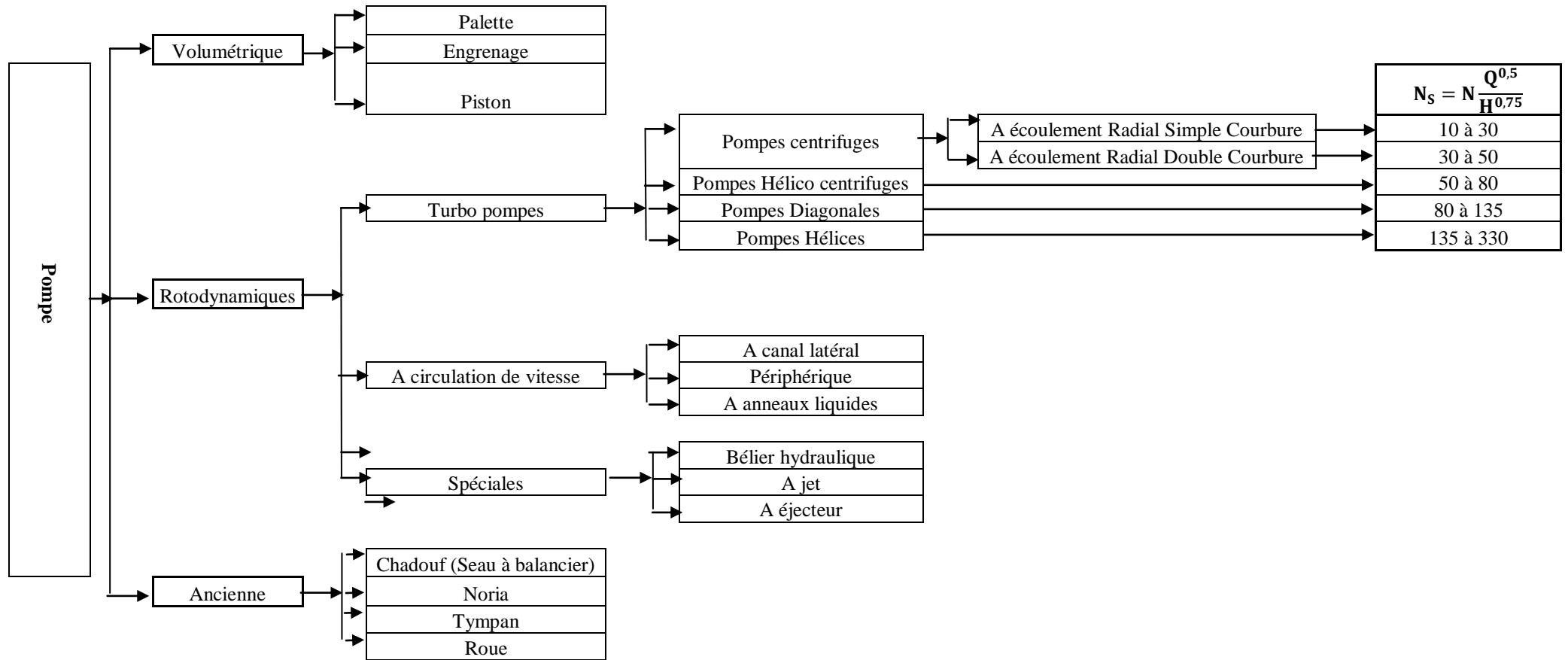


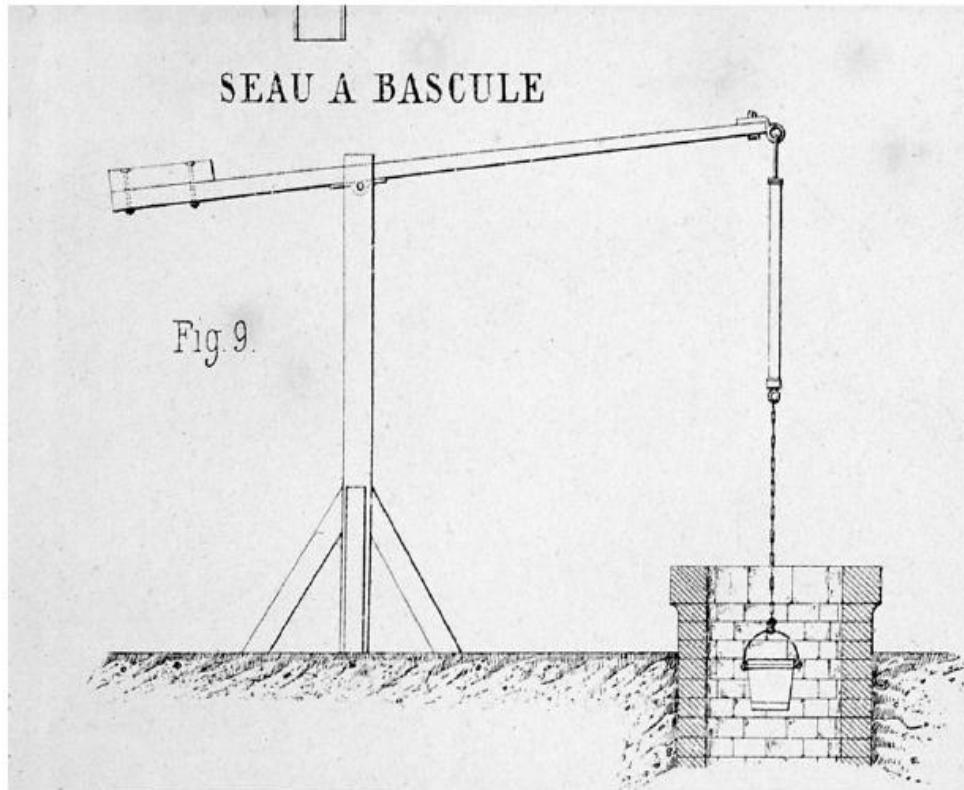
Pompes et Stations de Pompage (3 HU + 3 OAH)

CHAPITRE 1 / GENERALITES SUR LES POMPES

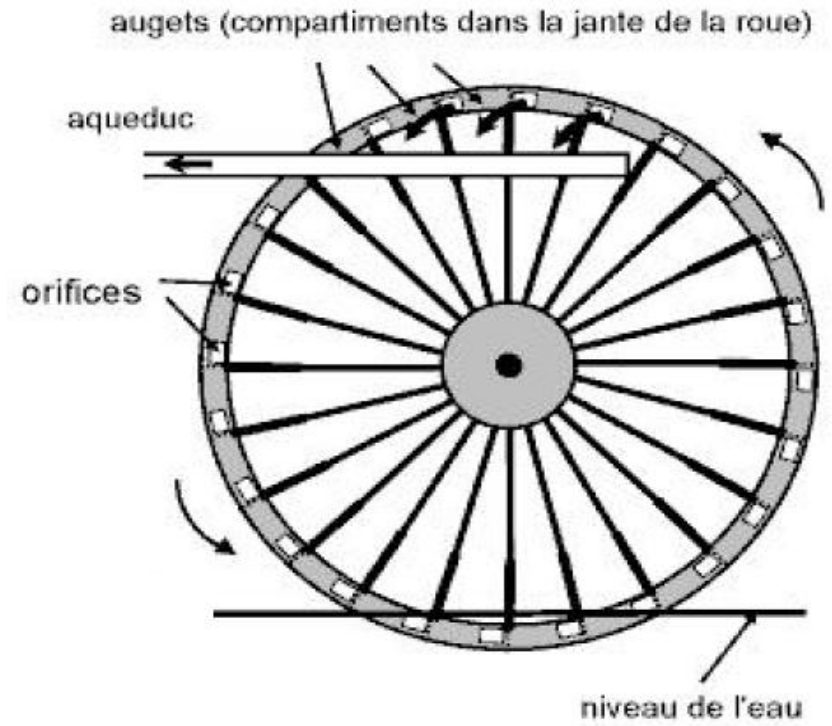
I. 1. C'est quoi une pompe ?

I. 2. 1. Classification des pompes





Le Chadouf ou Seau à bascule (Mésopotamie, III^e millénaire avant JC)



Roue à augets

Exemples d'anciennes pompes

Les turbopompes peuvent être classées selon plusieurs critères ; position de l'axe du moteur, nombre de roues, nombre d'entrées (admissions), nombre de sorties (refoulements), position du moteur/eau, position des roues/eau et types de commande.

