

Deleted: 2019

**ISO/TC 131/SC 5**

Style Definition: Heading 1:  
Indent: Left: 0 pt, First line: 0 pt

Date: **2020-05-08**

Style Definition: Heading 2: Font:  
Bold, Line spacing: At least 12.5 pt,  
Keep lines together, Tab stops:  
27.35 pt, Left + 35.3 pt, Left + Not at  
18 pt + 27 pt + 35 pt

**ISO 6358-1:2013 Amd.1:2020(E)**

**ISO/TC 131/SC 5/WG**

Style Definition: Heading 3: Font:  
Bold, Line spacing: At least 11.5 pt,  
Keep lines together, Tab stops: 43.9  
pt, Left + Not at 44 pt

Secrétariat: **AFNOR**

Style Definition: Heading 4: Font:  
Bold, Space Before: 10 pt, Line  
spacing: At least 11.5 pt, Keep lines  
together, Tab stops: 46.8 pt, Left +  
56.9 pt, Left + Not at 47 pt + 57 pt  
+ 68 pt

**Transmissions pneumatiques — Détermination des caractéristiques de débit des composants traversés par un fluide compressible — Partie 1: Règles générales et méthodes d'essai en régime stationnaire — Amendement 1: Conductance effective**

Style Definition: Heading 5: Font:  
Bold, Space Before: 10 pt, Line  
spacing: At least 11.5 pt, Keep lines  
together, Tab stops: 56.9 pt, Left +  
67.7 pt, Left

*Pneumatic fluid power — Determination of flow-rate characteristics of components using compressible fluids — Part 1: General rules and test methods for steady-state flow — Amendment 1: Effective conductance*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Style Definition ... [10]

Style Definition ... [9]

Style Definition ... [8]

Style Definition ... [7]

Style Definition ... [6]

Style Definition ... [5]

Style Definition ... [4]

Style Definition ... [3]

Style Definition ... [2]

ISO 6358-1:2013/Amd 1:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0bc7e9fa-f649-48eb-b083-d6b6e6358-1-2013-amd-1-2020>

Deleted: ISO/TC 131/SC 5 ¶

Formatted ... [11]

Deleted: 2020-04-29

Formatted: English (U.K.)

Formatted ... [12]

Deleted: /PRF

Formatted ... [13]

Deleted: E

Formatted ... [14]

Formatted: English (U.K.)

Deleted: ISO/TC 131/SC 5/WG ¶

Formatted ... [15]

Deleted: AFNOR

Formatted: French (Switzerland)

Formatted ... [16]

Formatted: French (Switzerland)

Formatted ... [17]

Deleted: Document type: Err ... [1]

Formatted: English (U.K.)

**NOTICE DE DROIT D'AUTEUR**

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office

Ch. de Blandonnet 8 • CP 401

CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

copyright@iso.org

[www.iso.org](http://www.iso.org)

Deleted: DAM

Deleted: 2019(E)

Formatted: Font color: Blue, French (Switzerland)

Formatted

Formatted: French (Switzerland)

Formatted: Font color: Blue, French (Switzerland)

Formatted: French (Switzerland)

Formatted: English (U.K.)

Formatted: Space After: 12 pt, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Deleted: •

Formatted: English (U.K.)

Deleted: [www.iso.org](http://www.iso.org)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 6358-1:2013/Amd 1:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0bc7e9fa-f649-48eb-b083-d6b6e1a20014/iso-6358-1-2013-amd-1-2020>

Deleted: ii

Deleted: 2019

Deleted: DAM

Formatted: Space After: 34 pt

Formatted: German (Germany)

Deleted: 2019(E)

## 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 en général 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. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Formatted: Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos).

Formatted: Font color: Auto

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*, sous-comité SC 5, *Appareils de régulation et de distribution et leurs composants*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 6358 se trouve sur le site web de l'ISO.

