

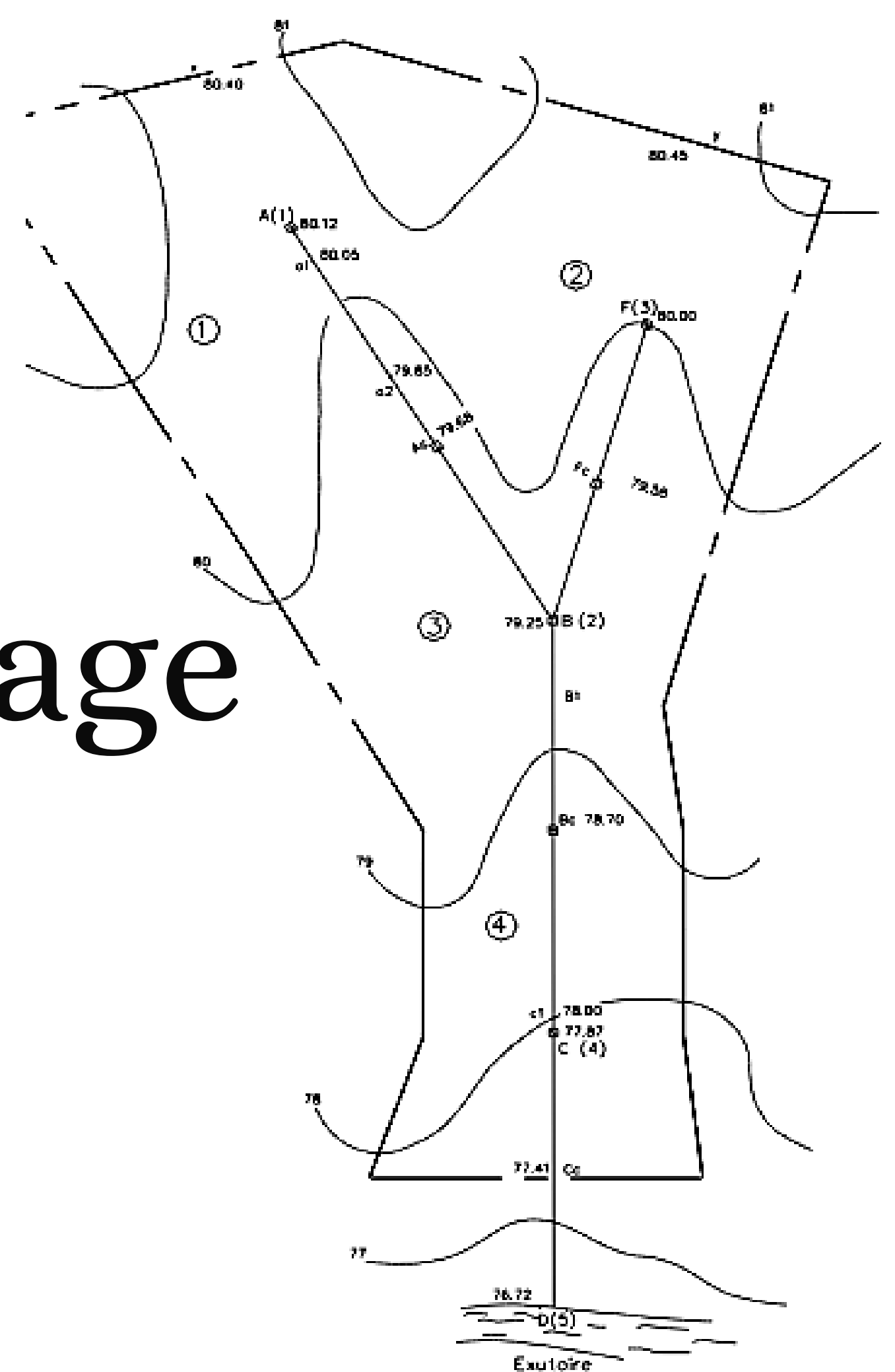
EXERCICE CORRIGÉ

Calcul d'un réseau d'eaux usées & Calage

Ingénierie de l'eau



Réaliser par: Meryem BOUSABOUNE



■■■■■ CALCUL D'UN RESEAU PLUVIAL EN SYSTEME SEPARATIF

Exercice de calcul d'un réseau d'eaux pluviales

Ingénierie de l'eau



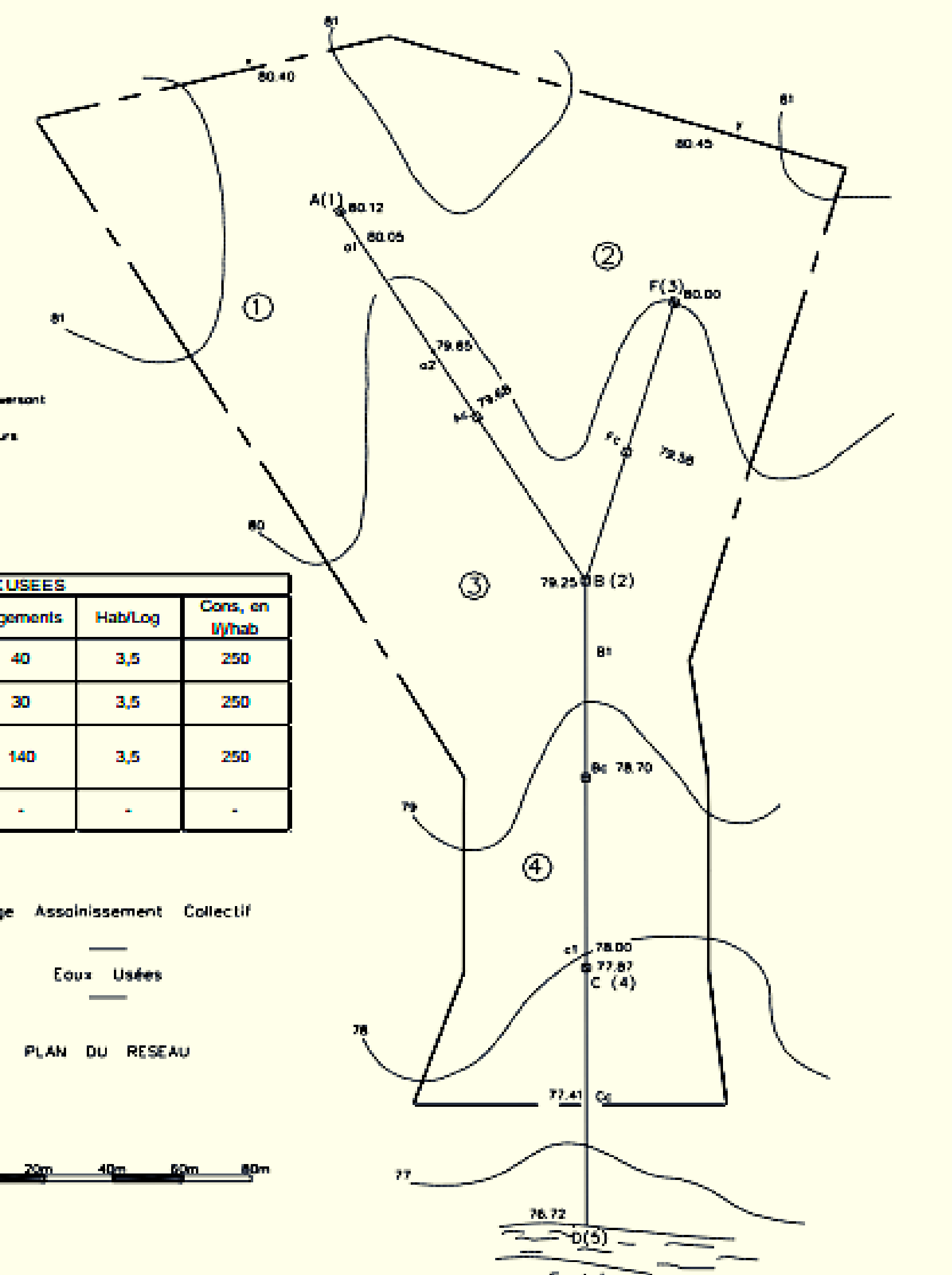
Réaliser par: Meryem BOUSABOUNE

Contraintes générales :

Pente minimale		: 0,003m/m
Pente maximale		: 0,05 m/m
Vitesse maximale		: 4,00 m/s
Distance entre regard		: 50 mètres
Couverture minimale		: 1 mètre
Épaisseur de la canalisation	Ø 200 mm	: 30 mm
Épaisseur de la canalisation	Ø 300 mm	: 37 mm
Épaisseur de la canalisation	Ø 400 mm	: 43 mm
Épaisseur de la canalisation	Ø 500 mm	: 50 mm
Épaisseur de la canalisation	Ø 600 mm	: 58 mm
Épaisseur de la canalisation	Ø 800 mm	: 74 mm

