



O.F.P.P.T

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle

Et de la Promotion du travail

Direction Recherche et Ingénierie de la formation

Examen de passage, formation initiale

Session juin 2013

Filière : Géomètre topographe

Epreuve : Théorique

Niveau : Technicien spécialisé

Barème : .../20

Eléments de correction

1/ a- les domaines d'application de la topométrie sont :

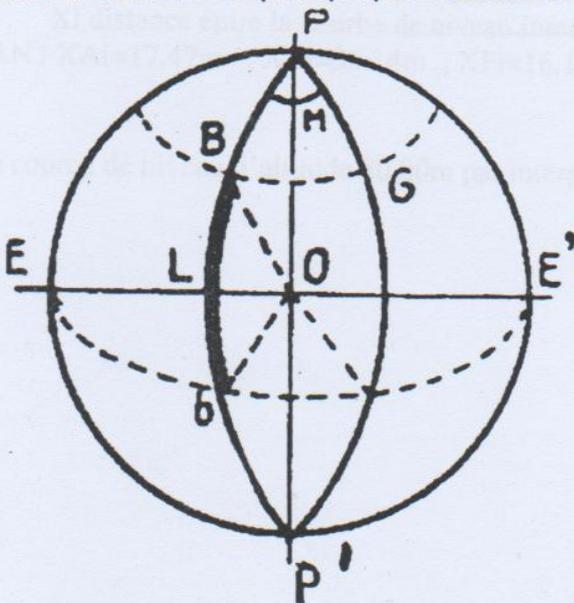
- Topométrie de construction
- Topométrie routière
- Topométrie cadastrale
- Topométrie souterraine
- Topométrie hydrographique
- Topométrie industrielle

b- Le point B de la terre se situe grâce à ses coordonnées géographiques, qui sont :

*- Sa *longitude*, qui est l'angle M formé par le méridien du lieu PBP' avec un méridien chois arbitrairement pour origine PGP' (méridien passant par Greenwich).

La longitude se compte positivement vers l'ouest (sens des aiguilles d'une montre) et négativement vers l'est.

*- Sa *latitude*, qui est l'angle L (Bob) du rayon OB avec le plan de l'équateur. La latitude est aussi, er lieu, l'angle de hauteur du pôle au-dessus de l'horizon. il se compte à partir de l'équateur soit vers le nord (latitude boréale), soit vers le sud (latitude australe). Le parallèle de B est le petit cercle de la sphère situé dans un plan perpendiculaire à la ligne des Pôle et passant par B.



2/

- a- la pente de la ligne AB ($ZA = 210\text{ m}$, $ZB = 275\text{ m}$ et $dAB = 1500\text{ m}$)
la dénivelée de A vers B $= ZB - ZA = 65\text{ m}$ alors $P = (+65 \cdot 100) / 1500 = +4.33\%$

Benataya Med

un point A sur une carte au 1/50000 dont l'équidistance est de 10m
 de cette ligne DC=8mm ce qui correspond sur le terrain a $8 \times 50 = 400m$
 $P = \text{équidistance} \times 100 / (\text{distance topo})$ de la ligne de plus grande pente
 $P = (10 \times 100) / 400 = 2.5\%$

