

MAYNORD CALCULATOR

Manuel Utilisateur Complet

Application de dimensionnement d'enrochements
selon la methode USACE/Maynord

Version	1.0
Date	16/12/2025
Auteur	Marc Zermatten
Organisation	GeoBrain

Table des matieres

1. Introduction	3
2. Installation	4
3. Interface utilisateur	5
4. Guide d'utilisation	6
5. Reference technique	8
6. Exemples pratiques	11
7. Export des resultats	12
8. Depannage	13
9. References	14

1. Introduction

1.1 Presentation

Maynord Calculator est une application professionnelle de dimensionnement d'enrochements selon la methode USACE/Maynord. Elle est destinee aux ingenieurs civils et hydrauliciens travaillant sur des projets de renaturation de cours d'eau, protection de berges et aménagements hydrauliques.

1.2 Fonctionnalités principales

- Calcul automatique des diametres D30, D50, D100
- Estimation des masses unitaires des blocs
- Coefficients complets : SF, Cs, Cv, CT, K1
- Configuration flexible : chenal droit, courbe, transition
- Support des talus : pentes de 3:1 a 1.5:1
- Visualisation : courbe granulometrique interactive
- Export : Excel (.xlsx) et PDF
- Interface bilingue : Francais / English
- Mode sombre disponible

1.3 Domaine de validite

L'equation de Maynord est valide dans les conditions suivantes :

Parametre	Limite
Pente du chenal	< 2%
Nombre de Froude	< 1.2
Ratio R/W (courbes)	2 a 25
Profondeur d'eau	0.1 a 30 m
Vitesse	0.1 a 15 m/s

2. Installation

2.1 Prerequis

Composant	Requis
Systeme	Windows 10/11 (64-bit)
Python	Version 3.11 ou superieure
Espace disque	~200 Mo

2.2 Procedure d'installation

Etape 1 : Telecharger Python depuis python.org/downloads

IMPORTANT : Cocher 'Add Python to PATH' lors de l'installation !

Etape 2 : Double-cliquer sur START.bat

L'installation des dependances se fait automatiquement au premier lancement. Les lancements suivants sont instantanes.

3. Interface utilisateur

3.1 Panneau de gauche : Parametres d'entree

Parametres hydrauliques

Parametre	Description	Unite
Vitesse V	Vitesse moyenne de l'ecoulement	m/s
Profondeur D	Profondeur d'eau moyenne	m

Configuration

Option	Description
Lit de riviere	Enrochement sur le fond ($K1=1.0$)
Talus lateral	Enrochement sur berge inclinee
Chenal droit	Distribution uniforme ($Cv=1.0$)
Transition	Zone de changement ($Cv=1.25$)
Courbe	Section en courbe (Cv calcule)

3.2 Panneau de droite : Resultats

Le panneau de resultats affiche les diametres calcules (D_{30} , D_{50} , D_{100}), les masses correspondantes, l'epaisseur de couche recommandee et le nombre de Froude. Un graphique interactif montre la courbe granulometrique.

4. Guide d'utilisation

4.1 Calcul simple (lit de riviere)

1. Entrer la vitesse de l'ecoulement
2. Entrer la profondeur d'eau
3. Verifier que 'Lit de riviere' est selectionne
4. Verifier que 'Droit' est selectionne
5. Ajuster le facteur de securite si necessaire
6. Cliquer sur Calculer

4.2 Calcul pour talus lateral

Pour les berges inclinees, selectionnez 'Talus lateral' et choisissez la pente. Le coefficient K1 se calcule automatiquement. Un talus plus raide necessite des blocs plus gros (K1 plus petit).

4.3 Calcul en courbe

Pour les sections en courbe, selectionnez 'Courbe' et entrez le ratio R/W (rayon de courbure / largeur du chenal). Le coefficient Cv est calcule automatiquement selon la formule de Maynard.