Formatted: Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

Formatted: std\_publisher

Formatted: std\_docNumber

Field Code Changed

Deleted: ¶

Formatted: Font: Times New Roman, 12 pt, French (Switzerland)

Deleted: 2019

Deleted: iii



# Transmissions pneumatiques — Détermination des caractéristiques de débit des composants traversés par un fluide compressible

## Partie 1: Règles générales et méthodes d'essai en régime stationnaire

### Amendement 1: Conductance effective

#### Domaine d'application

Ajouter la phrase suivante à la fin du paragraphe :

Une méthode d'évaluation de la capacité d'écoulement des composants à l'aide de la "conductance effective,  $C_a$ " est donnée en Annexe I.

#### Annexe I

Ajouter l'annexe suivante après l'Annexe H, avant la Bibliographie.

#### Annexe I (informative)

#### Méthode d'évaluation de la capacité d'écoulement des composants à l'aide de la "conductance effective, $C_a$ "

##### I.1 Généralités

La présente annexe décrit une méthode d'évaluation de la capacité d'écoulement des composants pneumatiques, d'un point de vue global en utilisant un paramètre simplifié, la "conductance effective,  $C_a$ ".

L'ensemble courant des quatre paramètres caractéristiques de débit, la conductance sonique,  $C$ , le rapport de contre-pression critique,  $b$ , l'indice subsonique,  $m$ , et la pression d'ouverture,  $\Delta p_c$ , sont utilisés pour décrire de façon précise les caractéristiques de débit des composants pneumatiques. La présente annexe décrit toutefois une option permettant de déterminer une caractéristique représentative des caractéristiques de débit d'un composant grâce à une seule valeur ; permettant ainsi de comparer des composants similaires. Déterminer la capacité d'écoulement des composants en utilisant les quatre paramètres courants est compliqué. Cependant, la conductance effective,  $C_a$ , intègre ces quatre paramètres et peut être utilisée comme un paramètre simplifié permettant d'évaluer la capacité d'écoulement moyenne des composants pneumatiques (variation du rapport de pression de 0 à 1).

Bien que la conductance effective,  $C_a$ , permette de comparer facilement la capacité d'écoulement des composants, cette comparaison demeure imprécise. Un exemple de mise en garde est donné à la Figure I.5.

Deleted: Erreur ! Source du renvoi introuvable. [18]

Formatted: German (Germany)

Formatted: Left, Space After: 34 pt

Formatted: French (Switzerland)

Formatted: Centered

Deleted: :

Formatted: French (Switzerland)

Formatted: Font: Not Italic

Formatted: Font: Not Italic

Formatted: Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted: Font: Not Italic

Formatted: Font: Italic

Deleted: 2019

Deleted: 1

NOTE 1 La présente annexe ne s'applique pas aux composants présentant une dépendance par rapport à la pression.

NOTE 2 Lorsque la plage de travail d'un composant est connue de façon précise, et particulièrement lorsque ses variations de débit sont limitées, il est préférable d'utiliser les quatre paramètres caractéristiques de débit donnés dans l'ISO 6358-1 (le présent document) et l'ISO 6358-2 pour comparer des composants similaires.

**I.2 Définition de la conductance effective,  $C_a$**

La conductance effective,  $C_a$ , est définie par la Formule (I.1). Cette valeur est obtenue en intégrant la courbe caractéristique de conductance d'un composant, et en utilisant sa moyenne sur la plage des rapports de contre-pression (de 0 à 1), comme représenté par la zone hachurée de la Figure I.1.

$$C_a = \int_0^1 C_e d\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \tag{I.1}$$

Où

$C_a$  est la conductance effective dans la même unité que  $C_e$ .