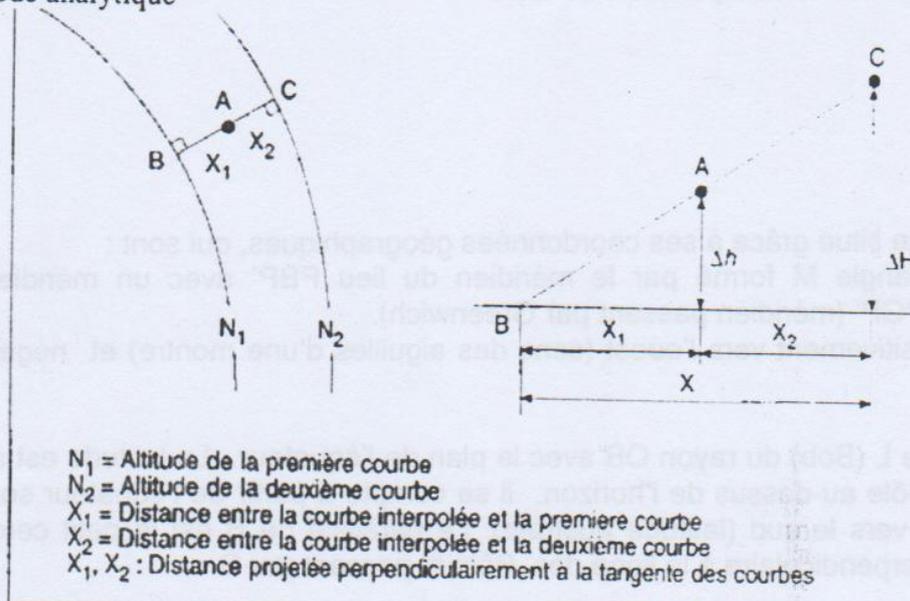
les caractéristiques communes des courbes de niveau sont :

Les courbes de niveau possèdent les caractéristiques communes suivantes :

- Tous les points d'une même courbe ont la même altitude.
- Les courbes de niveau sont des lignes fermées, à moins qu'elles ne soient interrompues par les limites de la carte.
- L'intervalle entre les courbes indique la nature de la pente.
- Une courbe de niveau ne peut pas en croiser une autre d'altitude différente.

d- les différentes méthodes de l'interpolation avec un schéma explicative

- méthode analytique



L'altitude du point A est égale à $N_1 + \Delta h$.

Soit :

$$\Delta H = N_2 - N_1$$

$$X = X_1 + X_2$$

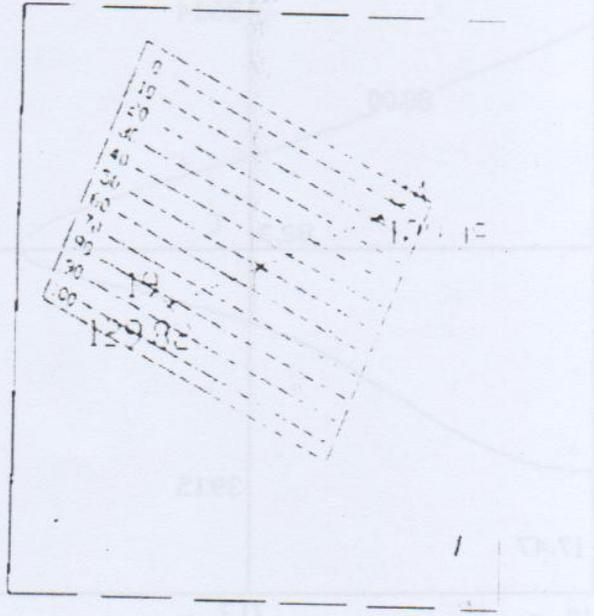
D'après la théorie des triangles semblables, on a :

$$\frac{\Delta H}{X} = \frac{\Delta h}{X_1}$$

$$\text{d'où } \Delta h = \frac{\Delta H}{X} \times X_1$$

METHODE GRAPHIQUE

Il existe une méthode graphique plus rapide dont la précision est généralement largement suffisante. L'opérateur dispose d'une feuille A4 sur laquelle il dessine des lignes horizontales régulièrement espacées (fig. 1), numérotées par exemple de 0 à 100. Afin de placer la courbe de niveau 129,50 m entre les points 19 et 24 (), il dispose la feuille A4 de façon que la ligne 129,08 m passe sur le point 24, ce positionnement s'effectue à vue puisque la ligne 129,08 m n'existe pas, et de façon que la ligne 129,82 m passe par le point 19 ; il reste à piquer l'intersection de la droite 19-24 et de la ligne 50 de la feuille A4 pour obtenir un point de passage de la courbe 129,50 m.



