

---

# Norme internationale



# 8278

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## Aéronautique et espace — Pompes hydrauliques à débit variable régulé en fonction de la pression — Exigences générales

*Aerospace — Hydraulic, pressure compensated, variable delivery pumps — General requirements*

Première édition — 1986-11-01

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

[ISO 8278:1986](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8dec3b5f-c6c3-45df-bc5b-51ac7de8e652/iso-8278-1986)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8dec3b5f-c6c3-45df-bc5b-51ac7de8e652/iso-8278-1986>



---

CDU 621.65 : 629.7

Réf. n° : ISO 8278-1986 (F)

**Descripteurs :** aéronef, matériel d'aéronef, installation hydraulique, matériel hydraulique, pompe, spécification, assurance de qualité, contrôle de réception, conditions d'essai.

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8278 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

## Sommaire

	Page
1 Objet et domaine d'application .....	1
2 Références .....	1
3 Conditions de fonctionnement exigées .....	1
4 Dispositions concernant le contrôle de la qualité .....	11
5 Essais de qualification .....	11
6 Essais de réception .....	19
7 Stockage et emballage .....	21
<b>Annexe : Sommaire synoptique du contenu de la présente Norme internationale</b> .....	<b>22-23</b>

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 8278:1986

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8dec3b5f-c6c3-45df-bc5b-51ac7de8e652/iso-8278-1986>

Page blanche

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 8278:1986

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8dec3b5f-c6c3-45df-bc5b-51ac7de8e652/iso-8278-1986>

# Aéronautique et espace — Pompes hydrauliques à débit variable régulé en fonction de la pression — Exigences générales

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences générales auxquelles doivent satisfaire les pompes hydrauliques à débit variable régulé en fonction de la pression, destinées à être utilisées dans les circuits hydrauliques d'aéronefs.

La présente Norme internationale doit être utilisée en liaison avec les spécifications particulières concernant chaque modèle de pompe.

NOTE — Un sommaire synoptique est donné en annexe de façon à permettre une consultation plus aisée du contenu détaillé de la présente Norme internationale.

## 2 Références

ISO 2093, *Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques d'étain.*

ISO 2653, *Essais en environnement pour les équipements aéronautiques — Formation de glace.*

ISO 2669, *Essais en environnement pour les équipements aéronautiques — Essais d'accélération constante.*

ISO 2671, *Essais en environnement pour les équipements aéronautiques — Vibrations acoustiques.*

ISO/TR 2685, *Aéronautique — Conditions et méthodes d'essai en environnement des équipements embarqués — Tenue au feu dans les zones dites « FEU ».*

ISO 3601/1, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Joints d'étanchéité — Joints toriques — Partie 1: Diamètres intérieurs, sections, tolérances et code d'identification dimensionnel.*<sup>1)</sup>

ISO 6771, *Constructions aérospatiales — Systèmes hydrauliques et leurs composants — Classification des températures et pressions.*

ISO 7137, *Aéronautique — Conditions d'environnement et procédures d'essai pour les équipements embarqués.*<sup>2)</sup>

ISO 7320, *Aéronautique et espace — Orifice fileté de raccordement, joint et élément à filetage extérieur dans les systèmes de fluides — Dimensions.*

ISO 8077, *Procédés de traitement dans l'industrie aérospatiale — Traitement anodique des alliages d'aluminium — Traitement à l'acide chromique sous courant continu de 20 V pour revêtement non teinté.*

ISO 8078, *Procédés de traitement dans l'industrie aérospatiale — Traitement anodique des alliages d'aluminium — Traitement à l'acide sulfurique pour revêtement non teinté.*

ISO 8079, *Procédé de traitement dans l'industrie aérospatiale — Traitement anodique des alliages d'aluminium — Traitement à l'acide sulfurique pour revêtement coloré.*

ISO 8081, *Procédés de traitement dans l'industrie aérospatiale — Revêtement par conversion chimique des alliages d'aluminium — Utilisation courante.*

ISO 8399, *Aéronautique et espace — Fixation et entraînement des équipements — Série métrique —*

*Partie 1: Critères de conception.*<sup>3)</sup>

*Partie 2: Dimensionnement des accouplements avec centrage.*<sup>3)</sup>

## 3 Conditions de fonctionnement exigées

### 3.1 Fluide hydraulique

Le fluide hydraulique du circuit sur lequel la pompe est destinée à être montée doit être défini dans la spécification particulière.