I. TYPES DE TURBOPOMPES (T)	Pompe Centrifuge à Simple Courbure	T-CSC
	Pompe Centrifuge à Double Courbure	T-CDC
	Pompes Hélicoïdale	T-H
	Pompe Diagonale	T-D
	Pompe Axiale	T-A
II. SELON LA POSITION DE L'AXE DE ROTATION DU MOTEUR (A)	Axe Horizontal	A-H
	Axe Vertical	A-V
III. SELON LE NOMBRE DE ROUE (R)	Mono cellulaire (1 roue)	R-MO
	Multi cellulaire (> 1 roue)	R-MU5
IV. SELON LE NOMBRE D'ENTREES (ADMISSION= ASPIRATIONS) (E)	1 Entrée	E-1
	2 Entrées	E-2
V. SELON LE NOMBRE DE SORTIES (REFOULEMENTS) (S)	1 Sortie	S-1
	2 Sorties	S-2
VI. SELON LA POSITION DU MOTEUR/ EAU (ME)	Surface	ME-S
	Immergé (sous eau)	ME-I
VII. SELON LA POSITION DES ROUES / EAU (RE)	Surface	RE-S
	Immergé (sous eau)	RE-I
VIII. SELON LE TYPE DE COMMANDE DU MOTEUR (C)	Poulie verticale (Courroies) C-PV	Moteur Thermique Diesel C-PV-TD
		Moteur Thermique Essence C-PV-TE
	Renvoi d'angles C-RE	Tracteur C-RE-T
		Moteur Thermique Diesel C-RE-TD
		Moteur Thermique Essence C-RE-TE
	Electricité C-E	
	Eolien (Vent) C-V	
	Marrées C-M	
	Solaire C-S	
	Nucléaire C-N	

Une pompe peut être classée de la manière suivante : **T / A / R / E / S / ME / RE / C**

Si on ajoute encore les conditions du site (installation- I) on peut avoir :

Installation en Charge

La cote de la surface libre de l'eau est > à la cote d'axe de la 1ere roue

Installation en Dépression

La cote de la surface libre de l'eau est < à la cote d'axe de la 1ere roue

Dans ce cas, la même pompe peut être définie (classée) comme : **T / A / R / E / S / ME /RE / C # IC**