Pour l'écoulement sonique, c'est-à-dire lorsque  $p_2/p_1 \leq b$ , la Formule (I.2) s'applique :

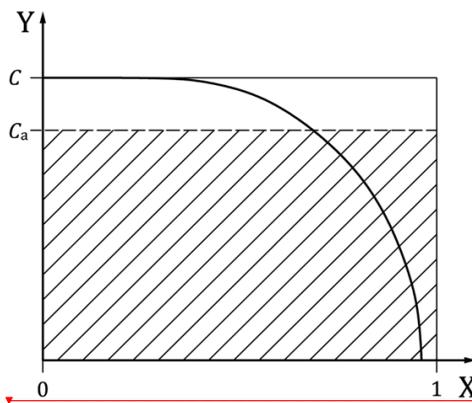
$$C_e = C \tag{I.2}$$

Pour l'écoulement subsonique, c'est-à-dire lorsque  $b < p_2/p_1 \leq 1 - \Delta p_c/p_1$ , la Formule (I.3) s'applique :

$$C_e = C \left[ 1 - \left( \frac{p_2/p_1 - b}{1 - \Delta p_c/p_1 - b} \right)^2 \right]^m \tag{I.3}$$

Dans le cas où :  $1 - \Delta p_c/p_1 < p_2/p_1 \leq 1$ , alors la Formule (I.4) s'applique :

$$C_e = 0 \tag{I.4}$$



**Légende**

X rapport de contre-pression  $p_2/p_1$

~~Deleted: DAM~~  
~~Deleted: 2019(E)~~

~~Formatted: std\_publisher, Font: 10 pt~~  
~~Formatted: std\_docNumber, Font: 10 pt~~  
~~Formatted: std\_docPartNumber, Font: 10 pt~~  
~~Formatted: std\_publisher, Font: 10 pt~~  
~~Formatted: std\_docNumber, Font: 10 pt~~  
~~Formatted: std\_docPartNumber, Font: 10 pt~~

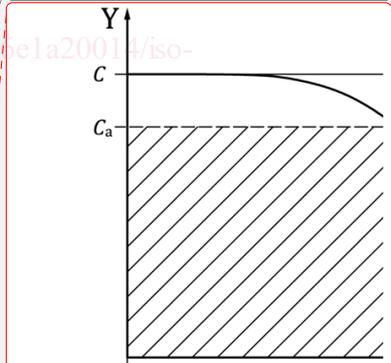
~~Deleted:  $C_a = \int_0^1 C_e d\left(\frac{p_2}{p_1}\right)$~~

~~Field Code Changed~~  
~~Formatted: cite\_eq~~  
~~Formatted: Font: Not Italic~~  
~~Formatted: cite\_eq~~

~~Deleted:  $C_e = C \left[ 1 - \left( \frac{p_2/p_1 - b}{1 - \Delta p_c/p_1 - b} \right)^2 \right]^m$~~

~~Field Code Changed~~  
~~Deleted:  $C_e = 0$~~

~~Field Code Changed~~



~~Deleted: 0~~  
~~Formatted: Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers~~

~~Formatted~~ ... [19]

~~Formatted Table~~

~~Formatted: Font: Not Italic~~

~~Formatted: Font: Not Italic~~

~~Deleted: 6~~

~~Deleted: 2019~~

Y conductance  $C_e$

Figure I.1 — Définition de la conductance effective,  $C_a$

### I.3 Calcul de la conductance effective, $C_a$

La conductance effective,  $C_a$ , est calculée suivant la Formule (I.5), basée sur les Formules (I.1) à (I.4).

$$C_a = C \left[ b + \int_b^{1-\frac{\Delta p_c}{p_1}} \left( 1 - \left( \frac{p_2/p_1 - b}{1 - \Delta p_c/p_1 - b} \right)^2 \right)^m d \left( \frac{p_2}{p_1} \right) \right] \quad (I.5)$$

Où le rapport  $\Delta p_c/p_1$  est considéré comme une constante.

Dans le cas particulier où  $m = 0,5$ , la caractéristique de débit dans la région subsonique est une fonction elliptique, et la conductance effective,  $C_a$ , est calculée en utilisant la Formule (I.6):

$$C_a = C \left[ b + \frac{\pi}{4} \left( 1 - \frac{\Delta p_c}{p_1} - b \right) \right] \quad (I.6)$$

Dans un autre cas particulier, où  $m = 1,0$ , la caractéristique de débit dans la région subsonique sont une fonction parabolique, et la conductance effective,  $C_a$ , est calculée en utilisant la Formule (I.7):

$$C_a = C \left[ b + \frac{2}{3} \left( 1 - \frac{\Delta p_c}{p_1} - b \right) \right] \quad (I.7)$$

Lorsque la plage de travail du rapport de pression d'un composant est connue de façon précise, et en particulier lorsque ses variations de débit sont limitées, il est préférable d'utiliser les quatre paramètres caractéristiques de débit pour comparer des composants similaires.