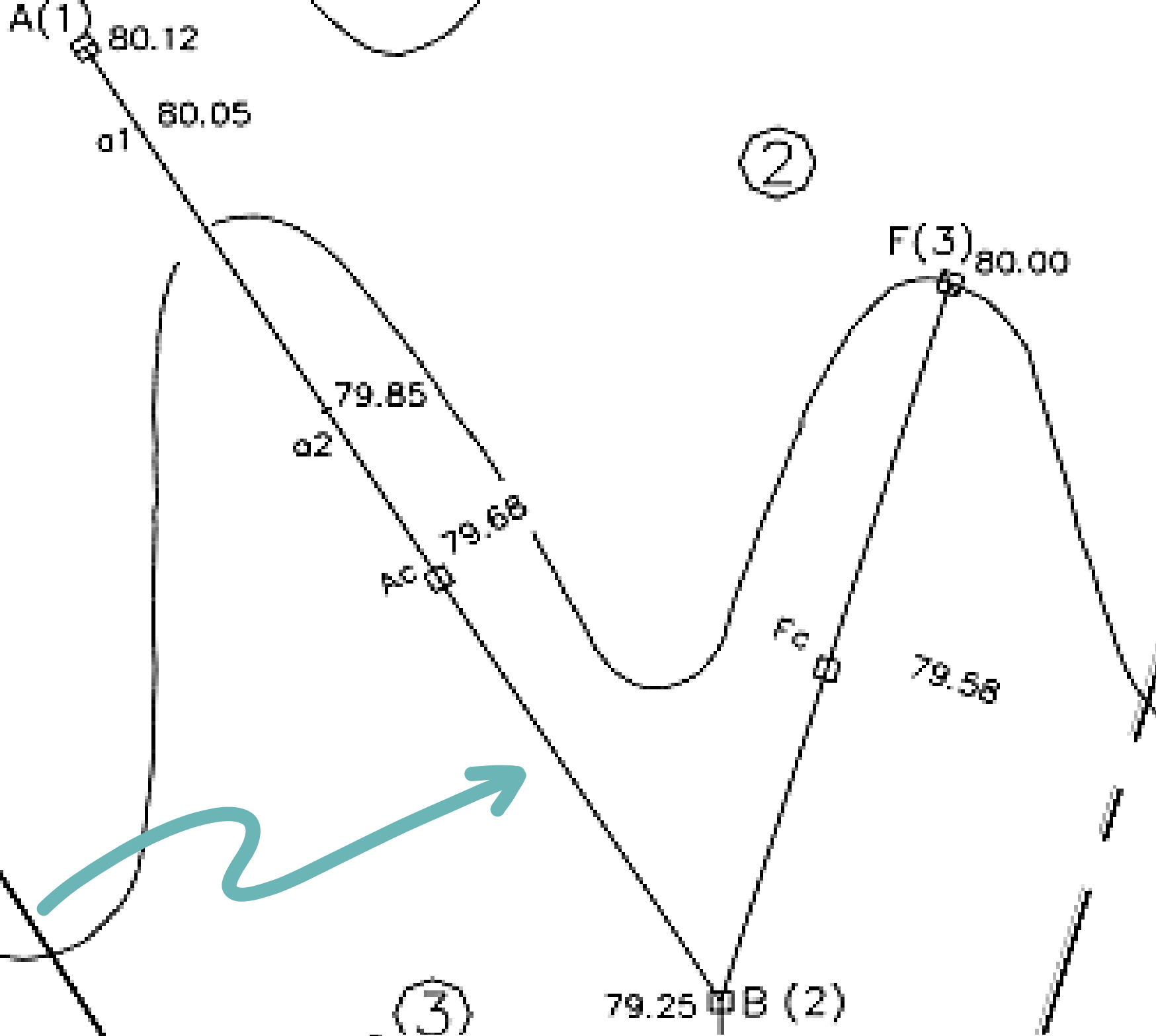
CALCUL D'UN RÉSEAU D'EAUX USÉES

- Calculer les débits de pointe de chaque tronçon
- Réaliser le dimensionnement et le calage du réseau
- Vérifier l'auto-curage



EAUX USEES

Tronçons	Longueur en m	Logements	Hab/Log	Cons, en l/j/hab
Tronçons 1 - 2 Pavillonnaire	135 m	40	3,5	250
Tronçons 3 - 2 Pavillonnaire	90 m	30	3,5	250
Tronçons 2 - 4 Collectif + Pavillonnaire	120 m	140	3,5	250
Tronçons 4 - 5 Pavillonnaire	80 m	-	-	-



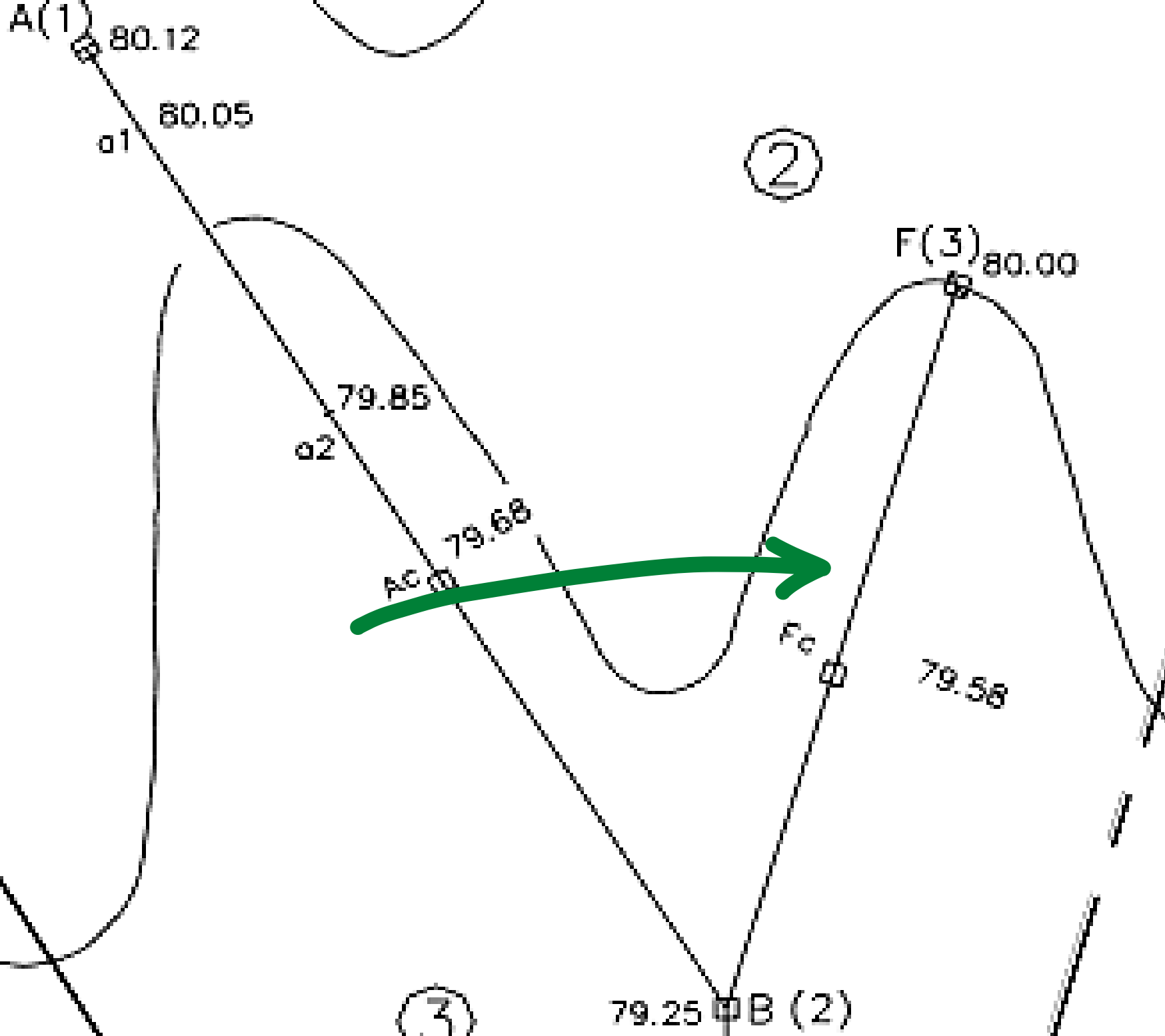
$$Q \text{ moyen} = (40 \times 3,5 \times 250) / 86400 = 0,405 \text{ l/s}$$

Le coefficient de pointe p

$$1,5 + \left(\frac{2,5}{\sqrt{0,405}} \right) = 5,4 \geq 4$$

Le débit de pointe est $0,405 \times 4 = 1,62 \text{ l/s}$

Tronçons	Longueur en m	Logements	Hab/Log	Cons, en l/j/hab
Tronçons 1 - 2 Pavillonnaire	135 m	40	3,5	250