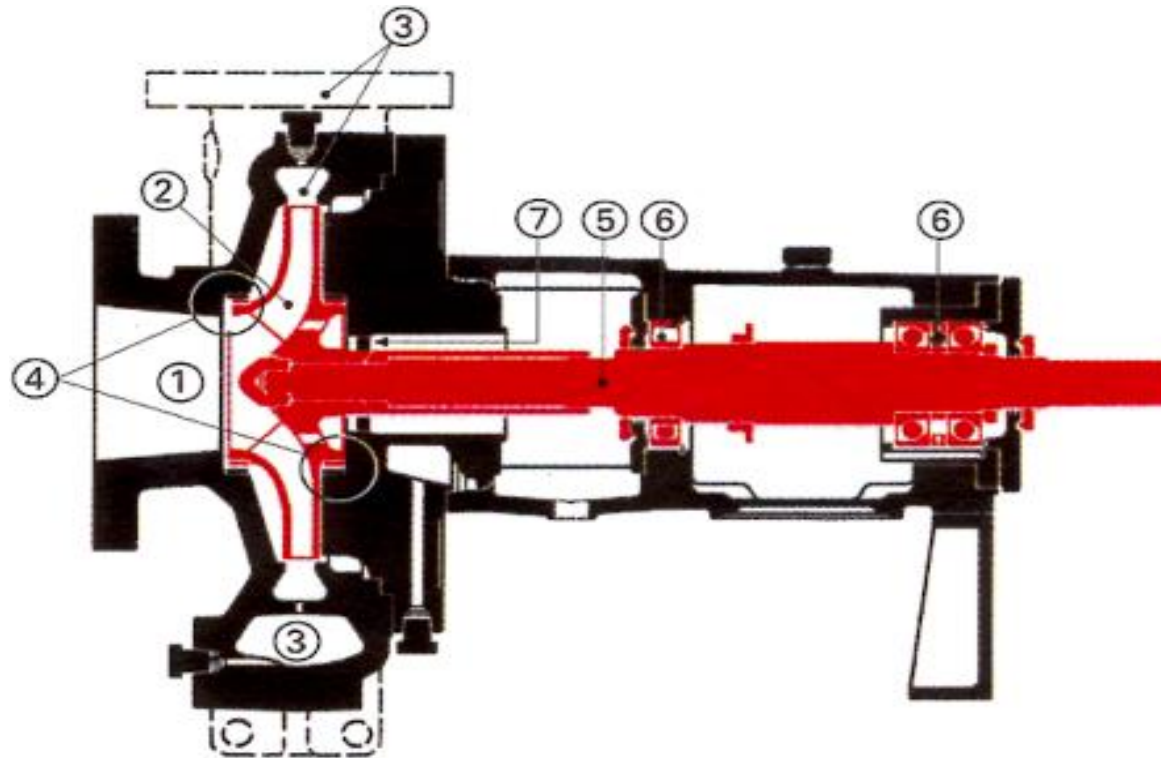
Exemple

T-CDC / A-V / R-MU12 / E-1 / S-1 / ME-I / RE-I / C-E # IC

Explication

T-PCDC		A-V	R-MU12	E-1
Turbo pompe de type Centrifuge à Double Courbure		Axe du moteur Vertical	Multicellulaire à 12 roues	1 Entrée
S-1	ME-I	RE-I	C-E	IC
1 Sortie	Moteur Immergé	Roues Immergées	Moteur Electrique	La pompe va travailler en charge

I. 2. 2. Composition d'une pompe



[Techniques de l'Ingénieur, B 4300]

I. 2. 2. 1. Composants Hydrauliques

- **Le conduit (canal) d'amenée** du fluide vers l'impulseur de la pompe (repère (1)) est, dans le cas général où l'aspiration est axiale, un simple cône (convergent) ayant son axe confondu avec l'axe de la machine. Le fluide ne subit dans ce conduit ni apport, ni prélèvement d'énergie.
- **La roue de la pompe (impulseur, rotor, cellule)** (repère (2)), est l'élément essentiel de la machine. La totalité de l'énergie est apportée au fluide par l'impulseur sous deux formes distinctes ; i) sous forme de pression statique et ii) sous forme d'un accroissement d'énergie cinétique (qui va se transformer en énergie de pression dans les organes situés en aval de l'impulseur (diffuseur et volute). L'impulseur est constitué d'aubes (ailes). Elles peuvent être linéaires ou courbées. Les aubes sont en nombre variable. Généralement, entre 5 et 12 mais très habituellement compris entre 5 et 7. Les impulseurs des pompes centrifuges comportent presque toujours un flasque avant F_{AV} (couvercle) et un flasque arrière F_{AR} .
- **La volute** (repère (3)). Son rôle est de recueillir le fluide sortant à grande vitesse de l'impulseur, de le canaliser, puis de le ralentir, transformant ainsi en pression une part importante de son énergie cinétique. La volute comporte deux parties :

- ✓ une première partie en forme d'escargot, dont les sections grandissent avec l'augmentation du débit ;
 - ✓ une seconde partie divergente, qui véhicule la totalité du débit, et qui poursuit et achève le ralentissement du fluide.
- **Le système d'étanchéité interne** (repères (4)). Ces systèmes sont destinés à limiter le retour vers l'aspiration des débits de fuite prélevés sur le débit principal ayant traversé l'impulseur. Ils sont constitués très simplement d'une section annulaire étranglée, aussi petite que possible, mais le jeu radial doit rester compatible avec un bon fonctionnement mécanique de la pompe [Techniques de l'Ingénieur, B 4300]



Roues d'une pompe centrifuge

I. 2. 2. 2. Composants Mécaniques

On trouve :

- **L'arbre** (repère (5)) qui a pour fonction de porter l'impulseur, d'assurer son centrage dynamique et de transmettre la puissance.
- **La pivoterie** (repères (6)). Son rôle est double :
 - ✓ assurer le centrage de l'arbre (fonction palier radial)
 - ✓ équilibrer les efforts axiaux qui s'exercent sur la partie mobile (fonction butée).
- **Un système d'étanchéité externe** (repère (7)). Sa fonction est d'empêcher les fuites externes ou, tout au moins, d'en limiter l'importance. Ce système est classé parmi les composants mécaniques, car il comporte des éléments de contact et de friction entre parties tournantes et parties fixes. L'étanchéité externe peut être assurée par un système de tresses avec presse-étoupe, assurant un serrage glissant sur l'arbre ou, plus fréquemment, sur une chemise rapportée sur l'arbre, que l'on peut remplacer en cas d'usure. L'étanchéité externe peut aussi être assurée par une garniture mécanique [Techniques de l'Ingénieur, B 4300]

