

# Transports Canada, Aviation civile (TCAC)

## RAPPORT D'ÉVALUATION OPÉRATIONNELLE

Révision: 2

Date : 04-10-2021

### BOEING

### BOEING 737

Fiche de données de certificat de type (FDCT)*	Identifiant de FDCT/série matrice	Nom commercial	Qualification sur type du pilote
A16WE (FAA)	B-737-100 B-737-200 B-737-200C	Boeing 737 (B-737)	B73A (TCAC) B-737 (FAA)
A-146 A16WE (FAA)	B-737-300 B-737-400 B-737-500	Boeing 737 Classic (CL) (B-737CL)	B73B (TCAC) B-737 (FAA)
A-146 A16WE (FAA)	B-737-600 B-737-700 B-737-800 B-737-800SFP	Boeing 737 Next Generation (NG) (B-737NG) Boeing 737-800SFP (B-737-800SFP)	B-73C (TCAC) B-737 (FAA)
A16WE (FAA)	B-737-700 B-737-800	Boeing Business Jet(BBJ 1 / BBJ) (BBJ 2)	B-737 (FAA)
A16WE (FAA)	B-737-800BCF	Boeing 737-800BCF (B-737-800BCF)	B-737 (FAA)
A16WE (FAA)	B-737-700C B-737-900 B-737-900ER	Boeing 737 Next Generation (NG) (B-737NG) Boeing Business Jet 3 (BBJ 3)	B-737 (FAA)
A-146 A16WE (FAA)	B-737-8	Boeing 737 MAX 8 (B-737 MAX 8)	B-73C (TCAC) B-737 (FAA)
A16WE (FAA)	B-737-8	Boeing Business Jet MAX 8 (BBJ MAX 8)	B-737 (FAA)
A16WE (FAA)	B-737-8200	Boeing 737-8200 (B-737-8200)	B-737 (FAA)
A16WE (FAA)	B-737-9	Boeing 737 MAX 9 (B-737 MAX 9)	B-737 (FAA)

APPROUVÉ : **Document original signé par F. Meunier** DATE :

\_\_\_\_\_

Approuvé par Félix Meunier,  
Directeur, Normes  
Transports Canada, Aviation civile, Direction des normes (AART)

**FEUILLE DE COORDINATION DE LA GESTION**

Bureau de première responsabilité (BPR) :

Roman Marushko  
Gestionnaire des programmes, Technicité de vol et certification de l'exploitant (TVCE);  
Président B73C, Comité d'évaluation opérationnelle de TCAC  
Transports Canada, Aviation civile  
Normes relatives aux vols commerciaux (AARTF)  
330, rue Sparks, Ottawa (Ontario)  
K1A 0N8  
Tél. : 613-698-5433  
Courriel : roman.marushko@tc.gc.ca

**Document original approuvé par Roman Marushko**

Date: \_\_\_\_\_

Deborah Martin  
Chef, Normes de vol commercial  
Transports Canada, Aviation civile  
Direction des normes  
Division des normes relatives aux vols commerciaux (AARTF)

**Document original approuvé par Deborah Martin**

Date: \_\_\_\_\_

## Table des matières

1. Registre des révisions .....	4
2. Introduction .....	5
3. Résumé des modifications.....	7
4. Généralités .....	8
5. Acronymes.....	13
6. Définitions.....	17
7. Qualification sur type du pilote.....	19
8. Avions comparables .....	20
9. Formation du pilote .....	22
10. Vérification des pilotes.....	34
11. Maintien des compétences du pilote.....	37
12. Aptitude opérationnelle .....	38
13. Divers .....	39
14. Références .....	41
Annexe 1 – Légende des Différences .....	42
Annexe 2 – Tableau des Exigences relatives aux différences principales (MDR).....	45
Annexe 3 – Tableaux des différences .....	47
Annexe 4 – Entraînement en ligne de transition.....	91
Annexe 5 – Programme de qualification du Dispositif de visualisation tête haute (HUD) 93	
Annexe 6 –Formation au réglage alternatif des volets pour la remise des gaz .....	113
Annexe 7 – Formation spéciale sur le B-737 max à l'intention des équipages de conduite.....	115
Annexe 8 – Orientation en matière de formation en complément au rapport d'ÉO de TCAC pour le B-737 .....	120

## 1. Registre des révisions

N° de la révision	Partie(s)	Date
Première édition	TOUTES	30 novembre 2017
1	TOUTES sauf l'annexe 1	17 décembre 2020
2	Parties 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14 et Annexes 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8	4 octobre 2021

## 2. Introduction

### 2.1 Généralités

La division de la Technicité de vol et certification de l'exploitant (TVCE) de Transports Canada de la Direction des normes de l'Aviation civile est chargée du déroulement du programme d'évaluation opérationnelle (ÉO) de TCAC. Pendant l'évaluation opérationnelle d'un nouveau ou d'une modification de type d'aéronef, la division TCVE a comme objectif de définir ce qui suit :

1. L'acceptabilité d'un programme de formation d'un fabricant aux fins d'utilisation par des exploitants canadiens;
2. Les exigences en matière de qualifications des pilotes et de qualifications de type, y compris les exigences de formation, de vérification et de maintien des compétences; et
3. L'aptitude opérationnelle d'un type d'aéronef.

Le présent rapport énumère les conclusions suivantes aux fins d'utilisation par :

1. les inspecteurs de TCAC qui approuvent les programmes de formation;
2. les inspecteurs de TCAC et les Pilotes vérificateurs approuvés (PVA) qui effectuent les contrôles de la compétence du pilote (CCP), ainsi que les évaluateurs du Programme avancé de qualification (PAQ) qui effectuent les évaluations opérationnelles des vols de ligne (LOE);
3. les exploitants d'avions et les fournisseurs de formation, pour les aider à élaborer leurs programmes de formation, de vérification et de maintien des compétences à l'intention des membres d'équipage de conduite.

Les conclusions du présent rapport découlent des évaluations des séries de B-737 effectuées conformément à la réglementation, les normes et à la documentation en vigueur. Toute modification et mise à jour des séries faisant l'objet de la présente ou l'introduction d'un nouvel aéronef connexe peuvent nécessiter la modification des constatations du présent rapport.

### REMARQUE

Ce rapport n'accorde pas l'approbation de TCAC du programme de formation. Il appartient aux exploitants aériens de s'assurer que leur programme de formation sur les séries de B-737 est approuvé par le ministre, conformément aux Normes de service aérien commercial et aux documents indiqués dans le présent rapport.

## **2.2 Exigences réglementaires/Libellé**

Le présent rapport d'EO utilise des termes d'obligation tels que « doit » et « est/sont requis » pour transmettre l'intention des exigences réglementaires et des autres documents d'orientation. Par l'utilisation du terme « devoir » au conditionnel on entend que la méthode de conformité proposée doit être utilisée, à moins qu'une autre méthode de conformité ait été approuvée.

### **REMARQUE**

Les termes « pilote » et « équipage de conduite » peuvent être utilisés de manière interchangeable dans le présent rapport et devraient être utilisés spécifiquement lorsque le contexte de leur utilisation le dicte.

### 3. Résumé des modifications

La révision 2 du rapport du Comité d'évaluation opérationnelle ajoute le Boeing 737-8200, rétablit les tableaux des différences relatifs aux Boeing 737-800SFP provenant d'une révision précédente d'un FAA FSB et ajoute la nouvelle Annexe 8. Cette révision du rapport d'ÉO met à jour le contenu, apporte quelques changements éditoriaux mineurs et s'aligne davantage avec la révision 18 du rapport du Flight Standardization Board (FSBR) de la FAA.

Voici le résumé des modifications apportées au rapport :

- Page de couverture – Mise à jour du tableau;
- Mise à jour de la table des matières
- Partie 1 – Mise à jour du registre des versions;
- Partie 2 – Changements éditoriaux;
- Partie 3 – Mise à jour du résumé des modifications;
- Partie 4 – Changements éditoriaux;
- Partie 5 – Ajout et suppressions d'acronymes;
- Partie 6 – Changements éditoriaux;
- Partie 8 – Mise à jour du tableau 1 et de son contenu;
- Partie 9 – Changements éditoriaux;
- Partie 10 – Changements éditoriaux;
- Partie 13 – Changements éditoriaux;
- Partie 14 – Mise à jour des références;
- Annexe 1 – Changements éditoriaux;
- Annexe 2 – Mise à jour du tableau des Exigences relatives aux différences principales (MDR);
- Annexe 3 – Mise à jour et ajout des tableaux des différences;
- Annexe 4 – Le terme vol de ligne supervisé a été changé pour l'Entraînement en ligne de Transition;
- Annexe 5 – Changements éditoriaux;
- Annexe 7 – Changements éditoriaux;
- Annexe 8 – Nouvelle annexe s'intitulant Orientation en matière de formation en complément au rapport d'ÉO de TCAC pour le B-737

## **4. Généralités**

### **4.1 Portée du rapport**

Le présent rapport d'évaluation opérationnelle vise toutes les séries du Boeing 737 (B-737). Le contenu du rapport est harmonisé dans la mesure du possible avec les rapports de la FAA, de l'AESA et de l'ANAC (Brésil).

#### **REMARQUE**

Aux fins d'utilité et de clarté, le présent rapport identifie l'aéronef B-737, le cas échéant, soit au moyen de la FDCT/série matrice (p. ex., B-737-800 ou B-737-8), par son nom commercial (p. ex., B-737, B-737CL, B-737NG ou B-737 MAX), ou par la qualification sur type (B73A, B73B ou B73C) du pilote.

### **4.2 Documents d'orientation**

Les évaluations opérationnelles de TCAC ont été menées conformément à la circulaire d'information (CI) no 120-53B de la FAA « Guidance for Conducting and Use of Flight Standardization Board (FSB) Evaluations » et le Document sur les procédures communes (DPC) pour les activités des comités d'évaluation opérationnelle de la FAA, des JAA et de TCAC.

### **4.3 L'efficacité du rapport d'évaluation opérationnelle**

Les dispositions du présent rapport demeureront en vigueur jusqu'à ce qu'elles soient modifiées, remplacées ou annulées par les conclusions d'une évaluation opérationnelle ultérieure.

TCAC se réserve la responsabilité et le pouvoir de réévaluer et de modifier des parties du présent rapport pour refléter une documentation nouvelle ou révisée, de dispositions modifiées du RAC, d'expériences d'exploitation d'avions, ou d'évaluations d'avions nouveaux ou modifiés conformément aux dispositions du DPC ou de la circulaire d'information (CI) no 120-53(B) de la FAA .

### **4.4 Application du rapport d'évaluation opérationnelle**

Toutes les parties pertinentes du présent rapport s'appliquent à partir de la date d'entrée en vigueur.

### **4.5 Autres moyens de conformité**

Le président du Comité d'évaluation opérationnelle (CÉO), le gestionnaire de programme TVCE et/ou le gestionnaire de programme, Normes - Entreprise de transport aérien devront être consultés lorsque d'autres moyens de conformité autre que ceux qui sont cités dans le présent rapport sont proposés. Le demandeur devra

soumettre un autre moyen de conformité qui offre un niveau de sécurité équivalant aux dispositions du RAC et du présent rapport. Des analyses, des démonstrations, preuve de test de concept, la documentation des différences ou d'autres justifications peuvent être exigées.

Si un autre moyen de conformité est demandé, les crédits relatifs au programme de formation ainsi que les homologations de simulateurs et de dispositifs peuvent être considérablement limités et les exigences en matière de rapport peuvent être augmentées, afin d'assurer un niveau équivalent de formation, de vérification et de maintien des compétences. En général, TCAC n'acceptera aucun autre moyen de conformité à moins que l'exploitant ait prévu un délai d'exécution suffisant pour mener tout essai et toute évaluation nécessaires.

#### **4.6 Lien entre le PAQ et le rapport du CÉO**

Lorsqu'un exploitant aérien dispose d'un PAQ homologué, les différences entre le présent rapport et les exigences proposées de formation, de vérification et de maintien de la compétence du PAQ doivent être justifiées et documentées dans le processus d'approbation du PAQ. Il faut approuver les éléments du PAQ en s'assurant de respecter les dispositions et les exigences du présent rapport, ainsi qu'en veillant à la coordination avec le CÉO, au besoin.

#### **4.7 Formation initiale sur type Boeing 737 MAX, évaluations des cours STAR et PEC**

TCAC, en conjonction avec la FAA (autorité responsable) et l'AESA, a procédé à l'évaluation opérationnelle de trois cours de formation sur type B-737-8, en mars et avril 2017, à Miami (Floride) et à Seattle (Washington), en appliquant le processus d'évaluation T5.

Ces trois cours étaient le cours de formation initiale sur type, le cours « Shortened Transition and Rating » (STAR) de la FAA (Transition et Qualification Écourtées), et le cours « Previous Experience Credit » (PEC) de l'AESA (Crédit d'Expérience Antérieure).

Le cours de formation initiale sur type avait une durée de 26 jours tandis que les cours STAR et PEC étaient de 18 jours. La durée écourtée des cours STAR et PEC était possible car un crédit a été accordé aux pilotes qualifiés sur d'autres types de Boeing ayant des points communs comme la configuration du poste de pilotage, la philosophie opérationnelle, et des caractéristiques de pilotage similaires. Des pilotes relevant des trois autorités ayant une expérience sur B-757 et sur B-787 ont évalué les cours STAR et PEC.

TCAC a conclu que les trois cours étaient acceptables comme point de départ pour un programme de formation d'un exploitant aérien ou d'un exploitant privé.

#### **4.8 Les différences entre le Boeing 737 MAX et le Boeing 737NG**

En août 2016, conjointement avec la FAA (autorité responsable) et l'AESA, TCAC a évalué les différences entre le Boeing 737NG (B-737-800) et le Boeing 737 MAX (B-737-8) en appliquant le processus d'évaluation T2/T3.

##### **REMARQUE**

Le B-737-800 numéro de série (YT-951) utilisé pour comparer les différences avec le B-737-8 comprenait les modifications de performance de décollage et d'atterrissage courts (SFP) caractérisant le B-737-800SFP.

Les différences principales relatives à la formation et à la vérification ont été établies respectivement au niveau B/B dans la transition de Boeing 737NG à Boeing 737 MAX. Le B-737-8 a reçu la même qualification sur type que le Boeing 737NG, soit B73C.

En septembre 2017, TCAC, la FAA et l'AESA ont conjointement évalué les différences entre le B-737 MAX (B737-8) et le B-737NG (B-737-800) en appliquant le processus d'évaluation T2/T3. Les différences principales au niveau B/B ont été établies dans la transition de B-737 MAX à B-737NG.

#### **4.9 Différences entre le B-737-8 et le B-737-9**

En septembre 2017, TCAC, la FAA et l'AESA ont conjointement évalué les différences entre le B-737-8 et le B-737-9 en appliquant le processus d'évaluation T1. Les différences principales au niveau A/A ont été établies entre le B-737-8 et le B-737-9. Le B-737-9 est intégré à la série B-737 MAX dans le tableau des MDR de l'annexe 2.

##### **REMARQUE**

Le B-737-9 n'a pas fait l'objet d'une certification de type au Canada, il n'est donc pas inclus dans la fiche de données de certificat de type (FDCT) A-146 de TCAC et ne se s'est pas vu assigner de qualification sur type de TCAC.

#### **4.10 Boeing 737-800 Boeing Converted Freighter (BCF)**

TCAC a validé par analyse les différences établies par le FSB (FAA) entre le B-737-800 et le B-737-800 Boeing Converted Freighter (BCF). L'analyse de la FAA datée de février 2018 a permis d'établir que le B-737-800BCF est équivalent au B-737-800 sur le plan fonctionnel. Le B-737-800BCF est intégré à la série B-737NG dans le tableau des MDR de l'annexe 2. La FAA a jugé que le B-737-800BCF, ainsi que la modification du

Manuel de vol de l'avion (AFM) associée, offraient une aptitude opérationnelle convenable selon la FAA.

### **REMARQUE**

Le B-737-800BCF n'a pas fait l'objet d'une certification de type au Canada, il n'est donc pas inclus dans la fiche de données de certificat de type (FDCT) A-146 de TCAC et ne s'est pas vu assigner de qualification sur type de TCAC.

#### **4.11 Installation du dispositif de visualisation tête haute (HUD) de Rockwell Collins dans le siège de droite**

En avril 2018, le FSB (FAA) a procédé à des évaluations en vol de l'installation du dispositif de visualisation tête haute (HUD) de Rockwell Collins dans le siège de droite. Le FSB a estimé que le HUD dans le siège de droite et la double exploitation du HUD offraient une aptitude opérationnelle convenable. Le présent rapport du Comité d'évaluation opérationnelle a été modifié afin d'y ajouter les exigences de formation relatives aux équipements optionnels, le cas échéant.

#### **4.12 Boeing 737-8 Boeing Business Jet (BBJ) MAX 8**

TCAC a validé par analyse la détermination du FSB (FAA) datée de Avril 2018 selon laquelle le BBJ MAX 8 était équivalent au BBJ 2 (Boeing 737-800 BBJ) sur le plan fonctionnel. Le BBJ MAX 8 est intégré à la série B-737 MAX à l'annexe 2, dans le tableau des MDR. La FAA a jugé lors de son analyse datée de avril 2018 que le BBJ MAX 8, ainsi que la modification du Manuel de vol de l'avion (AFM) associée, offraient une aptitude opérationnelle convenable par la FAA.

### **REMARQUE**

Les séries Boeing Business Jet (BBJ1/BBJ, BBJ2, BBJ3 ou BBJ MAX 8) n'ont pas fait l'objet d'une certification de type au Canada; ces avions sont donc exclus de la fiche de données de certificat de type (FDCT) A-146 de TCAC et ne se sont pas vus assigner de qualification sur type de TCAC.

#### **4.13 Évaluation du logiciel du Calculateur commandes de vol (FCC) modifié**

En mars 2019, le FSB (FAA), TCAC et l'AESA ont effectué une évaluation T2 de la qualité de maniabilité du logiciel du Calculateur commandes de vol modifié (FCC P11.1) entre le B-737-800 et le B-737-8. Cette évaluation opérationnelle a déterminé que les qualités de pilotage entre le B-737-800 et le B-737-8 avaient validé les résultats de l'évaluation T2 initiale, réalisée en août 2016. Par la suite, en mars 2019, le FSB (FAA) a procédé à une autre évaluation T1 de l'équivalence sur le plan fonctionnel avec la nouvelle version du logiciel du FCC P12.1. Cette évaluation a déterminé l'équivalence

sur le plan fonctionnel entre les versions du logiciel du FCC P11.1 et P12.1 en ce qui concerne les qualités de pilotage des avions et la formation des pilotes.

#### **4.14 Évaluation des modifications de conception du Boeing 737 MAX par le Comité conjoint d'évaluation opérationnelle (CCÉO)**

En septembre 2020, TCAC, l'AESA et l'ANAC ont mené un Comité conjoint d'évaluation opérationnelle (CCÉO) sous la direction du FSB (FAA) afin d'évaluer la version mise à jour du logiciel du FCC P12.1.2 du 737-8, les listes de vérifications inhabituelles (NNC) modifiées, et toutes les formations de pilotes proposées à l'appui des modifications de conception du B-737-8 et du B-737-9. Le CCÉO a déterminé que la version mise à jour du logiciel du FCC P12.1.2 avait des aptitudes opérationnelles convenables et que la formation de Boeing évaluée a été jugé acceptable aux fins d'utilisation par les exploitants canadiens. Les exigences de formation spécifiques sont énumérées à l'annexe 7 du présent rapport du Comité d'évaluation opérationnelle.

#### **4.15 Boeing 737-8200**

TCAC a validé par analyse la détermination du FSB (FAA) datée de janvier 2021 selon laquelle le B-737-8200 était équivalent au B-737 MAX 8 sur le plan fonctionnel. Le 737-8200, ainsi que la modification du Manuel de vol de l'avion (AFM) associée, offraient une aptitude opérationnelle convenable selon la FAA. Les différences principales au niveau A/A ont été établies entre le B-737-8 et le B-737-8200. Le B-737-8200 est intégré à la série B-737 MAX à l'annexe 2, dans le tableau des MDR.

#### **REMARQUE**

Le B-737-8200 n'a pas fait l'objet d'une certification de type au Canada, il n'est donc pas inclus dans la fiche de données de certificat de type (FDCT) A-146 de TCAC et ne s'est pas vu assigner de qualification sur type de TCAC.

#### **4.16 Annexe 8 – l'Objectif**

L'Annexe 8 a pour titre Orientation en matière de formation en complément au rapport d'ÉO de TCAC pour le B-737.