### I.4 Évaluation de la capacité d'écoulement d'un composant

#### I.4.1 Évaluation du classement

La Figure I.2 présente les caractéristiques de débit de cinq composants. Plus les valeurs  $C$  et  $b$  sont élevées, et plus les valeurs  $m$  et  $\Delta p_c$  sont faibles, plus la valeur  $C_a$  sera elle-même élevée. Cela permet de comprendre, par exemple, comment la capacité d'écoulement pourrait être améliorée. L'ordre de classement de la capacité d'écoulement pour cinq composants est présentée ainsi: Composant 1 > Composant 2 > Composant 3 > Composant 4 > Composant 5. Ceci est également décrit dans l'Introduction du présent document. Cela confirme l'ordre de priorité donné dans l'Introduction du présent document lors de la comparaison de composants pneumatiques et est rappelé ci-dessous:

- les valeurs  $C$  sont à comparer en premier,
  - pour une même valeur  $C$ ,  $b$  est à comparer en premier,
- puis  $m$  et  $\Delta p_c$  sont à comparer.

Deleted: DAM

Deleted: 2019(E)

Formatted: German (Germany)

Formatted: Space After: 34 pt

Formatted: Justified, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted: Justified, Add space between paragraphs of the same style, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted: cite\_eq, Font: 11 pt

Deleted:  $C_a = C \left[ b + \int_b^{1-\frac{\Delta p_c}{p_1}} \left( 1 - \left( \frac{p_2/p_1 - b}{1 - \Delta p_c/p_1 - b} \right)^2 \right)^m d \left( \frac{p_2}{p_1} \right) \right]$

Field Code Changed

Formatted: cite\_eq, Font: 11 pt

Deleted:  $C_a = C \left[ b + \frac{\pi}{4} \left( 1 - \frac{\Delta p_c}{p_1} - b \right) \right]$

Field Code Changed

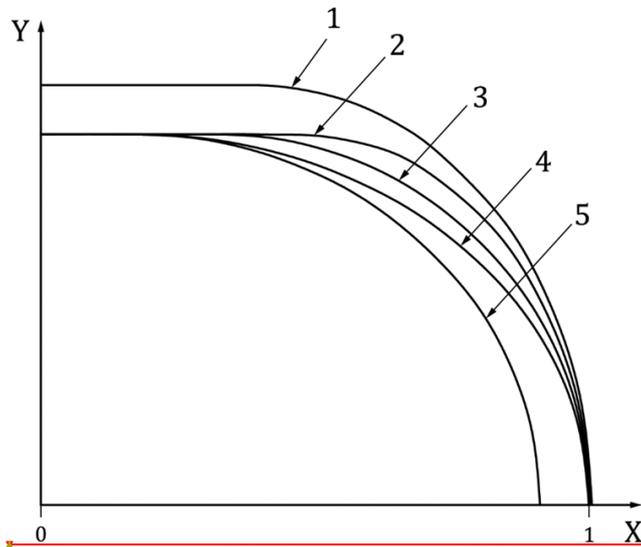
Formatted: cite\_eq, Font: 11 pt

Formatted: Body Text, Adjust space between Latin and Asian text, Adjust space between Asian text and numbers

Formatted: Font: 11 pt, Not Italic

Deleted: 2019

Deleted: 7



**Légende**

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| X | rapport de contre-pression $p_2/p_1$   | 3 | Composant 3: valeur $m$ la plus faible          |
| Y | conductance $C_e$                      | 4 | Composant 4: valeur $\Delta p_c$ la plus faible |
| 1 | Composant 1: valeur $C$ la plus élevée | 5 | Composant 5: valeur $\Delta p_c$ la plus élevée |
| 2 | Composant 2: valeur $b$ la plus élevée |   |   |

NOTE Classement de l'écoulement pour Composant 1 > Composant 2 > Composant 3 > Composant 4 > Composant 5.