### 3.2 Pression de refoulement nominale

La pression de refoulement nominale d'une pompe doit être définie comme la pression maximale à laquelle la pompe est destinée à fonctionner en permanence, à la température nominale, à la vitesse nominale et à débit nul (voir figure 1).

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO 3601/1-1978.)

2) Endossement partiel de la publication EUROCAE ED-14A/RTCA DO-160A (réalisation commune de l'Organisation européenne pour l'équipement électronique de l'aviation civile et la Radio Technical Commission for Aeronautics).

3) Actuellement au stade de projet.

La pompe doit être conçue pour pouvoir conserver sa pression de refoulement nominale dans les combinaisons et gammes de conditions suivantes :

- de 30 °C à la température nominale ;
- de 50 à 125 % de la vitesse nominale ;
- à la pression d'aspiration nominale.

La valeur de la pression de refoulement nominale et la gamme de tolérances sur cette valeur doivent être indiquées dans la spécification particulière ; la valeur de la pression de refoulement nominale doit être l'une des valeurs suivantes (voir ISO 6771) :

- 4 000 kPa (40 bar)
- 10 000 kPa (100 bar)
- 16 000 kPa (160 bar)
- 20 000 kPa (200 bar)
- 28 000 kPa (280 bar)

La gamme des tolérances admissibles sur la pression de refoulement nominale doit être doublée dans chaque sens si la température du fluide est inférieure à 30 °C, ou si la vitesse de la pompe est comprise entre 25 et 50 % de la vitesse nominale.

### 3.3 Pression maximale à plein débit

La pression maximale à plein débit d'une pompe doit être définie comme la pression de refoulement maximale à laquelle le dispositif de régulation n'est pas encore entré en action pour réduire le débit de la pompe, à la température nominale, à la vitesse nominale et à la pression d'aspiration nominale.

La spécification particulière doit indiquer la valeur minimale de la pression maximale à plein débit (voir figure 1).

### 3.4 Pressions d'aspiration

#### 3.4.1 Pression d'aspiration nominale

La pression d'aspiration nominale d'une pompe doit être définie comme la pression mesurée à l'orifice d'aspiration de la pompe, quand celle-ci fonctionne à la vitesse nominale, à la pression maximale à plein débit et à la température nominale. La pression d'aspiration nominale doit être exprimée en valeur absolue.

La valeur de la pression d'aspiration nominale doit être indiquée dans la spécification particulière.

#### 3.4.2 Pression de cavitation

La pression de cavitation d'une pompe doit être définie comme la pression d'aspiration obtenue lorsque, après avoir réglé la pompe à sa vitesse nominale, à sa température nominale et à 90 % de sa pression maximale à plein débit, par réduction de sa pression d'aspiration, le débit de refoulement est réduit de 10 %.

#### 3.4.3 Pression d'aspiration minimale

La pression d'aspiration minimale d'une pompe doit être définie comme la pression d'aspiration minimale fixée par le fabricant,

pour laquelle la pompe satisfait aux conditions nominales de fonctionnement.

NOTE — Il est recommandé de dimensionner la tuyauterie d'aspiration afin d'éviter tout phénomène de cavitation dans l'orifice d'aspiration de la pompe, aussi bien en débit stabilisé que lors de variations brusques du débit.

### 3.5 Pressions à l'orifice de retour de fuite du carter

#### 3.5.1 Pression nominale à l'orifice de retour de fuite

La pression nominale à l'orifice de retour de fuite du carter doit être définie comme la pression maximale à laquelle il est demandé à la pompe de fonctionner en permanence.