Le but de l'Annexe 8 est d'offrir une orientation sur les nouvelles formations incorporées à la section 9 et à l'annexe 7 du présent rapport d'ÉO.

## 5. Acronymes

ACFT	Aéronef
ADV	Avancé
AESA	Agence européenne de la sécurité aérienne
AFCS	Système de commandes de vol automatiques
AFDS	Pilote automatique/directeur de vol
AFM	Manuel de vol de l'avion
AGL	Au-dessus du sol
ANAC	<i>Agência Nacional de Aviação Civil</i> (Brésil)
ANCDU	Écran alternatif d'affichage des commandes de navigation
ANS	Système alternatif de navigation
AOA	Angle d'attaque
APU	Groupe auxiliaire de bord
AS	Autorisation spéciale/Approbations spécifiques
A/T	Automanette
ATC	Contrôle de la circulation aérienne
AV	Présentation audiovisuelle
AWM	Manuel de navigabilité
BBJ	Boeing Business Jet
BCF	Boeing Converted Freighter
CARACT. DE VOL	Caractéristiques de vol
CAT	Catégorie
CCÉO	Comité conjoint d'évaluation opérationnelle
CCP	Contrôle de la compétence du pilote
CdB	Commandant de bord
CDS	Système d'affichage commun
CDU	Écran d'affichage des commandes
CEA	Certificat d'exploitation aérienne
CÉO	Comité d'évaluation opérationnelle
CFIT	Impact sans perte de contrôle
CHANG. DE PROC.	Changements de procédure
CI	Circulaire d'information
CPT	Simulateurs de procédures de poste de pilotage
CRM	Gestion des ressources de l'équipage
CTS	Certificat de type supplémentaire
DA	Altitude de décision
DH	Hauteur de décision
DPC	Document sur les procédures communes
DR	Exigences relatives aux différences

DU	Écran d'affichage
EDFCS	Circuit amélioré de commande de vol numérique
EDS	Aéofrein de descente d'urgence
EEC	Commande moteur électronique
EFIS	Systèmes d'instruments de vol électroniques
EFVS	Système de vision en vol amélioré
EGPWS	Système d'avertissement de proximité du sol amélioré
EGT	Température des gaz d'échappement
ÉO	Évaluation opérationnelle
ER	Portée prolongée
ETOPS	Opérations de bimoteurs avec distance de vol prolongée
EVS	Système de vision améliorée
FAA	Federal Aviation Administration (États-Unis)
FAF	Repère d'approche finale
FANS	Future Air Navigation System
FAO	Formation assistée par ordinateur
FAR	Federal Aviation Regulation (États-Unis)
FCC	Calculateur commandes de vol
FCOM	Manuel d'exploitation de l'équipage de conduite
FCTM	Manuel de formation de l'équipage de conduite
FD	Directeur de vol
FDCT	Fiche de données de certificat de type
FEO	Fabricant d'équipement d'origine
FFS	Simulateur de vol complet
FMA	Annonceur de mode de vol
FMC	Ordinateur de gestion du vol
FMS	Système de gestion de vol
FPV	Vecteur de trajectoire de vol
FSB	Flight Standardization Board (FAA)
FSBR	Rapport du Flight Standardization Board
FSTD	Équipement d'entraînement synthétique de vol
FTD	Dispositif d'entraînement au vol
GLS	Système d'atterrissage GPS
GS	Alignement de descente
HAT	Hauteur au-dessus du seuil
HGS	Système de guidage tête haute
HO	Document de formation
HUD	Dispositif de visualisation tête haute
ICBI	Formation interactive assistée par ordinateur
ILS	Système d'atterrissage aux instruments

IMC	Conditions météorologiques de vol aux instruments
IOE	Expérience opérationnelle initiale
IPE	Inspecteur principal de l'exploitation
IR	Infrarouge
IS&S	Innovative Solutions and Support
ISFD	Affichage secondaire de vol intégré
LAM	Modificateur de l'assiette d'atterrissage
LCD	Affichage à cristaux liquides
LOC	Radiophare d'alignement de piste
LOE	Évaluation opérationnelle des vols de ligne
LOFT	Entraînement type vol de ligne
LOS	Simulation opérationnelles en ligne
LPV	Procédures d'approche latérale avec guidage vertical
MCAS	Système de renforcement des caractéristiques de manœuvrabilité
MCDU	Écran d'affichage et commandes multifonction
MDA	Altitude minimale de descente
MDR	Exigences relatives aux différences principales
MDS	Système d'affichage MAX
MEC	Manuel d'exploitation de la compagnie
MEL	Liste minimale d'équipements
MFD	Affichage multifonction
MFF	Affectation indifférenciée sur plusieurs types d'appareils
MLW	Masse maximale à l'atterrissage
MTOW	Masse maximale au décollage
MTW	Masse maximale au roulage
MZFW	Masse maximale sans carburant
N <sub>1</sub>	Vitesse de rotation du compresseur basse pression dans une turbine à gaz à deux bobines
NAV	Navigation
ND	Affichage navigation
NG	Next Generation
NM	Mille marin
NNC	Liste de vérification inhabituelle
NPA	Approche de non-précision
NSAC	Normes de service aérien commercial
NUCC	Correction de non-uniformité
ORW	Avertissements de dépassement
PA	Pilote automatique
PAQ	Programme avancé de qualification
PEC	Crédit d'Expérience Antérieure ( <i>Previous Experience Credit</i> )

PF	Pilote aux commandes
PFD	Affichage principal de vol
PM	Pilote surveillant
PMS	Système de gestion des performances
PSEU	Détecteur de proximité PSEU
PTT	Simulateurs partiels
PVA	Pilote vérificateur agréé
QRH	Manuel de référence rapide
RAC	Règlement de l'aviation canadien
RC	Rockwell Collins
RCAS	Système d'avertissement de contrôle du roulis (RCAS)
RNP	Qualité de navigation requise
RNP AR	Qualité de navigation requise, autorisation requise
RSAT	Outils de conscience situationnelle de la piste
RVR	Portée visuelle de piste
SELCAL	Système Selcal
SFP	Performance de décollage et d'atterrissage courts
SIC	Commandant en second
SMGCS	Système de guidage et de contrôle de la circulation de surface
SMYD	Gestion du décrochage et de l'amortisseur du lacet
SOP	Procédures d'exploitation normalisées
STAR	Transition et Qualification Écourtées ( <i>Shortened Transition and Rating</i> )
STS	Système compensateur aérodynamique
SU	Exposé sur le vif
TASE	Formation sur les situations nécessitant une attention particulière
TCAC	Transports Canada, Aviation civile
TCAS	Système d'avertissement de trafic et d'évitement d'abordage
TCBI	Formation tutoriel assistée par ordinateur
TLI	Entraînement en ligne de Transition
TO/GA	Décollage/Remise des gaz
TTL	Chef d'équipe technique
TVCA	Technicité de vol et certification de l'exploitant (TCAC)
UPRT	<i>Upset Prevention and Recovery Training</i>
UTC	Temps universel coordonné
V <sub>1</sub>	Vitesse maximale d'interruption du décollage
VOR	Radiophare omnidirectionnel VHF
VMC	Conditions météorologiques de vol à vue
V <sub>REF</sub>	Vitesse de référence d'atterrissage
VSD	Affichage de situation verticale
WAAS	Système de renforcement à couverture étendue

## 6. Définitions

Les définitions suivantes s'appliquent uniquement au présent rapport.

- 6.1 L'Aptitude opérationnelle** – parvenir à déterminer, dans le cadre d'une évaluation opérationnelle, si un avion ou un système peut être utilisé dans l'espace aérien canadien et s'il respecte les dispositions réglementaires pertinentes (p. ex., les sous-parties 604, 605, 701, 702, 703, 704 et 705 du RAC, le cas échéant).
- 6.2 Avion comparable** – deux avions ou plus de la même marque, ayant un certificat de type différent ou non, qui possèdent selon TCAC des caractéristiques communes.
- 6.3 Avion de base** – un avion utilisé comme référence aux fins de comparaison pour cerner les différences d'un autre avion.
- 6.4 Caractéristiques de vol spécifiques** - une manœuvre ou une procédure comportant des caractéristiques de pilotage ou de performance uniques qui doivent faire l'objet d'une vérification selon TCAC.
- 6.5 Évaluation opérationnelle** – une évaluation de TCAC des exigences de qualification des pilotes pour un type d'avion (qualification sur type du pilote, exigences relatives au nombre minimum de membres d'équipage de conduite, exigences relatives à la formation, la vérification et au maintien des compétences, et exigences uniques ou spéciales de qualification des pilotes (p. ex., caractéristiques de vol spécifiques, l'atterrissage sans volet), l'aptitude opérationnelle d'un type d'avion et le programme de formation du fabricant d'équipement d'origine (FEO).
- 6.6 Exigences relatives aux différences principales (MDR)** – ce qui précise les niveaux de différences les plus élevés en matière de formation et de vérification entre deux avions comparables tirés des tableaux des différences.
- 6.7 Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE)** – une exigence de formation propre à l'avion, en fonction d'un système, d'une procédure ou d'une manœuvre à laquelle il faut accorder une attention particulière lors de la formation. Un temps de formation additionnel, un dispositif de formation spécialisé ou de l'équipement de formation pourraient également être nécessaires.
- 6.8 Programme d'Affectation indifférenciée (MFF) sur plusieurs types d'appareils** – Un programme permettant l'utilisation d'un avion de base ainsi que d'une ou plusieurs variantes d'un même type, d'un type commun ou différent par un ou plusieurs membres d'équipage de conduite entre des activités de formation ou de vérification, conformément à un processus approuvé basé sur les recommandations

formulées dans un rapport d'évaluation opérationnelle qui est acceptable pour le Ministre.

**6.9 Qualifié** – un membre d'équipage de conduite qui possède les licences et les qualifications adéquates selon les exigences de la réglementation applicable.

**6.10 Tableaux des différences** – une description des différences entre deux avions comparables et des niveaux minimums que les exploitants doivent respecter pour soumettre les membres d'équipage de conduite à une formation et à une vérification sur les différences. Les niveaux de différence vont de A à E.

**6.11 Tâches associées au siège** – des manœuvres ou des procédures effectuées à l'aide de commandes qu'il est uniquement possible d'utiliser à partir d'un des sièges des membres d'équipage de conduite.

**6.12 Valide** – le membre d'équipage rencontre toutes les exigences pour utiliser un avion aux termes des dispositions applicables du RAC ou des NSAC.

## **7. Qualification sur type du pilote**

- 7.1** B73A désigne la qualification sur type pour le B-737-100/-200/-200C (Boeing 737).
- 7.2** B73B désigne la qualification sur type pour le B-737-300/-400/-500 (Boeing 737CL).
- 7.3** B73C désigne la qualification sur type pour le B-737-600/-700/-800/-8 (Boeing 737NG et Boeing 737 MAX).

## 8. Avions comparables

Fiche de données de certificat de type (FDCT)*	Identifiant de FDCT/série matrice	Nom commercial	Qualification sur type du pilote
A16WE (FAA) <sup>(1)</sup>	B-737-100 B-737-200 B-737-200C <sup>(1)</sup>	Boeing 737 (B-737)	B73A (TCAC) B-737 (FAA) <sup>(3)</sup>
A-146 A16WE (FAA)	B-737-300 B-737-400 B-737-500	Boeing 737 Classic (CL) (B-737CL)	B73B (TCAC) B-737 (FAA)
A-146 A16WE (FAA)	B-737-600 B-737-700 B-737-800 B-737-800SFP <sup>(4)</sup>	Boeing 737 Next Generation (NG) (B-737NG) Boeing 737-800SFP (B-737-800SFP)	B73C (TCAC) B-737 (FAA)
A16WE (FAA)	B-737-700 B-737-800	Boeing Business Jet (BBJ 1/BBJ) <sup>(2) (5)</sup> (BBJ 2) <sup>(2) (5)</sup>	B-737 (FAA)
A16WE (FAA)	B-737-800BCF <sup>(2)</sup>	Boeing 737-800BCF (B-737-800BCF)	B-737 (FAA)
A16WE (FAA) <sup>2</sup>	B-737-700C <sup>(2)</sup> B-737-900 <sup>(2)</sup> B-737-900ER <sup>(2)</sup>	Boeing 737 Next Generation (NG) (B-737NG) Boeing Business Jet 3 (BBJ 3) <sup>(2) (5)</sup>	B-737 (FAA)
A-146 A16WE (FAA)	B-737-8	Boeing 737 MAX 8 (B-737 MAX 8)	B73C (TCAC) B-737 (FAA)
A16WE (FAA)	B-737-8	Boeing Business Jet MAX 8 BBJ MAX 8 <sup>(2) (5)</sup>	BB-737 (FAA)
A16WE (FAA)	B-737-8200 <sup>(2)</sup>	Boeing 737-8200 (B-737-8200)	B-737 (FAA)
A16WE (FAA)	B-737-9 <sup>(2)</sup>	Boeing 737 MAX 9 (B-737 MAX 9)	B-737 (FAA)

**Tableau 1**  
**FDCT/série matrice B-737, nom commercial et qualification sur type du pilote**

## REMARQUES

- (1) Les avions de la série B-737-100/-200/-200C ne sont pas inclus dans la FDCT A-146. TCAC a accepté ces avions avant 1970, aux termes de l'Accord bilatéral sur la navigabilité conclu entre le Canada et les États-Unis.
- (2) La série B-737-700C/-900/-900 Extended Range (ER), le Boeing Business Jet (BBJ 1, BBJ 2, BBJ 3 et BBJ MAX 8, ainsi que le B-737-8200/-9) n'ont pas fait l'objet d'une certification de type au Canada, ils ne sont donc pas inclus dans la FDCT A-146 et ne se sont pas vus assigner de qualification sur type du pilote de TCAC.
- (3) La FAA a assigné la qualification sur type B-737 à toutes les séries de Boeing 737, mais elle les a regroupés par noms commerciaux (Boeing 737, Boeing 737CL, Boeing 737NG et Boeing 737 MAX) ce qui correspond aux qualifications sur type du pilote de TCAC (B73A, B73B et B73C).
- (4) Le B-737-800SFP est un B-737-800 avec une performance de décollage et d'atterrissage courts (SFP). Comparativement au B-737-800 « standard », les différences visent notamment les becs de bord d'attaque automatisés, le limiteur de charge volet, la mise en séquence becs/volets, et le braquage des déporteurs. Ces modifications sont déjà intégrées au B-737 MAX.
- (5) Le BBJ 1 fait partie de la série B-737-700 avec affichage principal de vol (PFD)/affichage navigation (ND) et HUD. Le BBJ 2 fait partie de la série B-737-800 avec PFD/ND et HUD. Le BBJ 3 fait partie de la série B-737-900ER avec PFD/ND et HUD. Le BBJ MAX 8 fait partie de la série B-737-8 avec HUD.

### 8.1 Avions comparables dans la même FDCT

Dans la FDCT A-146 de TCAC, les B-737-300/-400/-500 (B73B) et les B737-600/-700/-800/800SFP/-8 (B73C) sont comparables.

### 8.2 Avions comparables dans différentes FDCT

Dans la FDCT A16WE de la FAA, les B-737-100/-200/-200C (B73A) et les B737-700C/-800BCF/-8200/-900/-900ER/-9 (qualification sur type B-737 de la FAA) sont comparables.

## **9. Formation du pilote**

### **9.1 Expérience antérieure**

Les dispositions de cette partie s'appliquent à tous les programmes de formation sur B-737 à l'intention de pilotes qui possèdent une expérience des lignes aériennes visées par la sous-partie 705 du RAC, des exploitants privés visés par la sous-partie 604 du RAC ou de toute exploitation équivalente sur avion de transport multimoteur à turboréacteurs. Les pilotes qui suivent une formation sur B-737 devraient posséder de l'expérience en matière d'opérations à haute altitude, de systèmes d'avionique hautement intégrés avec affichages de vol électronique, d'AFCS, A/T et FMS. Les pilotes qui ne possèdent pas cette expérience pourraient être tenus de suivre une formation additionnelle.

Le cours STAR exige que les pilotes possèdent une expérience antérieure à bord d'avions de catégorie transport équipés d'EFIS, de FMS et de systèmes de pilotage automatique. Pour suivre le cours de PEC de l'AESA, les pilotes doivent posséder au minimum une qualification sur type valide de l'AESA pour les B-737-300-900, B-747-400, B-757/767, B-777 ou B-787 ainsi que 500 heures d'expérience sur type.

### **9.2 Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE)**

#### **REMARQUE**

Dans cette partie, sauf indication contraire, les références aux « pilotes » concernent à la fois le commandant de bord (CdB) et le commandant en second (SIC).

Les pilotes doivent suivre une formation sur les situations nécessitant une attention particulière dans les domaines suivants :

#### **9.2.1 Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE) - Formation au sol**

Les pilotes doivent suivre une formation sur les situations nécessitant une attention particulière dans les domaines suivants lors de la formation au sol :

##### **9.2.1.1 Alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles**

Applicable à toutes les séries du B-737 :

Une formation est obligatoire pour les cas où un seul dysfonctionnement entraîne plusieurs alertes sur le poste de pilotage; elle doit inclure la hiérarchisation des alertes à l'équipage de conduite et l'analyse de la nécessité de se référer à des Listes de vérifications inhabituelles (NNC) supplémentaires. Cette formation doit être intégrée à la formation initiale, d'avancement, de transition et périodique.

#### 9.2.1.2 Atterrissages automatisés

Lorsqu'un exploitant est autorisé à effectuer des atterrissages automatisés Autoland, une formation au sol est obligatoire lors d'un exposé prévol, avant la formation en vol. Cet élément doit être intégré à la formation initiale, d'avancement, de transition, sur les différences et périodique.

Les systèmes Autoland du B-737NG et du B-737 MAX sont identiques et ne nécessitent pas de formation sur les différences, sauf en cas de transition entre le système passif après panne et le système opérationnel après panne.

#### 9.2.1.3 Circuit amélioré de commande de vol numérique (EDFCS)

Une formation au sol est obligatoire lors d'un exposé prévol, avant la formation en vol, lorsque le Circuit amélioré de commande de vol numérique (EDFCS) est utilisé à l'appui d'un atterrissage automatisé Autoland opérationnel après panne avec un système de la course à l'atterrissage passif après panne. Cet élément doit être intégré à la formation initiale, d'avancement, de transition, sur les différences et périodique.

Les systèmes Autoland du B-737NG et du B-737 MAX sont identiques et ne nécessitent pas de formation sur les différences, sauf en cas de transition entre le système passif après panne et le système opérationnel après panne.

#### 9.2.1.4 Système de commandes de vol du B-737 MAX

La formation au sol sur le système d'aide à l'atterrissage en cas de blocage du gouvernail de profondeur et le Modificateur de l'assiette d'atterrissage (LAM) doit aborder le sujet des fonctions du système et du déploiement des déporteurs associé. Ces éléments doivent être intégrés à la formation initiale, de transition, sur les différences et périodique.

#### 9.2.1.5 Calculateur commandes de vol (FCC) du B-737 MAX

La formation au sol sur le MCAS doit aborder la dernière description du système FCC, ses fonctionnalités et les défaillances associées, afin d'inclure les alertes aux équipages de conduite. Cette formation doit être intégrée à la formation initiale, de transition, sur les différences et périodique.

#### 9.2.1.6 HUD

La formation doit aborder les éléments de formation au sol qui conviennent aux opérations avec ou sans HUD, conformément à l'annexe 5, Programme de qualification du Dispositif de visualisation tête haute (HUD). Cet élément doit être intégré à la formation initiale, d'avancement, de transition, sur les différences et périodique.

### 9.2.1.7 Levier de commande du train d'atterrissage du B-737 Max

La formation au fonctionnement du levier de commande du train d'atterrissage doit aborder les procédures habituelles et inhabituelles. Cet élément doit être intégré à la formation initiale, de transition, sur les différences et périodique.

## **9.2.2 Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE) - Formation en vol**

Les pilotes doivent suivre une formation sur les situations nécessitant une attention particulière dans les domaines suivants lors de la formation en vol

### 9.2.2.1 Atterrissages automatisés

Lorsqu'un exploitant est autorisé à effectuer des atterrissages automatisés (Autoland), une formation en vol doit être donnée avec les systèmes Autoland avec Pilote automatique (PA) appropriés (p. ex., opérationnel après panne versus passif après panne). Cette formation peut être donnée soit dans un Simulateur de vol complet (FFS) ou dans un avion. La formation doit faire en sorte que les limitations pertinentes du manuel de vol de l'avion soient prises en considération et respectées. Cet élément doit être intégré à la formation initiale, d'avancement, de transition, sur les différences et périodique.