3/ a- les positions (abscisses X_i) des points de quadrillage qui passe par la courbe de niveau d'altitude 80.00m a partir des sommets : A ,B,F,H et G sont :

- d'après la théorie des triangles semblable : $DN/X = Dn/X_i$ donc $X_i = Dn * X / DN$

avec DN différence de niveau entre deux sommet successif d'une maille

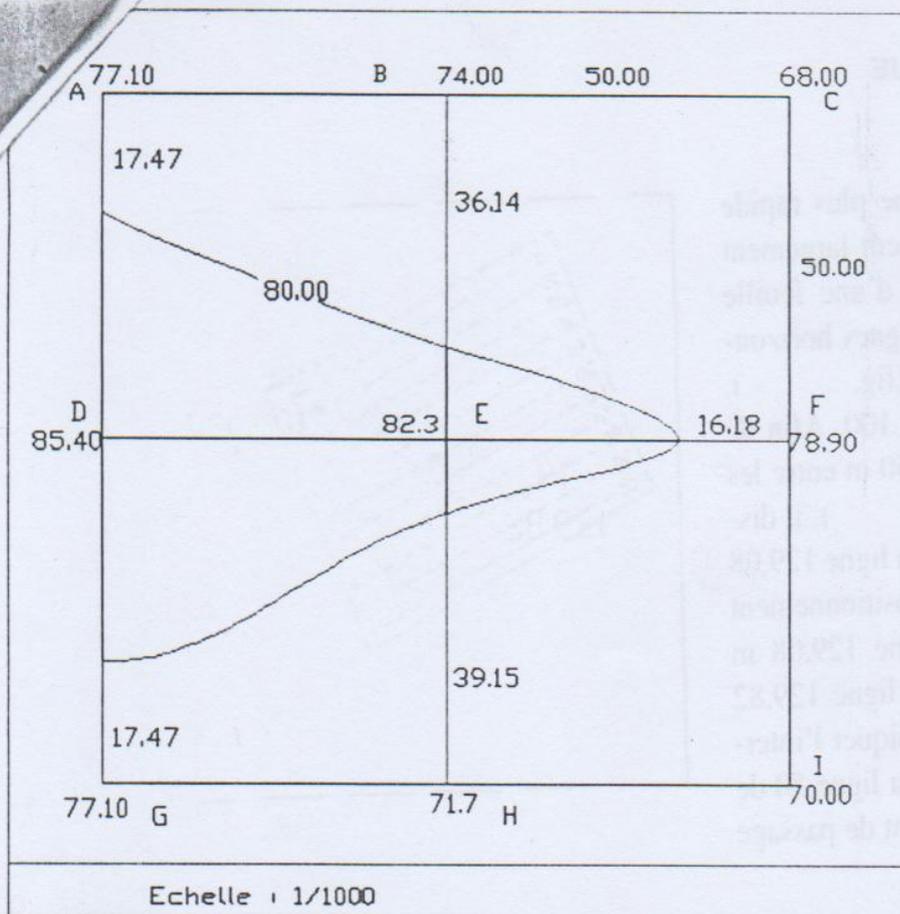
Dn différence de niveau entre sommet d'une maille et le point interpolé

X distance de coté de la maille = 50.00m

X_i distance entre la courbe de niveau interpolé et la première courbe passe par le sommet de maille

AN : $X_{Ai} = 17.47m$, $X_{Bi} = 36.14m$, $X_{Fi} = 16.18m$, $X_{Hi} = 39.15m$ et $X_{Gi} = 17.47m$

b- la courbe de niveau d'altitude 80.00m par interpolation analytique sur format A4 a l'échelle 1/1000 ?



4/ a- la superficie de l'espace de terrain situé entre la ligne rouge AB et le terrain nu.

