

---

# NORME INTERNATIONALE **ISO** 1151 / IV



---

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

---

## **Termes et symboles de la mécanique du vol — Partie IV : Paramètres utilisés dans l'étude de la stabilité et du pilotage des avions**

*Terms and symbols for flight dynamics — Part IV : Parameters used in the study of aircraft stability and control*

**iTeh STANDARD PREVIEW**

Première édition — 1974-02-15

N° de référence modifié 1976-08-15

**(standards.iteh.ai)**

ISO 1151-4:1974

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e35baf4c-a3a9-495d-afbe-157afb36478/iso-1151-4-1974>

---

CDU 629.7.015 : 003.62

Réf. n° : ISO 1151/IV-1974 (F)

**Descripteurs** : vol, caractéristique de vol, commande de vol, stabilité, symbole, vocabulaire.

Prix basé sur 4 pages

## AVANT-PROPOS

ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. 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.

La Norme Internationale ISO 1151/IV (précédemment ISO 2764) a été établie par le Comité Technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, et soumise aux Comités Membres en juin 1972.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

|                         |                  |                 |
|-------------------------|------------------|-----------------|
| Afrique du Sud, Rép. d' | Espagne          | Roumanie        |
| Allemagne               | France           | Royaume-Uni     |
| Autriche                | Italie           | Tchécoslovaquie |
| Belgique                | Japon            | Thaïlande       |
| Brésil                  | Nouvelle-Zélande | Turquie         |
| Égypte, Rép. arabe d'   | Pays-Bas         | U.R.S.S.        |

Le Comité Membre du pays suivant a désapprouvé le document pour des raisons techniques :

U.S.A.

La Norme Internationale ISO 1151/IV, *Termes et symboles de la mécanique du vol – Partie IV : Paramètres utilisés dans l'étude de la stabilité et du pilotage des avions*, est la quatrième d'une série de Normes Internationales dont l'objet est de définir les principaux termes utilisés en mécanique du vol et de déterminer les symboles correspondants.

Les autres Normes Internationales de cette série qui, dans l'avenir, sera encore prolongée, sont actuellement les suivantes :

ISO 1151/I, *Termes et symboles de la mécanique du vol – Partie I : Mouvement de l'avion par rapport à l'air*.

ISO 1151/II, *Termes et symboles de la mécanique du vol – Partie II : Mouvements de l'avion et de l'atmosphère par rapport à la Terre*.

ISO 1151/III, *Termes et symboles de la mécanique du vol – Partie III : Dérivées des forces, des moments et de leurs coefficients*.

ISO 1151/V, *Termes et symboles de la mécanique du vol – Partie V : Grandeurs utilisées dans les mesures*.

ISO 1151/VI, *Termes et symboles de la mécanique du vol – Partie VI : Géométrie de l'avion*. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e35baf4c-a3a9-495d-afbe-157a1b56478/iso-1151-4-1974>

Dans ces Normes Internationales, le terme « avion » désigne un aérodyne possédant un plan de symétrie « avant-arrière ». Ce plan est déterminé par les caractéristiques géométriques de l'avion. Lorsqu'il y a plus d'un plan de symétrie « avant-arrière », le plan de symétrie de référence est arbitraire et il est nécessaire d'en préciser le choix.

Les angles de rotation, les vitesses angulaires et les moments autour d'un axe sont positifs dans le sens d'horloge, pour un observateur regardant dans la direction positive de cet axe.

Tous les trièdres utilisés sont trirectangles et directs, c'est-à-dire qu'une rotation dans le sens d'horloge (positive) de  $\pi/2$  autour de l'axe  $x$  amène l'axe  $y$  dans la position précédemment occupée par l'axe  $z$ .

L'avion est considéré comme un solide indéformable.

#### **Numérotation des chapitres et paragraphes.**

Chacune de ces Normes Internationales constitue une partie de l'ensemble de l'étude des termes et symboles de la mécanique du vol.

Dans le but de faciliter l'indication des références d'un chapitre ou d'un paragraphe d'une partie à une autre, il a été adopté une numérotation décimale commençant dans chaque Norme Internationale par le numéro de la partie qu'elle constitue.

