TP 3 Les Projet Routiers

1. Modélisation du Terrain Naturel

1.1. Importation du fichier AUTOCAD dans le module DAO

- \rightarrow Ouvrir Mensura Genius
- \rightarrow Sélectionner Nouvelle Affaire
- \rightarrow L'onglet Nouvelle affaire s'affiche
- \rightarrow Sélectionner **OK**



- \rightarrow Le module DAO de Mensura Genius s'affiche
- → Dans le menu Fichier, sélectionner Document DXF/DWG puis Attacher
- \rightarrow Ouvrir le fichier **levé topo plateforme**
- $\rightarrow~$ Vérifier les paramètres puis OK
- → Dans l'onglet Module sélectionner Terrain (M.N.T.)
- → Le module Terrain (M.N.T.) est créé (onglet en bas à gauche)



| Colors Colors | Color Construction - Percenter Const | 1 CE 101 CD | NC DAD |
|---|---|--|---|
| Echelle da ty | Liper or up Echain du ty Epitian du ty Epitian du ty Projet Instance Largeza D Carestouit - Epute de grotion | File Hell Vol an 2 Partie Personal Calque Calque Calque | Decompanies - Parcelles Topographie - Parcelles Scourber de révenes Accurber de révenes |
| | Largers D Carolout - Lyan de grotion | Echaile du 1 | E Metre - D.Q.L. |

1.2. Sélection des éléments utiles à la Modélisation du TN

Dans le module **DAO** Sélectionner un point. <u>Remarque:</u> le point s'affiche avec l'altitude, ce qui veut dire qu'il s'agit d'un bloc.



clic droit, sélectionner Envoyer calque vers module Sélectionner Terrain (M.N.T.)



1.3. <u>Réalisation du Modèle Numérique de Terrain (MNT)</u>

- $\rightarrow~$ Revenir dans l'onglet **Terrain**, les points topo s'affichent.
- → Dans le menu Terrain, sélectionner Modélisation du terrain
- → Décocher les éléments sélectionnés,
- \rightarrow Sélectionner à l'aide de la flèche un point (donc un bloc)

| Contraction and the second | Change - | |
|----------------------------|------------------------|-------------|
| Sélectorine les | erillés | |
| Points | 5 Segvents | Paidone: |
| Tolérance de p | counte: 0.0% | Elévente 20 |
| Provide the last | cs avec attribut names | 6 |
| Non du bloc : | - | 10 |
| Non da bloc : | táucuro | <u>e</u> |

Les renseignements nécessaires à la conversion des blocs en numéro s'affichent

- → puis sélectionner **OK**
- \rightarrow Pour sélectionner les objets, **clic droit TOUT**
- \rightarrow clic droit Terminer.





1.4. Suppression des éléments qui faussent la Modélisation du TN

- → Dans le menu Résultats,
- → sélectionner **Coordonnées des points**
- → Cocher les cases Altitudes, Croissant et OK
- → Clic droit Tout, puis clic droit Terminer



Dans le cas d'édition de coordonnées de points d'altitude nulle, revenir dans le module Terrain

- \rightarrow Clic droit Supprimer points
- \rightarrow Clic droit Altitudes
- \rightarrow A la question < Expression Z(m)>, entrer **0**
- \rightarrow Entrée
- \rightarrow Terminer par Entrée
- 1.5. Triangulation Imprécise

| Numéro | × | Y | Z |
|--------|----------|----------|--------|
| 1 | 6948.683 | 4461,640 | 620.00 |
| 2 | 7088.643 | 8401,040 | £20.00 |
| 3 | 7230,238 | 4401,040 | 620.00 |
| 4 | 7384,635 | 4520,638 | 620.00 |
| | 7500,440 | 4520,638 | 620,00 |
| e | 7561.748 | +520,638 | 820.00 |
| 7 | 7599,534 | 4401,040 | 620.00 |
| 8 | 7732,041 | 4589.026 | 620.00 |
| 178 | 7508.575 | 4845,500 | 628,00 |

Coordonnées des points

10/09/2016



- → Sélectionner Contour, et Supprimer les triangles
- → Tracer une ligne qui coupe les triangles à supprimer
- → Nettoyer ainsi l'ensemble du MNT

| Terrain Couches geologiques | Chaussée existante Profilis Résultats Fen |
|---|---|
| Points Lignes d'antres Courbes 20 Modéliuer temain | AVESS WV |
| 📇 Convertir testes en points | |
| Decapage général Zone de décapage | |
| Créer ponts à partir de la grille Créer une courbe de mixeuu D Ligne d'écoulement Bassins versants Réseaux d'écoulement | |
| Contrall | Afficher |
| Eliminer les triangles horizontes Parmuter triangle Betrianguler | |
| Tablesis de contrôle de la caisie | Sectore Sectored And |