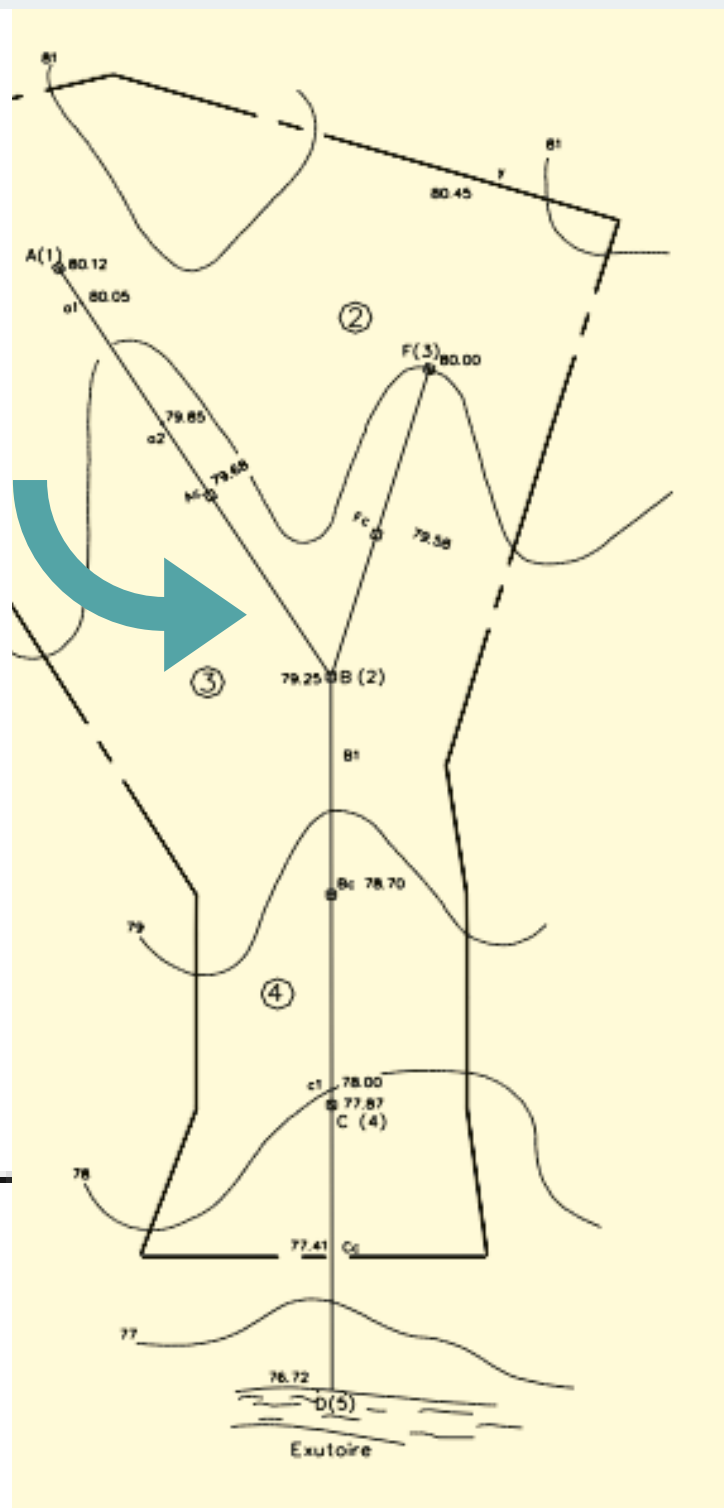
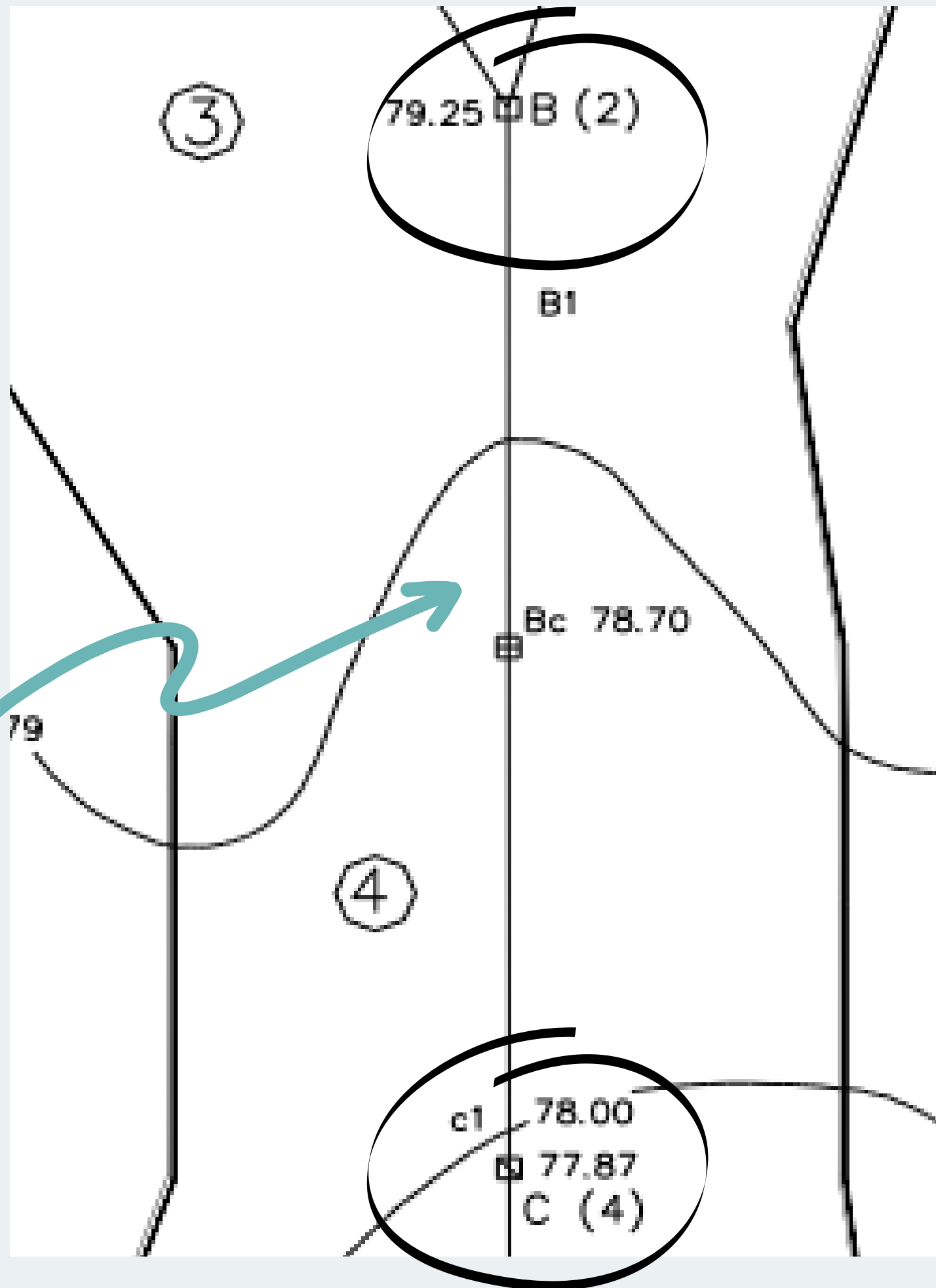
$$Q \text{ moyen} = (30 \times 3,5 \times 250) / 86400 = 0,304 \text{ l/s}$$

Le coefficient de pointe p

$$1,5 + \left(\frac{2,5}{\sqrt{0,304}} \right) = 6,03 \geq 4$$

Le débit de pointe est $0,304 \times 4 = 1,22 \text{ l/s}$

Tronçons	Longueur en m	Logements	Hab/Log	Cons, en l/j/hab
Tronçons 3 - 2 Pavillonnaire	90 m	30	3,5	250

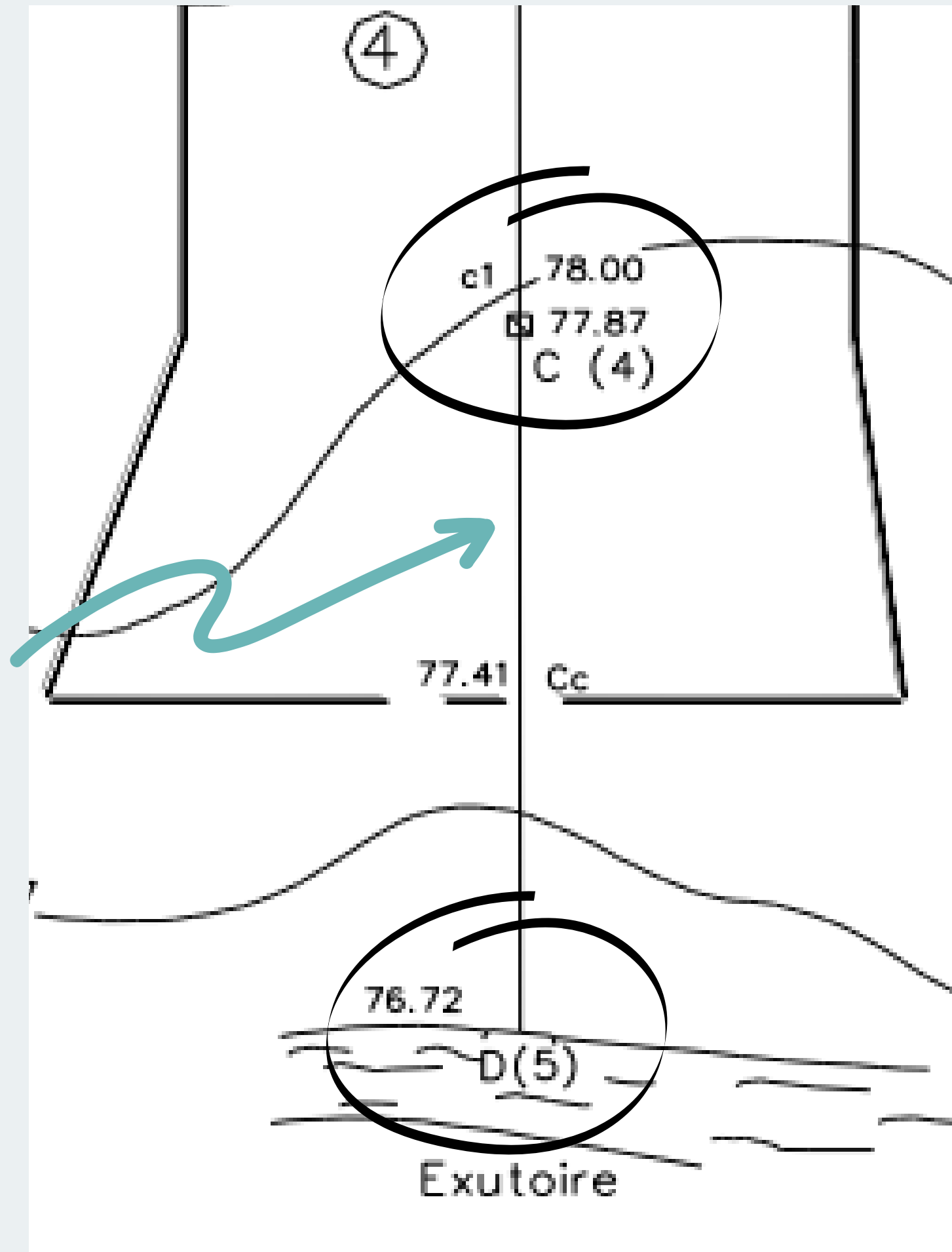


$$Q_{\text{moyen}} = (140 \times 3,5 \times 250) / 86400 + 0,405 + 0,304 = 2,13 \text{ l/s}$$