TABLE DES MATIÈRES

|                                                                  | Page |
|------------------------------------------------------------------|------|
| 4.0 Introduction . . . . .                                       | 1    |
| 4.1 Foyers . . . . .                                             | 1    |
| 4.2 Points de manœuvre et points neutres . . . . .               | 2    |
| 4.3 Marges statiques en ressource et en vol rectiligne . . . . . | 3    |

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 1151-4:1974  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e35ba4c-a3a9-495d-afbe-157af1b36478/iso-1151-4-1974>

# Termes et symboles de la mécanique du vol —

## Partie IV : Paramètres utilisés dans l'étude de la stabilité et du pilotage des avions

### 4.0 INTRODUCTION

La présente Norme Internationale traite de notions utilisées dans une étude simplifiée de stabilité et de pilotage d'un avion en mouvement dans l'air immobile ou animé d'un mouvement uniforme.

Le trièdre avion (1.1.5) utilisé ci-dessous est supposé tel que la direction de l'axe des  $x$  soit voisine de celle de l'axe de portance nulle de l'avion.

### 4.1 FOYERS

| No    | Dénomination             | Définition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Symbole |
|-------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 4.1.1 | Foyer (pour l'incidence) | <p>Point situé sur l'intersection du plan de symétrie et du plan <math>x\gamma</math> (1.1.5), par rapport auquel le moment de tangage reste constant, les termes de second ordre et d'ordre supérieur étant négligés, lorsque seule l'incidence varie faiblement, soit</p> $\frac{\partial C_m}{\partial \alpha} = 0$ <p>NOTES</p> <p>1 Un foyer de second ordre peut être défini, en négligeant les termes du troisième ordre et d'ordre supérieur, par les conditions suivantes :</p> $\frac{\partial C_m}{\partial \alpha} = 0 \text{ et } \frac{\partial^2 C_m}{\partial \alpha^2} = 0$ <p>Ces conditions définissent un seul point, situé dans le plan de symétrie, pour chaque incidence.</p> <p>2 Ces définitions peuvent être appliquées à l'avion complet, à un élément de l'avion, ou à des combinaisons de plusieurs éléments.</p> | —       |
| 4.1.2 | Foyer pour le dérapage   | <p>Point situé dans le plan de symétrie, par rapport auquel les moments de roulis et de lacet restent constants, les termes de second ordre et d'ordre supérieur étant négligés, lorsque seul l'angle de dérapage varie faiblement, soit</p> $\frac{\partial C_l}{\partial \beta} = 0 \text{ et } \frac{\partial C_n}{\partial \beta} = 0$ <p>NOTE — Cette définition peut être appliquée à l'avion complet, à un élément de l'avion, ou à des combinaisons de plusieurs éléments.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |

Foyer pour le braquage d'une gouverne

Des grandeurs analogues à celles définies en 4.1.1 et 4.1.2 peuvent être définies, en ce qui concerne les moments produits par les braquages des gouvernes. Par exemple, lorsque seul le braquage de la gouverne de profondeur varie faiblement, le foyer de la gouverne de profondeur (foyer pour le braquage de la gouverne de profondeur) est le point par rapport auquel le moment de tangage qui en résulte reste constant.

## 4.2 POINTS DE MANŒUVRE ET POINTS NEUTRES

Les points suivants sont définis pour le mouvement longitudinal d'un avion en vol symétrique.

Dans les définitions ci-dessous, on suppose les frottements nuls dans les systèmes de commande.

Dans chaque cas, il est nécessaire de préciser si d'autres gouvernes ou commandes pouvant affecter le mouvement longitudinal, sont libres ou bloquées. En pratique, si le mouvement n'est pas symétrique, il est également nécessaire de préciser les conditions qui caractérisent le mouvement latéral de l'avion. Dans certaines circonstances, il peut s'avérer utile de définir les points de manœuvre en utilisant le facteur de charge au lieu du coefficient de portance.