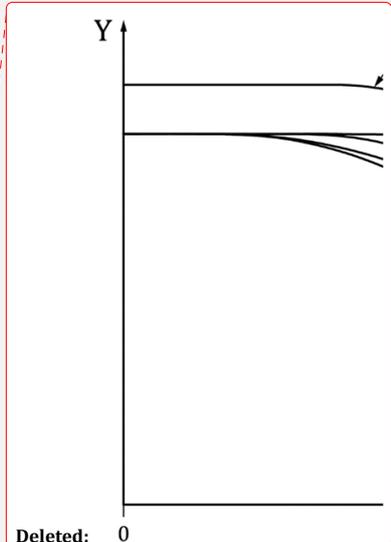
**Figure I.2 — Capacité d'écoulement des composants**

**I.4.2 Exemple de classement**

La Figure I.3 présente les résultats d'essai de distributeurs de commande directionnelle à 5 orifices provenant de sept fabricants, qui sont conformes à la taille 1 de l'ISO 5599-1. L'ordre de classement de la conductance sonique est  $A > B > C > D > E > F > G$ . Cependant, lorsque la conductance effective,  $C_a$ , est utilisée, il sera considéré comme  $A > C > B > D > F > G > E$ . Par conséquent, le classement des composants dont les caractéristiques de débit sont différentes peuvent être évalués par la seule valeur de conductance effective,  $C_a$ . La capacité d'écoulement du composant peut donc être facilement comparée.

La Figure I.4 présente les courbes caractéristiques de conductance correspondant aux distributeurs de commande directionnelle à 5 orifices donnés dans la Figure I.3. Cela confirme que, lors de la comparaison de composants pneumatiques, il n'est pas suffisant de comparer uniquement la conductance sonique, car dans la région subsonique, un composant avec une conductance sonique plus faible peut présenter, localement (pour une plage donnée de rapports de contre-pression), une meilleure capacité d'écoulement en raison d'une valeur de  $b$  plus élevée. C'est le cas lors de la comparaison des composants B et C, ou des composants E, F et G dans la région subsonique. Observer la conductance effective,  $C_a$ , est une façon simple de comparer globalement les composants, mais lorsque la plage de travail du rapport de pressions d'un composant est connue précisément et, en particulier, lorsque ses variations sont limitées à la région subsonique, la Figure I.4 confirme qu'il est préférable d'utiliser les quatre paramètres caractéristiques de débit pour comparer des composants similaires.

Deleted: DAM...MD 1:2019(E) ... [20]



Deleted: 0

Formatted ... [21]

Formatted: Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted: Justified, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted Table

Formatted: Justified, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted: Justified, Add space between paragraphs of the same style, Don't adjust space between Latin and Asian text, Don't adjust space between Asian text and numbers

Formatted ... [22]

Formatted ... [23]

Formatted ... [24]

Formatted ... [25]

Formatted: French (Switzerland)

Formatted ... [26]

Formatted ... [27]

Formatted: Space Before: 12 pt, After: 18 pt

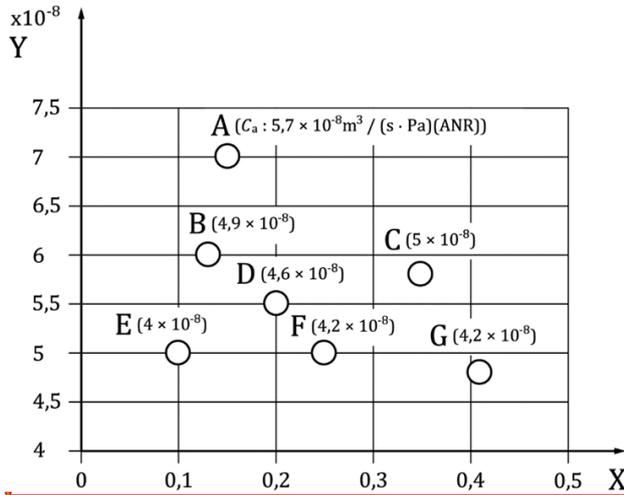
Formatted ... [28]