I. 3. Principe de fonctionnement d'une pompe centrifuge

Le travail des pompes centrifuges repose intégralement sur la combinaison de deux principes à savoir ; la force centrifuge et la conservation de l'énergie (théorème de Bernoulli).

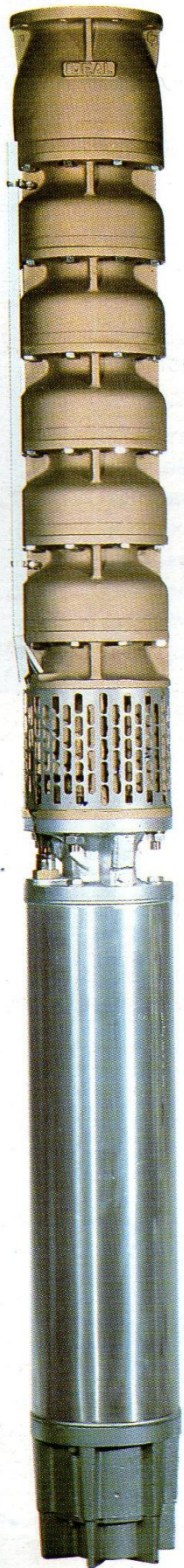
I. 4. Quelques pompes les plus utilisées dans la pratique hydraulique

I. 4. 1. Pompes pour eaux claires

- A. Pompe immergé (GEPI) = pompe de forage profond et très profond
- B. Pompe verticale multicellulaire
- C. Pompe horizontale mono et multicellulaire
- D. Pompe à plan de joint horizontal
- E. Pompe verticale à ligne d'arbre

I. 4. 2. Pompes pour eaux chargées et/ou boueuse

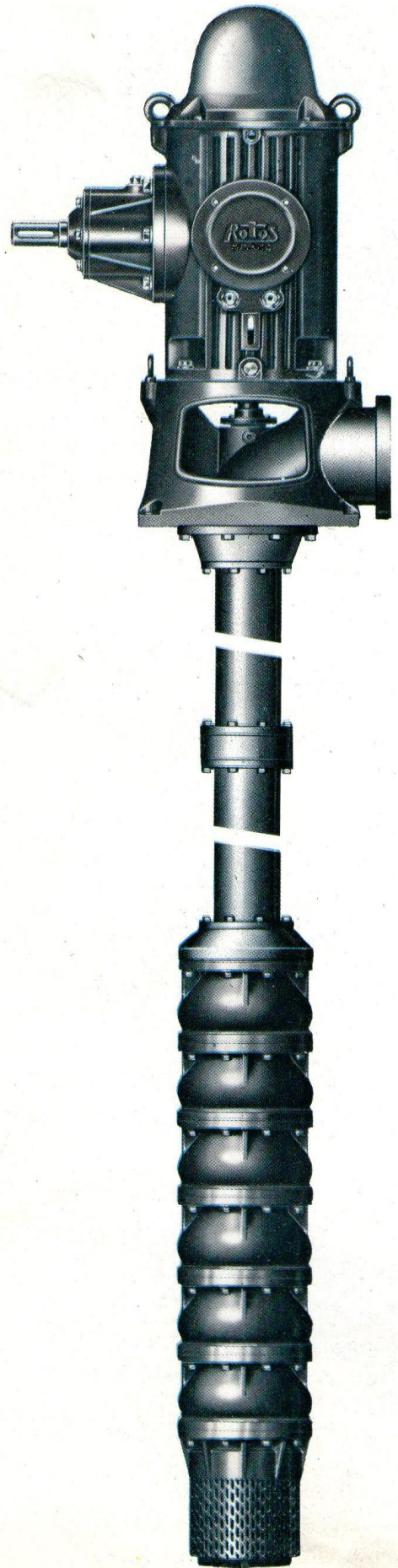
Pompes pour eaux usées (pour chaque type d'eau usée, il existe plusieurs types de roue)