D'après la formule de Simpson est : $S = \frac{d}{3} \cdot (h_1 + h_n + 4 \sum h_{\text{paire}} + 2 \sum h_{\text{impaire}})$

avec h_1 : hauteur a excavé d'origine

h_n : hauteur a excavé d'extrémité

A.N : 1 profil en long : $h_1 = 0.0\text{m}$, $h_n = 3.0\text{m}$, $\sum h_{\text{paire}} = 41.90\text{m}$, $\sum h_{\text{impaire}} = 39.20\text{m}$, $d = 10\text{m}$

Donc $S_1 = 830.00\text{ m}^2$

2profil en long : $h_1 = 2.05$, $h_n = 2.60\text{m}$, $\sum h_{\text{paire}} = 30.7\text{m}$, $\sum h_{\text{impaire}} = 27.82\text{m}$, $d = 10\text{m}$

Donc $S_2 = 610.30\text{ m}^2$

b- le volume a excavé entre les deux profils en long par la méthode des moyennes des aires :

$V = D \cdot (S_1 + S_2) / 2$ (D est la distance entre profil en long = 15.00m)

A.N : $V = 10802.25\text{ m}^3$

5/

a-La définition des mots suivants :

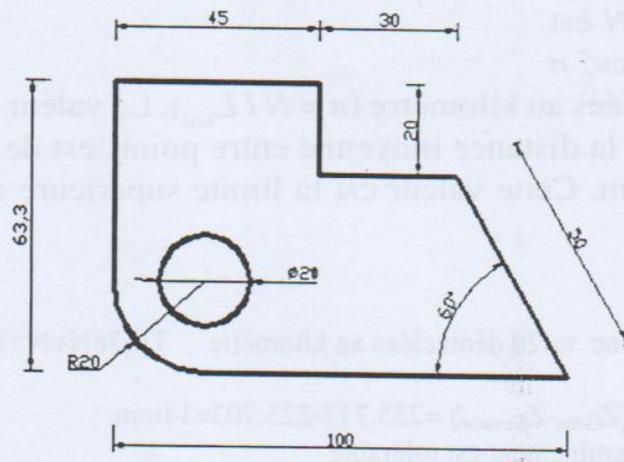
- **D.A.O.** : (Dessin Assisté par Ordinateur) : Il s'agit d'un moyen informatique (Matériel et Logiciel) pour la création des maquettes virtuelles, ainsi on peut dessiner des objets tridimensionnels avec une telle précision, faire des conceptions et même travailler sur plusieurs plans. On peut également changer facilement et rapidement le contenu. Créer des blocs pour la réutilisation fréquente. Bref. on peut exploiter ce logiciel dans tous les domaines.

AutoCAD est un outil de dessin très puissant qui peut faire des interfaces avec plusieurs programmes du DOS ou d'autres environnements, ses champs d'application sont très variés.

IL existe plusieurs familles d'ordinateur sous lesquelles AutoCAD peut fonctionner. Ce logiciel est adapté à la plupart des systèmes d'exploitation. Il est recommandé d'installer votre copie d'AutoCAD sur un système d'exploitation utilisant le même langage que votre logiciel AutoCAD ou sur une version de système d'exploitation pris en charge.

Le système de coordonnées utilisateur (SCU) : est un système de coordonnées mobile pour l'entrée de coordonnées, les plans d'opération et la visualisation. La plupart des commandes AutoCAD qui modifient la géométrie dépendent de l'emplacement et de l'orientation du SCU : les objets sont dessinés sur le plan XY du SCU courant.

- **Miroir** : Pour créer et copie les entités, pou sella vous devez définir deux points de façon à avoir un axe de symétrie. Vous êtes libre de supprimer ou de conserver le modèle original.
- **Cotation** : Indiquent les dimensions géométriques des objets, les distances qui les séparent ou les angles qu'ils décrivent. Quatre types de cotation de base sont proposés dans AutoCAD.