Formatted ... [29]

Deleted: 6

Deleted: 2019

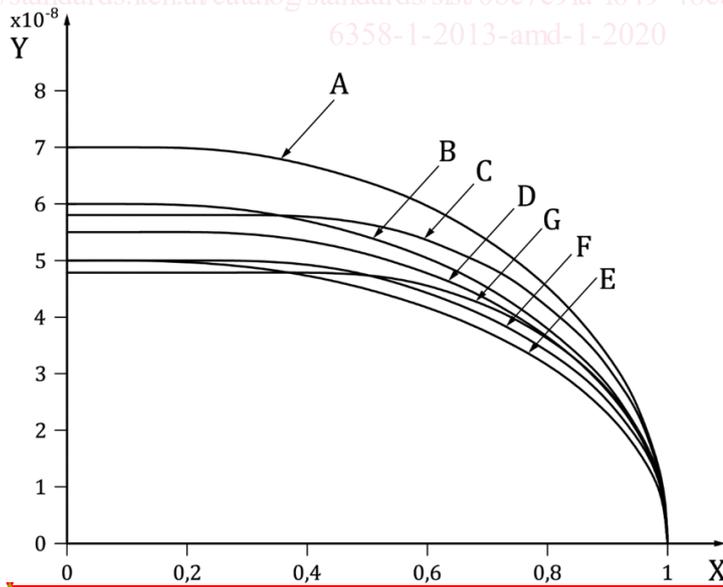
Une méthode simple consiste alors à comparer graphiquement les courbes de conductance, comme représenté à la Figure I.4.



**Légende**

- X rapport de contre-pression  $b$
- Y conductance,  $C_e$  [ $m^3/(s \cdot Pa)$ ](ANR)
- A - G distributeurs de commande directionnelle à 5 orifices de 7 fabricants

**Figure I.3 — Classement de distributeurs de commande directionnelle à 5 orifices**  
 ( $m = 0,5, \Delta p_c/p_1 = 0$ )



Deleted: DAM...MD 1:2019 (... [30])

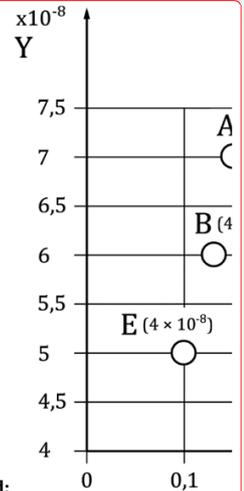
Formatted: Space After: 34 pt

Formatted: German (Germany)

Deleted:

Formatted: cite\_fig, Font: Not Bold

Formatted: cite\_fig, Font: Not Bold



Deleted:

Formatted (... [31])

Formatted (... [32])

Formatted (... [33])

Formatted Table

Formatted (... [34])

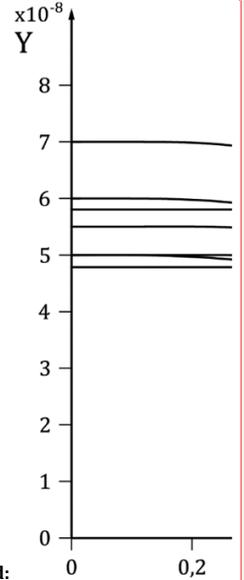
Deleted: Conductance

Formatted (... [35])

Formatted (... [36])

Deleted: \_

Formatted (... [37])



Deleted:

Formatted (... [38])