| N°    | Dénomination                                       | Définition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Symbole |
|-------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 4.2.1 | Point de manœuvre, gouverne de profondeur bloquée. | Point situé sur l'intersection du plan de symétrie et du plan $x y$ (1.1.5), par rapport auquel le moment de tangage demeure constant, quand le coefficient de portance varie faiblement, lorsque la gouverne de profondeur est bloquée, et lorsque le mouvement de l'avion peut être assimilé à un mouvement curviligne uniforme, à vitesse constante, dans le plan vertical.<br><br>NOTE — Dans ces conditions de vol, et si le centre de gravité de l'avion est en ce point, des facteurs de charge (1.5.7) différents peuvent être obtenus avec la même position de la gouverne de profondeur.                                                      | —       |
| 4.2.2 | Point de manœuvre, gouverne de profondeur libre.   | Point situé sur l'intersection du plan de symétrie et du plan $x y$ (1.1.5), par rapport auquel le moment de tangage demeure constant, quand le coefficient de portance varie faiblement, lorsque la gouverne de profondeur est libre, et lorsque le mouvement de l'avion peut être assimilé à un mouvement curviligne uniforme, à vitesse constante, dans le plan vertical.<br><br>NOTE — Dans ces conditions de vol, et si le centre de gravité de l'avion est en ce point, des facteurs de charge (1.5.7) différents peuvent être obtenus avec le même moment de charnière de la gouverne de profondeur.                                             | —       |
| 4.2.3 | Point de manœuvre, manche bloqué.                  | Point situé sur l'intersection du plan de symétrie et du plan $x y$ (1.1.5), par rapport auquel le moment de tangage demeure constant, quand le coefficient de portance varie faiblement, lorsque le manche est bloqué, et lorsque le mouvement de l'avion peut être assimilé à un mouvement curviligne uniforme, à vitesse constante, dans le plan vertical.<br><br>NOTE — Dans ces conditions de vol et si le centre de gravité de l'avion est en ce point, des facteurs de charge (1.5.7) différents peuvent être obtenus avec la même position du manche.                                                                                           | —       |
| 4.2.4 | Point de manœuvre, manche libre.                   | Point situé sur l'intersection du plan de symétrie et du plan $x y$ (1.1.5) par rapport auquel le moment de tangage demeure constant, quand le coefficient de portance varie faiblement, lorsque le manche est libre, et lorsque le mouvement de l'avion peut être assimilé à un mouvement curviligne uniforme, à vitesse constante dans le plan vertical.<br><br>NOTE — Dans ces conditions de vol et si le centre de gravité de l'avion est en ce point, des facteurs de charge (1.5.7) différents peuvent être obtenus avec le même effort au manche.                                                                                                | —       |
| 4.2.5 | Point neutre, gouverne de profondeur bloquée       | Point situé sur l'intersection du plan de symétrie et du plan $x y$ (1.1.5), par rapport auquel le moment de tangage est constant quand la vitesse varie faiblement, lorsque la gouverne de profondeur est bloquée et lorsque le vol est rectiligne uniforme.<br><br>NOTES<br>1 Lorsque le centre de gravité de l'avion est confondu avec ce point, la position de la gouverne de profondeur est constante pour une faible variation de la vitesse en vol rectiligne uniforme.<br>2 Ce point est confondu avec le foyer (pour l'incidence) seulement dans les cas où l'influence de la vitesse sur le coefficient de moment de tangage est négligeable. | —       |

| N°    | Dénomination                               | Définition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Symbole |
|-------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 4.2.6 | Point neutre, gouverne de profondeur libre | Point situé sur l'intersection du plan de symétrie et du plan $x y$ (1.1.5), par rapport auquel le moment de tangage est constant quand la vitesse varie faiblement lorsque la gouverne de profondeur est libre, et lorsque le vol est rectiligne uniforme.<br><br>NOTE — Lorsque le centre de gravité de l'avion est confondu avec ce point, le moment de charnière de la gouverne de profondeur est constant pour une faible variation de la vitesse en vol rectiligne uniforme. | —       |
| 4.2.7 | Point, neutre, manche bloqué               | Point situé sur l'intersection du plan de symétrie et du plan $x y$ (1.1.5), par rapport auquel le moment de tangage est constant quand la vitesse varie faiblement, lorsque le manche est bloqué et lorsque le vol est rectiligne uniforme.<br><br>NOTE — Lorsque le centre de gravité de l'avion est confondu avec ce point, la position du manche est constante pour une faible variation de la vitesse en vol rectiligne uniforme.                                             | —       |
| 4.2.8 | Point neutre, manche libre                 | Point situé sur l'intersection du plan de symétrie et du plan $x y$ (1.1.5), par rapport auquel le moment de tangage est constant quand la vitesse varie faiblement, lorsque le manche est libre, et lorsque le vol est rectiligne uniforme.<br><br>NOTE — Lorsque le centre de gravité de l'avion est confondu avec ce point, l'effort au manche est constant pour une faible variation de la vitesse, en vol rectiligne uniforme.                                                | —       |