La valeur de la pression nominale à l'orifice de retour de fuite doit être indiquée dans la spécification particulière.

#### 3.5.2 Pression d'épreuve du carter

À moins qu'une valeur différente ne soit indiquée dans la spécification particulière, toutes les pompes doivent être conçues pour supporter, sans détérioration permanente ni altération du bon fonctionnement, une pression d'au moins 3 500 kPa (35 bar) à l'orifice de retour de fuite du carter, ou 150 % de la pression maximale indiquée dans la spécification particulière, selon la plus grande de ces deux valeurs.

### 3.6 Débit à l'orifice de retour de fuite du carter

Conformément à la spécification particulière, la pompe doit fournir un débit de fuite minimal à une pression différentielle maximale donnée, comprise entre la pression de retour de fuite et la pression d'aspiration.

Les débits de retour de fuite minimal et maximal doivent être indiqués dans la spécification particulière.

### 3.7 Température nominale

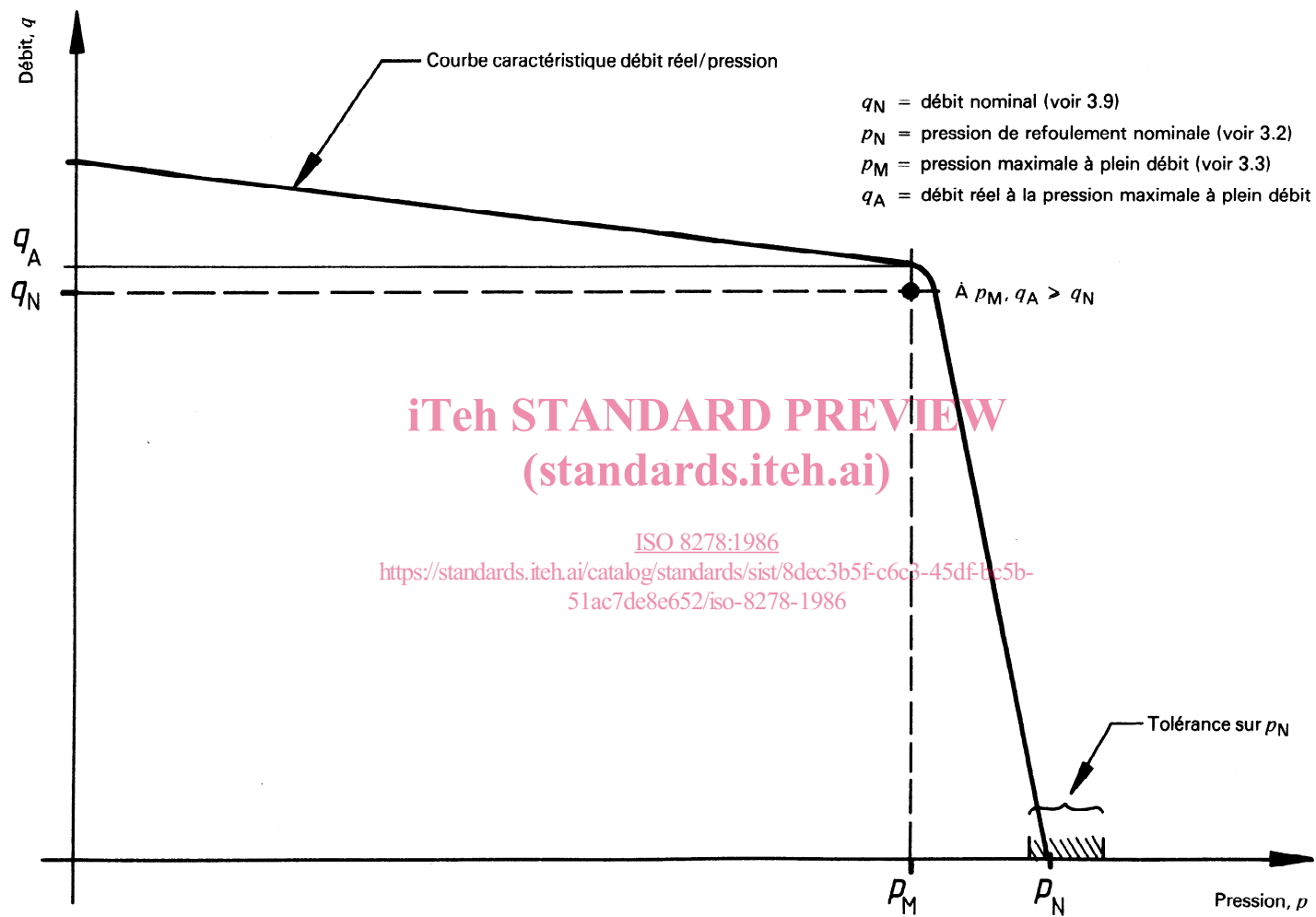
La température nominale d'une pompe doit être définie comme la température maximale continue du fluide à l'orifice d'aspiration de la pompe. Elle doit être exprimée en degrés Celsius.