Après

 \rightarrow Terminer par **Echap.**

1.6. Décapage du terrain naturel

- → Dans le menu **Terrain**, sélectionner Décapage général
- → La boite de dialogue Epaisseur de décapage apparait
- → Saisir l'épaisseur de décapage : 0,20 puis OK



1.7. <u>Création des courbes de niveaux</u>

- → Dans le menu **Module**, sélectionner **Courbes de niveaux**.
- \rightarrow Le module Courbe de niveaux s'affiche
- → Dans le menu **Courbes**, sélectionner **Espacement général**
- → Dans la boite de dialogue Espacement des courbes de niveaux, taper 1 puis OK

| Espacement des courbes o | le niveaux 🛛 🗙 |
|---------------------------|----------------|
| Equidistance : | 1.0m |
| Indiquez l'espacement ent | re les courbes |
| ОК | Annuler |



1.8. Application des plages d'altitude

- → Dans le module **Terrain**
- → sélectionner le menu Terrain,
- → puis Affichage Plage d'altitude
- \rightarrow puis **OK**



Le terrain se colorie en fonction de l'altitude

2. <u>Création d'un projet linéaire</u>

Ouverture du module Projet Linéaire

- \rightarrow Dans le menu **Module**
- \rightarrow Choisir **Projet Linéaire**

Le module projet linéaire est créé.

2.1. Transfert des axes du réseau EP

- \rightarrow Dans le module **DAO**
- → sélectionner un axe rouge
- \rightarrow (calque DWG-leve-topo-as-axe)
- \rightarrow Clic droit, Envoyer calque vers module
- → Sélectionner Projet Linéaire



La boite de dialogue **Propriétés de l'axe** s'affiche

Vérifier : Méthode du calcul des profil en travers: *Méthode linéaire*



| | a allow | instant. | 16.4 | inter . |
|------------|---|--|-----------|---------|
| | December | Dean de teas | . Sautore | motion |
| 2 | and a | | | |
| | | | | |
| - | | | | |
| | | | | |
| 4 | - 28 | Lingueirte | on City | |
| | de referencia portante | | | |
| - 10 | the second se | 0.00 | | |
| | Front de Electrica | | | |
| | | | | |
| 10 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | in den is na monte | law | | |
| 804 004 | ir line is na roadir 1 dee is na baarde | lest | | - |
| 10.0 | le like is na naalie 1 dee 19 na kalende 1 dee 19 na kalende | leat | | - |
| 10.00 | in dies in op operatie in dies in op op operatie it dies ofer specifie o | inc. | | |
| | n den is na noadde 9 den is na haanse 9 den is rothaadde o | in the second se | | |
| | n den is na nooder 1 den is na nooder 1 den is na nooder n | jest. | | |
| 0.04 | e des la companya | jana i | | |
| 0.00 | n din k os novin | lana | | |

Dans l'onglet **Conception**, choisir la Catégorie de route (**R60 - 2 voies**)

Conserver le type de transition : **Clothoide** Les paramètres définis dans l'APRA s'affichent.

| | and the second second | the state | 04 | |
|---------------|-------------------------|-------------|---------------------------------|--------------|
| Alas | | | | |
| in the second | No. 1884 | | U West | in Loss Will |
| | tern dette Into | A Constants | ner Fransfar Sila Sila | |



Dans l'onglet **Dessin de l'axe**, cocher **Dessiner les éléments avec leur propre couleur**

Dans l'onglet **Tabulation**, Cocher Positionner des tabulations automatiquement tous les **25,00 m**

Terminer par OK.



2.2. Construction de l'axe en plan

Dans le menu **Conception** Sélectionner **Droite fixe**

Tracer les axes sur les axes du fichiers DAO en sélectionnant le début et la fin de la première droite





Faire de même avec les 2 droites restantes

2.3. Création des raccordements

Dans le menu **Conception** Sélectionner **Clothoïde - Arc- Clothoïde** Sélectionner la 1er droite puis la deuxième

| Conception | Tabulations | Profils | Rés |
|-----------------|------------------|---------|-----|
| 🦵 Saisie rap | ide par Pl | | |
| 🥒 Droite fixe | 2 | | |
| Ocercle fixe | e - Centre, Ray | on | |
| 🔁 Clothoïde | e - Arc - Clotho | oïde | |
| \land Clothoïde | e - Cercle | | |
| 🖌 Clothoïde | e - Droite | | |



La fenêtre Clothoïde - Arc - Clothoïde s'affiche

On remarque que le Rayon = 311 m > 120 m = Rm

Terminer par **OK**



Le raccordement est dessiné.

