***Turbomachines***

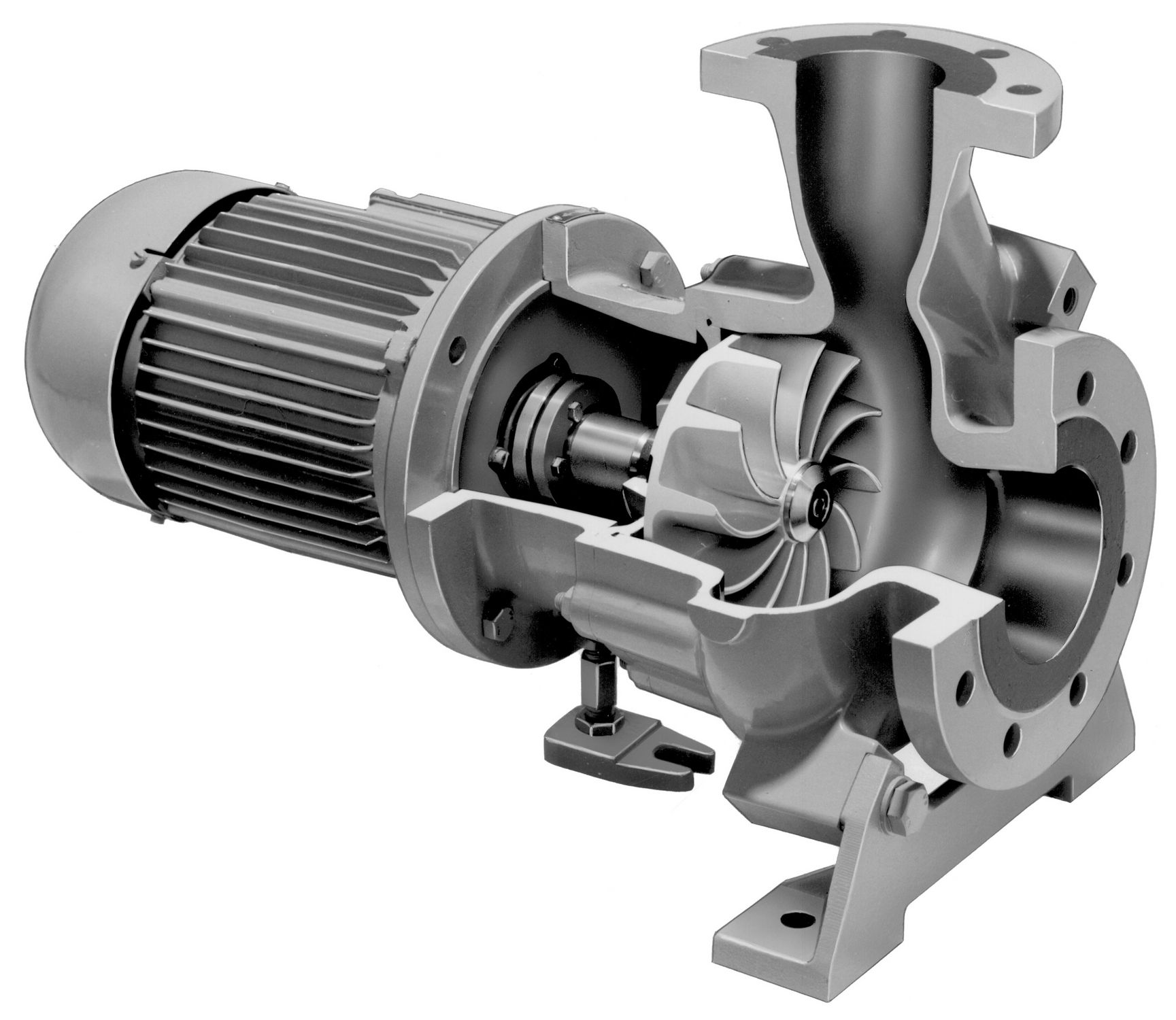
***Systèmes Mécaniques Énergétiques***

Chapitre 2



اقرأ

***Read Lis***

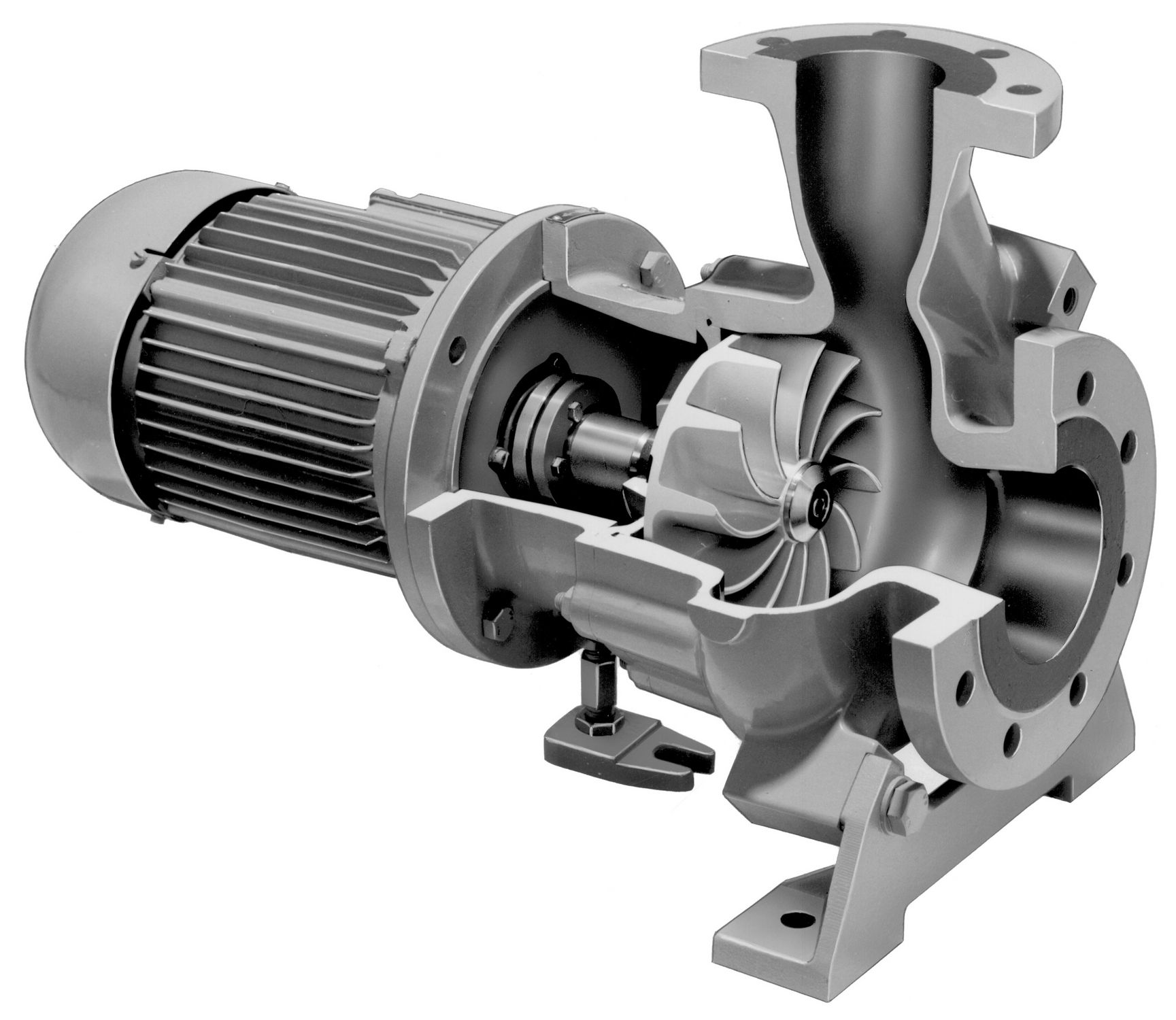


Les pompes

Les Installations de pompage

E. Mahfoudi

*Turbomachines*

***S****ystèmes* ***M****écaniques* ***É****nergétiques*

Chapitre 2

Les pompes

Objectif

Avoir une vision technique globale sur **les pompes** comme premier exemple de **turbomachine**.