La température nominale est en rapport avec la température maximale (voir ISO 6771) du circuit hydraulique dans lequel la pompe sera utilisée et doit être l'une des valeurs indiquées dans le tableau 1. Cette température nominale doit être indiquée dans la spécification particulière.

La température minimale continue du fluide à l'aspiration doit être indiquée dans la spécification particulière.

Tableau 1 — Correspondance des températures

Circuit hydraulique	Température maximale du circuit °C	Température nominale de la pompe °C
Type I	70	45
Type II	135	110
Type III	200	170



NOTE — Ce diagramme est donné à titre indicatif. Il peut se présenter sous différentes formes, par exemple les axes peuvent être inversés.

Figure 1 — Caractéristique débit/pression des pompes

### 3.8 Cylindrée maximale

La cylindrée maximale d'une pompe doit être définie comme le volume théorique maximal de fluide hydraulique débité à chaque tour de l'arbre de commande de la pompe. Elle doit être exprimée en centimètres cubes par tour.

La cylindrée maximale doit être calculée à partir de la configuration géométrique et des dimensions de la pompe, sans tenir compte des effets des tolérances admissibles à la construction, des déformations de la structure de la pompe, de la compressibilité du fluide hydraulique, des fuites internes et de la température, car la cylindrée maximale sert à caractériser la dimension plutôt que les performances de la pompe.

### 3.9 Débit nominal

Le débit nominal d'une pompe doit être défini comme le débit à la sortie de la pompe, à la température nominale, à la pression d'aspiration nominale, à la vitesse nominale et à la pression à plein débit.

Le débit nominal doit être exprimé en décimètres cubes par seconde et sa valeur doit être indiquée dans la spécification particulière (avec, entre parenthèses, la valeur correspondante en décimètres cubes par minute) (voir figure 1).

### 3.10 Vitesse nominale

La vitesse nominale d'une pompe doit être définie comme la vitesse maximale pour laquelle la pompe a été conçue en vue d'un fonctionnement continu à la température nominale et à la pression de refoulement nominale. La vitesse nominale doit être exprimée en tours par minute de l'arbre de commande de la pompe.

La vitesse nominale de la pompe doit être indiquée dans la spécification particulière. À titre indicatif, les valeurs maximales recommandées figurent sur le diagramme de la figure 2.

### 3.11 Endurance

Si la durée et les conditions des essais d'endurance ne sont pas indiquées dans la spécification particulière, elles doivent être conformes au tableau 2 et aux spécifications de 5.12.

Tableau 2 — Durée des essais d'endurance

Pompe	Circuit hydraulique (voir tableau 1)	Durée des essais d'endurance h
Catégorie A (par exemple pour applications militaires)	Type I	1 050
	Type II	1 050
	Type III	500
Catégorie B (par exemple pour applications civiles)	Type I	2 000
	Type II	2 000
	Type III	1 000

### 3.12 Couple

La spécification particulière doit indiquer :

- la valeur maximale du couple d'entraînement aux conditions nominales de fonctionnement de la pompe ;
- la valeur du couple lorsque la pompe fonctionne à débit nul, à la pression nominale, à la température nominale et à la vitesse de rotation nominale.