Le coefficient de pointe p

$$1,5 + \left(\frac{2,5}{\sqrt{2,13}} \right) = 3,21 \leq 4$$

$$\text{Le débit de pointe est } 2,13 \times 3,21 = 6,84 \text{ l/s}$$



Q moyen = 2,13 l/s

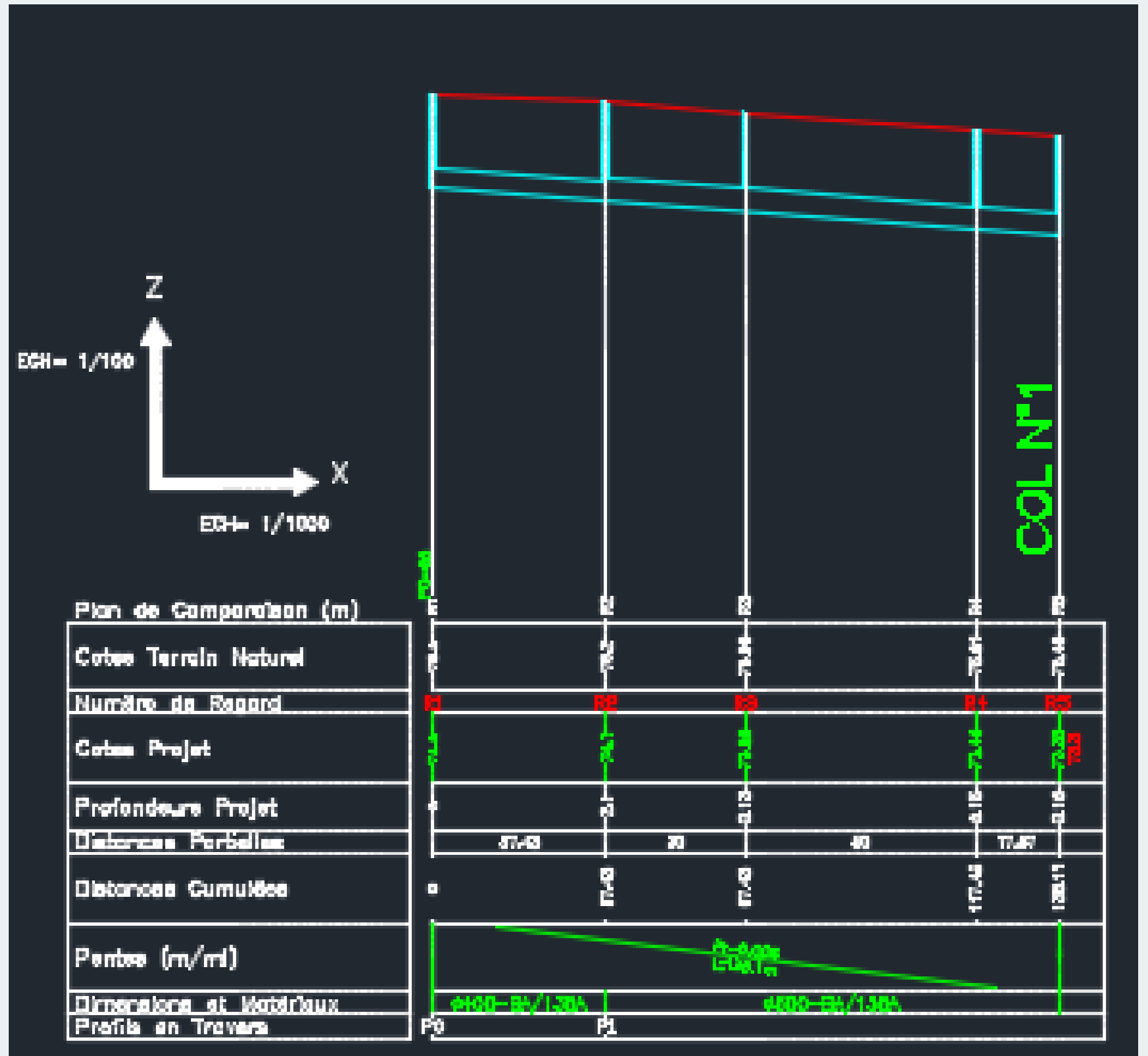
Le coefficient de pointe p

$$1,5 + \left(\frac{2,5}{\sqrt{2,13}} \right) = 3,21 \leq 4$$

Qp = 2,13 x 3,21 = 6,84 l/s

2- Réaliser le dimensionnement et le calage du réseau ?

- PENTE, DIAMETRE, COTE RADIER



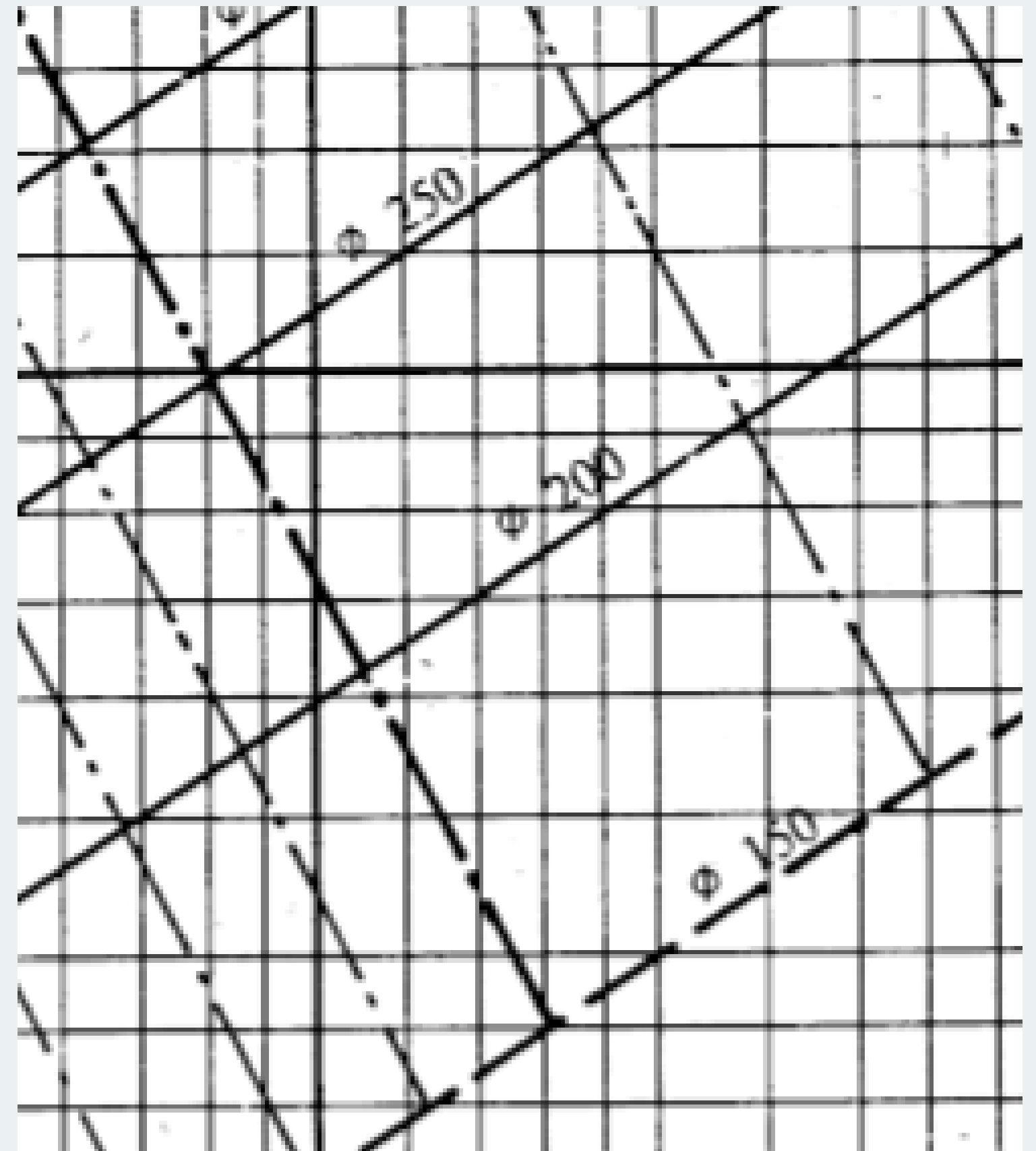
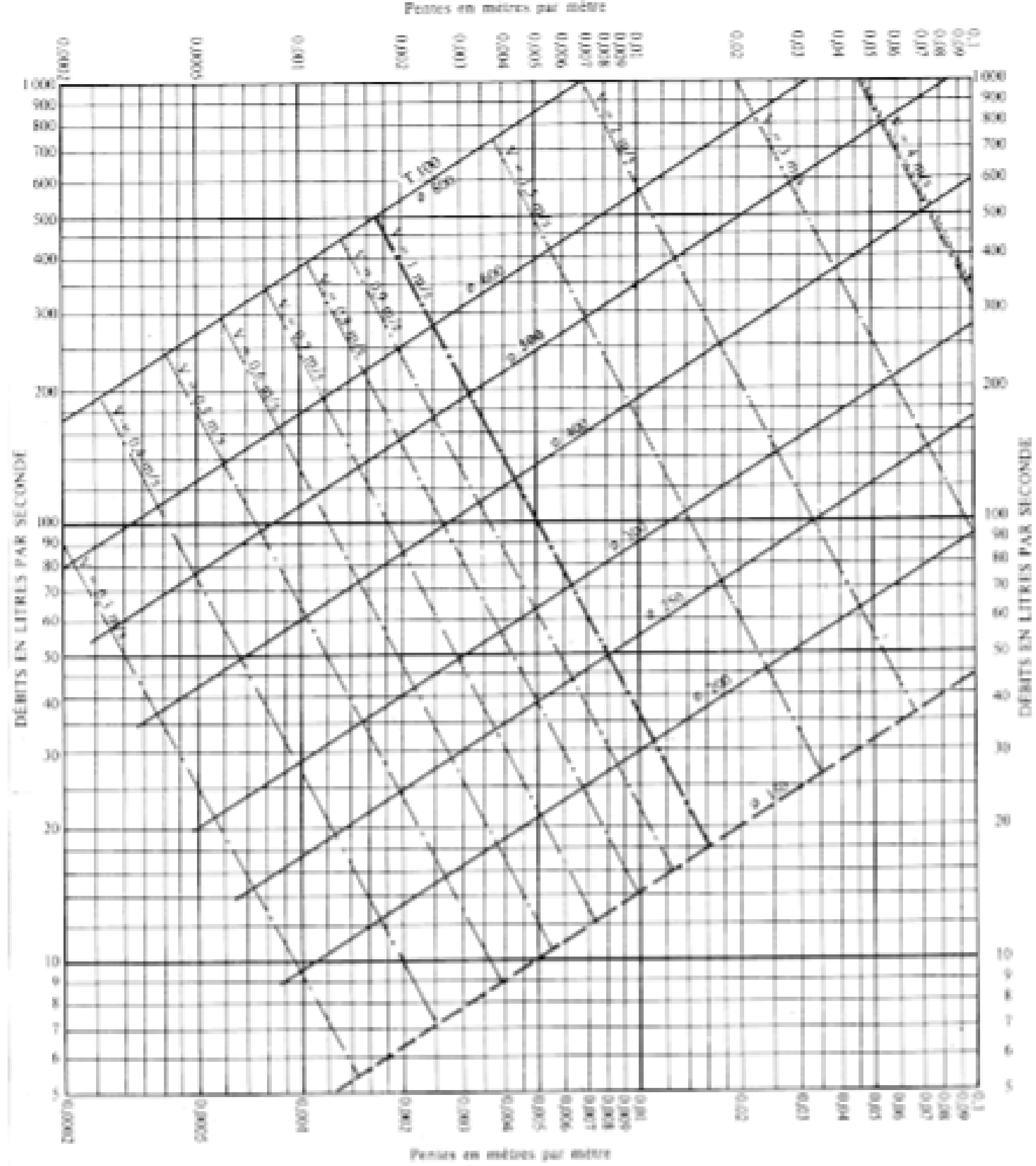