Les systèmes Autoland du B-737NG et du B-737 MAX sont identiques et ne nécessitent pas de formation sur les différences, sauf en cas de transition entre le système passif après panne et le système opérationnel après panne.

### 9.2.2.2 EDFCS

La formation en vol peut être donnée dans un Simulateur de vol complet (FSS) ou un avion lorsque le Circuit amélioré de commande de vol numérique (EDFCS) est utilisé à l'appui d'un atterrissage automatisé Autoland opérationnel après panne avec un système de course à l'atterrissage passif après panne. Cet élément doit être intégré à la formation initiale, d'avancement, de transition, sur les différences et périodique.

Les systèmes Autoland du B-737NG et du B-737 MAX sont identiques et ne nécessitent pas de formation sur les différences, sauf en cas de transition entre le système passif après panne et le système opérationnel après panne.

### 9.2.2.3 HUD

Lorsque le HUD est installé et qu'un exploitant est autorisé à réaliser des opérations de HUD, la formation doit aborder les éléments de formation en vol qui conviennent aux opérations avec ou sans HUD, conformément à l'annexe 5, Programme de qualification

du Dispositif de visualisation tête haute (HUD). Cet élément doit être intégré à la formation initiale, d'avancement, de transition, sur les différences et périodique.

#### 9.2.2.4 Compensateur du stabilisateur

Applicable à toutes les séries du B-737 :

9.2.2.4.1 La formation doit insister sur les points suivants lors des opérations du compensateur manuel et électrique :

- a) les procédures recommandées par le fabricant pour la bonne utilisation du compensateur électrique principal du stabilisateur dans des conditions inhabituelles, et du compensateur manuel du stabilisateur dans des conditions habituelles et inhabituelles;
- b) les différentes techniques du compensateur manuel recommandées par le fabricant;
- c) les effets de la vitesse et des charges aérodynamiques sur le stabilisateur et la résistance sur le compensateur qui en découle à la fois dans les cabrés et les piqués lors d'opérations à faible et à grande vitesse anémométrique et/ou Mach; et
- d) l'utilisation du compensateur manuel du stabilisateur lors de l'approche, de la remise des gaz et de la mise en palier.

9.2.2.4.2 Cet élément doit être intégré à la formation initiale ou de transition et doit avoir lieu au moins une fois tous les 36 mois pendant la formation périodique.

#### 9.2.2.5 Emballement du stabilisateur

Applicable à toutes les séries du B-737 :

La formation doit insister sur la reconnaissance de l'emballlement du stabilisateur et sur les mesures de pilotage opportunes requises par la NNC de l'emballlement du stabilisateur :

- i. démontrer la fonctionnalité du manche et son effet sur l'état de l'emballlement du stabilisateur;
- ii. insister sur la nécessité de réduire la force appliquée sur le manche par l'utilisation préalable du compensateur électrique principal du stabilisateur avant d'actionner les interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur (*STAB TRIM Cutout switches*).

Cet élément doit être inclus dans la formation initiale ou de transition et doit être effectué au moins une fois tous les 36 mois lors de la formation périodique.

### REMARQUE

La formation en simulateur de vol sur l'emballlement du stabilisateur doit être donnée en utilisant le dysfonctionnement ATA 27 – Emballlement du stabilisateur (aussi connu comme le dysfonctionnement « *Dual Wire short* »). L'utilisation du dysfonctionnement ATA 27 – Emballlement du stabilisateur – Interrupteur du compensateur (aussi connu comme le dysfonctionnement de l'interrupteur du compensateur électrique) n'est pas autorisée pour la formation en vol sur l'emballlement du stabilisateur. Les exploitants doivent s'assurer que le dysfonctionnement approprié de l'emballlement du stabilisateur est intégré dans leur FFS, avant la formation sur l'emballlement du stabilisateur. Le Programme national d'évaluation des simulateurs (PNES) de TCAC doit être consulté sur l'intégration de dysfonctionnements dans le FFS et la qualification ultérieure du FFS pour la formation.

#### 9.2.2.6 Alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles

Applicable à toutes les séries du B-737 :

La formation des équipages de conduite doit comprendre une formation basée sur des scénarios pour la formation des équipages de conduite initiale, d'avancement, de transition et périodique lorsqu'un seul dysfonctionnement entraîne plusieurs alertes sur le poste de pilotage, qui nécessitent des mesures de pilotage opportunes incluant :

- reconnaissance et interprétation de la condition inhabituelle;
- priorisation des mesures requises de la part des pilotes.

#### 9.2.2.7 Vitesse non fiable

Cette formation s'applique aux pilotes du B-737NG et du B-737 MAX ou visés par une affectation indifférenciée sur le B-737NG/B-737 MAX.

La formation doit inclure les dysfonctionnements d'angle d'attaque élevé erroné. Elle doit également comprendre une démonstration du comportement du directeur de vol (FD) qui se met hors de vue (biasing out of view) lors d'une remise des gaz ou d'une approche interrompue.

La formation doit inclure la désactivation discrétionnaire du vibreur de manche inopportun, conformément à la NNC Vitesse non fiable.

Cet élément doit être inclus dans la formation initiale, de transition et sur les différences et doit être effectué au moins une fois tous les 36 mois au cours de la formation périodique. L'un ou l'autre des pilotes peut endosser le rôle de pilote aux commandes (PF) pour cette tâche de formation.

La formation périodique peut être donnée dans un simulateur de vol complet (FFS) de B-737NG ou de B-737 MAX.

### **9.2.3 Évitement d'un impact d'empennage avec le sol**

Le programme de formation de chaque exploitant doit aborder la potentialité d'un impact d'empennage avec le sol au décollage et à l'atterrissage. Les avions des séries B-737-400/-800/-900/-900ER/-8 et -9 sont légèrement plus susceptibles à l'impact d'empennage avec le sol en raison de la longueur accrue de leur fuselage.

### **9.2.4 Sabot de queue à deux positions**

Le sabot de queue du B737-900ER, du B737-800 SFP, du B737-8 et du B737-9 possède une configuration double pour protéger l'arrière du fuselage à l'atterrissage (cette configuration est optionnelle pour le B737-800SFP, et -8). Les vitesses d'approche peuvent être réduites grâce à la protection qu'offre le sabot de queue à deux positions. Par conséquent, la vitesse d'approche et l'assiette du B-737-800SFP, du -8 et du -9 dotés d'un sabot de queue à deux positions sont semblables à ceux du 737-700.

### **9.2.5 Pose du train avant à l'atterrissage**

Il a été déterminé que le B-737-800SFP possède un taux de dé-rotation supérieur à un taux normal à l'atterrissage (i.e. le taux de chute du train avant à l'atterrissage est plus élevé que le taux de chute normal à l'atterrissage). Par souci de standardisation avec toutes les séries des B-737, les pilotes devraient être entraînés à poser le train avant à l'atterrissage sans délai mais tout de même en douceur sans pour autant chercher de retarder inutilement la pose de ces roues sur la piste.

## **9.3 Caractéristiques de vol particulières**

Aucune.

## **9.4 Tâches associées au siège**

Les pilotes doivent avoir suivi une formation initiale, de transition, d'avancement et périodique en matière des tâches suivantes associées au siège :

- a) dispositif de visualisation tête haute (HUD) (siège de gauche (siège de droite, s'il est installé)); formation initiale, de transition, d'avancement et périodique;

- b) commande directionnelle de la roue avant (siège de gauche, siège de droite s'il est installé); formation initiale, de transition, d'avancement et périodique;
- c) sortie manuel du train d'atterrissage (siège de droite); formation initiale, de transition et périodique.

## **9.5 Exigences de formation qui ne s'appliquent pas aux séries B-737**

### **9.5.1 Formation sur la vibration à haute-vitesse et le piqué Mach**

Les séries B-737, B-737CL, B-737NG et B-737 MAX ne présentent aucune tendance à s'engager en piqué Mach; par conséquent, aucune formation n'est requise pour cette manœuvre de vol. Une démonstration de la capacité de l'avion à la protection contre la survitesse est un substitut acceptable.

### **9.5.2 Largage de carburant**

Les séries B-737, B-737CL, B-737NG et B-737 MAX ne sont pas dotées d'une capacité de largage de carburant.

## **9.6 Équipements d'entraînement synthétique de vol (FSTD)**

Un simulateur de vol complet (FFS) B-737 de niveau C ou D, homologué, étant muni de scènes visuelles de jour et de nuit, également représentatif de la configuration spécifique B-737 de l'exploitant est exigé pour la formation en vol.

La formation en vol pour le B-737 MAX exigée à l'annexe 7 du présent rapport doit être donnée dans un Simulateur de vol complet (FFS) B-737 MAX de niveau C ou D, dûment qualifié, qui rencontre les exigences de la Formation à la prévention et au rétablissement en cas de perte de contrôle (UPRT). Le FFS doit être muni de la mise à jour de simulation binaire (Binary Simulation Load) version 3.23.4\_3 ou plus récente et la version P12.1.2 du logiciel du FCC doit être fonctionnelle. Pour les pilotes du B-737 MAX ou visés par une Affectation indifférenciée (MFF) sur le B-737NG/B-737 MAX, un Simulateur de vol complet (FFS) de B-737NG de niveau C ou D, dûment qualifié, peut être utilisé pour certains exercices de formation uniquement lorsque indiqué à l'Annexe 7.

La formation sur le compensateur du stabilisateur et sur l'emballement du stabilisateur pour tous les B-737 exige un FFS qui dispose des effets du poste de pilotage propres à cette formation. Le système du compensateur manuel du stabilisateur doit être représentatif des forces exercées sur les commandes et du fonctionnement du système de déplacement.

## **REMARQUE**

La formation en simulateur de vol sur l'emballlement du stabilisateur doit être donnée en utilisant le dysfonctionnement ATA 27 – Emballlement du stabilisateur (aussi connu comme le dysfonctionnement « *Dual Wire short* »). L'utilisation du dysfonctionnement ATA 27 – Emballlement du stabilisateur – Interrupteur du compensateur (aussi connu comme le dysfonctionnement de l'interrupteur du compensateur électrique) n'est pas autorisée pour la formation en vol sur l'emballlement du stabilisateur. Les exploitants doivent s'assurer que le dysfonctionnement approprié de l'emballlement du stabilisateur est intégré dans leur FFS, avant la formation sur l'emballlement du stabilisateur. Le Programme national d'évaluation des simulateurs (PNES) de TCAC doit être consulté sur l'intégration de dysfonctionnements dans le FFS et la qualification ultérieure du FFS pour la formation.

Les exigences du FFS pour la formation sur le Système de vision en vol amélioré (EFVS) sont indiquées à l'appendice 1 de l'Annexe 5 du présent rapport.

## **9.7 Équipement de formation**

Il n'y a pas de système ni de procédure propre aux séries B-737 requérant un équipement de formation particulier est nécessaire.

## **9.8 Formation sur les différences entre avions comparables**

Les pilotes doivent recevoir une formation sur les différences entre le B-737 et le B-737CL; entre le B-737CL avec Système d'instruments de vol électroniques (EFIS) et le B-737CL non-EFIS; entre le B-737CL et le B-737NG, entre les différentes variations du B-737NG; entre le B-737NG et le B-737 MAX; et entre les différentes variations du B-737 MAX.

### **REMARQUE**

Les pilotes qui passent d'une qualification sur type B-737 à une autre (p. ex., de B73B à B73C) ou qui sont visés par une Affectation indifférenciée (MFF) sur plusieurs types d'appareils ayant différentes qualifications sur type sur B-737 (p. ex., B73B et B73C) doivent obtenir une exemption aux dispositions suivantes: l'article 705.106 du RAC, la norme 725.106 des NSAC et l'article 705.113 du RAC. Les annexes 2, 3 et 4 établissent les crédits de formation, de vérification et de transition entre les différentes séries du B-737.

### **9.8.1 Formation au sol du B-737NG au B-737 MAX**

Une formation au sol est obligatoire pour les différences entre le B-737NG et le B-737 MAX. Voir les annexes 2, 3 et 7.

### **9.8.2 Formation en vol du B-737NG au B-737 MAX**

Une formation en vol est obligatoire pour les différences entre le B-737NG et le B-737 MAX. Voir les annexes 2, 3, 4 et 7.

### **9.8.3 Différences : B-737CL (EFIS/non-EFIS) vers/depuis B-737NG (PFD/ND)**

Applicable uniquement depuis les avions B-737CL (Systèmes d'instruments de vol électroniques (EFIS) et non-EFIS) vers les avions B-737NG (PFD/ND):

La formation sur les différences PFD/ND doit comprendre au moins 12 heures de Formation interactive assistée par ordinateur (ICBI), 6 heures programmées dans un Dispositif d'entraînement au vol (FTD) de niveau 6, et du vol d'entraînement en ligne de transition conformément à l'annexe 4. Les pilotes doivent être formés conformément aux niveaux de différence précisés à l'annexe 2. L’Affichage navigation (ND) est une amélioration du mode CARTE et la Formation interactive assistée par ordinateur (ICBI) doit uniquement porter sur les différences entre les différentes sélections d’affichage et les différentes capacités (centrer la carte). Le syllabus de formation devrait inclure les éléments suivants :

- a) Différences entre annonceurs de mode de vol
- b) Annonceur de l'état du système de commandes de vol automatiques
- c) Affichage de la vitesse verticale
- d) Indices de vitesse et vitesses de manœuvre volets sortis
- e) Rose des vents
- f) Indicateur de pas limite
- g) Vecteur de tendance vitesse
- h) Vitesses minimum et maximum
- i) Curseur de référence d'altitude à l'atterrissage
- j) Calage altimétrique
- k) Écart entre l'alignement de piste et l'alignement de descente
- l) Altimètre sélectionné (Pointeur de sélection)
- m) Affichage vitesse sol
- n) Indicateur d'altitude radar
- o) Avis de résolution TCAS
- p) Avertissement d'une situation critique

- q) Zone de référence pour l'approche
- r) Indication de radioborne
- s) Défaillance des systèmes et drapeau avertisseur
- t) Aucun « affichage compact » (commutation de l'Unité d'affichage (DU) seulement)

#### **9.8.4 Ailerettes intégrées (*Blended*), en cimeterre divisé (*Split scimitar*) et ailerettes MAX de technologies avancées**

Les exploitants qui se livrent à une affectation indifférenciée (MFF) sur plusieurs types d'appareils (i.e. MFF B-737CL et/ou B-737NG et/ou B-737 MAX), avec et sans ailerettes, doivent traiter les différences au niveau A/A, incluant les éléments suivants :

- a) Les différences physiques et dimensionnelles en mettant l'accent sur la nécessité de tenir compte du dégagement inférieur avec le sol des Apex lors de manœuvres au sol.
- b) Techniques de décollage par vent de travers.
- c) Techniques d'atterrissage par vent de travers.
- d) Angles de contact avec le sol lors d'un atterrissage normal.

#### **9.8.5 Système d'avertissement de contrôle du roulis (RCAS)**

Le RCAS est un équipement optionnel pour le B-737NG et standard pour le B-737 MAX. Une formation initiale, de transition et d'avancement de niveau B est suffisante pour les avions de ces séries.

#### **9.8.6 Système d'outils de conscience situationnelle de la piste (RSAT)**

Le système RSAT se compose d'un avertissement de dépassement au sol, d'un avertissement de dépassement dans les airs et d'un avertissement concernant les aérofreins. Le système RSAT est un équipement optionnel pour le B-737NG et le B-737 MAX. Le FSB (FAA) a déterminé qu'une formation sur les différences de niveau B est suffisante.

#### **9.8.7 Système de guidage tête haute (HGS) Rockwell Collins HGS-4000 et HGS-6000**

Le HGS-4000 et le HGS-6000 sont des équipements optionnels pour le B-737NG et le B-737 MAX. Le FSB (FAA), a déterminé qu'une formation sur les différences de niveau A est suffisante pour les pilotes déjà qualifiés sur un système afin de se qualifier sur l'autre système HGS Rockwell Collins.

### **9.8.8 Affichage secondaire de vol intégré (ISFD)**

Les exigences de formation sur l'ISFD peuvent être rencontrées par la formation sur les différences de niveau B pour tous les avions B-737. Aucune formation en vol requise.

### **9.8.9 L'installation d'affichage (Écran/FMS)**

S'applique à l'installation d'un affichage à écran plat Universal Avionics/ Système de gestion de vol (FMS) (Certificat de type supplémentaire (CTS) n° ST03355AT/ST03356AT) sur la série B-737-300 ou à l'installation d'un affichage à écran plat Innovative Solutions & Support (IS&S) (n° ST03125NY) sur la série B-737-400. Le FSB (FAA) a déterminé qu'une formation sur les différences de niveau D est suffisante.

### **9.8.10 Système de gestion de vol (FMS) pour la série B-737-200**

S'applique à l'installation d'un Système de gestion de vol (FMS) Universal Avionics (STC n° ST03362AT) sur la série B-737-200. Le FSB (FAA) a déterminé qu'une formation sur les différences de niveau C est suffisante.

### **9.8.11 Future Air Navigation System (FANS)**

Les exigences de la formation entre le FANS 1 et/ou le FANS 2 peuvent être rencontrées par une formation sur les différences de niveau C, conformément à la CI 90-117 de la FAA – Data Link Communications (version modifiée) pour tous les avions 737. Les équipages de conduite qui ont suivi la formation sur le FANS 1 peuvent se qualifier sur le FANS 2 avec une formation sur les différences de niveau A.

### **9.8.12 Système alternatif de navigation (ANS)**

L'ANS se compose de l'utilisation de l'Affichage secondaire de vol intégré (ISFD) et de l'Écran alternatif d'affichage des commandes de navigation (ANCDU) comme moyen alternatif de fournir un guidage de navigation en cas de panne généralisée de l'ordinateur de gestion de vol (FMC). Il s'agit d'un équipement standard sur le 737 MAX BBJ. Le FSB (FAA), a déterminé qu'une formation sur les différences de niveau A est suffisante.

### **9.8.13 Système de gestion de vol (FMS)**

Les pilotes qualifiés sur le B-737 MAX avec FMC U13 peuvent se qualifier sur un B-737 MAX avec FMC U14 par le biais d'une formation sur les différences de niveau A.

## **9.9 Formation spéciale sur le B-737 max à l'intention des équipages de conduite**

La formation au sol et en vol indiquée à l'annexe 7 est obligatoire avant de piloter le B-737 MAX.

### **9.10 Atterrissage à partir d'une approche sans volet ou avec réglage de volet non standard**

Une défaillance des volets à bord d'un B-737 au moment de la sortie de ceux-ci est très peu probable en raison de la conception du système. Il n'est donc pas nécessaire d'effectuer une démonstration d'une approche et d'un atterrissage sans volet lors de la formation.

Une approche et un atterrissage avec volets partiellement sortis, en utilisant les becs de bord d'attaque sortis ou complètement sortis ainsi que les volets de bord de fuite réglés à moins de 15°, est requis pendant la formation en vol initiale.

## **10. Vérification des pilotes**

### **10.1**

Réservé

### **10.2 Caractéristiques de vol particulières**

Aucune.

### **10.3 Tâches associées au siège**

Pendant la vérification initiale, de transition ou d'avancement, les pilotes doivent être soumis à une vérification en matière des tâches suivantes associées au siège

- a) HUD (siège de gauche; siège de droite s'il est installé)
- b) commande directionnelle de la roue avant (siège de gauche; siège de droite s'il est installé)

### **10.4 Autres éléments de vérification**

#### **10.4.1 Approche de précision à l'aide du HUD et de l'EFVS**

Si l'utilisation du HUD et/ou de l'EFVS est approuvée, la vérification doit inclure une démonstration convenable de l'utilisation du HUD et/ou de l'EFVS pour les modes et les phases de vol autorisés;

#### **10.4.2 HUD vs. Directeur de vol (FD) et données brutes.**

Si un HUD et/ou un EFVS est installé, des manœuvres lors d'un CCP, de l'entraînement type vol de ligne, des simulations type vol de ligne et toutes autres démonstrations peuvent être effectuées à l'aide du HUD à la discrétion de l'inspecteur ou du pilote vérificateur. Cependant, une évaluation périodique des compétences du pilote sans HUD devrait être menée; à tout moment, l'inspecteur ou le pilote vérificateur peut, à sa discrétion, demander au pilote d'effectuer une manœuvre autorisée sans l'aide d'un HUD (p. ex., si des opérations de catégorie I avec Directeur de vol (FD) sont autorisées, le pilote faisant l'objet de la vérification pourrait être appelé à effectuer la manœuvre sans l'aide d'un HUD).