### 3.13 Rendement

Le rendement d'une pompe doit être défini comme le rapport entre les puissances à la sortie et à l'entrée lorsque celle-ci fonctionne aux conditions nominales, à la pression maximale à plein débit. En général, il doit être exprimé en pourcentage.

NOTE — Ce rapport est couramment appelé « rendement global » et comprend le rendement volumétrique.

Pour déterminer par le calcul la puissance à la sortie à partir du débit et de la pression, on doit utiliser la différence de pression entre les orifices d'aspiration et de sortie de la pompe et le débit mesuré du côté de la tuyauterie de refoulement à faible pression, corrigé pour tenir compte de la compressibilité du fluide.

Les valeurs de rendement suivantes doivent être indiquées dans la spécification particulière :

- rendement global de la pompe à l'état neuf ;
- rendement global de la pompe après essais d'endurance, cette valeur étant considérée comme un objectif.

### 3.14 Pulsations de pression de refoulement

Les pulsations de pression de refoulement doivent être définies comme les oscillations de la pression de refoulement produites aux conditions nominales de fonctionnement stabilisé, à une fréquence égale ou supérieure à celle correspondant à la vitesse de rotation de la pompe.

L'amplitude des pulsations doit être déterminée par la procédure d'essai décrite en 5.8.4. Ces pulsations ne doivent en aucun cas dépasser  $\pm 10\%$  de la pression de refoulement nominale ou une plage de pressions indiquée dans la spécification particulière, la pompe étant soumise à des essais dans le circuit qui simule le circuit réel dans lequel la pompe doit être montée, conformément à la spécification particulière. On peut simuler le volume du circuit en utilisant une tuyauterie du diamètre de la tuyauterie de refoulement, en veillant à éviter une longueur de tuyauterie dont la fréquence propre est en résonance avec la fréquence de pulsation.

### 3.15 Commande de variation de débit

Tous les modèles de pompe doivent comporter un dispositif de commande du débit ayant pour effet de faire passer le débit d'une valeur nulle à sa valeur maximale de plein débit, pour toute vitesse de fonctionnement donnée, quand la pression de refoulement est réduite de la valeur nominale à la valeur maximale à plein débit et *vice versa*.