Plan du cours

Partie 1 L’aspect hydraulique

Partie 2 L’aspect **énergétique**

# Partie 3 L’aspect mécanique et constructif

Partie 4 L’aspect **turbomachine**

Partie 5 L’aspectélectrique

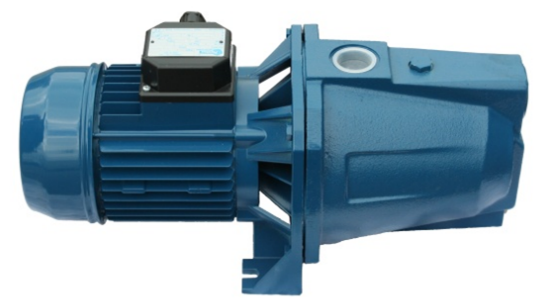
E. Mahfoudi

Références

*Systèmes mécaniques énergétiques-Turbomachines*

**L’invité de cette séance est**  la pompe



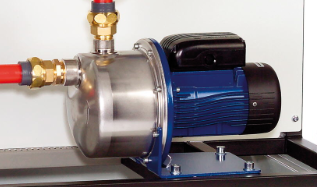


Discussion ou débat avec la pompe

Quelles sont **les questions techniques**

a poser à une pompe ?

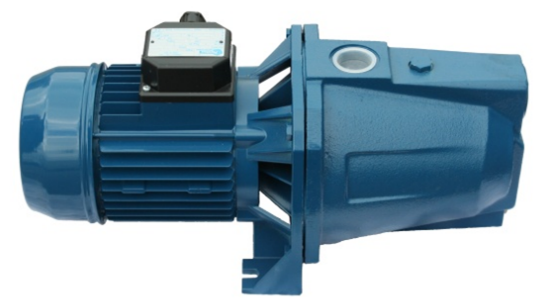
Photos et images de pompes



Partie 1 L’aspect hydraulique de la pompe

1. Présentation de la pompe

Question 1

 Quel est le rôle ou **le travail** d’**une pompe** ?

Réponse 1

* **Le rôle ou le travail de la pompe**

La pompe est un *système mécanique énergétique* qui a pour fonction **le transport** des ***liquides***.

?

**Le transport des liquides**

Conclusion 1

**Domaine pratique** : **le transport des liquides**

**Deux mots clés : Liquides + Transport**

* **Les liquides**

Question 2

Quels sont les liquides les plus transportés quotidiennement par les pompes ?

Quel est le liquide pompé par cette pompe ?

Réponse 2

Les liquides les plus transportés quotidiennement sont : l’eau, les combustibles liquides, les huiles. On distingue donc :

* Les pompes à eau
* Les pompes à essence et à mazoute
* Les pompes à l’huile
* ….

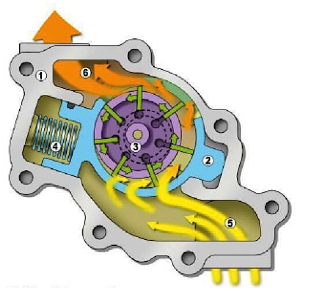


Figure : Exemples de pompes

Question 3

Est-ce- que les liquides transportés ont les mêmes propriétés ?