### **10.5 FSTD**

Un Simulateur de vol complet (FFS) B-737 de niveau C ou D, homologué, étant muni de scènes visuelles de jour et de nuit, également représentatif de la configuration spécifique B-737 de l'exploitant est exigé pour la vérification en vol.

Les exigences du FFS pour la vérification sur le Système de vision en vol amélioré (EFVS) sont indiquées à l'appendice 1 de l'Annexe 5 du présent rapport.

## **10.6 Équipement**

Il n'y a pas de système ni de procédure propre aux séries d'avion B-737 pour laquelle un équipement particulier est nécessaire.

## **10.7 Vérification sur les différences entre des avions comparables**

### **10.7.1 CCP en alternance pour le B73A, le B73B et le B73C**

Pour ce qui est de l'Affectation indifférenciée (MFF) sur plusieurs types d'appareils avec différentes qualifications sur type du pilote, le CCP devrait alterner tous les six mois pour les CdB et tous les ans pour les autres membres d'équipage de conduite.

Une fois que les vérifications en alternance ont été effectuées, il est possible de satisfaire à l'évaluation sur les différences des autres séries applicables à la qualification sur type faisant l'objet de la vérification (p. ex., B-737-100/-200 (B73A), B-737-300/-400/-500 (B73B) et/ou B-737-600/-700/-800 et/ou B-737-8/ (B73C)) en suivant une formation au sol, en remplissant un questionnaire écrit, en subissant une évaluation verbale, ou en suivant une autre méthode approuvée par l'Inspecteur principal de l'exploitation (IPE) ou le Chef d'équipe technique (TTL). Toutefois, de tels programmes simplifiés pourraient ne pas être approuvés s'ils ont pour conséquences d'entraîner, sur des périodes consécutives de maintien de compétence, une perte progressive de connaissances ou de compétences sur les différences particulières.

### **REMARQUE**

Les pilotes qui passent d'une qualification sur type du pilote B-737 à une autre (p. ex., de B73B à B73C) ou qui sont visés par une Affectation indifférenciée (MFF) sur plusieurs types d'appareils ayant différentes qualifications sur type du pilote B-737 (p. ex., B73B et B73C) doivent obtenir une exemption aux dispositions suivantes: l'article 705.106 du RAC, la norme 725.106 des NSAC et l'article 705.113 du RAC. Les annexes 2, 3 et 4 établissent les crédits de formation, de vérification et de transition pour toutes les séries du B-737.

### **10.7.2 Démonstration de la compétence sur le Système de gestion du vol (FMS) / vérifications**

La vérification sur les différences pour les séries où les avions sont dotés d'un système de gestion du vol (FMS) doit comprendre à la fois une démonstration de la compétence par une évaluation verbale ou écrite; et une démonstration des habitudes en matière de procédures habituelles et inhabituelles. Le niveau de compréhension du FMS doit

être démontré en effectuant des exercices pratiques (hands-on) et doit inclure chacun des modes/fonctions applicables du FMS. Les éléments spécifiques et les phases de vol qui doivent faire l'objet d'une vérification peuvent comprendre l'initialisation, le décollage, le départ, le vol de croisière, l'arrivée, approches de précision et de non-précision (NPA), l'approche interrompue, l'attente, le déroutement vers un aéroport de dégagement ou une nouvelle autorisation, et tout scénario inhabituel pertinent. Les scénarios utilisés devraient inclure des routes, des aéroports, des situations ATC, et tout autre facteur représentatif ou présentant un niveau de complexité comparable pour un exploitant donné. Le niveau de compétence en matière de FMS peut être démontré en conjonction avec une autre vérification.

## **11. Maintien des compétences du pilote**

Aucune exigence supplémentaire de maintien des compétences n'est exigée pour le B-737, le B-737CL, le B-737NG et le B-737 MAX à part celles qui ont déjà été précisées aux sous-parties 705 et 604 du RAC.

### **11.1 Maintien des compétences sur les différences entre avions semblables**

Sans objet

## **12. Aptitude opérationnelle**

Les B-737, B-737CL, B-737NG et B-737 MAX présentent une aptitude opérationnelle qui convient pour mener des opérations aux termes des sous-parties 705 et 604 du RAC.

## 13. Divers

### 13.1 ETOPS

Le B-737-600/-700/-800 et le B-737-8 satisfont aux critères de certification de TCAC pour effectuer des opérations ETOPS de 180 minutes. Pour mener des opérations ETOPS, il faut obtenir une approbation opérationnelle auprès de TCAC.

### 13.2 Approbations de la FAA pour les opérations ETOPS

- Les avions B-737-200 et B-737CL sont approuvés pour des opérations ETOPS de 120 minutes.
- Les avions B-737NG sont approuvés pour des opérations ETOPS de 180 minutes (voir la remarque ci-dessous).
- Les avions B-737 MAX sont approuvés pour des opérations ETOPS de 180 minutes.

**REMARQUE** : le B-737-800BCF n'est pas approuvé pour les opérations ETOPS.

### 13.3 Siège observateur avancé

Le siège observateur avant centré des avions des séries B-737, B-737CL, B-737NG et B-737 MAX a fait l'objet d'une évaluation par la FAA qui a déterminé qu'il rencontre les exigences des alinéas 121.581(a), 125.317(b), 135.75(b) des FAR ainsi que de la circulaire d'information AC 120-83 de TCAC. En l'absence de critères réglementaires canadiens au sujet du siège observateur avant centré, TCAC a accepté les constatations de la FAA.

### 13.4 Catégories de minimums d'atterrissage

Voici les catégories d'approche pour les avions des séries B-737:

Avion	Catégorie
B-737	C
B737CL	C
B-737-600/700	C
B-737-800/900/900ER	C ou D
B-737 MAX	C ou D

## REMARQUE

Compte tenu des nombreuses options de Masse maximale à l'atterrissage (MLW) parmi le B-737NG et le B-737 MAX, il est possible de déterminer la catégorie d'avion pour l'approche à l'aide du réglage maximal certifié des volets à 40° et de la masse maximale homologuée à l'atterrissage indiquée dans le manuel de vol de l'avion (AFM).

### 13.5 Réglage normal des volets à l'atterrissage

Le réglage normal des volets à l'atterrissage sur les séries B-737, B-737CL, B-737NG et B-737 MAX est : Volets à 15°, 30° et 40°. Les volets sont principalement réglés à 15° dans des situations inhabituelles (p. ex., lors d'une approche avec moteur en panne) ou lors d'opérations atypiques (p. ex., opérations à un aéroport en haute altitude).

## 14. Références

1. Rapport du *Flight Standardization Board* (FSB) de la FAA pour la modification 18 du Boeing 737, 3 mars 2021, ou ultérieure, à <http://fsims.faa.gov/>.
2. Circulaire d'information de la FAA AC 120-53B, édition 1, *Guidance for Conduction and Use of Flight Standardization Board Evaluations*, 24 octobre 2016, ou ultérieure (<http://fsims.faa.gov/>).
3. Fiche de données de certificat de type (FDCT) de la FAA A16WE Révision 68,19 juillet 2021 ou ultérieure, à (<http://fsims.faa.gov/>).
4. CCÉO OPS/FCL, procédures communes pour diriger des comités d'évaluation opérationnelle, 10 juin 2004
5. Circulaire d'information de Transports Canada CI 700-035, Autorisation spéciale pour des décollages dans des conditions de portée visuelle de piste inférieure à RVR 600 et jusqu'à RVR 300, 1<sup>re</sup> édition, 2016-02-12, ou ultérieure
6. Lettre de politique de Transports Canada LP 173, Crédits relatifs aux qualifications des membres d'équipage de conduite dans le cas de programmes de transition et de programmes d'affectation indifférenciée (MFF) sur plusieurs types d'appareils, 25 juillet 2007
7. Publication de Transports Canada TP 6327, Critères de sécurité pour l'approbation des opérations de bimoteurs avec distance de vol prolongée (ETOPS), juin 2007
8. Fiche de données de certificat de type d'TCAC A-146, édition n° 196, 30 juin 2021, ou ultérieure.
9. Arrêté d'urgence (AU) n° 3 visant certaines exigences relatives à la formation (B-737-8 et autres aéronefs), en date du 26 février 2021, ou plus récent.

## Annexe 1 – Légende des Différences

### Légende – Formation sur les différences

Niveau de différence	Type	Exemples de méthodes de formation	Conditions
A	Autoformation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Révision du manuel d'exploitation (HO)</li> <li>• Bulletins d'exploitation pour l'équipage de conduite (HO)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'équipage a déjà démontré sa compréhension à bord de l'avion de base (p. ex., version mise à jour du moteur).</li> <li>• Modifications mineures ou aucune apportées aux procédures.</li> <li>• Aucune incidence sur la sécurité si l'information n'est pas revue ou si elle est oubliée (p. ex., les différents amortisseurs de vibrations moteur).</li> <li>• Dès qu'elle est portée à l'attention de l'équipage, la différence est évidente</li> </ul>
B	Formation assistée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation audiovisuelle (AV)</li> <li>• Formation tutoriel assistée par ordinateur (TCBI)</li> <li>• Exposé sur le vif (SU)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les systèmes fonctionnent de la même manière.</li> <li>• Il est important que l'équipage comprenne.</li> <li>• Il faut mettre l'accent sur les problèmes.</li> <li>• Il faut développer des méthodes de présentations normalisées.</li> </ul>
C	Dispositifs des systèmes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation interactive assistée par ordinateur (tâche complète) (ICBI)</li> <li>• Simulateurs de procédures de poste de pilotage (CPT)</li> <li>• Simulateurs partiels (PTT)</li> <li>• Dispositifs d'entraînement au vol de niveau 4 ou 5 (FTD 4-5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La formation relative aux systèmes ne peut être donnée qu'à l'aide de dispositifs de formation.</li> <li>• La formation a pour objectif la maîtrise de chaque système, des procédures plutôt que les opérations de vol intégrées ou les opérations en temps réel.</li> <li>• Des dispositifs de formation sont nécessaires pour assurer que l'équipage acquiert et maintient les compétences nécessaires à l'accomplissement des tâches plus complexes généralement associées aux systèmes de l'avion.</li> </ul>
D	Dispositifs des manœuvres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositifs d'entraînement au vol de niveau 6 ou 7 (FTD 6-7)</li> <li>• Simulateur de vol complet de niveau A ou B (FFS A-B)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La formation ne peut être donnée que dans un simulateur de vol et dans un contexte de simulation en temps réel.</li> <li>• La formation vise la maîtrise des compétences interdépendantes plutôt que des compétences individuelles.</li> <li>• Un contexte et des conditions particulières quant au mouvement, à la visibilité et au chargement des commandes devraient être définis.</li> </ul>

<b>Niveau de différence</b>	<b>Type</b>	<b>Exemples de méthodes de formation</b>	<b>Conditions</b>
E	Simulateur de vol complet ou avion de niveau C/D	<ul style="list-style-type: none"><li>• Simulateur de vol complet de niveau C ou D (FFS C-D)</li><li>• Avion (ACFT)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un contexte et des conditions particulières quant au mouvement, à la visibilité et au chargement des commandes doivent être définis.</li><li>• Des différences importantes entre les tâches complètes nécessitent un environnement aussi fidèle à la réalité que possible.</li><li>• Cela aboutit généralement à des différences marquées entre les qualités de pilotage.</li></ul>

**Légende – Vérification sur les différences**

<b>Niveau de différence</b>	<b>Exemples de méthodes de vérification</b>	<b>Conditions</b>
A	Aucune	Aucune
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen écrit ou oral</li> <li>• Auto-évaluation par formation tutoriel assistée par ordinateur (TCBI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systèmes individuels ou groupes de systèmes reliés</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation interactive assistée par ordinateur (tâche complète) (ICBI)</li> <li>• Simulateurs de procédures de poste de pilotage (CPT)</li> <li>• Simulateurs partiels (PTT)</li> <li>• Dispositifs d'entraînement au vol de niveau 4 ou 5 (FTD 4-5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La vérification des compétences ne peut se faire que sur les dispositifs des systèmes.</li> <li>• La vérification des compétences cible la maîtrise de chacun des systèmes, des procédures ou des tâches.</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositifs d'entraînement au vol de niveau 6 ou 7 (FTD 6-7)</li> <li>• Simulateur de vol complet de niveau A ou B (FFS A-B)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La vérification des compétences ne peut se faire que sur un simulateur de manœuvres en vol et en temps réel.</li> <li>• La vérification des compétences vise la maîtrise des compétences interdépendantes plutôt que de compétences individuelles.</li> <li>• Un contexte et des conditions particulières quant au mouvement, à la visibilité et au chargement des commandes devraient être définis.</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulateur de vol complet de niveau C ou D (FFS C-D)</li> <li>• Avion (ACFT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des différences importantes entre les tâches complètes nécessitent un environnement aussi fidèle à la réalité que possible.</li> </ul>

## Annexe 2 – Tableau des Exigences relatives aux différences principales (MDR)

Voici les niveaux minimums de formation et de vérification requis, découlant du niveau le plus élevé des tableaux sur les différences de l'annexe 3. Les niveaux de différences sont classés par formation ou vérification.

Qualification sur type du pilote	De l'Avion de Base →	B73A	B73B	B73B	B73C (4)	B73C (5)
Vers l'Avion Comparable ↓	Nom commercial	B-737	B-737CL (NON-EFIS)	B-737CL (EFIS)	B-737NG	B-737MAX
<b>B73A</b>	B-737	A/A NAV – B/B PMS – C/B AFCS-C/B (1) ADV-B/A	C*/C*	C*/C*	D/D	NON ÉVALUÉ
<b>B73B</b>	B-737CL (NON-EFIS)	C*/C (2) LIMITED FMS - C/B	A/A	C/B	(3) C/B	NON ÉVALUÉ
<b>B73B</b>	B-737CL (EFIS)	C*/C* (2) LIMITED FMS - C/B	C/B	A/A	(3) C/B PFD/ND - D/C	NON ÉVALUÉ
<b>B73C</b>	B-737NG	D/D	(3)C/B PFD/ND – D/C	(3) C/B PFD/ND – D/C	A/A (3) EFIS vers PFD/ND - C/B PFD/ND vers EFIS – D/C EDFCS – C/C	B/B
<b>B73C</b>	B-737MAX	NON ÉVALUÉ	NON ÉVALUÉ	NON ÉVALUÉ	(D*) B/B	A/A

**NOTES DE BAS DE PAGE CONCERNANT LE TABLEAU DES MDR :**

- C\* - Formation ou vérification de niveau C nécessitant l'utilisation d'un FSTD de niveau 5 ou supérieur.
- D\* - Avant d'utiliser l'avion 737 MAX avec la version P12.1.2 du logiciel du FCC ou une version plus récente, chaque pilote doit suivre la formation obligatoire indiquée à l'annexe 7. L'annexe 7 sert de formation spéciale pour les exigences de formation au sol et en vol pour la qualification du pilote du 737 MAX. L'astérisque MDR, « (D\*) B/B » est utilisée intentionnellement dans le tableau pour attirer l'attention sur les exigences de la formation spéciale. Un Simulateur de vol complet (FFS) de niveau C ou D est requis pour la formation D\*.
- (1) Tous les avions de la série 737-200 portant les numéros de série 20492 et suivants appartiennent aux avions de la série -200 Avancée (737-200 ADV) et nécessitent une formation sur les différences de niveau B pour la transition depuis les 737-100/-200. Tous les avions précédents peuvent être modifiés à l'aide de kits pour obtenir la configuration avancée.
  - (2) Système de gestion de vol (FMS) limité concerne les avions de la série B-737CL qui conservent des fonctions partielles du FMS.
  - (3) Les exigences de la formation de niveau C peuvent être rencontrées par une Formation interactive assistée par ordinateur (ICBI).
  - (4) Les avions de la série B-737-700C/-800BCF/-900/-900ER/-BBJ1/-BBJ2/-BBJ3 n'ont pas fait l'objet d'une certification de type au Canada et ne sont pas inclus dans la désignation de la qualification sur type du pilote B73C. Voir partie 8.0 tableau 1 note 2.
  - (5) Les avions de la série B-737-8200/-9/BBJ MAX 8 n'ont pas fait l'objet d'une certification de type au Canada et ne sont pas inclus dans la désignation de la qualification sur type du pilote B73C. Voir partie 8.0 tableau 1 note 2.

### Annexe 3 – Tableaux des différences

Ce tableau des différences de conception entre le Boeing 737-800 et le Boeing 737-8 a été proposé par la compagnie Boeing et validé par TCAC. Il présente le minimum des différents niveaux que les exploitants doivent utiliser lors des formations et vérifications sur les différences des membres d'équipages de conduite.

DE L'AVION DE BASE: B737-800 À L'AVION COMPARABLE : B- 737-8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	CONFIGURATION	Train d'atterrissage avant, allongement de 8 pouces, Feux anticollision/de position	Non	Non	A	A
	AGENCEMENT DU TABLEAU	Nouveau Système d'affichage MAX (MDS)	Non	Non	B	B
	AGENCEMENT DU TABLEAU	Nouveau Levier de commande du train d'atterrissage à 2 positions	Non	Oui	B	B
	LIMITATIONS	Limitations de taille/type/système	Non	Non	A	A
	LIMITATIONS	Paramètres d'exploitation - Vent au sol	Non	Non	A	A

DE L'AVION DE BASE: B737-800 À L'AVION COMPARABLE : B- 737-8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	MASSES	Augmentée à : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masse maximale au roulage (MTW)</li> <li>• 181 700 lb</li> <li>• Masse maximale au décollage (MTOW) 181 200 lb</li> <li>• Masse maximale à l'atterrissage (MLW) 152 800 lb</li> <li>• Masse maximale sans carburant (MZFW) 145 400 lb</li> </ul>	Non	Non	A	A
	ATA 21 CONDITIONNEMENT D'AIR	MODULE(S) : Module électronique du système de contrôle du débit	Non	Non	B	B
	ATA 21 CONDITIONNEMENT D'AIR	MODULE(S) : Logique de fonctionnement révisée du voyant du Module ( <i>PACK</i> )	Non	Oui	A	A
	ATA 21 CONDITIONNEMENT D'AIR	REFROIDISSEMENT DE L'ÉQUIPEMENT : Voyant de Fumée d'équipement ( <i>EQUIP SMOKE</i> ) et système de détection	Non	Oui	B	B
	ATA 22 PILOTAGE AUTOMATIQUE	FCC Ajout du MCAS (voir l'annexe 7)	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE: B737-800 À L'AVION COMPARABLE : B- 737-8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 22 PILOTAGE AUTOMATIQUE	FCC Logique de fonctionnement du pilote automatique/directeur de vol (AFDS) (voir l'annexe 7)	Non	Non	B	B
	ATA 22 PILOTAGE AUTOMATIQUE	FCC Logique de fonctionnement révisée du voyant stabilisateur mal réglé ( <i>STAB OUT OF TRIM</i> ) (voir l'annexe 7)	Non	Oui	B	B
	ATA 22 PILOTAGE AUTOMATIQUE	FCC Logique de fonctionnement révisée du voyant Défaillance du compensateur aérodynamique ( <i>SPEED TRIM FAIL</i> ) (voir l'annexe 7)	Non	Oui	B	B
	ATA 24 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE	4 disjoncteurs déplacés du panneau d'allée ( <i>Aisle stand</i> ) au panneau P-6	Non	Non	A	A
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	SYSTÈME DE COMMANDES DE VOL Système de déporteurs à commandes de vol électriques	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE: B737-800 À L'AVION COMPARABLE : B- 737-8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	SYSTÈME DE COMMANDES DE VOL Allègement de la charge de manœuvre ( <i>Maneuver Load Alleviation</i> )	Non	Non	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	SYSTÈME DE COMMANDES DE VOL LAM	Non	Non	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	SYSTÈME DE COMMANDES DE VOL Système d'aide à l'atterrissage en cas de blocage du gouvernail de profondeur	Non	Non	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	VOLETS/BECS BORD D'ATTAQUE Indicateur de position déplacé vers le Système d'affichage MAX (MDS)	Non	Non	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	AÉROFREINS/DÉPORTEURS Aérofrens de descente d'urgence (EDS)	Non	Non	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	AÉROFREINS/DÉPORTEURS Logique de fonctionnement du voyant Aérofrens sortis ( <i>SPEEDBRAKE EXTENDED</i> )	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE: B737-800 À L'AVION COMPARABLE : B- 737-8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	AÉROFREINS/DÉPORTEURS Ajout du voyant des Déporteurs ( <i>SPOILERS</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	AÉROFREINS/DÉPORTEURS Ajout du voyant Assistance en fonction ( <i>ASSIST ON</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	COMPENSATEUR DU STABILISATEUR : Nomenclature du panneau d'interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur	Non	Non	B	B
	ATA 28 CARBURANT	COMMANDES ET INDICATEURS : Systèmes d'alerte supplémentaires (voir ATA 34 Navigation)	Non	Oui	B	B
	ATA 28 CARBURANT	COMMANDES ET INDICATEURS : Logique de fonctionnement révisée du voyant Dérivation filtre carburant ( <i>FILTER BYPASS</i> )	Non	Oui	B	B