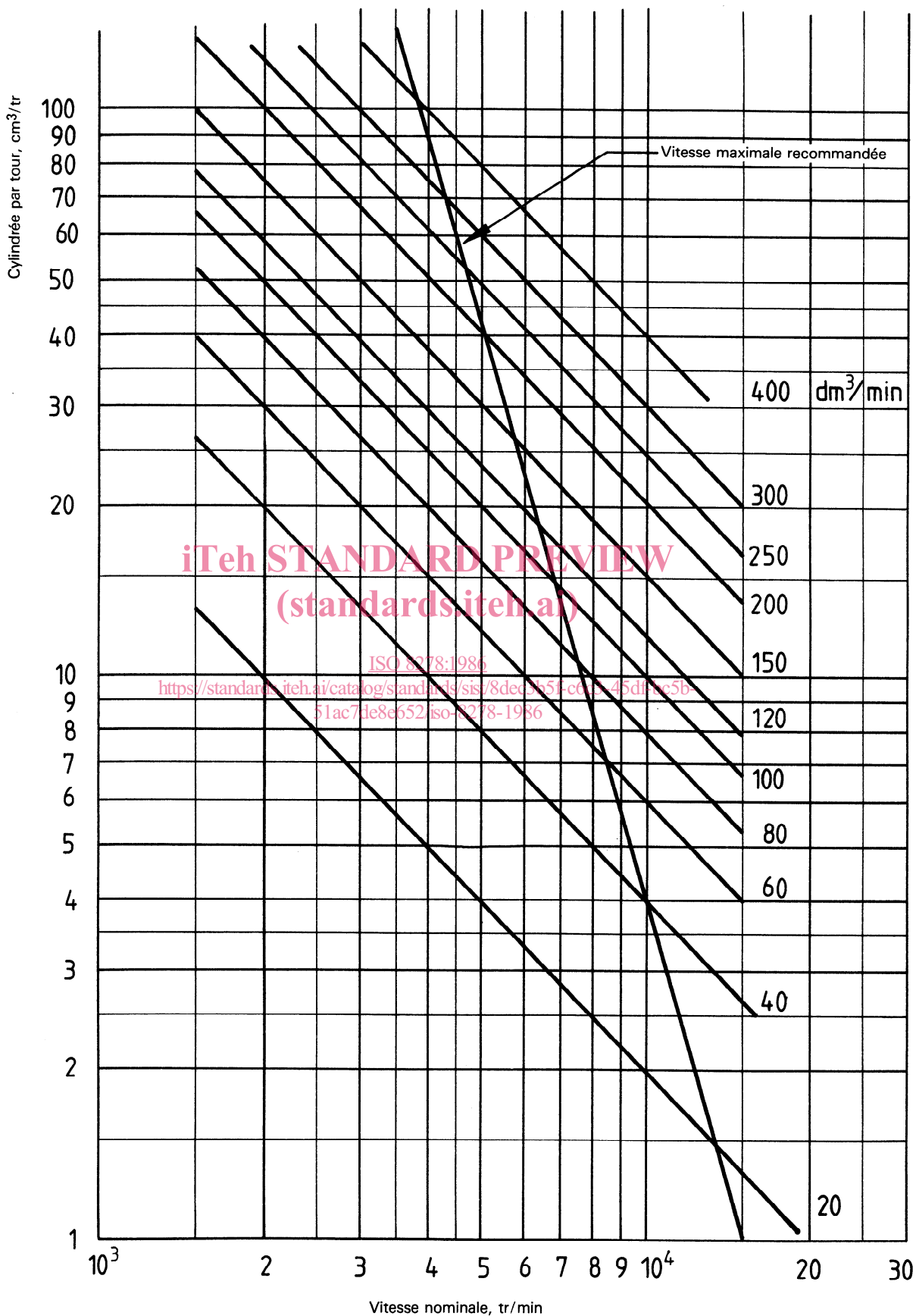


Figure 2 — Abaque des valeurs maximales recommandées pour les vitesses nominales en fonction de la cylindrée par tour

### 3.15.1 Temps de réponse

Le temps de réponse de la pompe doit être défini comme l'intervalle de temps entre le moment où commence une augmentation (ou une diminution) de la pression de refoulement et l'instant où la pression de refoulement atteint sa première valeur maximale (ou minimale). Sur les figures 3 et 4, les intervalles de temps  $t_1$  et  $t_2$  sont les temps de réponse de la pompe en fonction de l'impédance du circuit.

On doit utiliser un enregistrement oscillographique de la pression de refoulement en fonction du temps pour contrôler le mouvement du mécanisme de commande du débit. Pour tous les modèles de pompes fonctionnant à leur vitesse nominale, à la température d'aspiration nominale et dans un circuit d'impédance correspondant à celle définie en 5.8.1.1 pour la détermination du temps de réponse, le temps de réponse ne doit pas dépasser 0,05 s, sauf indication différente de la spécification particulière.

### 3.15.2 Stabilité

La stabilité doit être définie comme l'absence d'oscillations entretenues, ou quasi entretenues, ou de mouvements oscillatoires du mécanisme de commande du débit à toute fréquence qui peut être enregistrée par les moyens de contrôle du débit de la pompe. On doit utiliser un enregistrement oscillographique de la pression de refoulement en fonction du temps pour contrôler la stabilité.

