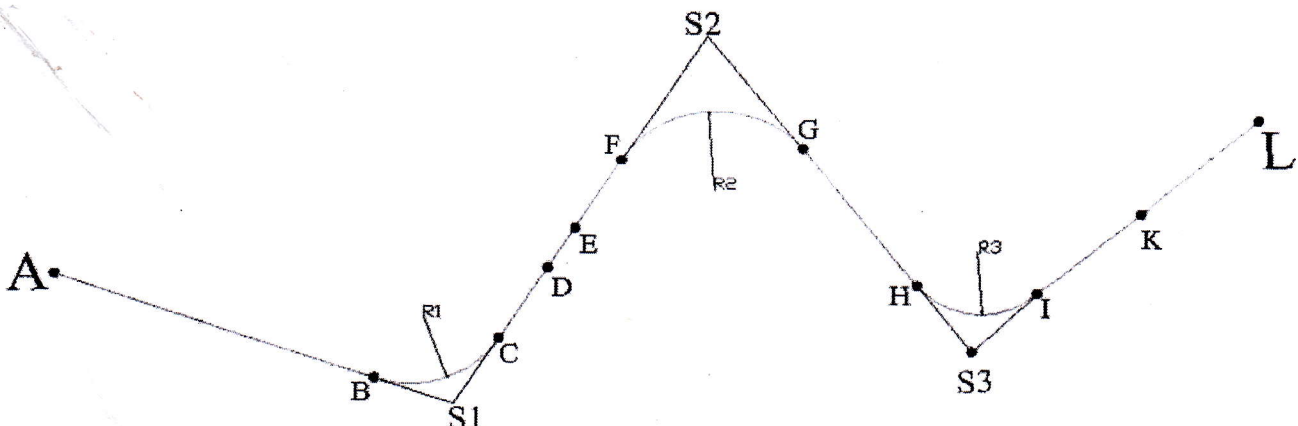
Questions (10 points) :

- 1- Quelles sont les catégories de l'infrastructure routière au Maroc, en précisant les différents gestionnaires de ces réseaux ? (1pts)
- 2- Quels sont les objectifs de la réalisation d'une étude routière ? et quelles sont les principaux intervenant pour un projet routier ? (1pts)
- 3- Quelles sont les différentes phases d'études par lesquelles passe une étude routière ? Donnez les objectifs de ces phases ? (1pts)
- 4- Quel est le rôle du laboratoire du contrôle de qualité au niveau de la phase de conception d'un projet routier ainsi que son rôle au niveau de la réalisation des travaux ? (1pts)
- 5- Quelle est la différence entre la campagne géotechnique et l'étude géotechnique ? (0.5pts)
- 6- Quelles sont les paramètres qui permettent le choix de la vitesse de base ? (0.5pts)
- 7- Qu'est-ce qu'un raccordement de courbure progressive et quels sont ses objectifs ? (0.75pts)
- 8- Dans quels cas on peut faire recours à un épaulement ? (1pts)
- 9- Donner la différence entre R_{ma} et R_{mn} pour les angles saillants du profil en long ? (1pts)
- 10- Quelle est la différence entre un profil en travers courant et un profil en travers type ? (0.5pts)
- 11- Supposant qu'on a une route avec une section de 6m de largeur et une autre section de 7m de largeur, proposez une solution pour assurer un bon raccordement entre ces deux sections. (1pts)
- 12- Quand est-ce qu'on prévoit une sur largeur de chaussée, et comment elle est calculée ? (0.75pts)

Exercice (10 points):

Soit une route bidirectionnelle de la 3^{ème} catégorie, la chaussée, qui se situe hors les virages et les raccordements progressifs, a un devers en toit de 2.5%.