2. Dimensionnement et calage :

$$Q_p = 2,13 \times 3,21 = 6,84 \text{ l/s}$$

$$l = \left(\frac{77,87 - 76,72}{L} \right) = \left(\frac{77,87 - 76,72}{80} \right)$$

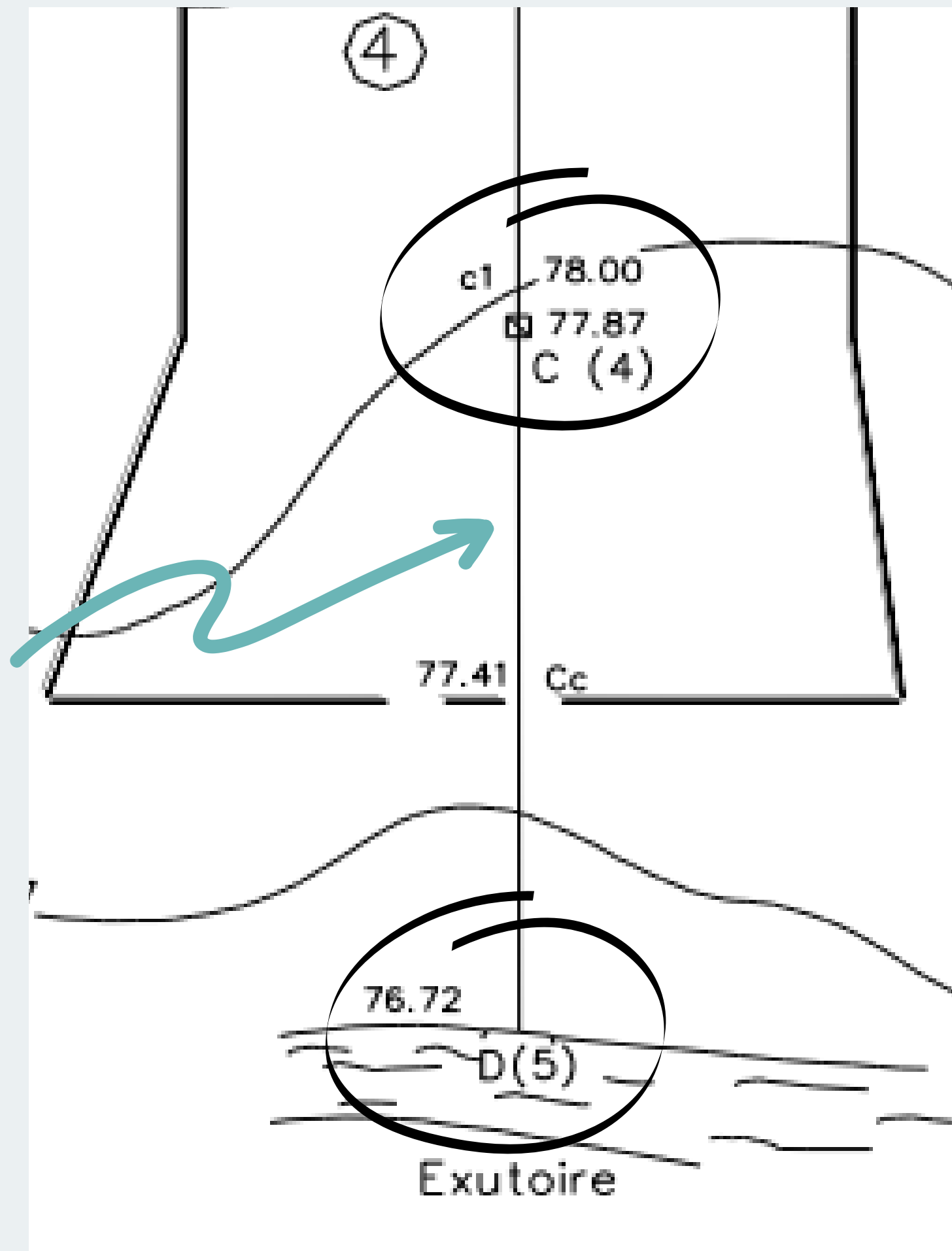
$$l = 0,0144 \text{ m.p.m}$$



Diamètre commercial 200mm

CONTRAINTES DE CALAGE DES RESEAUX: CANALISATIONS D'EAUX USEES

- **Diamètre minimum de 200 mm** pour éviter les risques d'obstruction
- Pente minimum : **0,002 m/m**
- Couverture minimale de la canalisation : **80 cm**
- Regard de visite **tous les 80 m** au maximum, Distance standard : **50m**
- Regard à chaque changement de pente ou de direction
- Vitesse maximum : **4 m/s** afin d'éviter l'abrasion des tuyaux.

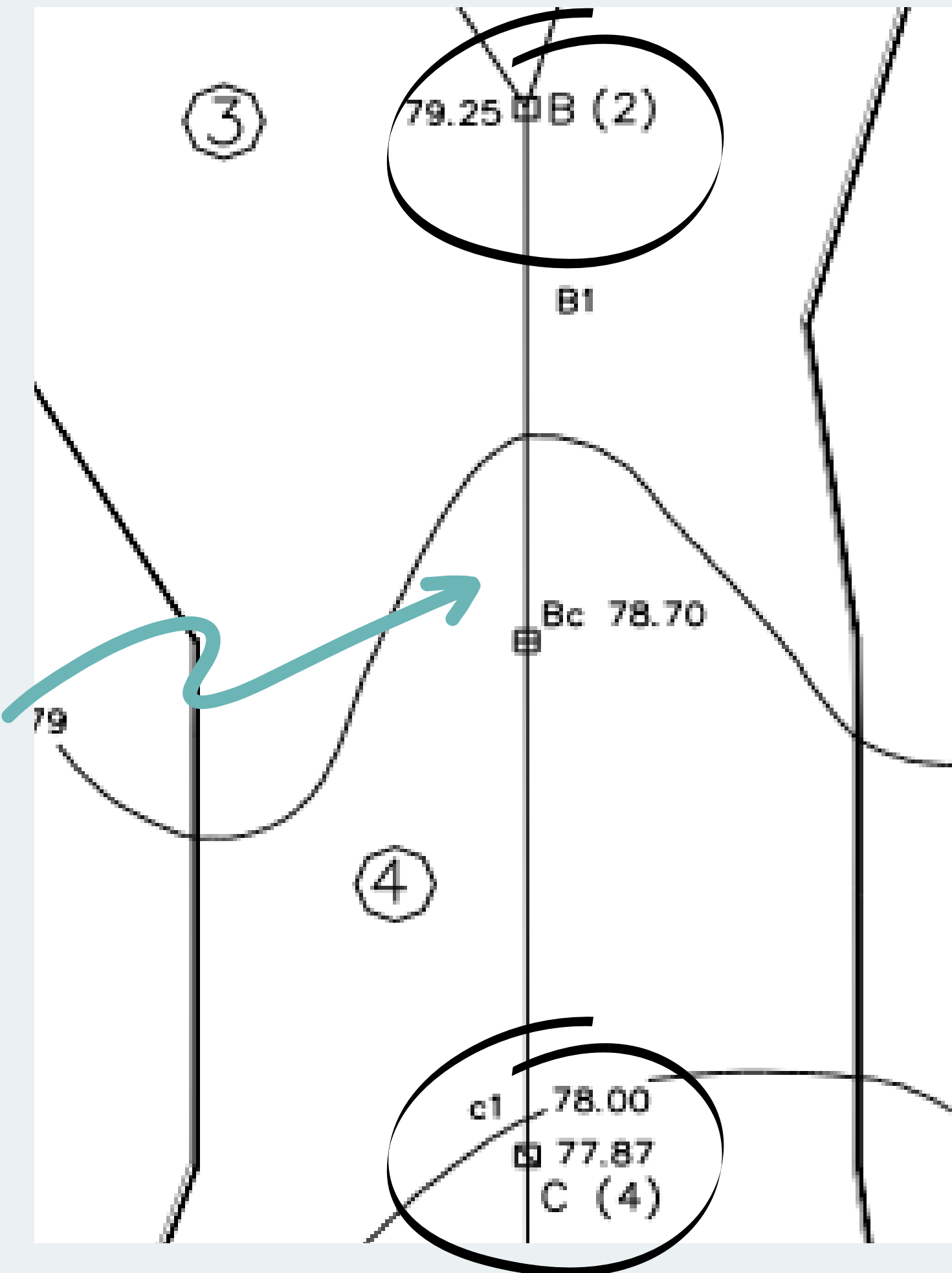


3. la cote du radier:

En adoptant au point 5 un recouvrement minimum **de 1 m**

$$\text{En 5 : } 76,72 - (1,00 + 0,2 + 0,03) = \mathbf{75,49 \text{ m}}$$

$$\text{En 4 : } 75,49 + (0,0144 \times 80) = \mathbf{76,64 \text{ m}}$$



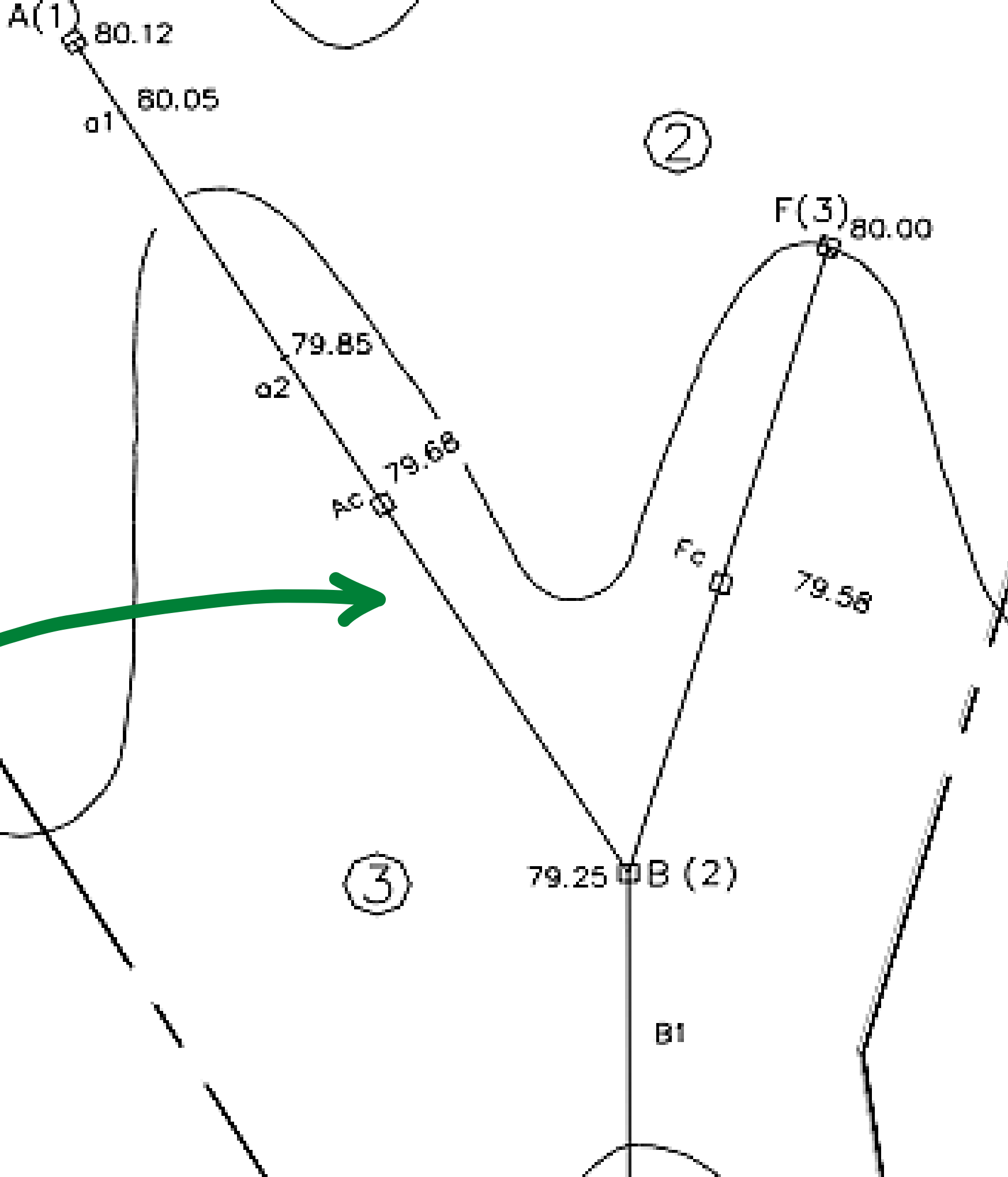
$$I = \left(\frac{79,25 - 77,87}{L} \right) = \left(\frac{79,25 - 77,87}{120} \right)$$

La pente $I = 0,0115$ m.p.m

L'abaque --- > Diamètre > 200 mm

Cote Radier En 4 = 76,64 m

**En 2 : $76,64 + (0,0115 \times 120) = 78,02$
m**



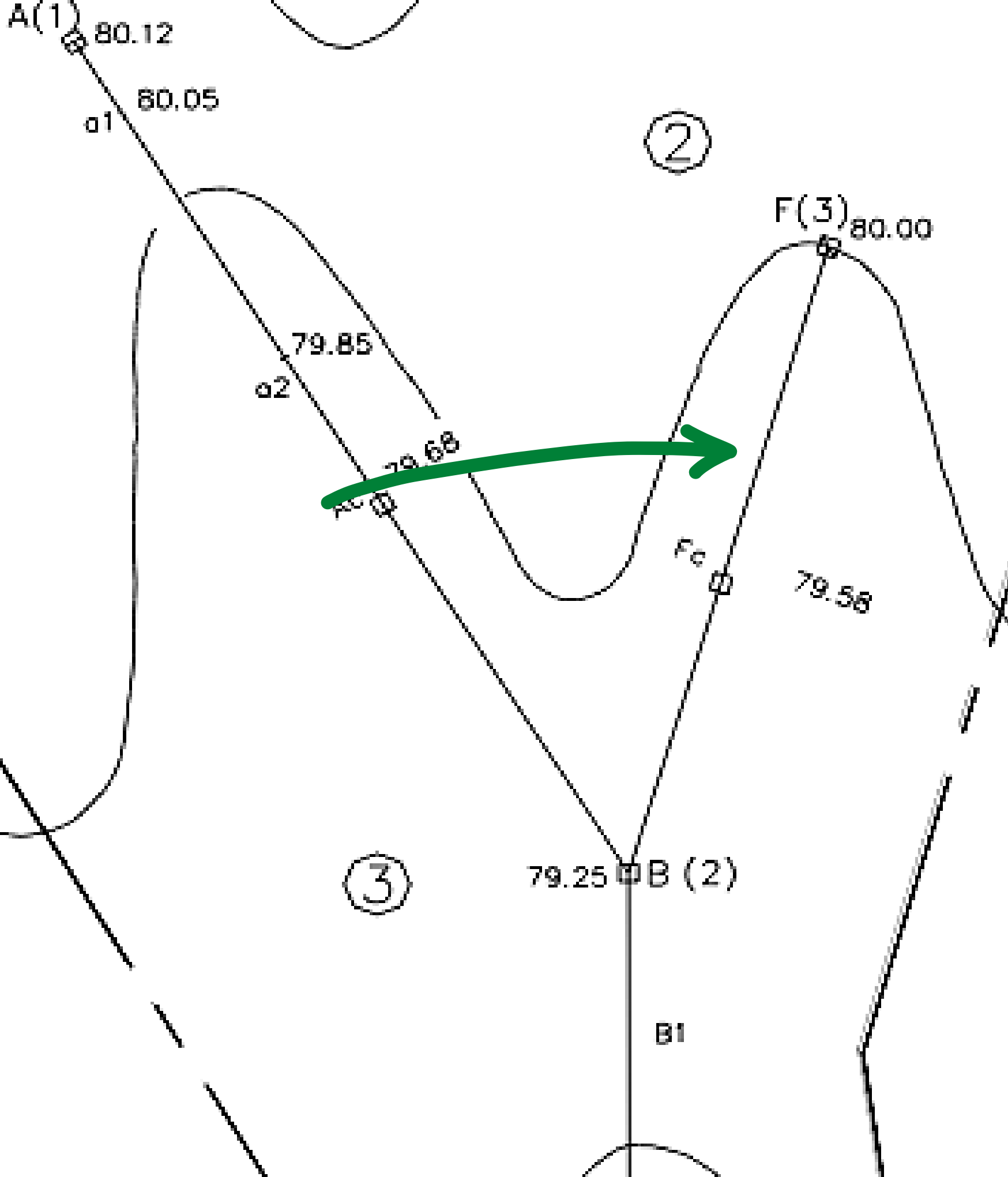
$$I = \left(\frac{80,12 - 79,25}{L} \right) = \left(\frac{80,12 - 79,25}{136} \right)$$