Pour tous les modèles de pompes et pour toute condition de fonctionnement fixée par la spécification particulière et à toute vitesse supérieure à 50 % de la vitesse nominale, le rétablissement du régime permanent après variation du débit demandé (sans tenir compte des pulsations de pression admises en 3.14) doit se faire en 1 s au maximum après la réaction initiale à cette variation de débit.

Lorsque l'acheteur le demande, le fournisseur de la pompe doit présenter les paramètres adéquats de la pompe permettant à celui qui a conçu le circuit d'intégrer les caractéristiques dynamiques de la pompe dans son analyse complète pompe/circuit.

### 3.16 Pression transitoire maximale

La pression transitoire maximale doit être définie comme la valeur de crête de la pression de refoulement qui est enregistrée pendant le fonctionnement de la pompe, comme spécifié en 5.8.2, et qui est mesurée comme indiqué à la figure 3.

La valeur de la pression transitoire maximale, telle qu'elle est déterminée par l'essai décrit en 5.8.2, ne doit pas être supérieure à 135 % de la pression de refoulement nominale ou à la pression maximale indiquée dans la spécification particulière.

### 3.17 Dépressurisation

Lorsque la spécification particulière exige que la pompe soit dépressurisée automatiquement ou à distance, par exemple par un signal électrique, la commande de dépressurisation ne doit pas, lorsqu'elle est désexcitée, gêner le fonctionnement normal de la commande de variation du débit. La spécification particulière doit préciser les essais de qualification et de contrôle de cette commande.

### 3.18 Équilibrage

Les parties mobiles de la pompe hydraulique doivent être déjà équilibrées par elles-mêmes, et la pompe ne doit pas vibrer d'une manière telle qu'une partie quelconque de cette pompe ou du mécanisme d'entraînement casse lorsque la vitesse est égale ou inférieure à 125 % de la vitesse nominale.

### 3.19 Réglage

On doit prévoir un moyen pour régler le mécanisme de commande du débit de façon que le débit soit nul à la pression de refoulement nominale. Ce réglage doit de préférence être continu, mais il peut se faire par paliers de moins de 1 % de la pression de refoulement nominale sur une gamme minimale s'étendant sur une plage de 95 % à 130 % de la pression de refoulement nominale. Le dispositif de réglage doit pouvoir être efficacement verrouillé et il doit être possible de faire le réglage et le verrouillage à l'aide d'un outillage à main courant. Dans la mesure du possible, le dispositif de réglage doit être agencé d'une manière telle qu'on puisse faire le réglage quand le fonctionnement a lieu à la pleine pression du circuit, sans qu'il se produise de perte sensible de fluide.

### 3.20 Sceau de garantie

On ne doit pas utiliser de sceau de garantie en plomb.

### 3.21 Pièces à sens de montage critique

Les pièces internes qui sont susceptibles de provoquer un mauvais fonctionnement ou une avarie en cas d'inversion de sens ou de mauvais positionnement au montage doivent, dans toute la mesure du possible, comporter les dispositions mécaniques voulues pour empêcher un montage incorrect.

### 3.22 Exigences concernant les conditions ambiantes

Les spécifications particulières doivent définir les conditions ambiantes auxquelles les pompes seront soumises et pour lesquelles les pompes doivent fonctionner. Ces spécifications particulières doivent également définir la façon dont ces exigences peuvent être contrôlées, en faisant référence aux méthodes d'essai adéquates spécifiées dans les Normes internationales particulières.

Les conditions ambiantes suivantes doivent être considérées :

- a) températures et altitude (voir ISO 7137) ;
- b) humidité (voir ISO 7137) ;
- c) résistance aux fluides (voir ISO 7137) ;
- d) vibrations (voir ISO 7137) ;
- e) vibrations acoustiques (voir ISO 2671) ;
- f) accélération constante (voir ISO 2669) ;
- g) résistance aux champignons et moisissures (voir ISO 7137) ;
- h) brouillard salin (voir ISO 7137) ;