### 4.3 MARGES STATIQUES EN RESSOURCE ET EN VOL RECTILIGNE

Les paramètres de stabilité suivants sont définis pour le mouvement longitudinal d'un avion en vol symétrique. Dans chaque cas, il est nécessaire de préciser si d'autres gouvernes ou commandes pouvant affecter le mouvement longitudinal sont libres ou bloquées. En pratique, si le mouvement n'est pas symétrique, il est également nécessaire de préciser les conditions qui caractérisent le mouvement latéral de l'avion.

On suppose :

- que les frottements sont nuls dans les systèmes de commande, et
- que les moments sont pris autour du centre de gravité.

Dans ces conditions, chaque marge peut être exprimée en fonction de la projection sur l'axe longitudinal de la distance entre le point correspondant défini en 4.2 et le centre de gravité.

| N°    | Dénomination                                                | Définition                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Symbole |
|-------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 4.3.1 | Marge statique en ressource, gouverne de profondeur bloquée | Dérivée totale, changée de signe, du coefficient de moment de tangage, par rapport au coefficient de portance, lorsque le mouvement de l'avion peut être assimilé à un mouvement curviligne uniforme, à vitesse constante, dans un plan vertical, et lorsque la gouverne de profondeur est bloquée. | —       |
| 4.3.2 | Marge statique en ressource, gouverne de profondeur libre   | Dérivée totale, changée de signe, du coefficient de moment de tangage, par rapport au coefficient de portance, lorsque le mouvement de l'avion peut être assimilé à un mouvement curviligne uniforme, à vitesse constante, dans un plan vertical, et lorsque la gouverne de profondeur est libre.   | —       |
| 4.3.3 | Marge statique en ressource, manche bloqué                  | Dérivée totale, changée de signe, du coefficient de moment de tangage, par rapport au coefficient de portance, lorsque le mouvement de l'avion peut être assimilé à un mouvement curviligne uniforme, à vitesse constante, dans un plan vertical, et lorsque le manche est bloqué.                  | —       |

| N°    | Dénomination                                                     | Définition                                                                                                                                                                                                                                                                        | Symbole |
|-------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 4.3.4 | Marge statique en ressource, manche libre                        | Dérivée totale, changée de signe, du coefficient de moment de tangage, par rapport au coefficient de portance, lorsque le mouvement de l'avion peut être assimilé à un mouvement curviligne uniforme, à vitesse constante, dans un plan vertical, et lorsque le manche est libre. | —       |
| 4.3.5 | Marge statique en vol rectiligne, gouverne de profondeur bloquée | Dérivée totale, changée de signe, du coefficient de moment de tangage, par rapport au coefficient de portance, pour un vol rectiligne uniforme, lorsque la gouverne de profondeur est bloquée.                                                                                    | —       |
| 4.3.6 | Marge statique en vol rectiligne, gouverne de profondeur libre   | Dérivée totale, changée de signe, du coefficient de moment de tangage, par rapport au coefficient de portance, pour un vol rectiligne uniforme, lorsque la gouverne de profondeur est libre.                                                                                      | —       |
| 4.3.7 | Marge statique en vol rectiligne, manche bloqué                  | Dérivée totale, changée de signe, du coefficient de moment de tangage, par rapport au coefficient de portance, pour un vol rectiligne uniforme, lorsque le manche est bloqué.                                                                                                     | —       |
| 4.3.8 | Marge statique en vol rectiligne, manche libre                   | Dérivée totale, changée de signe, du coefficient de moment de tangage, par rapport au coefficient de portance, pour un vol rectiligne uniforme, lorsque le manche est libre.                                                                                                      | —       |

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

ISO 1151-4:1974

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e35ba4c-a3a9-495d-afbe-157afb36478/iso-1151-4-1974>