Benataya Med

b- La méthode exacte pour décaler les entités :

Cette fonction consiste à placer la copie d'une entité à une autre position. pour exécuter cette opération vous cliquez sur l'icône  ou bien vous choisissez dans le menu Modifier, l'option DECALER ou tous simplement vous tapez dans la ligne de commande : DECALER.

Cette option vous propose soit définition d'une distance ou par : vous spécifiez un point.

6/ : le carnet de nivellement direct ordinaire par le cheminement mixte encadrée est:

Pt nivelée	Lecture Lar(mm) Lav(mm)	Portée (m)	Dénivelé (mm)	Altitude(m)	Comp(mm)	Dénivelé Comp(mm)	Altitude Comp(m)
A	3591			224.968			224.968
1	2292		1299				226.267
2	2922		669				225.637
B	3813	48.00	1063 /	226.031	-3	1060	226.028 /
C	2678	9.00	1767 /	227.798	-1	1766	227.794 /
3	2226		452				228.246
4	2925		-247				227.547
D	2604	30.00	39 /	227.837	-2	37	227.831 /
E	2333	44.10	-1400 /	226.437	-3	-1403	226.428 /
5	2274		59				226.487
6	2524		-191				226.237
E	2155	36.30	530 /	226.967	-2	528	226.956 /
G	3405 /	42.10	-1250 /	225.717	-3	-1253	225.703
somme	11174	209.5	749 //		-14		

part de fermeture ainsi que la tolérance, déduire si cet écart est tolérable ou non ?

Tolérances réglementaires

L'arrêté du 21 janvier 1980 publié au Journal Officiel du 19 mars 1980 précise les tolérances applicables au nivellement (tableau ci-contre).

Tolérances T_{ij} en mm	$n \leq 16$	$n \geq 16$
Ordinaire	$4\sqrt{36L + L^2}$	$\sqrt{36N + \frac{N^2}{16}}$

L est la longueur totale du parcours en kilomètre. N est le nombre de dénivelées. n

est le nombre de dénivelées au kilomètre ($n = N / L_{km}$). La valeur limite $n = 16$ correspond à un cheminement dont la distance moyenne entre points est de 62.50 m soit une portée moyenne d'environ 30 m. Cette valeur est la limite supérieure autorisée en nivellement de haute précision.

A.N : $N=6$, $L=0.2095$ km donc $n=29$ dénivelées au kilomètre, $T=(36N+N^2/16)^2=15mm$

L'écart de fermeture : $f = (Z_{Gobs} - Z_{Gexacte}) = 225.717 - 225.703 = 14mm$

$|f|$ inférieur à T alors le cheminement est tolérable

- les compensations, les dénivelées compensées et les altitudes compensées sont ?

- puisque le cheminement est tolérable donc on peut compenser les dénivelées

les portées de cheminement sont plus importante est ils ne respecte pas l'égalité des portées : alors la compensation sera fait proportionnellement a la portée $Chi = CH * Li / \sum Li$ avec $CH = -f$

avec : CH (compensation total), Chi (compensation partielle), f (fermeture), Li (distance partielle)

Voir calcul sur tableau de cheminement mixte (voir carnet de nivellement direct)

-les contrôles sont : - $\sum Larr - \sum Lav = \sum \Delta Zi = 749mm$

* $\sum Chi = CH = 14mm$

* Z extrémité compensé = Z extrémité exacte = 225.703m

7/

a- le tableau de calcul de la surface analytique avec contrôle nécessaire

station	Pt visée	X(m)	Y(m)	Gisement (m)	Dh(m)	$(X_{i-1} - X_{i+1})$	$(Y_{i-1} - Y_{i+1})$	$X_i(Y_{i-1} - Y_{i+1})$	$Y_i(X_{i-1} - X_{i+1})$
\$ 1000.00	A	1005.01	1000.00	100.00	5.01	1.59	12.10	12160.62	1590
	B	998.15	994.50	220.6567	5.80	12.16	-0.92	-918.29	12093.12
1000.00	C	992.85	1000.92	308.1467	7.21	-1.59	-12.1	-12013.49	-1591.46
	D	999.74	1006.60	397.4934	6.61	0.92	0.92	919.76	-12240.26
somme						=0	=0	=148.6	=-148.6