DE L'AVION DE BASE: B737-800  À L'AVION COMPARABLE : B- 737-8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 29 CIRCUIT HYDRAULIQUE	COMMANDES ET INDICATEURS :  Les indications du système déplacées dans la page des systèmes du Système d'affichage MAX (MDS)	Non	Non	A	A
	ATA 30 PROTECTION CONTRE LE GIVRE ET LA PLUIE	ANTIGIVRAGE MOTEUR  Voyants supplémentaires d'alerte Antigivrage moteur ( <i>ENG ANTI-ICE</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 30 PROTECTION CONTRE LE GIVRE ET LA PLUIE	ANTIGIVRAGE MOTEUR  Nomenclature et couleur (ambrée) modifiées de la Vanne capot réacteur ( <i>COWL VALVE</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 30 PROTECTION CONTRE LE GIVRE ET LA PLUIE	ANTIGIVRAGE AILE  Couleur (ambrée) des voyants d'alerte Vanne G/D ( <i>L/R VALVE</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	Intégration du Système d'affichage MAX (MDS)  4 grands dispositifs d'affichage à cristaux liquides (LCD)	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE: B737-800  À L'AVION COMPARABLE : B- 737-8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	COMMANDES D'ÉCLAIRAGE Mis à jour et relocalisation du Panneau de commande d'affichage du moteur	Non	Oui	B	B
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	COMMANDES D'ÉCLAIRAGE Modification du réglage de l'intensité lumineuse de l'affichage, panneau d'interrupteurs de sélection d'affichage, interrupteur principale d'atténuation et d'essai ( <i>Master Dim and Test</i> )	Non	Non	B	B
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	PANNEAU DE COMMANDES D'AFFICHAGE MOTEUR Ajout d'un interrupteur de transfert moteur	Non	Non	B	B
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	PANNEAU DE COMMANDES D'AFFICHAGE MOTEUR Ajout d'un interrupteur d'information de l'affichage multifonction (MFD)	Non	Oui	B	B
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	PANNEAU DE COMMANDES D'AFFICHAGE MOTEUR Sélecteurs N1 et de réglage de la vitesse révisés	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE: B737-800  À L'AVION COMPARABLE : B- 737-8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	Affichage principal de vol (PFD) Affichage à échelle variable du ciel, du sol et du compas	Non	Non	B	B
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	PANNEAU DE COMMANDES DU SYSTÈME D'INSTRUMENTS DE VOL ÉLECTRONIQUES (EFIS) Interrupteur dédié — Affichage de situation verticale (VSD)	Non	Non	B	B
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	PANNEAU DE COMMANDES EFIS ND/radar météorologique (WXR) — fonctionnalité révisée du sélecteur d'échelle de distance	Non	Non	B	B
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	INSTRUMENTS DE VOL DE SECOURS Affichage secondaire de vol intégré (ISFD) de base	Non	Non	B	B
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	ÉCRAN AUXILIAIRE Ajout de renseignements affichés	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE: B737-800  À L'AVION COMPARABLE : B- 737-8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	ÉCRAN AUXILIAIRE Ajout du numéro de vol, transpondeur, système Selcal, temps universel coordonné (UTC), date et temps écoulé	Non	Non	B	B
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	ÉCRAN AUXILIAIRE Ajout des interrupteurs de démarrage et d'arrêt de la montre de bord, déplacés sur la partie supérieure du tableau de bord	Non	Non	B	B
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	Voyant d'entretien ( <i>MAINT LIGHT</i> ) (remplace le voyant du détecteur de proximité PSEU)	Non	Oui	B	B
	ATA 32 TRAIN D'ATERRISSAGE ET FREINS	COMMANDE DIRECTIONNELLE DE LA ROUE AVANT – interrupteur relocalisé	Non	Non	B	B
	ATA 32 TRAIN D'ATERRISSAGE ET FREINS	Indicateur de pression de l'accumulateur de frein déplacé	Non	Non	B	B
	ATA 32 TRAIN D'ATERRISSAGE ET FREINS	Interrupteur du système de freinage automatique déplacé	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE: B737-800  À L'AVION COMPARABLE : B- 737-8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 32 TRAIN D'ATERRISSAGE ET FREINS	Avertissement train d'atterrissage — Interrupteur d'arrêt déplacé	Non	Non	B	B
	ATA 32 TRAIN D'ATERRISSAGE ET FREINS	L'interrupteur de surpassement du verrouillage du train modifié	Non	Non	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	FMS LOGICIEL FMC U13 de base	Non	Non	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	FMS Fonction de régime de décollage variable	Non	Non	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	FMS Alerte de carburant et gestion du carburant	Non	Non	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	Pages du CDU nouvelles ou modifiées : Initialisations des Performances ( <i>Perf Init</i> ) page 1/2	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE: B737-800  À L'AVION COMPARABLE : B- 737-8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 34 NAVIGATION	Pages du CDU nouvelles ou modifiées : Limite N1 ( <i>N1 Limit</i> )	Non	Non	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	Pages du CDU nouvelles ou modifiées : Progression Carburant ( <i>Fuel Progress</i> ) page 5/5	Non	Oui	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	FMC et messages d'alerte sur l'affichage moteur : Utilisation du carburant de réserve ( <i>USING RSV FUEL</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	FMC et messages d'alerte sur l'affichage moteur : Écart de données Carburant ( <i>FUEL DISAGREE</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	FMC et messages d'alerte sur l'affichage moteur : Carburant insuffisant ( <i>INSUFFICIENT FUEL</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	Débit carburant ( <i>FUEL FLOW</i> ) (Affichage moteur seulement)	Non	Oui	B	B

DE L'AVION DE BASE: B737-800 À L'AVION COMPARABLE : B- 737-8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 36 PNEUMATIQUE	TABLEAU DE COMMANDE DU PRÉLÈVEMENT D'AIR  Retrait des voyants Volet d'entrée d'air grand ouvert ( <i>RAM DOOR FULL OPEN</i> )	Non	Non	A	A
	ATA 36 PNEUMATIQUE	TABLEAU DE COMMANDE DU PRÉLÈVEMENT D'AIR  Voyant Prélèvement d'air OFF ( <i>BLEED TRIP OFF</i> ) modifiée pour le voyant de prélèvement d'air ( <i>BLEED</i> )	Non	Oui	A	A
	ATA 36 PNEUMATIQUE	TABLEAU DE COMMANDE DU PRÉLÈVEMENT D'AIR  Logique de fonctionnement du voyant de Prélèvement d'air ( <i>BLEED</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 49 GROUPE AUXILIAIRE DE BORD (APU)	FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME  Retrait du voyant Entretien du Groupe Auxiliaire de bord (APU) ( <i>APU MAINT</i> )	Non	Non	A	A
	ATA 49 GROUPE AUXILIAIRE DE BORD (APU)	FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME  Retrait de l'indicateur de la température des gaz d'échappement (EGT) du Groupe auxiliaire de bord (APU)	Non	Non	A	A
	ATA 49 APU	FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME  Ajout d'une porte escamotable	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE: B737-800 À L'AVION COMPARABLE : B- 737-8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 49 APU	FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME Ajout d'un voyant pour la porte ( <i>DOOR</i> ) du groupe auxiliaire de bord (APU)	Non	Oui	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE MOTOPROPULSEUR	MOTEURS : Nouveaux moteurs LEAP-1B	Non	Oui	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE MOTOPROPULSEUR	SYSTÈME EEC Retrait du mode surrégime	Non	Non	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE MOTOPROPULSEUR	SYSTÈME EEC Ajout givrage régime de ralenti	Non	Non	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE MOTOPROPULSEUR	INDICATEURS Format d'affichage modifié	Non	Non	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE MOTOPROPULSEUR	INDICATEURS Retrait de l'écran moteur compact	Non	Non	A	A

DE L'AVION DE BASE: B737-800 À L'AVION COMPARABLE : B- 737-8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE MOTOPROPULSEUR	INDICATEURS Ajout du voyant d'alerte Poussée ( <i>THRUST</i> )	Non	Non	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE MOTOPROPULSEUR	INDICATEURS Ajout de l'indication <i>MOTORING</i> pour la séquence de fonctionnement du rotor à aubes courbées	Non	Non	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE MOTOPROPULSEUR	SYSTÈME INVERSEUR DE POUSSÉE Ajout des voyants d'alertes Commande inverseur ( <i>REVERSER COMMAND</i> ) et Inverseur air/sol ( <i>REVERSER AIR/GND</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE MOTOPROPULSEUR	SYSTÈME INVERSEUR DE POUSSÉE Voyant d'alerte Inverseur ( <i>REVERSER</i> ) remplacé par Inverseur restreint ( <i>REVERSER LIMITED</i> )	Non	Oui	B	B

Ce tableau des différences de manœuvre entre le Boeing 737-800 et le Boeing 737-8 a été proposé par la compagnie Boeing et validé par TCAC. Il présente le minimum des différents niveaux que les exploitants doivent utiliser lors des formations et vérifications sur les différences des membres d'équipages de conduite.

DE L'AVION DE BASE: B-737-800 À L'AVION COMPARABLE : B-737-8	MANŒUVRE	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	INSPECTION PRÉVOL	Installation optionnelle de sabot de queue à deux positions	Non	Oui	A	A
	MONTÉE	Liste de vérification après décollage — Levier de commande du train d'atterrissage	Non	Oui	B	B
	INHABITUELLES	Modification de la liste de vérification à lire et exécuter ( <i>Read and Do</i> ) due aux modifications apportées au système et aux annonceurs indiqués dans les tableaux sur les différences de Conception ( <i>DESIGN</i> ). (Voir l'annexe 7)	Non	Oui	A	A
	SURVEILLANCE CROISÉE FCC DU COMPENSATEUR	(Voir l'annexe 7)	Non	Non	D*	A
	DÉMONSTRATION DE L'ACTIVATION DU MCAS	(Voir l'annexe 7)	Non	Non	D*	A
	ANGLES D'ATTAQUE ÉLEVÉS ERRONÉS LORS DU DÉCOLLAGE	(Voir l'annexe 7)	Non	Non	D*	A

**Remarque :** Reportez-vous à l'annexe 7 pour connaître les exigences de formation supplémentaires

D\* – Avant d'utiliser l'avion 737 MAX avec la version P12.1.2 du logiciel du FCC ou une version plus récente, chaque pilote doit suivre la formation obligatoire indiquée à l'annexe 7.

Ce tableau des différences de conception entre le Boeing 737-800/-900 et le Boeing 737-800SFP a été proposé par la compagnie Boeing et validé par TCAC II présente le minimum des différents niveaux que les exploitants doivent utiliser lors des formations et vérifications sur les différences des membres d'équipages de conduite.

DE L'AVION DE BASE : 737-800/-900  VERS L'AVION COMPARABLE : 737-800SFP	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	CONFIGURATION	Ajout d'un sabot de queue à deux positions (option qui requiert le repositionnement du conduit d'évacuation de l'APU).	Non	Oui	A	A
	CONFIGURATION	Modification et repositionnement de la cloison étanche arrière de pressurisation.	Non	Non	A	A
	LIMITATIONS	Changements aux limitations concernant les performances améliorées tel que décrit dans l'AFM et le FCOM	Non	Non	A	A
	PERFORMANCE	Changements de conception concernant les performances améliorées tel que décrit dans l'AFM et le FCOM	Non	Non	A	A
	MASSES	Augmentation aux masses opérationnelles	Non	Non	A	A
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	Ajout de becs de bord d'attaque étanches	Non	Non	A	A
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	Déploiement plus prononcé des déporteurs sol	Non	Non	A	A

DE L'AVION DE BASE : 737-800/-900  VERS L'AVION COMPARABLE : 737-800SFP	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	Modification de réglage de la commande des aérofreins	Non	Non	A	A
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	Modification au logiciel SMYD pour les performances améliorées	Non	Non	A	A
	ATA 31 SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	Système d'affichage commun (CDS) révisé pour les performances améliorées	Non	Non	A	A
	ATA 34 NAVIGATION	FMC révisé pour les performances améliorées	Non	Non	A	A
	ATA 73 COMMANDES ET CARBURANT MOTEUR	Modification au logiciel d'EEC pour les performances améliorées	Non	Non	A	A

Ce tableau des différences de conception entre le Boeing 737-800/-900 et le Boeing 737-800SFP a été proposé par la compagnie Boeing et validé par TCAC. Il présente le minimum des différents niveaux que les exploitants doivent utiliser lors des formations et vérifications sur les différences des membres d'équipages de conduite.

<b>DE L'AVION DE BASE :  737-800/-900  VERS L'AVION COMPARABLE :  737-800SFP</b>	<b>MANŒUVRE</b>	<b>REMARQUES</b>	<b>CARACT. DE VOL</b>	<b>CHANG. DE PROC.</b>	<b>FORMATION</b>	<b>VÉRIFICATION</b>
	INSPECTION PRÉVOL	Ajout de la vérification du sabot de queue à deux positions (en option)	Non	Oui	A	A
	PROCEDURES SUPPLÉMENTAIRES	Modifications de procédures dues aux changements apportés aux systèmes décrits dans le tableau des différences de conception	Non	Non	A	A

Ce tableau des différences de conception entre le Boeing 737-800 et le Boeing 737-800BCF a été proposé par la compagnie Boeing et validé par TCAC II présente le minimum des différents niveaux que les exploitants doivent utiliser lors des formations et vérifications sur les différences des membres d'équipages de conduite.

DE L'AVION DE BASE : B-737-800  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800BCF	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	GÉNÉRALITÉ	Ajout d'une capacité de fret sur le pont principal	Non	Non	A	A
	CONFIGURATION	Ajout d'un panneau de commande pour la porte de chargement du pont principal  Ajout d'une cloison intérieure rigide et d'une zone surnuméraire	Non	Oui	A	A
	ATA 21 CONDITIONNEMENT D'AIR	Suppression des ventilateurs de recirculation	Non	Oui	A	A
	ATA 26 PROTECTION CONTRE L'INCENDIE	Ajout de détecteurs de fumée sur le pont principal  Ajout d'indicateurs et de commandes au panneau de commandes en cas d'incendie du compartiment cargo sur le pont principal	Non	Oui	A	A

<b>DE L'AVION DE BASE : B-737-800</b>  <b>VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800BCF</b>	<b>CONCEPTION</b>	<b>REMARQUES</b>	<b>CARACT. DE VOL</b>	<b>CHANG. DE PROC.</b>	<b>FORMATION</b>	<b>VÉRIFICATION</b>
	ATA 29 ALIMENTATION HYDRAULIQUE	Ajout de la porte de chargement du pont principal au système A	Non	Non	A	A
	ATA 33 VOYANTS	Ajout de la porte de chargement du pont principal non sécurisée à l'avertissement de configuration du décollage	Non	Oui	A	A
	ATA 35 OXYGÈNE	Ajout de masques surnuméraires	Non	Non	A	A
	ATA 52 PORTES	Ajout d'une indication de la porte de chargement du pont principal au poste de pilotage  Retrait de la porte du poste de pilotage  Désactivation de toutes les issues de secours de type III au-dessus des ailes  Les deux fenêtres No. 2 du poste de pilotage peuvent être ouvertes depuis l'extérieur de l'avion	Non	Non	A	A

Ce tableau des différences de conception entre le Boeing 737-8 et le Boeing 737-800 a été proposé par la compagnie Boeing et validé par TCAC. Il présente le minimum des différents niveaux que les exploitants doivent utiliser lors des formations et vérifications sur les différences des membres d'équipages de conduite.

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	CONFIGURATION	Train d'atterrissage avant raccourci de 8 pouces  Feu anticollision/de position unique à l'arrière	Non	Non	A	A
	AGENCEMENT DU TABLEAU	Système d'affichage commun (CDS)	Non	Non	B	B
	AGENCEMENT DU TABLEAU	Levier de commande du train d'atterrissage à 3 positions	Non	Oui	B	B
	LIMITATIONS	Limitations de taille/type/système	Non	Non	A	A
	LIMITATIONS	Retrait des paramètres d'exploitation - Vent au sol	Non	Non	A	A

<p>DE L'AVION DE BASE : B-737-8</p> <p>VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800</p>	<p>CONCEPTION</p>	<p>REMARQUES</p>	<p>CARACT. DE VOL</p>	<p>CHANG. DE PROC.</p>	<p>FORMATION</p>	<p>VÉRIFICATION</p>
	<p>MASSES</p>	<p>Réduites à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masse maximale au roulage (MTW) 174 700 lb</li> <li>• Masse maximale au décollage (MTOW) 174 200 lb</li> <li>• Masse maximale à l'atterrissage (MLW) 144 000 lb</li> <li>• Masse maximale sans carburant (MZFW) 136 000 lb</li> </ul>	<p>Non</p>	<p>Non</p>	<p>A</p>	<p>A</p>
	<p>ATA 21 CONDITIONNEMENT D'AIR</p>	<p>MODULE(S) :</p> <p>Module électronique simplifié du système de contrôle du débit</p>	<p>Non</p>	<p>Non</p>	<p>B</p>	<p>B</p>
	<p>ATA 21 CONDITIONNEMENT D'AIR</p>	<p>MODULE(S) :</p> <p>Logique de fonctionnement révisée du voyant du Module (<i>PACK</i>)</p>	<p>Non</p>	<p>Oui</p>	<p>A</p>	<p>A</p>
	<p>ATA 21 CONDITIONNEMENT D'AIR</p>	<p>REFROIDISSEMENT DE L'ÉQUIPEMENT :</p> <p>Retrait du voyant de Fumée d'équipement (<i>EQUIP SMOKE</i>) et système de détection</p>	<p>Non</p>	<p>Oui</p>	<p>B</p>	<p>B</p>

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 22 PILOTAGE AUTOMATIQUE	FCC Suppression du Système de renforcement des caractéristiques de manœuvrabilité (MCAS)	Non	Non	A	A
	ATA 22 PILOTAGE AUTOMATIQUE	FCC Modification de la logique de fonctionnement du pilote automatique/directeur de vol (AFDS)	Non	Non	A	A
	ATA 22 PILOTAGE AUTOMATIQUE	FCC Logique de fonctionnement révisée du voyant stabilisateur mal réglé ( <i>STAB OUT OF TRIM</i> )	Non	Oui	A	A
	ATA 22 PILOTAGE AUTOMATIQUE	FCC Logique de fonctionnement révisée du voyant Défaillance du compensateur aérodynamique ( <i>SPEED TRIM FAIL</i> )	Non	Oui	A	A
	ATA 24 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE	4 disjoncteurs déplacés du panneau P-6 au panneau d'allée ( <i>aisle stand</i> )	Non	Non	A	A

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	SYSTÈME DE COMMANDES DE VOL  Système de déporteurs mécaniques	Oui	Non	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	SYSTÈME DE COMMANDES DE VOL  Retrait de l'allègement de la charge de manœuvre ( <i>Maneuver Load Alleviation</i> )	Oui	Non	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	SYSTÈME DE COMMANDES DE VOL  Retrait du modificateur de l'assiette d'atterrissage (LAM)	Oui	Non	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	SYSTÈME DE COMMANDES DE VOL  Retrait du système d'aide à l'atterrissage en cas de blocage du gouvernail de profondeur	Oui	Non	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	VOLETS/BECS BORD D'ATTAQUE  Indicateur mécanique à position fixe	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	AÉROFREINS/DÉPORTEURS  Retrait des Aérofreins de descente d'urgence (EDS)	Oui	Non	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	AÉROFREINS/DÉPORTEURS  Logique de fonctionnement du voyant Aérofreins sortis ( <i>SPEEDBRAKE EXTENDED</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	AÉROFREINS/DÉPORTEURS  Retrait du voyant des Déporteurs ( <i>SPOILERS</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	AÉROFREINS/DÉPORTEURS  Retrait du voyant Assistance en fonction ( <i>ASSIST ON</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 27 COMMANDES DE VOL	COMPENSATEUR DU STABILISATEUR :  Nomenclature du panneau d'interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 28 CIRCUIT CARBURANT	COMMANDES ET INDICATEURS :  Moins de dispositifs d'alerte (voir ATA 34 Navigation)	Non	Oui	B	B
	ATA 28 CIRCUIT CARBURANT	COMMANDES ET INDICATEURS :  Logique de fonctionnement révisée du voyant Dérivation filtre carburant ( <i>FILTER BYPASS</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 29 ALIMENTATION HYDRAULIQUE	COMMANDES ET INDICATEURS :  Les indications du système déplacées sur l'unité d'affichage inférieur ( <i>Lower Display Unit (DU)</i> )	Non	Non	A	A
	ATA 30 PROTECTION CONTRE LE GIVRE ET LA PLUIE	ANTIGIVRAGE MOTEUR  Retrait de voyants supplémentaires d'alerte Antigivrage moteur ( <i>ENG ANTI-ICE</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 30 PROTECTION CONTRE LE GIVRE ET LA PLUIE	ANTIGIVRAGE MOTEUR  Nomenclature et couleur (bleu) modifiées de la Vanne capot réacteur ( <i>COWL VALVE OPEN</i> )	Non	Oui	B	B