La pente $I = 0,0064$ m.p.m

L'abaque --- > Diamètre > 200 mm

Cote Radier En 2 = **78,02 m**

En 1 : $78,02 + (0,0064 \times 136) = 78,89$
m



$$I = \left(\frac{80,00 - 79,25}{90} \right)$$

La pente $I = 0,0083$ m.p.m

L'abaque --- > Diamètre > 200 mm

Cote Radier En 2 = 78,02 m

**En 3 : $78,02 + (0,0083 \times 90) = 78,77$
m**

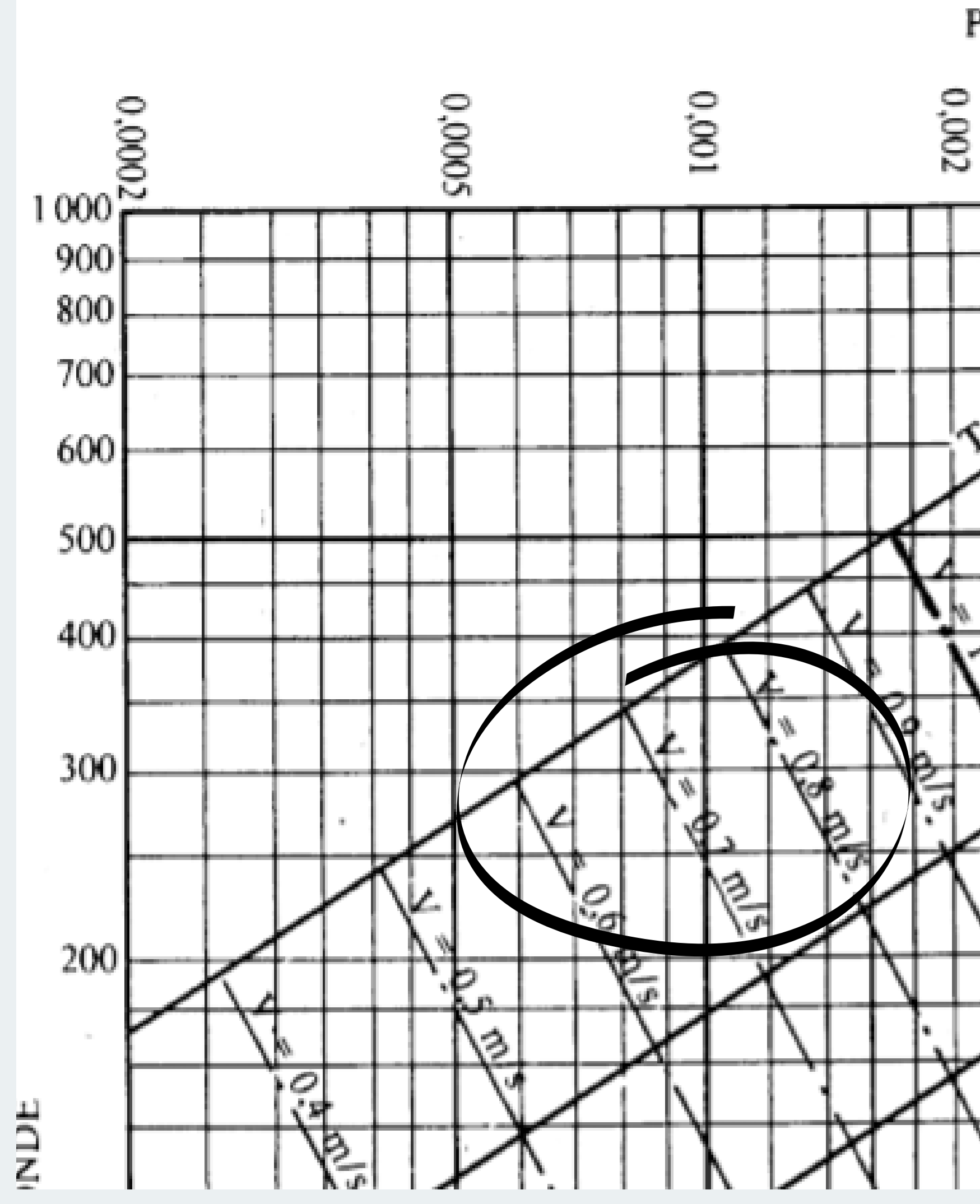
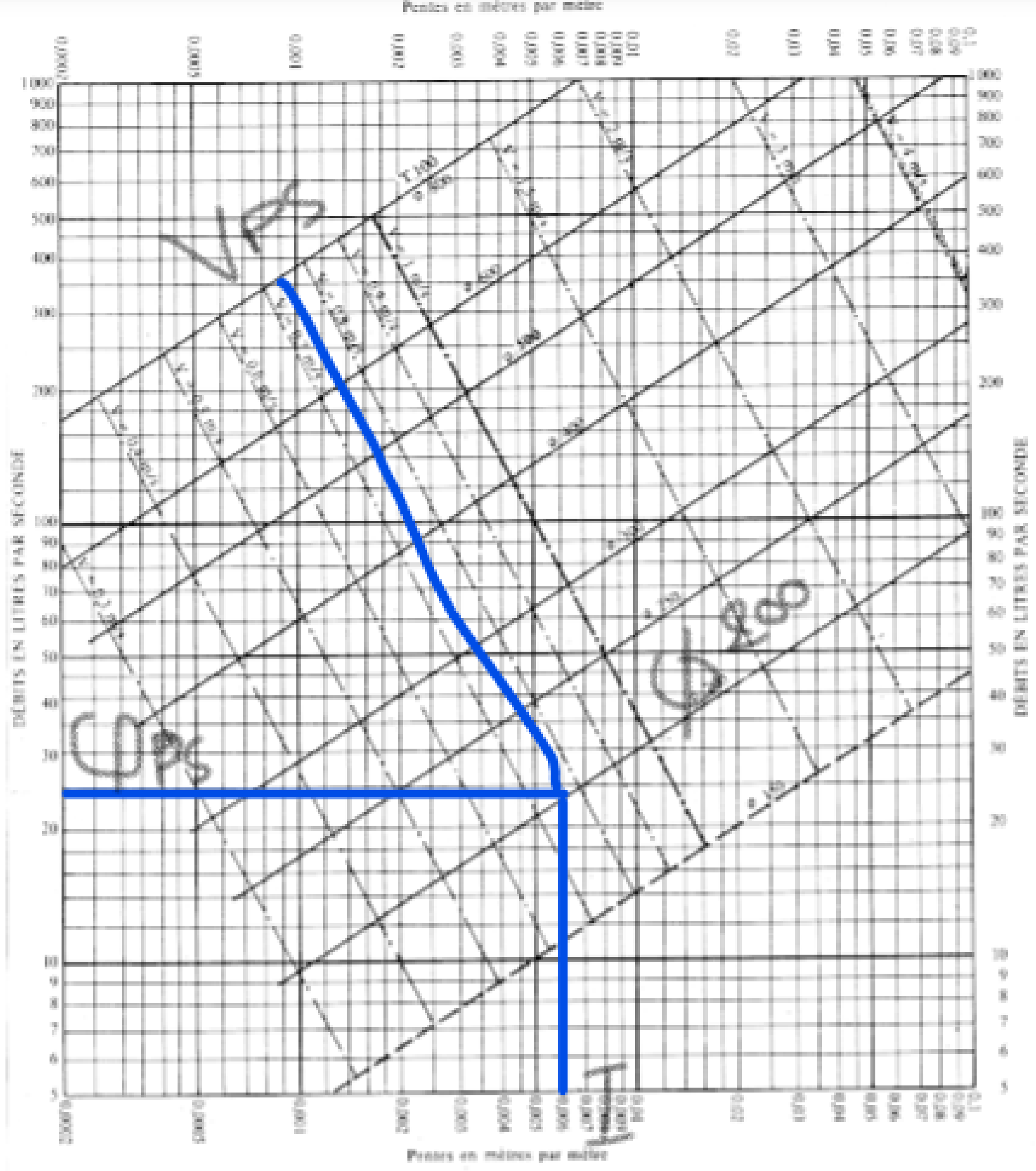
VÉRIFIER L'AUTO-CURAGE ?

CONDITIONS D'AUTOCURAGE :

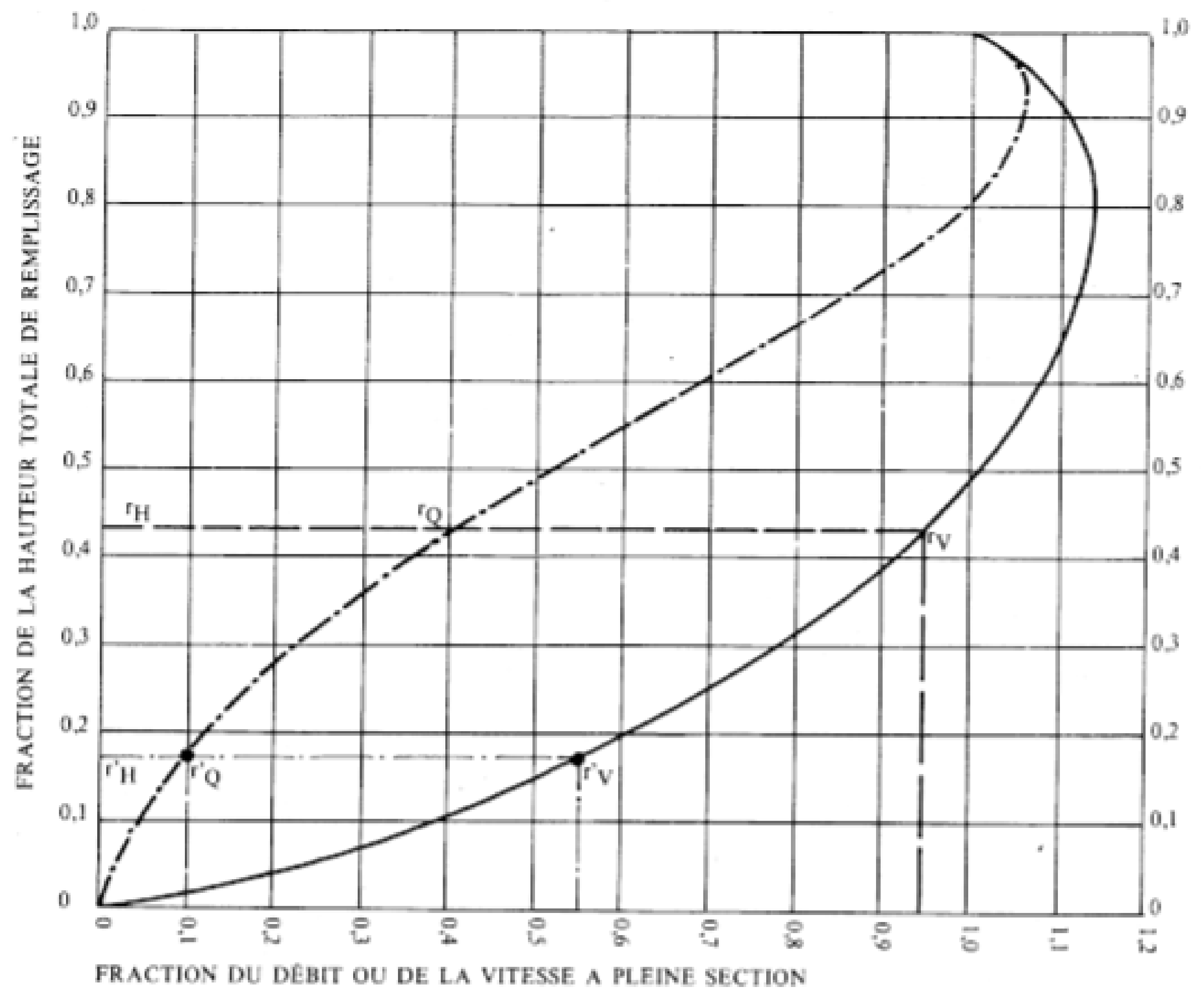
- **Pour 1/10 du débit à pleine section : $V > 0,60$ m/s**
- **Pour 1/100 du débit à pleine section : $V > 0,30$ m/s**
- **Ces limites sont respectées avec des vitesses à pleine section de 1 m/s dans les canalisations circulaires et 0,90 m/s dans les ovoïdes.**

Diamètres et profils en long définitifs

Tronçons	Diamètre en mm	Qp en l/s	Pente en m.p m	Pleine section (utilisation abaque Ab.3)	
				Qps en l/s	Vps en m/s
1 - 2	Ø 200	1,62	0,0064	24	0,78
3 - 2	Ø 200	1,22	0,0083	28	0,89
2 - 4	Ø 200	6,84	0,0115	30	1,00
4 - 5	Ø 200	6,84	0,0144	37	1,20