Réponse 3

Le transport → le poids P = m\*g

Point commun

est l’accélération de pesanteur soit 9,81 m.s−2

Chaque liquide a ces propres propriétés. Ces propriétés sont :

* Le nom
* La masse volumique *ρ*
* La viscosité *μ*

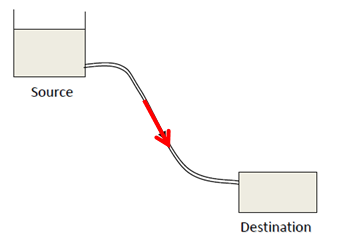
Exemples

* **Le transport des liquides**

TP N1 Circuit de transport des liquides

Pour transporter un liquide d’un lieu à un autre, on a deux possibilités :

* Soit par gravité (transport gratuit)

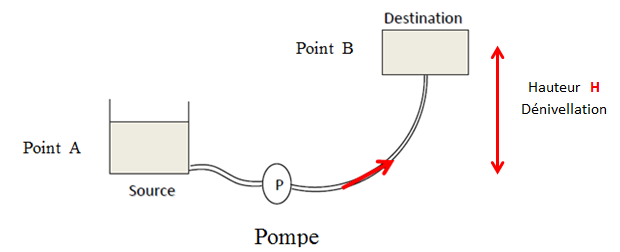


Hauteur **H**

Le niveau dans **la source** est supérieur au niveau de **destination**.

* Ou par **pompage** (Transport payant)

Une pompe assure le transport du liquide.



Une pompe permet d’amener un fluide d’un point A à un point B.

En général : Altitude du point A **<**  Altitude du point B

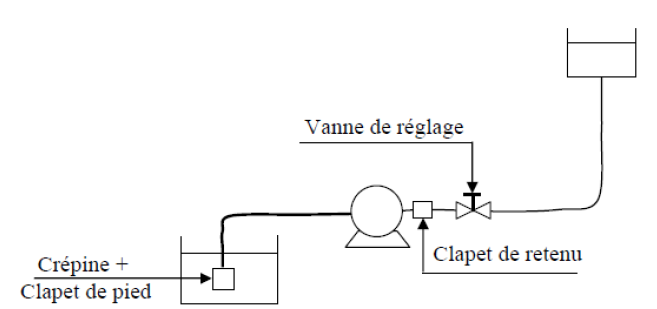
**Le circuit de transport de liquide**

Un circuit de transport de liquide se compose essentiellement :



* d’un **réservoir source** de liquide (**puits**).
* d’une **pompe**.
* d’un **réservoir de stockage** (**citerne**).
* d’une ***tuyauterie*** qui relie les différents constituants.

Un circuit de transport de liquide peut comprendre aussi :



* Une vanne de réglage de débit placé sur la conduite de refoulement.
* Une crépine et un clapet de pied placé à l’extrémité basse de la conduite d’aspiration.
* Un clapet de retenu placé à la sortie de la pompe pour empêcher le retour du liquide, il est utilisé pour des grandes hauteurs de refoulement.

Pour le transport des liquides, les pompes les plus utilisées sont de type **centrifuge** qui est caractérisées par des débits importants et des pressions faibles (quelques dizaines de bar).

Partie 2 L’aspect énergétique de la pompe

**Les performances d’une pompe**

**1 ) Le débit volumique de la pompe**

Question 4

Quelle est la quantité du liquide transportée par une pompe ?

Réponse 4

La quantité du liquide transportée par la pompe est caractérisée par **le débit volumique** de la pompe. IL est noté par Q.

**Q est le débit volumique exprimé en m3/s**

Unité : m3/h , l/ mn

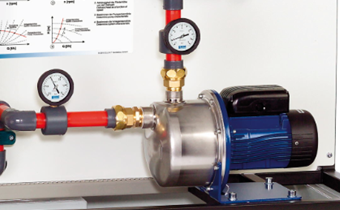
La mesure du débit ? TP

1. **L’accroissement de pression**

Une pompe permet de mettre un fluide sous pression

Pression de refoulement **>** Pression d’aspiration

Augmentation de la pression = Δp



Manomètre

côté aspiration

Manomètre

côté refoulement

?