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 30 PROTECTION CONTRE LE GIVRE ET LA PLUIE	ANTIGIVRAGE AILE  Couleur (bleu) des voyants d'alerte Vanne G/D ( <i>L/R VALVE OPEN</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	Système d'affichage commun (CDS)  6 unités d'affichage (DU)	Non	Non	B	B
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT Écrans des instruments de vol	COMMANDES D'ÉCLAIRAGE  Mis à jour et relocalisation du panneau de commande d'affichage du moteur	Non	Oui	B	B
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	COMMANDES D'ÉCLAIRAGE  Modification du réglage de l'intensité lumineuse de l'affichage, panneau d'interrupteurs de sélection d'affichage, interrupteur principale d'atténuation et d'essai ( <i>Master Dim and Test</i> )	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	PANNEAU DE COMMANDES D'AFFICHAGE MOTEUR  Retrait de l'interrupteur transfert réacteur	Non	Non	A	A
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	PANNEAU DE COMMANDES D'AFFICHAGE MOTEUR  Retrait d'un interrupteur d'information de l'affichage multifonction (MFD)	Non	Oui	B	B
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	PANNEAU DE COMMANDES D'AFFICHAGE MOTEUR  Sélecteurs N1 et de réglage de la vitesse révisés	Non	Non	B	B
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	Affichage principal de vol (PFD)  Modification de l'affichage Ciel, sol et compas	Non	Non	B	B
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	PANNEAU DE COMMANDES EFIS  Retrait de l'interrupteur dédié - Affichage de situation verticale (VSD)	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	PANNEAU DE COMMANDES EFIS  ND/radar météorologique (WXR) — fonctionnalité révisée du sélecteur d'échelle de distance	Non	Non	B	B
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	INSTRUMENTS DE VOL SECONDAIRES  Trois instruments de vol secondaires de base	Non	Non	B	B
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	ÉCRAN AUXILIAIRE – suppression  Des renseignements affichés	Non	Non	A	A
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	ÉCRAN AUXILIAIRE – suppression  Numéro de vol, transpondeur, système Selcal, temps universel coordonné (UTC), date et temps écoulé	Non	Non	A	A
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	ÉCRAN AUXILIAIRE – suppression  Interrupteurs de démarrage et d'arrêt de la montre de bord, déplacés depuis la partie supérieure du tableau de bord	Non	Non	A	A

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	Voyant du détecteur de proximité PSEU (remplace le voyant d'entretien ( <i>MAINT LIGHT</i> ))	Non	Oui	B	B
	ATA 32 TRAIN D'ATTERRISSAGE	COMMANDE DIRECTIONNELLE DE LA ROUE AVANT  – interrupteur relocalisé	Non	Non	B	B
	ATA 32 TRAIN D'ATTERRISSAGE	Indicateur de pression de l'accumulateur de frein déplacé	Non	Non	B	B
	ATA 32 TRAIN D'ATTERRISSAGE	Interrupteur du système de freinage automatique déplacé	Non	Non	B	B
	ATA 32 TRAIN D'ATTERRISSAGE	Avertissement train d'atterrissage — Interrupteur d'arrêt déplacé	Non	Non	B	B
	ATA 32 TRAIN D'ATTERRISSAGE	L'interrupteur de surpassement du verrouillage du train modifié	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 34 NAVIGATION	FMS  LOGICIEL FMC U13 qui n'est pas de base	Non	Non	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	FMS  Fonction de régime de décollage variable	Non	Non	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	FMS  Alerte de carburant et gestion du carburant	Non	Non	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	Pages du CDU supprimées ou modifiées :  Initialisations des Performances ( <i>Perf Init</i> ) page 1/2	Non	Non	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	Pages du CDU supprimées ou modifiées :  Limite N1 ( <i>N1 Limit</i> )	Non	Non	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	Pages du CDU supprimées ou modifiées :  Progression Carburant ( <i>Fuel Progress</i> ) page 5/5	Non	Oui	B	B

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 34 NAVIGATION	Retrait du FMC et des messages d'alerte sur l'affichage moteur :  Utilisation du carburant de réserve ( <i>USING RSV FUEL</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	Retrait du FMC et des messages d'alerte sur l'affichage moteur :  Écart de données Carburant ( <i>FUEL DISAGREE</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	Retrait du FMC et des messages d'alerte sur l'affichage moteur :  Carburant insuffisant ( <i>INSUFFICIENT FUEL</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 34 NAVIGATION	Suppression du message Débit carburant ( <i>FUEL FLOW</i> ) (Affichage moteur seulement)	Non	Oui	B	B
	ATA 36 PNEUMATIQUE	TABLEAU DE COMMANDE DU PRÉLÈVEMENT D'AIR  Ajout des voyants Volet d'entrée d'air grand ouvert ( <i>RAM DOOR FULL OPEN</i> )	Non	Non	A	A

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 36 PNEUMATIQUE	TABLEAU DE COMMANDE DU PRÉLÈVEMENT D'AIR  Voyant de Prélèvement d'air ( <i>BLEED</i> ) modifié pour Prélèvement d'air OFF ( <i>BLEED TRIP OFF</i> )	Non	Oui	A	A
	ATA 36 PNEUMATIQUE	TABLEAU DE COMMANDE DU PRÉLÈVEMENT D'AIR  Modification de la logique de fonctionnement du voyant Prélèvement d'air OFF ( <i>BLEED TRIP OFF</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 49 GROUPE AUXILIAIRE DE BORD	FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME  Ajout du voyant Entretien de l'APU ( <i>APU MAINT</i> )	Non	Non	A	A
	ATA 49 GROUPE AUXILIAIRE DE BORD	FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME  Ajout de l'indicateur de la température des gaz d'échappement (EGT) au Groupe auxiliaire de bord (APU)	Non	Non	A	A

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 49 GROUPE AUXILIAIRE DE BORD	FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME  Retrait d'une porte escamotable	Non	Non	B	B
	ATA 49 GROUPE AUXILIAIRE DE BORD	FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME  Retrait du voyant de la Porte ( <i>DOOR</i> ) du Groupe auxiliaire de bord (APU)	Non	Oui	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE PROPULSEURS	MOTEURS :  Moteurs CFM56-7	Non	Oui	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE PROPULSEURS	SYSTÈME EEC  Ajout du mode surrégime	Non	Non	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE PROPULSEURS	SYSTÈME EEC  Retrait givrage régime de ralenti	Non	Non	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE PROPULSEURS	INDICATEURS  Format d'affichage modifié	Non	Non	B	B

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE PROPULSEURS	INDICATEURS Ajout d'un écran moteur compact	Non	Non	A	A
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE PROPULSEURS	INDICATEURS Retrait du voyant d'alerte Poussée ( <i>THRUST</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE PROPULSEURS	INDICATEURS Retrait de l'indication <i>MOTORING</i> pour la séquence de fonctionnement du rotor à aubes courbées	Non	Non	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE PROPULSEURS	SYSTÈME INVERSEUR DE POUSSÉE Retrait des voyants d'alertes Commande inverseur ( <i>REVERSER COMMAND</i> ) et Inverseur air/sol ( <i>REVERSER AIR/GND</i> )	Non	Oui	B	B
	ATA 72, 73, 77, 78, 80 GROUPE PROPULSEURS	SYSTÈME INVERSEUR DE POUSSÉE Voyant d'alerte Inverseur restreint ( <i>REVERSER LIMITED</i> ) remplacé par Inverseur ( <i>REVERSER</i> )	Non	Oui	B	B

Ce tableau des différences de manœuvre entre le Boeing 737-8 et le Boeing 737-800 a été proposé par la compagnie Boeing et validé par TCAC. Il présente le minimum des différents niveaux que les exploitants doivent utiliser lors des formations et vérifications sur les différences des membres d'équipages de conduite.

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-800	MANŒUVRE	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	INSPECTION PRÉVOL	Installation optionnelle de sabot de queue à deux positions	Non	Oui	A	A
	MONTÉE	Liste de vérification après décollage — Lever de commande du train d'atterrissage	Non	Oui	B	B
	INHABITUELLES	Modification de la liste de vérification à lire et exécuter ( <i>Read and Do</i> ) due aux modifications apportées au système et aux annonceurs indiqués dans les tableaux de différences de conception ( <i>DESIGN</i> )	Non	Oui	A	A

Ce tableau des différences de conception entre le BBJ 2 et le BBJ MAX 8 a été proposé par la compagnie Boeing et validé par TCAC. Il présente le minimum des différents niveaux que les exploitants doivent utiliser lors des formations et vérifications sur les différences des membres d'équipages de conduite.

Le présent tableau, en conjonction avec le tableau des différences de conception et des différences de manœuvre entre le Boeing 737-800 et le Boeing 737-8, présente le minimum des différents niveaux que les exploitants doivent utiliser lors des diverses formations et vérifications sur les différences membres des d'équipages de conduite.

DE L'AVION DE BASE : BBJ 2  VERS L'AVION COMPARABLE : BBJ MAX 8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	GÉNÉRALITÉ	Hauteur : 41 pi 2 po (12,55 mètres)	Non	Non	A	A
	ATA 28 CIRCUIT CARBURANT	Commandes et indicateurs auxiliaires du circuit carburant auxiliaire	Non	Non	A	A
	ATA 32 TRAIN D'ATERRISSAGE	Combinaison de l'indication de pression des pneus et du système de contrôle de la température des freins	Non	Non	A	A
	ATA 33 VOYANTS	Phares d'atterrissage clignotants	Non	Non	A	A

DE L'AVION DE BASE : BBJ 2  VERS L'AVION COMPARABLE : BBJ MAX 8	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 34 NAVIGATION	ANS  Avertissements de dépassement (ORW)  Perspective d'identification de piste (HUD)	Non	Non	A	A

Ce tableau des différences de conception entre le Boeing 737-8 et le Boeing 737-9 a été proposé par la compagnie Boeing et validé par TCAC. Il présente le minimum des différents niveaux que les exploitants doivent utiliser lors des formations et vérifications sur les différences des membres d'équipages de conduite.

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-9	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	GÉNÉRALITÉ	Rayon de braquage et capacité en passagers	Non	Non	A	A
	CONFIGURATION	Sabot de queue standard à 2 positions	Non	Non	A	A
	DIMENSIONS	Longueur : 138 pi 2 po (42,11 mètres)	Non	Non	A	A
	LIMITATIONS	Plaquette des vitesses volets modifiée	Non	Non	A	A
	MASSES	Augmenté à : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masse maximale au roulage (MTW) 195 200 lb</li> <li>• Masse maximale au décollage (MTOW) 194 700 lb</li> <li>• Masse maximale à l'atterrissage (MLW) 163 900 lb</li> <li>• Masse maximale sans carburant (MZFW) 156 500 lb</li> </ul>	Non	Non	A	A

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-9	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	Inclure les portes de mi-cabine ( <i>MID EXIT DOOR</i> ) à la logique de fonctionnement des avertissements de la configuration de décollage	Non	Non	A	A
	ATA 52 PORTES	Ajout d'une porte de sortie au milieu et d'indicateurs du poste de pilotage  * Pour les exigences de formation spécifiques de l'issue de secours sur l'aile, se référer aux RAC 705.124(2)(a)(iv)(C), 604.143(1)(d) et 604.169(2)(b) pour membres d'équipage de conduite ou au RAC 705.124(2)(b)(iv)(C), 604.145(a) et 604.179(z)(iii) pour les agents de bord.	Non	Oui	A*	A

Ce tableau des différences de manœuvre entre le Boeing 737-8 et le Boeing 737-9 a été proposé par la compagnie Boeing et validé par TCAC. Il présente le minimum des différents niveaux que les exploitants doivent utiliser lors des formations et vérifications sur les différences des membres d'équipages de conduite.

DE L'AVION DE BASE : B-737-8  VERS L'AVION COMPARABLE : B-737-9	MANŒUVRE	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	INSPECTION PRÉVOL	Installation d'un sabot de queue à deux positions	Non	Oui	A	A
	PROCÉDURES INHABITUELLES	Ajout de la NNC pour la porte de sortie du milieu	Non	Oui	A	A

Ce tableau des différences de conception entre le Boeing 737-8 et le Boeing 737-8200 a été proposé par la compagnie Boeing et validé par TCAC. Il présente le minimum des différents niveaux que les exploitants doivent utiliser lors des formations et vérifications sur les différences des membres d'équipages de conduite.

DE L'AVION DE BASE:  737-8  VERS L'AVION COMPARABLE:  737-8200	CONCEPTION	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	ATA 31  SYSTÈMES D'INDICATION ET D'ENREGISTREMENT	Inclure les portes de mi-cabine à la logique de fonctionnement des avertissements de la configuration de décollage	Non	Non	A	A
	ATA 52  PORTES	Ajout des portes de mi-cabine ( <i>MID EXIT DOOR</i> ) et des indications du poste de pilotage et d'une liste de vérification inhabituelle associée ( <i>MID EXIT DOOR</i> )  * Pour les exigences de formation spécifiques de l'issue de secours sur l'aile, se référer aux RAC 705.124(2)(a)(iv)(C), 604.143(1)(d) et 604.169(2)(b) pour membres d'équipage de conduite ou au RAC 705.124(2)(b)(iv)(C), 604.145(a) et 604.179(z)(iii) pour les agents de bord.	Non	Oui	A*	A

Ce tableau des différences de manœuvre entre le Boeing 737-8 et le Boeing 737-8200 a été proposé par la compagnie Boeing et validé par TCAC. Il présente le minimum des différents niveaux que les exploitants doivent utiliser lors des formations et vérifications sur les différences des membres d'équipages de conduite.

DE L'AVION DE BASE:  737-8  VERS L'AVION COMPARABLE:  737-8200	MANŒUVRE	REMARQUES	CARACT. DE VOL	CHANG. DE PROC.	FORMATION	VÉRIFICATION
	PROCEDURES INHABITUELLES	Ajout d'une liste de vérification inhabituelle Porte de mi-cabine ( <i>MID EXIT DOOR</i> )	Non	Oui	A	A

## **Annexe 4 – Entraînement en ligne de transition**

L'acquisition d'expérience opérationnelle amenant au pilotage de multiples séries peut se faire sur n'importe quelle série de B-737. Les membres d'équipages de conduite des séries identifiées doivent effectuer de l'entraînement en ligne de transition supplémentaire conformément au tableau ci-dessous. L'entraînement en ligne de transition doit inclure l'utilisation du FMS lorsque la formation sur les différences est liée à la qualification pour le Système de gestion du vol (FMS). Pour obtenir cette qualification (FMS), chaque membre d'équipage de conduite doit effectuer l'entraînement en ligne de transition pertinent pendant lequel ils assument une position de membre d'équipage de conduite et se servent du FMS. Toutefois, l'Entraînement type vol de ligne (LOFT) comprenant l'utilisation du FMS sur un Simulateur de vol complet (FFS) de niveau C ou D, dûment configuré, peut agir comme substitut.

Lorsque la formation sur les différences est liée à la qualification PFD/ND, l'entraînement en ligne de transition doit inclure l'utilisation du PFD/ND. Pour obtenir cette qualification (PFD/ND), chaque membre d'équipage de conduite doit effectuer l'entraînement en ligne de transition pertinent pendant lequel ils assument les fonctions de membre d'équipage de conduite et se servent du PFD/ND. Pour les membres d'équipage de conduite qui ont déjà de l'expérience avec le Système d'instruments de vol électroniques (EFIS), 4 heures d'Entraînement type vol de ligne (LOFT) comprenant l'utilisation du FMS sur d'un Équipement d'entraînement synthétique de vol (FSTD) (FTD de niveau 5 ou plus) et dûment configuré peuvent remplacer les deux segments d'entraînement en ligne de transition tel que spécifié au tableau ci-après.

### Tableau de l'entraînement en ligne de transition

Vers l'Avion Comparable ↓	De l'Avion de Base →	B73A B-737	B73B B-737CL (Non-EFIS)	B73B B-737CL (EFIS)	B73C B-737NG	B73C B-737 MAX
B73A B-737		N/A	2/5	2/5	2/5	NON ÉVALUÉ
B73B B-737CL (Non-EFIS)		2/5	N/A	2/5	2/5	NON ÉVALUÉ
B73B B-737CL (EFIS)		2/5	2/5	N/A	2*	NON ÉVALUÉ
B73C B-737NG		2/5	2/5	2*	N/A	N/A
B73C B-737 MAX		NON ÉVALUÉ	NON ÉVALUÉ	NON ÉVALUÉ	N/A	N/A

1) \* peut être remplacé par des segments de vol d'Entraînement type vol de ligne (LOFT) sur un Dispositif d'entraînement de vol (FTD) de niveau 5 ou plus.

2) L'entraînement en ligne de transition doit être effectué avec un instructeur de vol ou un pilote vérificateur.

3) 2/5 = au moins 5 heures d'entraînement en ligne de transition comprenant 2 segments de vol.

#### REMARQUE

Les pilotes qui passent d'une qualification sur type B-737 à une autre (p. ex., de B73B à B73C) ou qui sont visés par une Affectation indifférenciée (MFF) sur plusieurs types d'appareils ayant différentes qualifications sur type sur B-737 (p. ex., B73B et B73C) doivent obtenir une exemption aux dispositions suivantes:

l'article 705.106 du RAC, la norme 725.106 des NSAC et l'article 705.113 du RAC.

## **Annexe 5 – Programme de qualification du Dispositif de visualisation tête haute (HUD)**

### **1.0 Contexte**

Le B-737NG et le B-737 MAX (B73C) peuvent être équipés d'un dispositif optionnel de visualisation tête haute (HUD) simple ou double, que l'on peut obtenir dans le cadre d'un CTS Rockwell Collins. Le B-737NG peut être équipé d'un HUD des modèles HGS-2850 (premier B-737-700) et HGS-4000 d'HUD de Rockwell Collins (RC). Le B-737 MAX peut être équipé du modèle RC HGS-6000 d'HUD. Les HUD RC HGS-4000 et HGS-6000 sont équivalents en termes de fonctionnalités. Le HUD RC HGS-4000 HUD est capable de prendre en charge un système de vision en vol amélioré (EFVS).

La présente annexe contient les exigences relatives à la formation, à la vérification et au maintien des compétences concernant l'utilisation opérationnelle, par les exploitants, d'un HUD simple ou double dans toutes les phases du vol pour lesquelles le HUD est certifié et pour lesquelles l'exploitant est autorisé à conduire. L'appendice 1 contient les exigences supplémentaires relatives à la qualification du pilote pour l'utilisation d'un Système de vision en vol amélioré (EFVS).

### **REMARQUES**

1. Dans la présente annexe, le terme HUD est employé de façon générique pour désigner un dispositif de visualisation tête haute. L'acronyme HGS fait référence au système de guidage tête haute qui se trouve à être un HUD de RC équipé d'un dispositif de guidage en vol pour les opérations en conditions de visibilité faible ou réduite. Dans la présente annexe, ces deux termes sont utilisés selon le cas.
2. La présente annexe ne s'applique pas au HUD HGS-2850 de RC.
3. Les exploitants canadiens doivent obtenir de TCAC une Autorisation spéciale/Approbatons spécifiques (SA) leur permettant d'utiliser un HGS pour un décollage, une approche ou un atterrissage dans des conditions de faible visibilité. Les parties 9.0 et 10.0 de la présente annexe contient les exigences relatives à la formation et à la vérification des compétences concernant le roulage au sol et le décollage dans des conditions de visibilité faible ou réduite en se servant d'un HUD (HGS).