Faire de même pour le deuxième raccordement

2.4. Configuration du profil en long

Dans le menu **Profils** Sélectionner **Profil en long**

| 1 | 9 12022 Z1: | 17932 Z7hael | Parks | 3-MaZ | Par. Septer | B hai | Dáram 6 | 191 Divert - 2.9 | Sect.Deb | Sections. | BB Exoldent | 1 | |
|---|-------------|--------------|-------|-------|-------------|-------|---------|------------------|----------|-----------|-------------|---|------|
| I | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| I | | | | | | | | | | | | | |
| I | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | _ | | | | | _ | - | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| l | | | | | | | | | | | | | |

Le module Profil en long s'affiche

Dans menu **Options** Sélectionner **Propriétés**

La boite de dialogue Profil en long:Axe1 s'affiche

Dans l'onglet **Profil en long**, Echelle, Rapport d'échelle Z/X: taper **10**



Nous obtenons une meilleur visibilité du projet.

| Dans l'onglet Lignes , |
|-------------------------------|
| Cocher les éléments manquants |

| Poll er in Ig Pour Pour | g Lipter m D | Contro B | Den an | Norme 1 | n Malage Tas in type Control Control | |
|----------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------------|---------|---|--|
| Dire da | is land Domain | e isses | lo fee 14 | - Look | 10 | |
| | te figne de la c'have be pei | tana (1) ta nan atged ganti dar Ig | mari A (13.5cm mai d'aribai | @ | ing a tablace | |
| | | | | 0 | - Am | |

| hilleribro Ligrer | Omine Dates add y | Nexas The Habilage |
|-------------------|----------------------|---------------------|
| Testas | | |
| Potca And | +) Huter [2 | See Dalar 🗰 • |
| CHARLES () | Uptil III catoorille | Agreement |
| And Spectrality | | Den H |
| Acres # 111005 | | iter at |
| forele 2 1/100 | | for a |
| | | Dec |
| Han Lang, SHU | | 140. 10 |
| | anne (Andre V | Trati de adoaration |
| | anne Antes | The in size of the |
| | anna - Andri • | Tel in dender |
| X X 3 | anne [] Yoda 9 | The de secondary |
| | annan (Andri • | The evolution |

Dans l'onglet **Champs auto**, double clic sur **Echelle X**, et modifier l'échelle **1/1000**

double clic sur **Echelle Z**, et modifier l'échelle **1/100**

puis **OK**

2.5. Tracer du profil en long

Dans le menu **Construction** Sélectionner **Pente-Rampe**

En partant du PKO, dessiner le profil en long avec les alignements droit

Pour indiquer la fin de la pente, sélectionner la flèche sélectionner un point du TN correspondant à une rupture de pente

| oirt de | 0/But | |
|------------|---------|----|
| 87 | 232.141 | 1. |
| 21 | 177.88 | 1 |
| unt de | ru - | |
| 45 | | 0 |
| Ð. | | |
| D 1 | T. | 1 |
| Perde | 0 | |
| 121 | | 18 |



Dessiner les pentes jusqu'à la fin du profil

Dans menu **Construction** Sélectionner **Raccordement arc** puis **2 tangentes, 1 point ou rayon**

| Co | nstruction Lignes Tabulations | Voirie - Renforcement Options Fendtre | 7 |
|------------|-------------------------------|---|----|
| | Raccordement droite | · OBAXTO-T | à. |
| | Raccordementarc | 4. 2 segments et rayon | |
| | Raccordement parabole | Z segments et 1 point | |
| ~ | Cubique | 2 I tangente 1 point et ravon | |
| 100 | Deita D - Deita Z | 2 tangentes, 1 point ou rayon | |
| +#3 D10 | Delta D - Pente | | _ |
| ** | Pente - Rampe | | |



Indiquer comme valeur de rayon, la valeur définie dans l'APRA pour un angle saillant: **1500 m**

Sélectionner la case Paramètre K pour faire s'afficher les valeurs définies.