Deleted: 2019

Deleted: 7

**Légende**

- X rapport de contre-pression  $b$
- Y conductance,  $C_e$  [m<sup>3</sup>/(s·Pa)(ANR)]
- A, G distributeurs de commande directionnelle à 5 orifices de 7 fabricants

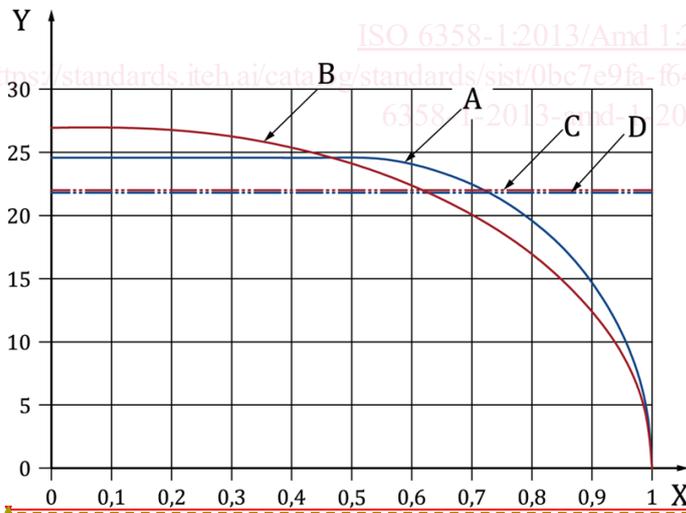
**Figure I.4 — Courbes de conductance caractéristique de distributeurs de commande directionnelle à 5 orifices**

**I.4.3 Notes de mise en garde**

Lorsque la conductance effective,  $C_a$ , est utilisée, le phénomène suivant se produit. La Figure I.5 présente les caractéristiques de débit des distributeurs V1 et V2, qui ont la même conductance effective mais des caractéristiques de débit différentes. Pour les faibles rapports de pression, le distributeur V2 a un débit d'air supérieur à celui du distributeur V1. Toutefois, le distributeur V1 a un débit d'air plus important aux rapports de pressions plus élevés – mais il deviendra sonique plus tôt que le distributeur V2.

La Figure I.6 présente la courbe de réponse en pression des distributeurs V1 et V2 lorsque l'air comprimé est transféré au volume, de la pression atmosphérique à 6 bar. Même si les deux distributeurs ont la même conductance effective, la courbe de réponse en pression est différente. Le distributeur V2 aura un début de charge plus rapide, mais la pression augmentera plus lentement au fur et à mesure du processus. Le distributeur V1, quant à lui, chargera le réservoir plus rapidement que le distributeur V2.

La conductance effective,  $C_a$ , peut donc être utile pour comparer des distributeurs entre eux, mais les caractéristiques réelles des distributeurs devraient être utilisées pour leur application.



**Légende**

- X rapport de pressions  $p_2/p_1$
- Y débit  $q$  [L/s(ANR)]
- A distributeur V1:  $C=3,5$ ,  $b=0,5$
- B distributeur V2:  $C=3,85$ ,  $b=0,1$
- C valeur intégrée du distributeur V1
- D valeur intégrée du distributeur V2

**Figure I.5 — Caractéristiques de débit des distributeurs V1 et V2**

Deleted: DAM  
Deleted: 2019(E)

Formatted ... [39]  
Formatted ... [40]  
Formatted Table  
Formatted ... [41]  
Formatted ... [42]  
Formatted ... [43]  
Deleted: \_\_  
Formatted ... [44]

Formatted: cite\_fig, Font: 11 pt

Formatted: cite\_fig, Font: 11 pt



Deleted:  
Formatted: Font: 11 pt  
Formatted: Font: 11 pt  
Formatted ... [45]  
Formatted ... [46]  
Formatted Table  
Formatted: Font: Italic  
Formatted: Font: Italic  
Formatted ... [47]  
Formatted: English (U.S.)  
Formatted ... [48]  
Formatted ... [49]  
Formatted ... [50]

Formatted: Font: Italic  
Formatted: Font: Italic  
Deleted: 6  
Deleted: 2019