## 2.0 Formation relative au HUD – Généralités

Les exigences de qualification pour le HUD décrites dans la présente annexe sont requises pour répondre aux exigences des parties 705 ou 604 du RAC, pour la formation de type initiale des pilotes canadiens qui voleront sur le B73C et utiliseront un HUD simple ou double dans le cadre d'un service aérien commercial ou d'un exploitant privé.

Les exigences en matière de formation des pilotes sur le HUD sont celles relatives aux formations initiale et périodique au sol et en vol. À moins d'être intégré à la formation sur type initiale ou de transition, un prérequis avant de débiter cette formation est d'avoir déjà suivi une formation, avoir été qualifié et avoir maintenu sa qualification sur un B737C.

### REMARQUE :

Pour une exploitation à HUD simple, la formation est principalement axée sur les activités de formation du Commandant de bord (CdB) agissant en qualité de Pilote aux commandes (PF) occupant le siège de gauche. L'entraînement sur la ligne et la formation du Commandant en second (SIC) sont jugés essentiels. Le Commandant en second (SIC) agissant en qualité de Pilote surveillant (PM) occupant le siège de droite doit suivre une formation sur le HUD relativement à ses responsabilités si des différences existent aux SOP pour le PM lorsque le Pilote aux commandes (PF) a la tête relevée (par opposition à baissée). Du vol de familiarisation sur le HUD par le SIC occupant le siège de gauche et agissant comme PF est recommandé.

## 2.1 Exigences générales

- 2.1.1 L'exploitant doit élaborer des procédures dans son Manuel d'exploitation de la compagnie (MEC) à l'intention de son personnel et couvrir les points suivants :
  - a. les procédures habituelles, inhabituelles et d'urgence pour toutes les phases de vol pour lesquelles le HUD est destiné à être utilisé;
  - b. les procédures d'utilisation du HUD doivent comprendre les Procédures d'utilisation normalisées (SOP), les tâches et les responsabilités propres au siège occupé par chaque membre de l'équipage de conduite.
- 2.1.2 La formation au sol et en vol doit porter sur l'exploitation de l'avion en utilisant le HUD dans toutes les phases de vol et conditions météorologiques autorisées sur le certificat de l'exploitant et portant sur le système HUD certifié dans le Manuel de vol de l'avion (AFM) ou le supplément.
- 2.1.3 La formation en vol et la vérification des compétences sur le HUD doivent être effectués sur un Simulateur de vol complet (FFS) du B73C, de niveau C ou

supérieur, homologué par TCAC, dont le HUD a la même configuration que celui de l'exploitant et doté de scènes de jour et de nuit.

### **3.0 Formation initiale au sol pour le HUD**

#### **3.1 Exigences générales**

La formation offerte par les exploitants aériens doit être donnée conformément aux dispositions applicables de la partie 705.124 du RAC et celle des exploitants privés doit être donnée conformément aux exigences de formation applicables de la partie 604 du RAC.

Le programme de formation initiale au sol doit comprendre un enseignement théorique dispensé par un instructeur et/ou une Formation assistée par ordinateur (FAO) portant sur les éléments suivants :

- 3.1.1 Les concepts de fonctionnement du HUD, sur les tâches et responsabilités de l'équipage ainsi que sur les procédures opérationnelles incluant les tâches reliées au prévol, les opérations habituelles et inhabituelles et les indications connexes.
- 3.1.2 Les symboles du HUD incluant les caractéristiques et les indications des conditions limites et des défaillances ainsi que les différents symboles de l'Écran principal de vol (PFD).
- 3.1.3 Le lien entre les symboles du HUD et l'aérodynamique de l'avion, les facteurs d'inertie ainsi que les conditions environnementales.
- 3.1.4 Le fonctionnement et l'utilisation opérationnelle des commandes du HUD.
- 3.1.5 Tous les modes de fonctionnement du HUD pendant les opérations habituelles, inhabituelles et d'urgence.
- 3.1.6 Les indications et alertes du HUD pour les vitesses faibles et les angles d'attaque élevés, la vitesse excessive, le cisaillement du vent, le TCAS, le Système d'avertissement de proximité du sol amélioré (EGPWS), le Système d'avertissement et d'alarme d'impact (TAWS) et autres indications et alertes.
- 3.1.7 Les documents pertinents, notamment les limitations et procédures du Manuel de vol de l'avion (AFM) / suppléments de l'AFM, le contenu du Manuel d'exploitation de l'équipage de conduite (FCOM) et du manuel de formation du pilote sur le HUD.

- 3.1.8 Les SOP incluant toutes les opérations habituelles, inhabituelles et d'urgence applicables à l'utilisation du HUD ainsi que les procédures que doit suivre l'équipage de conduite.
- 3.1.9 Les tâches et responsabilités de l'équipage de conduite propres à la position occupée par chaque pilote, y compris une nette distinction entre les tâches et les responsabilités du Pilote aux commandes (PF) et du Pilote surveillant (PM), ainsi que les appels et les réponses normalisés pour toutes les phases de vol au cours desquelles on prévoit utiliser le HUD.
- 3.1.10 Les défaillances de la navigation et des systèmes de l'avion et les éléments de la Liste d'équipement minimal (MEL) qui ont une incidence sur le fonctionnement du HUD.
- 3.1.11 Procédures en cas de détérioration intempestive des conditions jusqu'à l'atteinte de conditions inférieures aux conditions RVR minimales pendant l'approche, l'arrondi et la course à l'atterrissage.
- 3.1.12 Démonstration des références visuelles prévues dans des conditions météorologiques minimales.
- 3.1.13 Séquence prévue de repères visuels pendant une approche au cours de laquelle la visibilité est égale ou supérieure aux minimums d'atterrissage.

#### **4.0 Formation initiale en vol pour le HUD**

Si elle ne fait pas partie intégrante de la formation initiale ou de transition en vue de la qualification sur type, la formation en vol servant à la familiarisation et à la qualification sur le HUD est en supplément de toutes autres formations exigées.

#### **REMARQUE**

Les exigences relatives à la formation en vol indiquées dans la présente annexe ne doivent pas être considérées comme définissant ou limitant la portée ou le contenu du cours de formation. Chaque exploitant a des exigences, une structure de route, une flotte et des politiques d'exploitation qui lui sont propres et dont il doit tenir compte lors de l'élaboration de son programme de formation. Ce qui suit doit donc être considéré comme un guide pour les exploitants qui élaborent un programme de formation sur le HUD répondant à leurs besoins particuliers.

#### **4.1 Opérations au sol**

La formation en vol pour les opérations au sol à l'aide du HUD devrait couvrir les éléments suivants :

- 4.1.1 Le déploiement, la configuration et le rangement du HUD;
- 4.1.2 La position de référence oculaire appropriée du pilote;
- 4.1.3 Les vérifications prévol du HUD et la sélection des modes requis;
- 4.1.4 Le réglage des niveaux de luminosité appropriés du HUD à l'aide de toutes les commandes de réglage de la luminosité;
- 4.1.5 L'utilisation appropriée et efficace du HUD pendant les opérations et les manœuvres au sol;
- 4.1.6 Le roulage au sol à l'aide du HUD dans des conditions de jour, de nuit, et de visibilité faible ou réduite.

#### **4.2 Formation en vol**

La formation en vol sur l'utilisation du HUD en vol devrait couvrir les éléments suivants :

- 4.2.1 L'incorporation du HUD dans le balayage visuel des instruments et l'intégration des affichages classiques dans le balayage.
- 4.2.2 La démonstration et l'explication des symboles uniques du HUD et points communs avec les écrans tête basse (Head down displays).
- 4.2.3 La démonstration des effets des vents de travers, y compris les indications de la dérive et des affichages non conformes.
- 4.2.4 Le pilotage manuel de l'avion, y compris t les montées, les descentes, les virages, les virages serrés, les accélérations et les décélérations.
- 4.2.5 La reconnaissance et la sortie d'un angle d'attaque excessif, y compris les avertissements de décrochage et les faibles vitesses.
- 4.2.6 La reconnaissance et la sortie d'une vitesse excessive.
- 4.2.7 La reconnaissance et la sortie d'une assiette inusitée/inhabituelle de l'avion.

4.2.8 L'utilisation du HUD avec un pare-soleil homologué dans diverses conditions d'éclairage diurne.

4.2.9 Les vecteurs d'interception et de poursuite des routes choisies.

### **4.3 Décollages, circuits, approches et atterrissages à vue**

On doit réaliser suffisamment de manœuvres dans des conditions à vue pour démontrer les symboles du HUD et leur utilisation par rapport à la trajectoire de descente, au contrôle de l'axe et aux conditions de vents de travers. Toutes les approches à vue doivent être réalisées à partir d'une distance supérieure à 1 000 pieds AGL (3 – 4 NM) du seuil de la piste. La formation en vol pour les décollages, les circuits, les approches et les atterrissages à vue à l'aide du HUD devrait comprendre les éléments suivants :

4.3.1 Décollage, circuit, approche et atterrissage. Les décollages et les atterrissages doivent être effectués sans vent et répétés avec un vent de travers d'au moins 10 nœuds, lors de vols de jour et de nuit;

4.3.2 Atterrissage avec « effet de trou noir »; c'est-à-dire un atterrissage par une nuit sans lune ou avec un ciel couvert, au-dessus de l'eau ou d'un terrain sombre sans relief, les seuls stimuli visuels étant les feux de l'aéroport ou à proximité de ceux-ci;

4.3.3 Utilisation appropriée des symboles du HUD pour établir l'angle de descente désiré;

4.3.4 Atterrissage interrompu et/ou remise des gaz en régime d'atterrissage bas

4.3.5 Approches à vue (mode VMC mode) comprenant l'exécution :

- i. d'une approche illustrant les écarts au-dessus et au-dessous du radiophare d'alignement de descente pour montrer la relation qui existe entre les symboles et la piste;
- ii. d'atterrissages directs par vent nul et par vent de travers soufflant à 10 nœuds ainsi que de nuit;
- iii. approches indirectes (pour les exploitants autorisés à faire des approches indirectes) et atterrissage par vent de travers soufflant à 10 nœuds.

## REMARQUES

- 1 La moitié de ces approches (mode VMC) devraient être effectuées à différents aéroports équipés de systèmes de balisage lumineux d'approche et de piste différents.
- 2 Une attention particulière doit être accordée à l'optimisation des techniques et aux procédures d'approche indirecte pour les exploitants autorisés à faire des approches indirectes.
- 3 Des approches au cours desquelles les volets se trouvent dans une configuration inhabituelle devraient être prévues.

### 4.4 Procédures et approches aux instruments

Un nombre suffisant d'approches aux instruments de précision et de non-précision, d'approches interrompues et d'atterrissages avec les minimums météorologiques appropriés doivent être effectuées afin que les pilotes acquièrent la maîtrise de ces manœuvres. Toutes les approches requises doivent être exécutées à une distance au moins supérieure à celle du Repère d'approche finale (FAF). Les pilotes doivent recevoir une formation sur l'utilisation du HUD pour les approches indirectes (dans le cas des exploitants dont les avions effectuent des approches indirectes.)

La formation en vol pour les procédures aux instruments comportant l'utilisation du HUD doit comprendre les éléments suivants :

#### 4.4.1 Approches aux instruments et atterrissage dans les conditions suivantes :

- 4.4.1.1 une approche ILS de CAT I, à une altitude de décision de 200 pieds et une visibilité correspondant à une RVR de 2 400 pieds avec vent calme.
- 4.4.1.2 démontrer des défaillances et des mauvais réglages pendant l'approche; (p. ex, mauvais réglage de l'altitude de piste, de la vitesse, du cap choisi, etc.).
- 4.4.1.3 illustrer les caractéristiques uniques des symboles associés aux conditions de cisaillement du vent (p. ex., vitesse et direction erronées du vent, trajectoire de vol, accélération selon la trajectoire de vol et erreur de vitesse, etc.);
- 4.4.1.4 une approche non ILS, avec un plafond de 600 pieds, une visibilité de 2 milles et un vent de travers soufflant à 15 nœuds.

#### 4.4.2 Réglage approprié de la luminosité du HUD pour différents systèmes de feux d'approche.

4.4.3 Démonstration des défaillances et des mauvais réglages pendant l'approche; p. ex, mauvais réglage de l'altitude de piste, de la vitesse, du cap choisi, etc.

4.4.4 Approches interrompues à partir des minimums IFR dans des Conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) en suivant les procédures d'approches interrompues publiées.

#### **4.5 Opérations inhabituelles/d'urgence**

La formation en vol pour les conditions inhabituelles et d'urgence à l'aide du HUD devrait inclure les éléments suivants :

4.5.1 la reconnaissance et la sortie d'une assiette inusitée/inhabituelle de l'avion.

4.5.2 la reconnaissance et la sortie des alertes et des indications de cisaillement du vent, incluant une démonstration des symboles d'indication associés aux conditions de cisaillement du vent, p. ex., vitesse et direction erronées du vent, trajectoire de vol, accélération selon la trajectoire de vol et erreur de vitesse, etc.;

4.5.3 la reconnaissance et la sortie d'une situation d'alerte donnée par les systèmes EGPWS/TAWS.

4.5.4 la reconnaissance et la sortie d'un Avis de résolution (RA) du Système d'avertissement de trafic et d'évitement d'abordage (TCAS);

4.5.5 un décollage avec un moteur en panne, la panne moteur se produisant à la vitesse V1 ou supérieure, à la visibilité de décollage autorisée la plus faible;

4.5.6 un décollage interrompu avec une panne moteur se produisant avant la vitesse V1, à la visibilité de décollage autorisée la plus faible;

4.5.7 une approche aux instruments avec un moteur en panne et une approche interrompue;

4.5.8 des défaillances des systèmes de navigation et de l'avion touchant le fonctionnement du HUD.

#### **4.6 Système de guidage tête haute HGS-6000 de Rockwell Collins avec interface HCP**

Le HGS-6000 est un équipement optionnel sur le B-737NG et le B-737-MAX. Une formation sur les différences de niveau A est suffisante pour les pilotes qui se sont déjà qualifiés sur le système de guidage tête haute HGS-4000 de Rockwell Collins.

#### **4.7 Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE) sur le HUD**

4.7.1 La coordination de l'équipage, les séances de briefings, les appels normalisés.

4.7.2 Les tâches du Pilote aux commandes (PF) et du Pilote surveillant (PM).

4.7.3 La disponibilité et les limitations des repères visuels rencontrés au cours de l'approche, avant et après les altitudes minimales, notamment :

- i. les procédures en cas de détérioration intempestive des conditions jusqu'à l'atteinte de conditions inférieures aux conditions RVR minimales pendant l'approche, l'arrondi et la course à l'atterrissage;
- ii. la démonstration des références visuelles prévues dans des conditions météorologiques minimales;
- iii. la séquence prévue de repères visuels pendant une approche au cours de laquelle la visibilité est égale ou supérieure aux minimums d'atterrissage.

4.7.4 Les symboles particuliers du HUD, p. ex., le vecteur de la trajectoire de vol (FPV), le symbole d'accélération le long de la trajectoire de vol, le ruban d'erreur de vitesse, la fourchette de limitation de l'angle d'attaque et les chevrons d'assiette en tangage excessive. Après avoir suivi cette formation, l'étudiant devrait maintenant avoir une compréhension approfondie de la relation qui existe entre les paramètres relatifs à la trajectoire de vol de l'avion et les symboles du HUD.

4.7.5 Utilisation appropriée des symboles de l'avion par rapport au FPV pendant la sortie d'un décrochage et d'une assiette inusitée/inhabituelle de l'avion.

#### **5.0 Contrôle de compétence pilote (CCP) initial sur le HUD**

##### **5.1 Manœuvres minimales lors de la vérification**

Le Contrôle de compétence pilote (CCP) initial doit comprendre l'utilisation maximale du HUD. Les manœuvres suivantes nécessitant l'utilisation d'un HUD seront particulièrement évaluées pendant le CCP :

5.1.1 une panne moteur au décollage (coupure à V1).

5.1.2 une approche aux instruments et une approche interrompue avec Un moteur en panne (OEI).

## **6.0 Formation initiale en ligne pour le HUD**

### **6.1 Généralités**

La formation initiale en ligne pour le HUD doit être faite sous la supervision d'un instructeur qualifié en ligne ou d'un Pilote vérificateur agréé (PVA).

Lors de l'entraînement en ligne pour le HUD, le pilote aux commandes doit utiliser le HUD pour effectuer les opérations suivantes :

- 6.1.1 trois décollages assistés par le HUD;
- 6.1.2 une approche dans des conditions de vol à vue;
- 6.1.3 trois approches aux instruments dans des conditions de visibilité d'au moins 1 800 RVR.

## **7.0 Période de consolidation des acquis pour le HUD**

### **7.1 Exigences**

Les pilotes d'un exploitant aérien ont besoin d'un entraînement en ligne et d'une période de consolidation après leur qualification initiale sur le HUD. Il doit y avoir une période de consolidation avant l'utilisation du HUD dans le cadre d'opérations d'approche aux instruments en IMC. Après avoir rencontré les exigences relatives à la consolidation, le pilote devrait être qualifié pour effectuer des décollages et des approches avec le HUD, aux minimums d'approche pour lesquels l'exploitant aérien est autorisé.

Dans le cadre de la formation de consolidation, le Pilote aux commandes (PF) doit exécuter les tâches suivantes en utilisant le HUD :

- 7.1.1 cinq décollages;
- 7.1.2 cinq approches et atterrissages en pilotage manuel (les approches peuvent être exécutées en VMC).

## **8.0 Formation périodique et exigences de vérification relatives au HUD**

### **8.1 Formation périodique au sol**

La formation périodique au sol sur le HUD doit être donnée dans le cadre de la formation périodique ou du programme de qualification permanente, selon le cas. Certains sujets de la formation au sol portant sur HUD doivent faire l'objet d'une révision périodique.

## 8.2 Formation périodique en vol

La formation périodique en vol sur le HUD doit être donnée dans le cadre de la formation périodique ou du programme de qualification permanente, selon le cas. La formation périodique en vol doit être donnée conformément aux procédures établies dans le Manuel d'exploitation de la compagnie (MEC) de l'exploitant et devrait comporter les éléments suivants :

- 8.2.1 une révision du système HUD et de son fonctionnement normal;
- 8.2.2 une révision des limitations opérationnelles du HUD;
- 8.2.3 une révision de procédures inhabituelles et d'urgence sélectionnées ;
- 8.2.4 un décollage avec vents de travers aux minimums de décollage autorisés les plus faibles et exécuté à l'aide du guidage de décollage par HUD;
- 8.2.5 un décollage avec moteur en panne avec la panne moteur se produisant à V1;
- 8.2.6 un décollage interrompu;
- 8.2.7 une approche directe ILS et non ILS et un atterrissage avec vents de travers aux minimums d'atterrissage autorisés les plus faibles;
- 8.2.8 une approche et une approche interrompue avec vents de travers aux minimums d'atterrissage autorisés les plus faibles dans des conditions IMC;
- 8.2.9 une approche et un atterrissage avec un moteur en panne;
- 8.2.10 des procédures inhabituelles et d'urgence sélectionnées.

## 8.3 Contrôle de compétence pilote (CCP) périodique sur le HUD

Les CCP périodiques doivent comprendre une utilisation maximale d'un HUD. Les manœuvres exigées dans le cadre des CCP périodiques doivent comprendre un échantillon des manœuvres nécessitant l'utilisation du HUD.

Les CCP périodiques doivent comporter une évaluation des tâches du Pilote surveillant (PM) liées à l'utilisation du HUD conformément aux SOP, en tenant compte du fait que l'avion est équipé d'un HUD simple ou d'un double.

Lors des CCP périodiques, les manœuvres suivantes doivent être expressément exécutées à l'aide du HUD:

8.3.1 une panne moteur au décollage (coupure à V1);

8.3.2 une approche aux instruments et une approche interrompue avec un moteur en panne.

## **9.0 Exigences relatives au maintien de la compétence HUD**

Les exigences de l'exploitant aérien relatives au maintien des compétences tous les 90 jours en matière de décollage, d'approche et d'atterrissage s'appliquent en fonction de position occupée par chaque pilote.

Au cours des 90 jours précédant l'utilisation du HUD, le Pilote aux commandes (PF) doit avoir effectué au moins trois décollages, approches et atterrissages au moyen du HUD à bord d'un avion B73C ou dans un Simulateur complet de vol (FFS) de B73C, de niveau C (ou supérieur), homologué par TCAC et muni de scènes visuelles de jour et de nuit.