On remarque que l'arc est dessiné à l'envers.

| Arc: 2 tangentes | × | |
|------------------|----------|---|
| Type: Hill:2-mm | 2 | Sélectionner la double flèche pour inverser l'arc |
| Arc : | | |
| Rayon Arc : | 1500.0m | |
| Longueur Art | 7.96m | |
| Paramètre K. | 3.278632 | |
| Point de passage | R. | |
| (W.) | | |
| Hin : M | ax: | puis OK |
| DK. | Arender | |

Faire le raccordement pour les autres tronçons, dans le cas d'un angle rentrant indiquer **1450 m** pour le rayon de l'arc



Sélectionner **Saisir/Reprendre** par sélection

Commencer par sélectionner les arc et continuer par les alignements droits restants





3. Définition des profils en travers

3.1. <u>Définir un profil en travers type</u>

| Dans le module Projet linéaire |
|---------------------------------------|
| Sélectionner Profil |
| puis Profil type |

| Profils | Résultats | Fenêtre | | |
|----------------------|---------------|---------|--|--|
| 🏦 Profil en long | | | | |
| Prof | ils type | | | |
| 🏯 Profils en travers | | | | |
| Affic | cher les cota | tions | | |
| Préf | érences | • | | |
| | | | | |



La boite de dialogue **Gestion de profils type** s'affiche Sélectionner **Créer**

La boite de dialogue **Création profil type** s'affiche Entrer **D1** pour définir le 1/2 profil droit puis **OK**



La boite de dialogue **Gestion de profils type** s'affiche Sélectionner **Editer**

Le module Profils type Route s'affiche

Dessiner la demi-chaussée Dans menu **Construction** sélectionner **Delta D - pente**

| Modification de p | oint Dx - Pente 🛛 🗙 |
|-------------------|---------------------|
| DX: 3.5m | Rechercher |
| Perke: 25 | |
| Code | · · · · |
| - PT1 1 | PTS PTA |
| Coter le point | OK. Acrouler |

| Co | nstruction | Couches. | Profil type | Fenètre |
|-------------|-------------|--------------|-------------|---------|
| - | Delta D - D | elta Z | | D |
| HPN Ph N | Delta D - P | ente | | |
| 1.1 | Pente jusq | u'à Z | | |
| 訴 | Pente jusq | u'au TN | | |
| | Pentejusq | u'à couche ș | géologique | |

La fenêtre Modification de point **Dx - Pente** s'affiche Dx : **3,50 m** Pente : **-2,5 %**

puis **OK**

Dessiner l'accotement Dx : **2,00 m** Pente: **-1,5 %**

| DM : | 2.0m | Fischercher |
|----------|------------|--------------|
| Perite : | -1.5 | |
| Code : | | ÷. |
| w I | 11. (HE) | 23(224) |
| - | a la color | Con Internet |



•

3.2. Insertion d'une condition

On utilise la condition lorsqu'on veut définir une géométrie différente pour les déblais ou les remblais.

| Dans menu Construction | Modification de point de Condition | | \times | |
|---|------------------------------------|-----------|----------------|-----|
| Sélectionner Condition | DX: | 0.0m | Point existant | |
| | DZ : | 0.0m | | |
| La fenêtre <i>Modification de point de Condition</i> s'affiche | PT | 1 PT2 PT3 | 3 PT4 | |
| Conserver les paramètres par défaut puis OK | Coter | le point | OK Annu | ler |
| • | | | | |



La condition s'affiche en rouge, il s'agit des remblais

0

Dans le cas des déblais

Dans menu **Construction** Sélectionner **Delta D - Delta Z**

Indiquer les valeurs suivantes pour réaliser le fossé

| DX | DZ |
|-------|---|
| 0,5 m | 0,0 m |
| 0,5 m | -0,5 m |
| 0,5 m | 0,0 m |
| 0,5 m | 0,5 m |
| 0,5 m | 0,0 m |
| | DX 0,5 m 0,5 m 0,5 m 0,5 m 0,5 m |

×

dans menu **Construction** Sélectionner **Pente jusqu'au TN** la fenêtre **Modification de point Pente - Tn** s'affiche

| DX fictif : | 1.0m Rechercher Le terrain par défaut ~ |
|-------------|--|
| Pente : | Pente verticale Pentes des couches géologiques |
| Code : | ✓ … |
| v PT | 1 PT2 PT3 PT4 Coter le point OK Annuler |
| | |

Modification de point Pente - TN

indiquer 1/1 pour la pente

puis **OK**

Le demi -profil en déblais est défini.