I. 4. 1. A



I. 4. 1. B



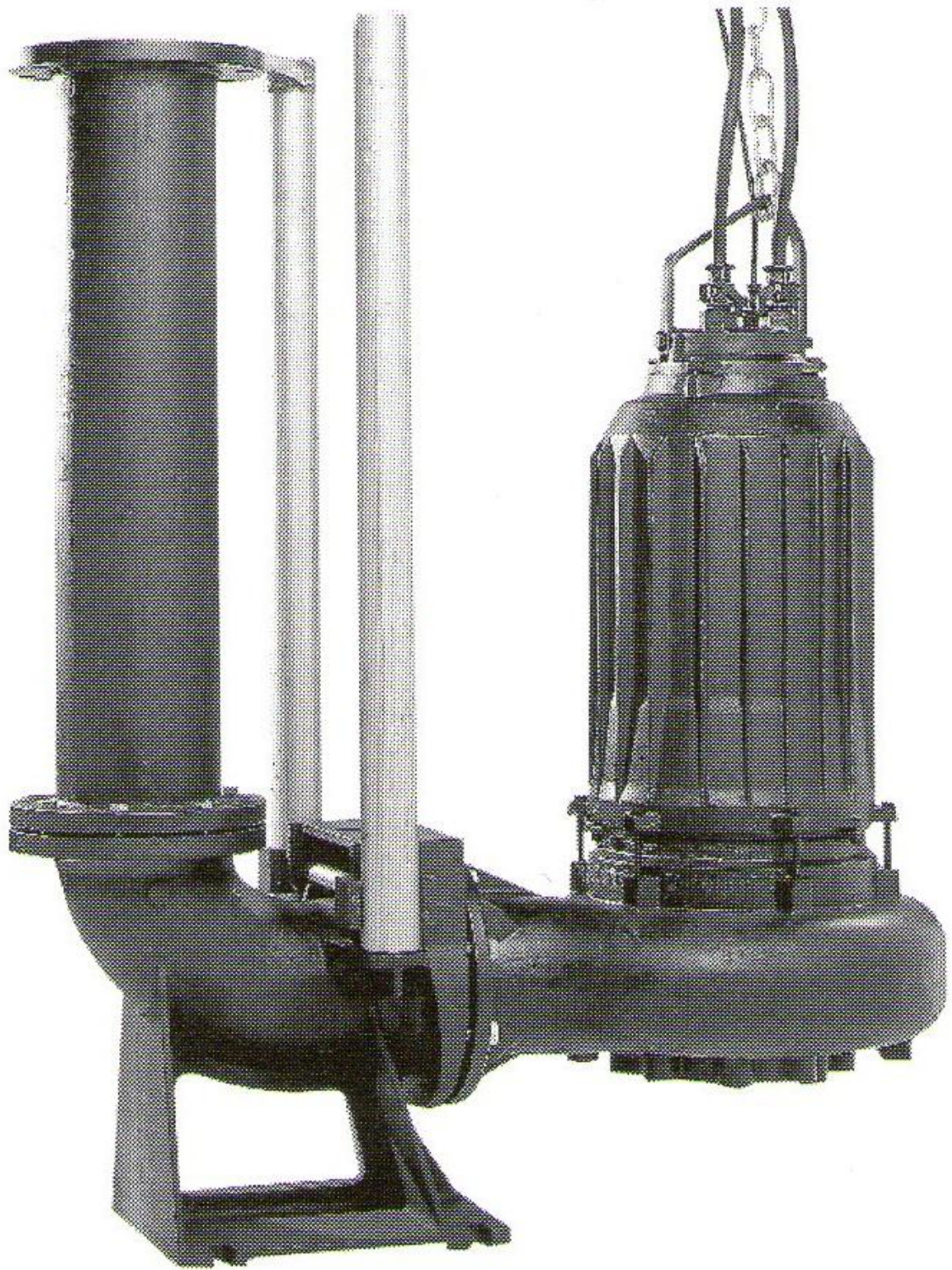
I. 4. 1. E



I. 4. 1. C



I. 4. 1. D



I. 4. 2