b- la surface de la parcelle par les coordonnées rectangulaires

-surface analytique $S = 1/2 * \sum Y_i(X_{i-1} - X_{i+1}) / = 1/2 * \sum X_i(Y_{i-1} - Y_{i+1}) / = 74.30 m^2$

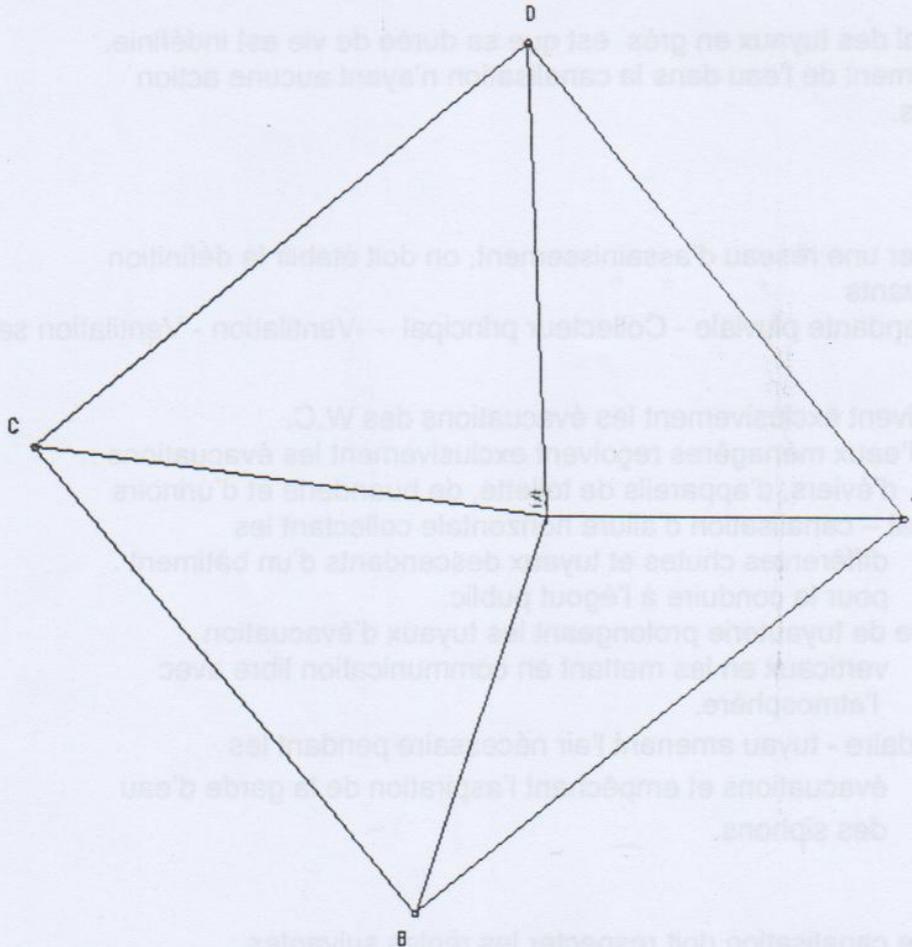
...ce de la parcelle par la méthode graphique on rapportant l'assiette sur un
ge de coordonnées a l'échelle 1/100 sur format A4

Surface graphique $S(ABCD) = S(A\$B) + S(B\$C) + S(C\$D) + S(D\$A)$

Avec $S(i\$i+1) = D_{hi} \cdot D_{hi+1} \cdot \sin(G_{i+1} - G_i)$, G_i est le gisement de la direction $S \rightarrow i$