Une pompe est un dispositif permettant d'aspirer et de refouler un fluide

Formule 1

L’accroissement de pression est donné par la formule

avec

 : est la pression de refoulement

 : est la pression d’aspiration

L’accroissement de pression dépond de :

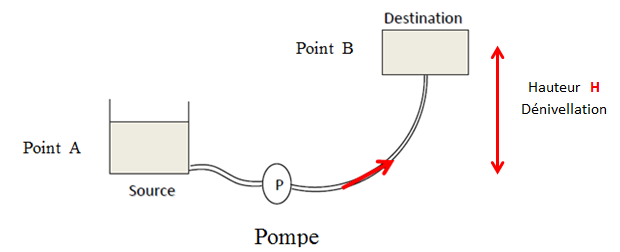
est la masse volumique du liquide (kg/m3)

est l’accélération de pesanteur soit 9,81 m.s−2

est la **hauteur manométrique** de la pompe exprimée en mètres colonne d'eau

1. **la hauteur manométrique de la pompe**

La **hauteur manométrique** de la pompe est donnée par la relation (formule 2) :



**4 Nombre de tours de la pompe ( nombre de revolution)**

Il est donné par la relation

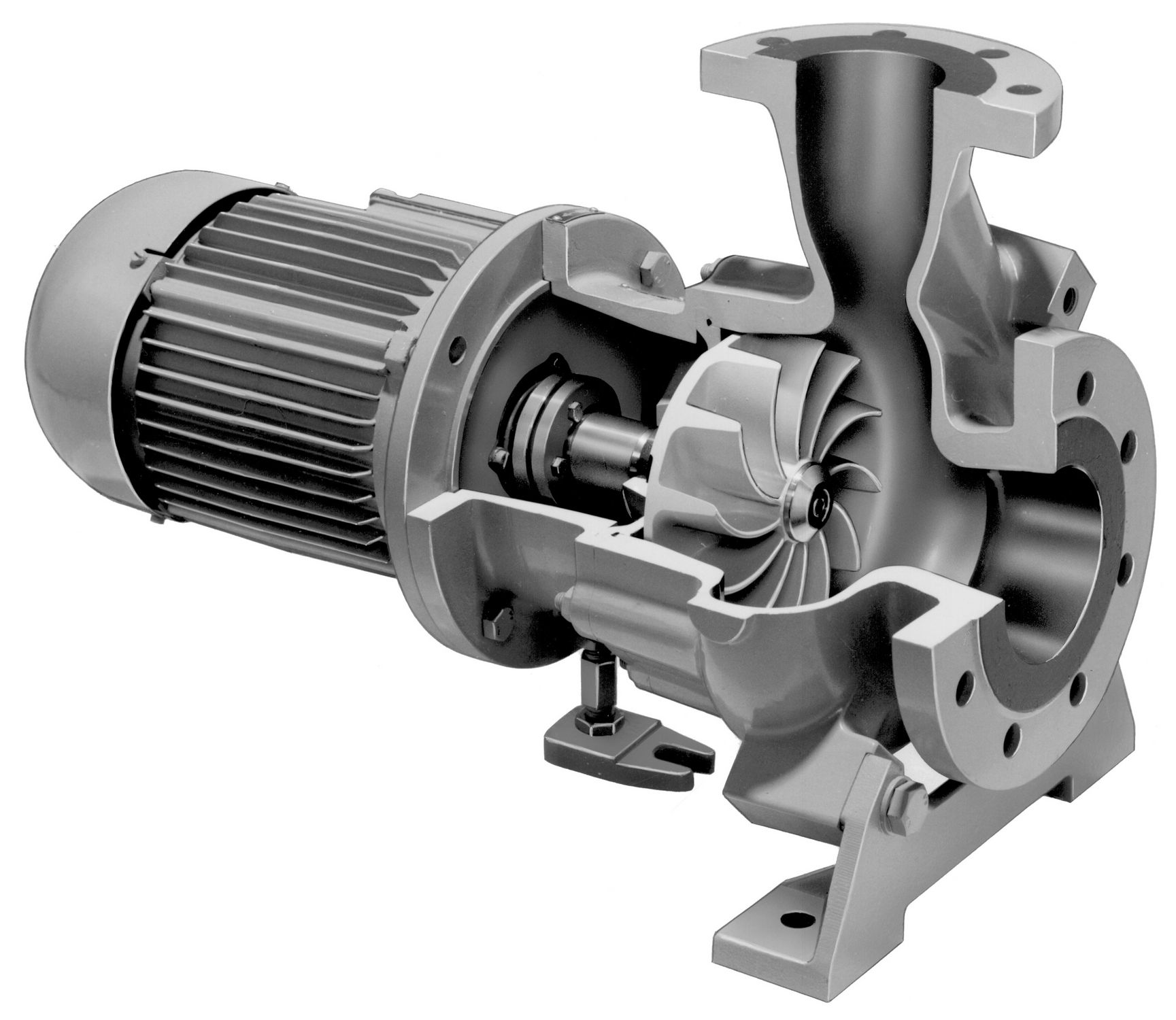
Avec

est la vitesse angulaire de rotation de la pompe en radian par seconde

Ou tr/min

Exemples de valeurs

La conversion d’énergie dans une pompe

**

Dans une électropompe, l’énergie électrique se transforme en énergie Hydraulique.

Le moteur électrique transforme l’énergie électrique en énergie mécanique.

La pompe transforme l’énergie mécanique en énergie hydraulique.

Les puissances

* **La puissance hydraulique de la pompe**

Une pompe sert à transférer de l’énergie à un fluide.

Question 5

Quelle est la puissance Transférer par la pompe au fluide transporté ?

Réponse 6

La puissance transférer par la pompe au débit du fluide est la puissance hydraulique. Elle est donnée par la formule 3  ou la formule 4 :

(w)

* **La puissance mécanique de la pompe ( la puissance à l’arbre)**

Avec

est le couple exprimé en N.m

* **La puissance électrique de la pompe**

?