Tronçons	
	rQ
1 - 2	0,017
3 - 2	0,011
2 - 4	0,071
4 - 5	0,058

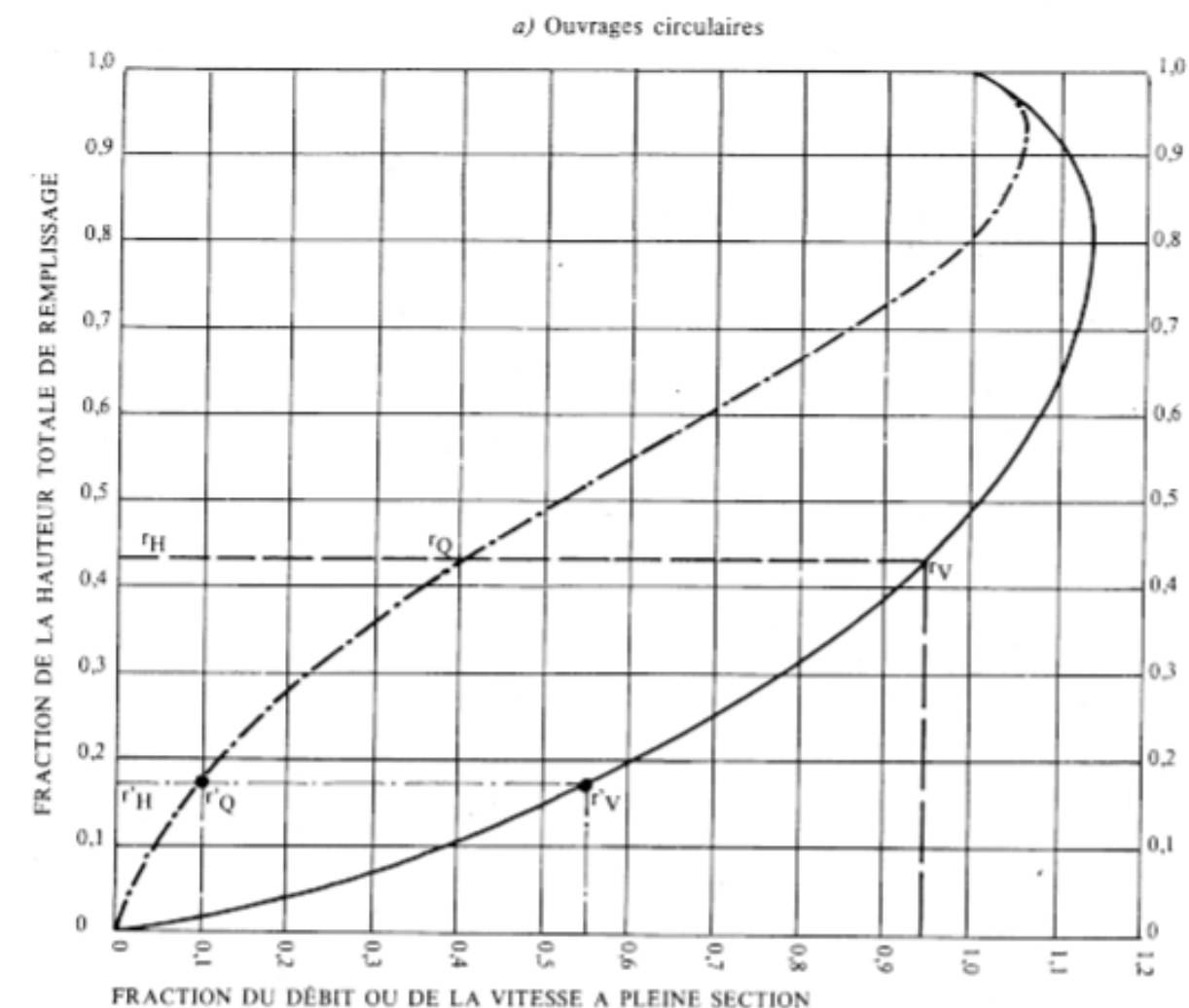


Tronçons

Pour le débit moyen actuel, $V \geq 0,3$ m/s

(utilisation de l'abaque Ab.5)

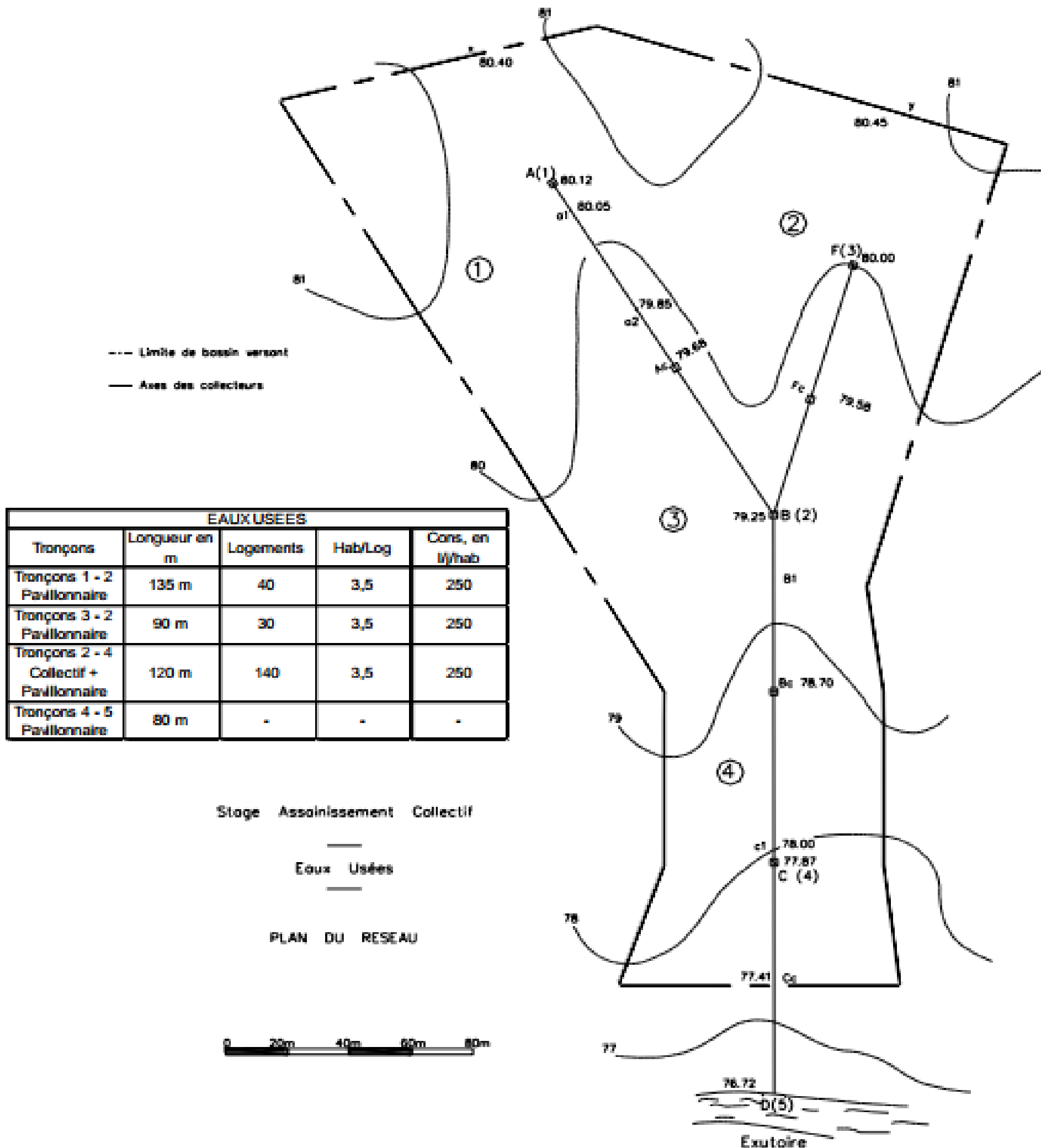
	Q moyen en l/s			
		rQ	rV	V en m/s
1 - 2	0,405	0,017	0,24	0,19
3 - 2	0,304	0,011	0,17	0,15
2 - 4	2,13	0,071	0,50	0,50
4 - 5	2,13	0,058	0,40	0,48



INTÉRPRÉTATION:

Tronçons	Diamètre en mm	Qp en l/s	Pente en m.p m	Pleine section (utilisation abaque Ab.3)		Pour le débit moyen actuel, $V \geq 0,3$ m/s (utilisation de l'abaque Ab.5)			
				Qps en l/s	Vps en m/s	Q moyen en l/s	rQ	rV	V en m/s
1 - 2	Ø 200	1,62	0,0064	24	0,78	0,405	0,017	0,24	0,19
3 - 2	Ø 200	1,22	0,0083	28	0,89	0,304	0,011	0,17	0,15
2 - 4	Ø 200	6,84	0,0115	30	1,00	2,13	0,071	0,50	0,50
4 - 5	Ø 200	6,84	0,0144	37	1,20	2,13	0,058	0,40	0,48

INTÉRPRÉTATION:



EAUX USEES				
Tronçons	Longueur en m	Logements	Hab/Log	Cons. en l/hab
Tronçons 1 - 2 Pavillonnaire	135 m	40	3,5	250
Tronçons 3 - 2 Pavillonnaire	90 m	30	3,5	250
Tronçons 2 - 4 Collectif + Pavillonnaire	120 m	140	3,5	250
Tronçons 4 - 5 Pavillonnaire	80 m	-	-	-

Pour le débit moyen actuel, $V \geq 0,3 \text{ m/s}$
(utilisation de l'abaque Ab.5)

Q moyen en l/s	rQ	rV	V en m/s
0,405	0,017	0,24	0,19
0,304	0,011	0,17	0,15
2,13	0,071	0,50	0,50
2,13	0,058	0,40	0,48

QUELQUES CONSEILS

- **Commencer par la conception générale du réseau d'assainissement et ensuite faire les calculs pour vérifier le dimensionnement**
- **Penser à l'autocurage pour les ouvrages revêtus en évitant les pentes inférieures à 0,5 % La vitesse d'autocurage se calcule au 1/10 du débit maximum et doit être supérieur à 0,6 m/s.**

-

QUELQUES CONSEILS

- **En contrepartie, ne pas dépasser une vitesse de 4 m/s pour les ouvrages bétonnés et environ 1,5 m/s pour les fossés ou cunettes en terre.**
- **Ne pas utiliser les ouvrages à pleine section, ne pas dépasser 80% de la hauteur de remplissage (augmenter plutôt les dimensions de l'ouvrage).**

Meryem BOUSABOUNE

MERCI A VOUS