Dans le cas des remblais

Dans menu **Construction** Sélectionner **Basculer condition** Dans menu **Construction** Sélectionner **Pente jusqu'au TN**

La fenêtre Modification de point Pente - TN s'affiche

Entrer la pente -3/2 puis OK



3.3. Saisir des couches



3.4. Dessin du corps de chaussée

Dans menu **Construction** Sélectionner **Delta D - Delta Z** Sélectionner le point de début du demi-profil

| Modificat | tion de point | Dx - Dz | × |
|-----------|---------------|-----------|---------|
| DK: | 0.0m | Recherche | e : |
| DZ | 0.3m | Recherche | |
| Code : | | | |
| Ū. | P11 P12 F | 13 114 | |
| Cob | er le point | OK I | Annuler |



Sélectionner Fond de forme

| 2 | | |
|---|------------|---------------|
| | <u>199</u> | Couche |
| 1 | <u>1</u> | Fond de forme |
| ĺ | <u> </u> | Surface |
| | 8 | Propriétés |



3.5. <u>Affectation du profil type aux profils en travers</u>

Dans le module **Projet linéaire** Sélectionner **Tabulations Affecter Profil Type**

| Tabulations | Profile | Résultate | Finite |
|----------------------------|-----------|--------------|--------|
| Sn Implanter | une taba | dation | |
| d ^e Implementer | en série | | |
| % Implanter | aux poin | ts de tanger | ce. |
| al Implanter | aux poin | ts ste seuil | |
| From ins to | abulation | s automatiq | |
| Artester P | indi 1ye | | |
| P Calculer k | es dévers | | |
| di Geerlet | abulation | | |
| Modifier | | | |
| Drienter | | | |

Maintenir la touche *Shit* appuyé et sélectionner une tabulation pour sélectionner l'ensemble des tabulations

| | Implantation profit type | × |
|--|--------------------------|-------------------------------------|
| La fenêtre <i>Implantation profil type</i> s'affiche | App | |
| Sélectionner le profil D1 Sélectionner Les deux côtés puis OK | Cobie d'au @it.co | derader desarcere O Dreit Ott |

3.6. Visualisation des profils en travers

Dans menu **Profils** Sélectionner **Profils en travers**

La fenêtre Sélection des tabulations s'affiche confirmer par **OK**.



Le module Profil en travers s'affiche, avec la possibilité de faire défiler les profils.

4. Visualisation du profil en long

Dans le module **Profil en long - Axe 1** dans menu **options** Sélectionner **Afficher les cotations**



5. Edition des résultats



Dans menu **Résultats** Sélectionner **Déblais-Remblais par profil**

La fenêtre *Sélection des tabulations* s'affiche Sélectionner **Ok** La fenêtre *Sélection des tabulations* s'affiche Sélectionner **OK**

Les résultats s'affichent.



ANNEXES

• <u>Tracé en plan - valeur des rayons</u>

| CATEGORIE DE ROUTE | R 60 | R 80 et T 80 | T 100 |
|-----------------------------------|------|--------------|-------|
| Rayon minimal : Rm (m) | 120 | 240 | 425 |
| Rayon de dévers minimal : Rdm (m) | 450 | 650 | 900 |
| Rayon non déversé: Rnd(m) | 600 | 900 | 1300 |

• Tracé en plan - valeur des devers vers l'intérieur du virage, en fonction de R

| CATEGORIE DE ROUTE | R 60 | R 80 et T 80 | T 100 |
|--|----------------|-----------------|------------------|
| R = Rm : devers maximal | 7 % | 7 % | 7 % |
| Rm < R < Rdm | (736,4/R)+0,86 | (1712,2/R)-0,13 | (3 623,7/R)-1,53 |
| Rdm < R < Rnd | 2,5 % | 2,5 % | 2,5 % |
| Pente en forme de toit: dévers minimal | 2,5 % | 2,5 % | 2,5 % |

• Profil en long - caractéristiques géométriques

| CATEGORIE DE ROUTE | R 60 | R 80 ET t 80 | T 100 |
|--|-------|--------------|-------|
| Déclivité maximale | 7 % | 6 % | 5 % |
| Rayon minimal en angle saillant (en m) | 1 500 | 3 000 | 6 000 |
| Rayon minimal en angle rentrant (en m) | 1 450 | 2 200 | 3 000 |