est le courant exprimé en ampère

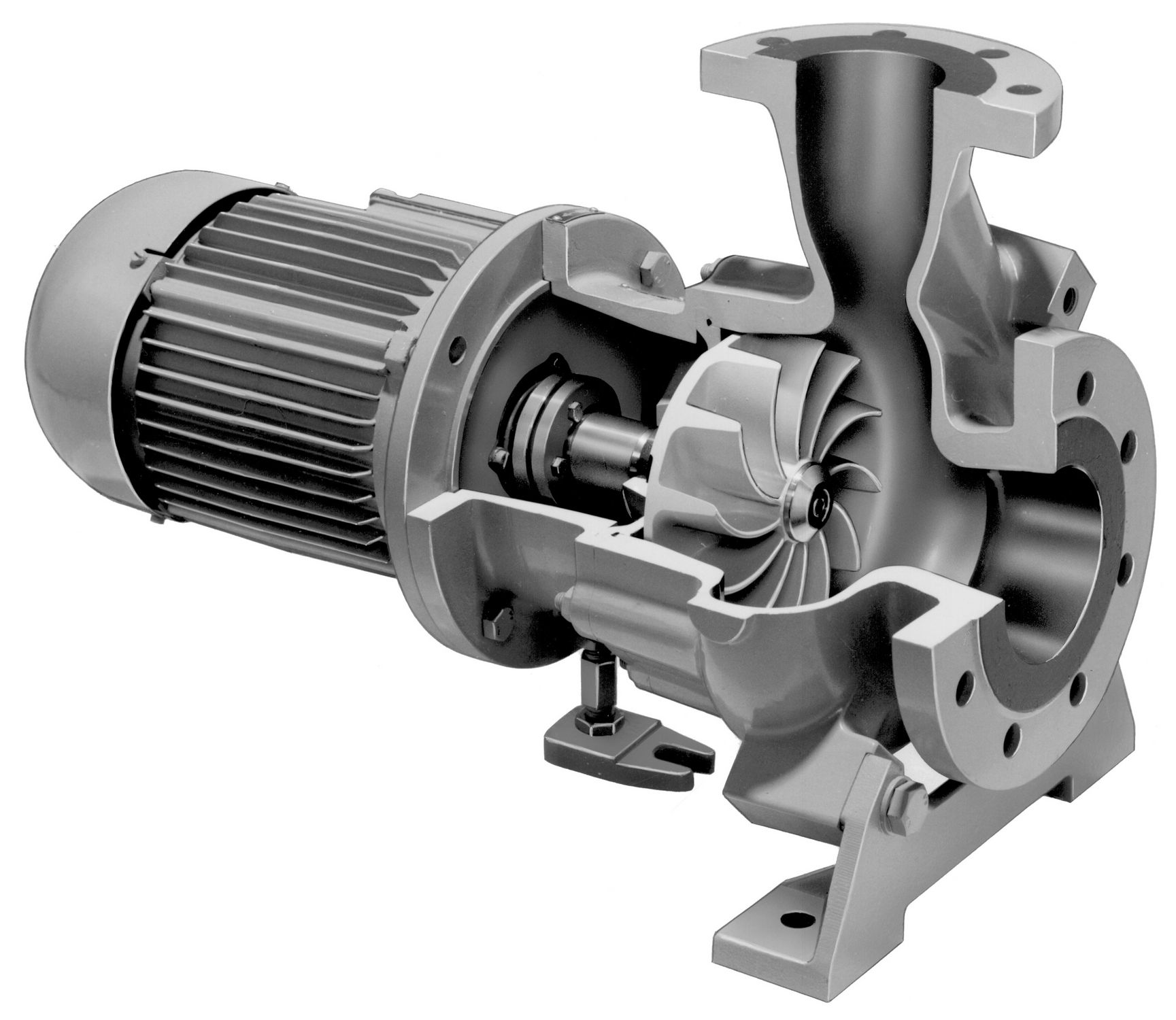
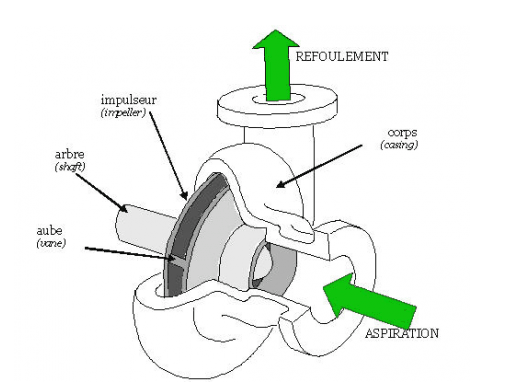
est une différence de potentiel électrique exprimée en Volts

**Les rendements des conversions d’énergie**

* **Le rendement d’une électropompe (rendement global)**
* **Le rendement électrique**
* **Le rendement mécanique**

Partie 3 L’aspect Mécanique et constructif

La pompe centrifuge



**Petit rappel sur la pompe centrifuge**

**Principe de fonctionnement**

**La pompe centrifuge** est une **électropompe** capable d'aspirer un liquide en le forçant au travers d'une roue à aube ou d'une hélice nommée « impulseur ». Ce type de pompe est commun dans le secteur de l'industrie. Ainsi, par l'effet de rotation de « l'impulseur », le fluide pompé est **aspiré de façon axiale** dans la pompe, puis **accéléré radialement** et enfin, **refoulé tangentiellement**.