R/W	Cv	Type de courbe
< 5	> 1.14	Courbe serree
5-15	1.08-1.14	Courbe moderee
> 25	~1.0	Quasi-droit

4.4 Interpretation des resultats

Status	Signification
STABLE (vert)	Conditions dans le domaine de validite
LIMITE (orange)	Attention requise (Froude > 1.2 ou D100 > 1500mm)
ERREUR (rouge)	Parametres hors limites

5. Reference technique

5.1 Equation de Maynord

$$D_{30} = SF \times Cs \times Cv \times CT \times D \times [V / \sqrt{g \times D \times (Ss - 1)}]^{2.5} / K1$$

Parametres de l'equation :

Symbole	Description	Unite
D30	Diametre a 30% de passant	m
SF	Facteur de securite	-
Cs	Coefficient de stabilite	-
Cv	Coefficient de distribution de vitesse	-
CT	Coefficient d'epaisseur	-
D	Profondeur d'eau	m
V	Vitesse d'ecoulement	m/s
g	Acceleration gravitationnelle	9.81 m/s ²
Ss	Densite relative de la roche	-
K1	Facteur de correction de pente	-

5.2 Facteur de securite (SF)

Valeur	Application
1.1	Standard USACE, conditions normales
1.15	Incertitude moderee sur les donnees
1.2	Conditions critiques, ouvrages importants
1.25+	Tres conservateur, donnees incertaines

5.3 Coefficient de stabilite (Cs)

Type de roche	Cs	Description
Angulaire	0.375	Roche concassée, bon imbriquement
Arrondie	0.30	Galets, moins de friction

5.4 Coefficient de distribution de vitesse (Cv)

Chenal droit : $C_v = 1.0$

Zone de transition : $C_v = 1.25$

Courbe : $C_v = 1.283 - 0.2 \times \log_{10}(R/W)$ pour $2 < R/W < 25$

5.5 Facteur de pente laterale (K1)

$K_1 = \sqrt{1 - \sin^2(\theta) / \sin^2(\phi)}$

ou θ = angle du talus, ϕ = angle de repos (~40 deg)

Pente (H:V)	Angle	K1
3:1	18.4 deg	0.94
2.5:1	21.8 deg	0.91
2:1	26.6 deg	0.88
1.5:1	33.7 deg	0.80

5.6 Conversions granulometriques

Percentile	Formule	Description
D15	$D_{30} \times 0.70$	Limite fine
D50	$D_{30} \times 1.30$	Diametre median
D85	$D_{30} \times 1.70$	Bloc typique
D100	$D_{30} \times 2.10$	Bloc maximum

5.7 Calcul des masses

$$M = (\pi/6) \times \rho_s \times D^3$$

ou M = masse (kg), $\rho_s = S_s \times 1000$ (kg/m³), D = diametre (m)

6. Exemples pratiques

6.1 Riviere de plaine

Contexte : Protection de berge sur une riviere de plaine

Parametre	Valeur
Vitesse de crue	2.5 m/s
Profondeur	2.0 m
Configuration	Chenal droit, talus 2:1
Roche	Angulaire (granite)

Resultats attendus :

D30	~180 mm
D50	~235 mm
D100	~380 mm
Masse D50	~18 kg

6.2 Torrent de montagne

Contexte : Seuil de stabilisation en torrent

Parametre	Valeur
Vitesse	4.0 m/s
Profondeur	0.8 m
Configuration	Courbe (R/W=8), lit
SF	1.2 (conditions severes)

Resultats attendus :

D30	~280 mm
D50	~365 mm
D100	~590 mm

Masse D50	~65 kg
-----------	--------

7. Export des resultats

7.1 Export Excel

Le fichier Excel genere contient toutes les valeurs d'entree, les resultats calcules et les coefficients utilises. Les formules sont visibles pour verification.

7.2 Export PDF

Le rapport PDF inclut un en-tete avec le nom du projet, les tableaux de parametres et resultats, ainsi que la courbe granulometrique.

7.3 Sauvegarde projet

Le format .maynord permet de sauvegarder l'historique complet des calculs et de les recharger ulterieurement.

8. Depannage

Probleme	Solution
Application ne demarre pas	Verifier que Python est installe et dans le PATH
Valeurs invisibles	Relancer l'application ou changer de theme
Module not found	Supprimer le dossier venv et relancer START.bat
Export PDF echoue	Installer reportlab : pip install reportlab
Resultats aberrants	Verifier que Froude < 1.2 et pente < 2%

9. References bibliographiques

Documents techniques

- Maynord, S.T. (1988) - 'Stable Riprap Size for Open Channel Flows' - Technical Report HL-88-4, U.S. Army Corps of Engineers
- USACE (1994) - Engineering Manual EM 1110-2-1601 'Hydraulic Design of Flood Control Channels'
- HEC-RAS (2020) - 'Hydraulic Reference Manual', Hydrologic Engineering Center
- CIRIA/CUR/CETMEF (2007) - 'The Rock Manual', 2nd Edition

Maynord Calculator v1.0
Développé par Marc Zermatten
2025 GeoBrain