Le tracé de cette route se présente comme suit :



Données du tracé :

- AS_1 : 1min de parcours avec la vitesse de base ;
- $R1 = RMA$;
- $R2$ = le rayon qui a un devers de 5% ;
- $A1 = 150$ grad (angle au sommet $S1$) ;
- $CD = L1$ = La longueur minimale pour introduction du devers; sachant que le devers est introduit à raison de 4% par seconde de temps de parcours à la vitesse de base ;
- $DE = da$ = , distance d'arrêt en attention diffuse selon ICGRRC ;
- EF = La longueur minimale pour introduction du devers pour $R2$;
- Au niveau du $S2 \Rightarrow B2 = 16$ m ; $\alpha 2 = 34$ grad ;
- GH = La distance de visibilité de dépassement selon ICGRRC;
- $HS3 = 41$ m ; $R3 = 160$ m
- IK = longueur de raccordement de courbure progressive sous forme de clothoïde, conformément à la loi de la courbe clothoïde.
- $KL = 6$ secondes de parcours avec la vitesse de base ;

1. Calculer les paramètres ARTBD pour les trois virages. (3pts)
2. Est-ce que les trois virages sont déversés ? justifier votre réponse. (2pts)
3. Calculer la longueur totale de ce tracé. (5pts)

Formules

1- Distance d'arrêt :

$da_d = 0,01 V^2 + 0,4 V$	/ Att. Diffuse
$da_c = 0,01 V^2 + 0,2 V$	/ Att. Concentrée

2- Distance de dépassement :

$$D = \frac{2V_1(0,2V_1 + 8)}{\Delta V}$$

3- Rayon de courbure :

$$R \geq V^2 / 127(ft + \alpha)$$

Vitesse de référence en km/h	40	60	80	100	120
$f(t)$	0,25	0,16	0,13	0,11	0,10

4- Dégagement de visibilité :

$$e = \frac{(da)^2}{8R}$$

Avec : da = distance d'arrêt

e = distance du talus à l'axe de la chaussée

5- Surlargeur en virage :

$$S = L^2 / (2R) = 50/R$$

6- Longueur du raccordement :

$$1 \text{ s} \longrightarrow 2 \%$$

$$t \text{ s} \longrightarrow (d + 2,5) \%$$

$$\Rightarrow t = \frac{(d + 2,5)}{2}$$

$$\Rightarrow l = V \cdot t = \frac{V}{3,6} \left(\frac{d + 2,5}{2} \right)$$

$$\Rightarrow l = \frac{V(d + 2,5)}{7,2}$$

7- Devers :

$$d = \frac{1}{0,33 \cdot 10^{-3} \cdot R - 0,092} - 0,2$$

pour C. Exceptionnelle

$$d = \frac{1}{0,66 \cdot 10^{-3} \cdot R - 0,092} - 0,2$$

pour 1ère C

$$d = \frac{1}{1,32 \cdot 10^{-3} \cdot R - 0,092} - 0,2$$

pour 2ème C

$$d = \frac{1}{1,11 \cdot 10^{-3} \cdot R \pm 0,028} - 2$$

pour 3ème C

8- Loi de la clothoïde :

$$R \cdot L = A^2 = \text{constante}$$

Avec : A = paramètre - type
L = longueur curviligne
R = rayon du cercle

$$\tau = \frac{L}{2R}$$

Avec τ : angle du point de tangente cercle - clothoïde.

Catégorie	Paramètres - type (A)
Excp	360 m
1 ^{ère} C	220 m
2 ^{ème} C	140 m
3 ^{ème} C	80 m
H. C.	40 m (peut être ramené à 1,25R pour les plus petits rayons)

9- Ripage :

$$\Delta R = \frac{L^2}{24R}$$

10- Longueur minimale de la clothoïde :

✓ Selon la condition de confort optique : $L \geq R/9$

✓ Selon la condition de confort dynamique : $L \geq \frac{V^2}{18} \left(\frac{V^2}{127 \cdot R} - \Delta d \right)$

✓ Selon la condition de gauchissement :

$$L = (Vb/3,6) * (\Delta d/vd)$$

11- ARTBD :