G_{i+1} est le gisement de la direction $S \rightarrow i+1$

A.N $S(ABCD) = S(A\$B) + S(B\$C) + S(C\$D) + S(D\$A) = 13.77 + 20.51 + 23.49 + 16.55 = 74.32 \text{m}^2$



8/

a- l'amiante-ciment est obtenue?

les tuyaux en amiante-ciment sont fabriqués par compression en présence d'eau, d'un mélange intime et homogène de ciment et de fibres d'amiante.

b- les séries de tuyaux d'amiante-ciment avec leurs domaines d'utilisation ?

D'après leur utilisation on trouve deux séries de fabrication :

- série bâtiment – qui s'utilise pour toutes les chutes verticales d'eaux usées et pluviales et quelques canalisations horizontales intérieures (collecteurs), en conformité avec la norme NF-P- 16.302

-série assainissement – qui est un série renforcée et allant à de très grand diamètres (100 à 1.200 mm.) destinée à des évacuations horizontales enterrées

la définition du gré vernissé avec leur avantage ?

Préparation : les tuyaux en grès sont obtenus par la cuisson d'argiles plastiques qui sont en plus vernissées qu'une mince couche de verre, pour créer une surface lisse, qui confère aux tuyaux les qualités suivantes :

- inconductibilité électrique,
- inattaquabilité par les acides,
- poli s'opposant aux incrustations, etc.

- L'avantage principal des tuyaux en grès est que sa durée de vie est indéfinie, parce que le frottement de l'eau dans la canalisation n'ayant aucune action usante sur le vernis.

d- Pour pouvoir étudier un réseau d'assainissement, on doit établir la définition des termes suivants

Les chutes - Descendante pluviale - Collecteur principal - -Ventilation - Ventilation secondaire

- o Les chutes - reçoivent exclusivement les évacuations des W.C.
- o Les descentes - d'eaux ménagères reçoivent exclusivement les évacuations : d'éviers, d'appareils de toilette, de buanderie et d'urinoirs
- o Collecteur principal – canalisation d'allure horizontale collectant les différentes chutes et tuyaux descendants d'un bâtiment pour le conduire à l'égout public.
- o Ventilation – partie de tuyauterie prolongeant les tuyaux d'évacuation verticaux en les mettant en communication libre avec l'atmosphère.
- o Ventilation secondaire - tuyau amenant l'air nécessaire pendant les évacuations et empêchant l'aspiration de la garde d'eau des siphons.

e- En principe, une canalisation doit respecter les règles suivantes :

- o Evacuation des eaux – les canalisations d'évacuation des eaux doivent assurer l'évacuation rapide et sans stagnation (en dehors des siphons) des eaux de la pluie et des eaux usées chargées des déchets, provenant des appareils sanitaires.
- o Les parois intérieures – doivent être lisses pour éviter l'arrêt des poussières et déchets.
- o Les diamètres – doivent être choisis suffisants pour les débits à assurer, mais suffisamment petits pour que les parois soient lavées.
- Les coudes - de changement de direction doivent avoir un rayon suffisant pour ne pas freiner l'évacuation

Benataya Med

tuyaux des réseaux enterrés sont soumis à de nombreuses contraintes dont les principales

- le poids propre de remblai ;
- le poids du liquide contenu ;
- les charges mobiles et fixes sur le remblai ;
- l'agressivité du liquide contenu ou de terre de remblai ;
- les tassements différentiels du terrain ;
- l'action des racines d'arbres et des rongeurs ;
- les variations de niveau de la nappe phréatique ;
- les chocs lors de la mise en œuvre ;
- les tassements et les vibrations dus au trafic, etc.

Barème de notation

- 1)...../2pts
- 2)...../2.5pts
- 3)...../ 3pts
- 4)...../2pts
- 5)...../2pts
- 6)...../3.5pts
- 7)...../3pts
- 8)...../2pts

Benataya Med