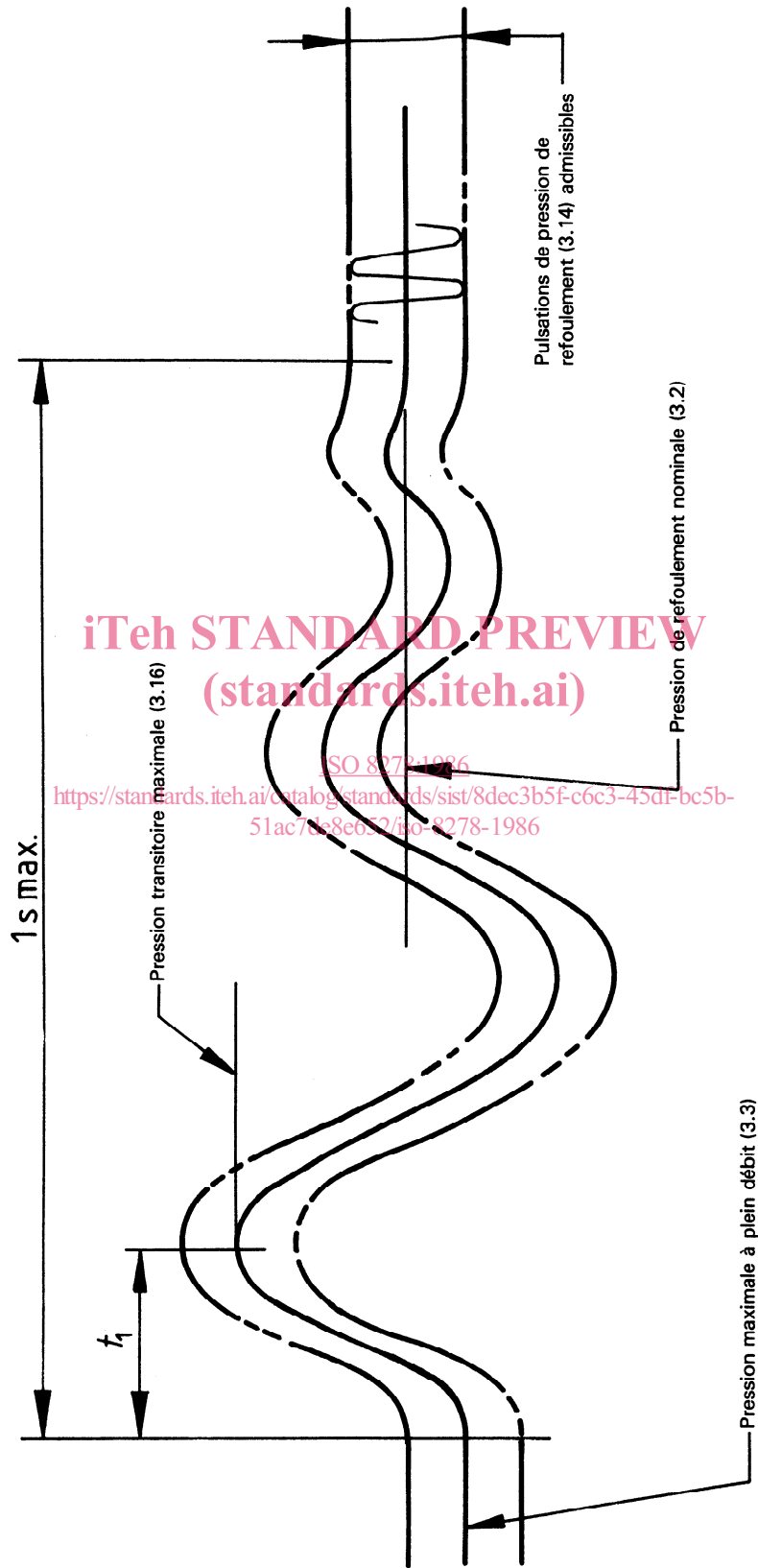


Figure 3 — Variation typique de la pression en fonction du temps — Cas du passage de la pression maximale à plein débit à la pression de refoulement nominale (arrêt du débit)