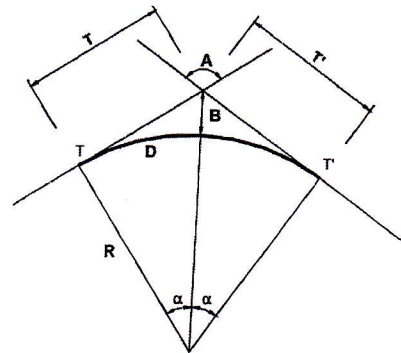
$$\alpha = \frac{200 - A}{2}$$

$$T = T' = R \operatorname{tg} \alpha$$

$$B = R \left(\frac{1}{\cos \alpha} - 1 \right) = \sqrt{R^2 + T^2} - R$$

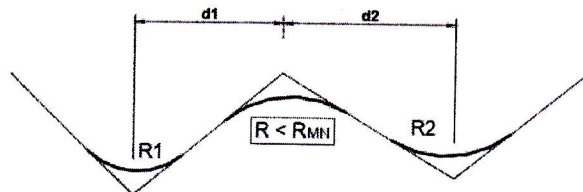
$$D = \frac{\pi R \alpha}{100}$$

α et A : en grad



12- règles de continuité:

$$\frac{R1}{R} \text{ et } \frac{R2}{R} < \frac{R_{MN}}{R_{MA}}$$



Excp (Vb=120km/h)			1 ^{ère} C (Vb=100km/h)			2 ^{ème} C (Vb=80km/h)			3 ^{ème} C (Vb=60km/h)			
R	d%	L (2%)	R	d%	L (2%)	R	d%	L (2%)	R	d%	L (2%)	L (4%)
700	7%	158.33	350	7%	131.94	175	7%	105.56	75	7%	79.17	39.58
750	6%	141.67	375	6%	118.06	200	5.5%	88.89	80	6.5%	75.00	37.50
800	5.5%	133.33	400	5.5%	111.11	225	4.5%	77.78	90	6%	70.83	35.42
850	5%	125.00	425	5%	104.17	250	4%	72.22	100	5%	62.50	31.25
900	4.5%	116.67	450	4.5%	97.22	275	3.5%	66.67	110	4.5%	58.33	29.17
950	4.5%	116.67	475	4.5%	97.22	300	3%	61.11	120	4%	54.17	27.08
1000	4%	108.33	500	4%	90.28	325	3%	61.11	125	4%	54.17	27.08
1050	3.5%	100.00	525	3.5%	83.33	350	2.5%	55.56	130	4%	54.17	27.08
1100	3.5%	100.00	550	3.5%	83.33	>350	Prof.		140	3.5%	50.00	25
1150	3.5%	100.00	575	3.5%	83.33		Normal		150	3%	45.83	22.92
1200	3%	100.00	600	3%	76.39				160	3%	45.83	22.92
1250	3%	91.67	625	3%	76.39				170	2.5%	41.67	20.83
1300	3%	91.67	650	3%	76.39				175	2.5%	41.67	20.83
1350	2.5%	83.33	675	2.5%	69.44				>175	Prof.		
1400 à 2000	2.5%	83.33	700 à 1000	2.5%	69.44					Normal		
>2000	Normal		>1000	Prof.								
Tracé en Plan			Tracé en Plan			Tracé en Plan			Tracé en Plan			
Min. Normal		1.000	Min. Normal		500	Min. Normal		250	Min. Normal		125	
Min. Absolu		700	Min. Absolu		350	Min. Absolu		175	Min. Absolu		75	
Rayons non déversés		2000	Rayons non déversés		1000	Rayons non déversés		350	Rayons non déversés		175	
Profil en Long			Profil en Long			Profil en Long			Profil en Long			
Angle Saillant			Angle Saillant			Angle Saillant			Angle Saillant			
Min. Normal		16.000	Min. Normal		9.000	Min. Normal		4.000	Min. Normal		2.000	
Min. Absolu		7.000	Min. Absolu		4.000	Min. Absolu		1.800	Min. Absolu		1.500	
Angle Rentrant			Angle Rentrant			Angle Rentrant			Angle Rentrant			
Min. Unique		4.000	Min. Unique		2.500	Min. Unique		1.500	Min. Unique		1.000	