## **10.0 Roulage au sol, décollage, approche, atterrissage et course à l'atterrissage utilisant un HUD dans des conditions de visibilité réduite ou faible**

Le HUD du B73C offre des fonctionnalités de guidage au décollage dans des conditions de visibilités aussi faibles qu'une RVR de 300 pi (75 m). De plus, le HUD peut offrir un guidage pour les approches aux instruments ILS, catégorie III, en pilotage manuel.

Les exigences suivantes de formation et de vérification pour le vol par visibilité réduite ou faible s'ajoutent aux exigences déjà susmentionnées relatives à la formation, à la vérification et au maintien des compétences du HUD.

### **REMARQUE**

Les exigences relatives à la formation, à la vérification et au maintien des compétences en matière de vol par visibilité réduite ou faible découlent du rapport du FSB de la FAA sur le B-737. Ces exigences sont applicables à un exploitant autorisé à utiliser un HUD pour l'exécution de décollages dans des conditions de visibilités avec RVR de 300 pi (75 m) et des approches ILS, de catégorie III.

## **10.1 Formation au sol**

La formation au sol sur les manœuvres effectuées avec un HUD dans des conditions de visibilité faible ou réduite devrait inclure :

10.1.1 La capacité certifiée du HUD pour un décollage, une approche, un atterrissage et une course à l'atterrissage dans des conditions de visibilité

faible ou réduite, en termes de RVR et de catégorie d'approche ILS.

10.1.2 Les caractéristiques opérationnelles, les capacités et les limitations du HUD et des systèmes de l'avion pour des opérations dans des conditions de visibilité faible ou réduite. La formation devrait également porter sur l'amorçage et l'activation du HUD et du guidage en vol du Système de commandes automatiques de vol (AFCS) ainsi que toutes les commandes, toutes les indications et tous les voyants associés.

10.1.3 Les caractéristiques opérationnelles, les capacités et les limitations des installations au sol (c.-à-d., les systèmes d'approche aux instruments, les systèmes d'éclairage, Système de guidage et de contrôle de la circulation de surface (SMGCS), les procédures de l'aérodrome, etc.) appuyant les opérations effectuées dans des conditions de visibilité faible et réduite.

10.1.4 Les politiques et procédures de l'exploitant concernant les opérations par visibilité faible ou réduite, y compris les processus de l'exploitant en matière de rapport, les questions touchant la Liste d'équipement minimal (MEL), les considérations opérationnelles après un Décollage interrompu (RTO) ou une approche interrompue, l'Expérience opérationnelle initiale (IOE)/l'entraînement en ligne initial et les exigences relatives au maintien des compétences.

10.1.5 Pour les opérations dans les conditions de visibilité faible et réduite sous-jacentes à l'utilisation du HUD, une vidéo de démonstration avec son de tous les modes de fonctionnement du HUD, comprenant des descriptions narratives et des démonstrations de plusieurs approches dans des conditions météorologiques de faible visibilité et les appels et réponses normalisés associés. Toutes les possibilités d'appels normalisés critiques associés doivent être traitées.

10.1.6 Un accent est mis sur la nécessité, pour l'équipage de faire preuve de rigueur quant à la discipline, la coordination et le respect des directives relatives aux procédures à suivre pour l'utilisation du HUD comme système d'approche de CAT II/CAT III et d'atterrissage.

## **10.2 Formation en vol**

### **10.2.1 Décollage par faible visibilité**

La formation axée sur l'utilisation du HUD pour des décollages par faible visibilité à une RVR signalée de 300 devrait inclure les éléments suivants :

- i. décollage normal, temps clair et calme, répétition dans un vent soufflant en rafales;
- ii. décollage, RVR de 600 pieds, vent de travers de 5 nœuds;
- iii. décollage, RVR de 300 pieds, vent de travers de 5 nœuds, panne moteur avant V1;
- iv. décollage, RVR de 300 pieds, vent de travers de 5 nœuds, panne moteur après V1;
- v. décollage avec défaillance du HGS, RVR de 300 pieds.

### 10.2.2 Approches aux instruments dans des conditions de faible visibilité

La formation axée sur l'utilisation du HUD pour des approches dans des conditions de faible visibilité devrait inclure les éléments suivants :

- i. une approche ILS de CAT II à une DH de 100 pieds et à une RVR de 1 200 pieds, avec un vent de travers de 5 à 10 nœuds;
- ii. une approche ILS de CAT III et un atterrissage à partir d'une interception de 30 degrés par rapport à ILS, sous la trajectoire de descente, par temps clair et calme;
- iii. une approche ILS de CAT III à une RVR de 700 pieds, par vent calme, et une autre approche ILS avec un vent de travers de 10 nœuds;
- iv. une approche ILS de CAT III avec interruptions pour diverses raisons (dégradation du système, Avertisseur d'approche (*APCH WARN*) etc.).
- v. une approche ILS de CAT III avec différentes Portées visuelles de piste (RVR) et divers vents de travers en incluant de légères turbulences.

### REMARQUES

1. Plusieurs des approches aux instruments doivent comporter une gamme de défaillances au sol et en vol nécessitant que le pilote les reconnaisse et prenne les mesures procédurales qui s'imposent.
2. La démonstration des défaillances des systèmes et composants pourraient inclure les problèmes d'asymétrie des volets, les opérations avec un moteur en panne, les pannes de capteurs du HGS, etc.
3. Démonstration de la façon dont les modes de défaillance du HUD peuvent réduire la précision et accroître la charge de travail du pilote, si les tâches et les responsabilités du PF/PM ne sont pas clairement définies et comprises.

### **10.3 Expérience opérationnelle initiale (IOE)/entraînement en ligne initial**

10.3.1 Les Commandants en second (SIC) qui ont terminé le programme de formation sur le HUD doivent être observés par un pilote vérificateur agréé pendant qu'ils effectuent les tâches de PM associées à l'approche CAT II/III.

10.3.2 Avant d'utiliser le HUD dans des Conditions de vol aux instruments (IMC) avec une portée visuelle de piste RVR inférieure à 1 800, chaque CdB doit effectuer au moins vingt-cinq approches en pilotage manuel au moyen du HUD aux minima autorisés pour les catégories II/III et dans des Conditions météorologiques de vol à vue (VMC). Chaque approche doit se terminer par un atterrissage manuel ou par une remise des gaz au moyen du HUD. Chaque CdB doit aussi effectuer au moins vingt-cinq décollages au moyen du HUD dans des conditions VMC avant d'utiliser le HUD dans des Conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC). Une fois que cette exigence est rencontrée, le pilote qualifié pour l'utilisation du HUD doit être observé pendant qu'il exécute des approches au moyen du HUD, aux minima autorisés par la compagnie.

10.3.3 Les pilotes doivent acquérir l'Expérience opérationnelle initiale (IOE)/entraînement en ligne initial sur l'utilisation du HUD lors d'opérations de CAT II/III dans les 60 jours qui suivent la fin de leur formation sur le HUD. Tous les pilotes précédemment qualifiés (dans un avion) devraient être certifiés dès qu'ils ont terminé de façon satisfaisante les programmes de formation au sol et en vol sur le HUD.

### **10.4 Formations et vérifications périodiques**

Outre les exigences relatives à la formation et à la vérification, les opérations suivantes devraient être exécutées dans des conditions de faible visibilité dans le cadre de la formation périodique aux six mois et du Contrôle de la compétence du pilote (CCP) :

- i. Approche et atterrissage, RVR de 700 pieds, vent de travers de 10 nœuds.
- ii. Approche, RVR de 700 pieds, vent de travers de 10 nœuds, légères turbulences et approche interrompue.
- iii. Décollage, RVR de 300 pieds, vent de travers de 10 nœuds.
- iv. Décollage, RVR de 300 pieds, panne moteur avant ou après V1.
- v. Certains sujets de la formation au sol devraient être revus chaque année.

## **Annexe 5 – Appendice 1**

### **Programme de qualification sur le Système de vision en vol amélioré (EFVS) HGS 4000 – Non certifié pour permettre l'atterrissage en se basant sur l'image EFVS**

#### **1.0 Généralités**

Le jet d'affaires (BBJ) de Boeing peut être équipé d'un HUD HGS 4000 avec capacité EFVS. Grâce à ce système, il est possible de descendre en dessous des minimums publiés grâce à l'utilisation d'un capteur Infrarouge (IR) permettant l'acquisition des références visuelles requises pour continuer l'approche en vue d'un atterrissage. Le HGS 4000 EFVS n'est pas certifié pour permettre un atterrissage en se basant sur l'image EFVS.

#### **REMARQUES**

1. Les exploitants qui souhaitent utiliser l'EFVS pour descendre en dessous des minimums publiés en vue d'acquies les références visuelles requises et poursuivre l'approche en vue d'un atterrissage, doivent obtenir une exemption à l'application de l'article 602.128 du RAC intitulé *Minimums d'atterrissage*. De plus, les exploitants ont également besoin d'une Autorisation spéciale/Approbatons spécifiques (AS) pour utiliser un EFVS pour pouvoir descendre plus bas que les minimums publiés.
2. Les avions Boeing Business Jet (BBJ1/BBJ, BBJ2, BBJ3 ou BBJ MAX 8) n'ont pas fait l'objet d'une certification de type au Canada; ces avions sont donc exclus de la Fiche de données de certificat de type (FDCT) A-146 de TCAC et ne se sont pas vus assigner de qualification sur type de TCAC.

#### **2.0 Formation au sol et en vol sur l'EFVS — Généralités**

Une des conditions préalables à la formation sur l'EFVS est d'avoir suivi et réussi la formation HUD sur un B73C. Les deux formations peuvent être données en parallèle.

Un simulateur de vol de B73C complet, de niveau C (ou supérieur), homologué par TCAC, muni de scènes visuelles de jour et de nuit et capable d'afficher une image IR représentative doit être utilisé pour la formation en vol et la vérification sur l'EFVS.

Les exigences en matière de formation des pilotes sur l'EFVS sont celles associées aux formations initiale et périodique au sol et en vol. Le programme de formation sur le l'EFVS est principalement axé sur les activités de formation au vol effectuées par le CdB (PF) occupant le siège de gauche. Une formation sur l'EFVS relativement aux

tâches du PM occupant le siège de droite est requise. Du vol de familiarisation avec EFVS par le SIC occupant le siège de gauche et agissant comme PF est recommandé.

Les exploitants autorisés à descendre en dessous des minimums publiés en utilisant un EFVS doivent offrir une formation au sol et en vol sur les conditions de faible visibilité et les procédures d'approche ILS CAT II propres au B73C.

### **3.0 Formation initiale au sol sur l'EFVS**

La formation initiale au sol devrait comprendre au moins quatre heures d'enseignement en salle de classe ou de Formation assistée par ordinateur (FAO) et couvrir les points suivants :

- i. Les concepts opérationnels de l'EFVS et la théorie du rayonnement Infrarouge (IR)
- ii. L'architecture du système EFVS
- iii. Symboles et format du HUD particuliers à l'EFVS
- iv. Vidéos de scénarios de vol avec Système de vision améliorée (EVS)
- v. Procédures opérationnelles et limitations de l'EVS
- vi. Partie 91.176 de la FAA, critères applicables à l'EFVS
- vii. Marquage et balisage lumineux des pistes
- viii. Position de référence oculaire pour une acquisition appropriée de l'image EVS
- ix. La transition de l'imagerie EVS à l'imagerie non-EVS, aux conditions visuelles
- x. Les caractéristiques visuelles propres à l'EFVS, notamment : le bruit et l'hyper luminosité, l'effet chandelle romaine – pluie, effet entoilage, burn-in et élimination, Correction de non-uniformité (NUCC), conditions météorologiques (brouillard et référence visuelle).
- xi. Qualification et formation de l'équipage de conduite.
- xii. Fonctions et responsabilités de l'équipage de conduite dont la coordination de l'équipage avec les tâches PF/PM.
- xiii. Procédures opérationnelles incluant les activités habituelles et inhabituelles
- xiv. Exposés à l'intention de l'équipage et appels normalisés
- xv. Tous les passages pertinents concernant l'EFVS dans le Manuel de vol de l'avion (AFM), la formation du pilote et le Manuel de vol de l'équipage (FCOM).

## REMARQUE

La Formation assistée par ordinateur (FAO) sur le Système de vision en vol amélioré (EFVS) HGS 4000 complète la formation au sol de base.

### 4.0 Formation initiale en vol sur l'EFVS

Le programme de formation initiale en vol doit inclure au moins deux heures pour le Pilote aux commandes (PF) (siège de gauche).

## REMARQUE

La formation initiale au sol requise doit être résumée pendant la séance d'information prévol et avant la formation en vol.

Une formation initiale en vol sur les points suivants devrait être donnée :

### 4.1 Opérations au sol

- i. Initialisation, utilisation du système, vérifications et essais du système.
- ii. Affichages, modes et annonces
- iii. Position de référence oculaire
- iv. Utilisation de l'interrupteur ON/OFF et du mode « clear »
- v. Roulage au sol en utilisant l'EFVS dans diverses conditions d'éclairage et de visibilité.

### 4.2 Travail aérien

Le travail aérien exigé à l'annexe 5, Programme de qualification du Dispositif de visualisation tête haute (HUD) est suffisant.

### 4.3 Décollages, circuits et approches à vue

La formation en vol devrait inclure divers décollages et atterrissages de nuit et de jour, notamment :

- i. Décollage et atterrissage normaux par vent de travers
- ii. Approches à vue vers des pistes la nuit avec éclairage minimal (approches de types « trous noirs ») et utilisation du Vecteur de la trajectoire de vol (FPV) pour obtenir l'angle de descente désiré.

### 4.4 Approches aux instruments

- i. Approche avec ILS, GLS, Système de renforcement à couverture étendue

(WAAS) et LPV et atterrissages (au moins une de ces approches, selon le cas).

- ii. Approche interrompue avec ILS, GLS, WAAS et LPV (au moins une de ces approches, selon le cas).
- iii. Approche non-ILS et atterrissage.
- iv. Approche RNP et atterrissage — le cas échéant

#### **4.5 Opérations inhabituelles/d'urgence**

- i. Défaillance de l'EFVS, ou
- ii. Défaillance de l'EFVS empêchant une approche continue en dessous des minimums publiés pour un vol ILS de catégorie I.

#### **4.6 Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE)**

Lors de la formation, une attention particulière doit être accordée aux points suivants :

- i. Les exposés, les appels normalisés et les Procédures d'utilisation normalisées (SOP) de l'équipage, les fonctions du PF/PM, les SOP et la Gestion des ressources de l'équipage (CRM).
- ii. La transition de l'imagerie EFVS à la vision réelle sans aide, conditions visuelles et acquisition de la piste.
- iii. Défaillance des instruments et systèmes d'avertissement
- iv. La reconnaissance d'un dysfonctionnement de l'EFVS et les images trompeuses.

#### **5.0 Entraînement en vol initiale avec l'EFVS**

Dans le cas d'exploitants aériens, les CdB doivent compléter l'entraînement en vol en utilisant l'EFVS. Ceci devrait inclure minimalement trois décollages de nuit, une approche à vue de nuit et deux approches aux instruments en VMC à l'aide d'un EFVS.

#### **6.0 Période de consolidation de l'EFVS**

Dans le cas d'exploitants aériens, la période de consolidation doit être appliquée avant l'utilisation de l'EFVS dans le cadre d'approches aux instruments effectuées dans des Conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC), pour qu'un commandant de bord soit qualifié pour effectuer des décollages et des approches au moyen de l'EFVS aux minimums autorisés définis dans les spécifications d'exploitation de l'exploitant.

Les CdB doivent effectuer, en pilotage manuel, au moins trois décollages, approches et atterrissages de nuit au moyen de l'EFVS, aux minimums autorisés les plus faibles

dans des Conditions météorologiques de vol à vue (VMC). Chaque approche doit se terminer par un atterrissage manuel aidé de l'EFVS ou par une remise des gaz aidée de l'EFVS.

## **7.0 Formation périodique et exigences de vérification relatives à l'EFVS**

Les exigences relatives à la formation périodique et applicables à l'HUD s'appliquent à l'utilisation de l'EFVS en plus des exigences suivantes :

1. Approche et atterrissage aux instruments, ou
2. Approche et atterrissage aux instruments avec acquisition de l'image EFVS avant les minimums publiés, et acquisition de l'image sans l'aide de l'EFVS au-dessus d'une Hauteur au-dessus du seuil (HAT) de 100 pieds, afin de fournir les références visuelles requises pour permettre un atterrissage;
3. Approche aux instruments avec acquisition de l'image EFVS avant les minimums publiés, et défaillance de l'EFVS au-dessous des minimums publiés nécessitant une approche interrompue au-dessus de la HAT de 100 pieds

Certains sujets de formation au sol doivent faire l'objet d'une révision périodique.

Dans le cas des CdB, les manœuvres qui doivent être exécutées lors des CCP ultérieurs devraient inclure un échantillon des opérations nécessitant l'utilisation de l'EFVS. Dans le cas des SIC, les manœuvres qui doivent être exécutées lors des CCP ultérieurs devraient inclure un échantillon des fonctions du Pilote surveillant (PM) associées à l'utilisation de l'EFVS.

## **8.0 Exigences relatives au maintien des compétences dans l'utilisation d'un EFVS**

Au cours des 90 jours précédant son utilisation d'un EFVS dans le cadre de ses fonctions de PF, le CdB d'un exploitant doit avoir effectué en tant que Pilote aux commandes (PF) au moins un décollage, une approche et un atterrissage en utilisant l'EFVS. Ces manœuvres doivent avoir été exécutées à bord d'un avion ou à bord d'un simulateur de vol de B73C complet, de niveau C (ou supérieur), homologué par TCAC, muni de scènes visuelles de jour et de nuit et capable d'afficher une image IR représentative. Les exigences relatives au maintien des compétences dans l'utilisation d'un EFVS peuvent donner des crédits de formation aux exigences relatives au maintien des compétences pour le HUD.

## **Annexe 6 – Formation au réglage alternatif des volets pour la remise des gaz**

### **1.0 Exigences**

Le manuel de vol de l'avion doit avoir une annexe distincte pour cette procédure les opérations avec réglage alternatif des volets pour la remise des gaz, une procédure supplémentaire qui précise les mesures que doit prendre l'équipage de conduite, ainsi qu'une approbation opérationnelle auprès de TCAC. Le réglage alternatif des volets pour la remise des gaz sur les avions certifiés de série B-737NG et le B-737 MAX pour effectuer des approches avec volets réglés à 30° et une remise des gaz avec volets réglés à 5° nécessite une formation des équipages de conduite. Le *Flight Standardization Board* (FAA) a procédé à une évaluation de l'aptitude opérationnelle et n'a constaté aucune différence de qualité de pilotage entre le B-737NG et le B-737 MAX lors de la réalisation d'opération avec réglage alternatif des volets pour la remise des gaz, conformément à l'annexe AFM. Un membre de l'équipage de conduite ayant complété une formation sur l'un ou l'autre des séries, le B-737NG ou le B-737 MAX, n'a pas besoin de renouveler la formation sur l'autre série.

### **2.0 Généralités**

Le réglage des volets à 5° lors de la remise des gaz permet d'accroître considérablement la masse de montée à l'approche, lorsque la température ou l'altitude est élevée. Pour respecter la vitesse d'approche avec volets réglés à 30° lors d'une remise des gaz avec volets réglés à 5°, il faut augmenter légèrement la VREF normalement prescrite selon le modèle avec des volets réglés à 30° afin de maintenir les performances aux termes de l'alinéa 25.121(d) des FAR et de l'alinéa 525.121(d) du Manuel de navigabilité.

Le manuel de vol de l'avion (AFM) doit avoir une annexe distincte pour les opérations avec réglage alternatif des volets pour la remise des gaz, ainsi qu'une procédure supplémentaire qui précise les mesures que doit prendre l'équipage de conduite.

Les exploitants sont encouragés à concevoir une fiche de briefing et de synthèse d'approche que pourra utiliser l'équipage de conduite au moment d'effectuer toute opération avec réglage alternatif des volets pour la remise des gaz.

### **3.0 Formation au sol**

La formation au sol pour les équipages de conduite détenant une qualification valide sur les avions B-737NG ou B-737 MAX est fixée au niveau B. Elle peut prendre la forme d'une Formation assistée par ordinateur (FAO), d'un exposé en personne ou d'une

vidéo et devrait inclure les exigences de performance, l'augmentation de vitesse prescrite, et l'effet sur les marges de manœuvrabilité, les procédures de réglage alternatif des volets pour la remise des gaz, les appels normalisés de l'équipage de conduite, et les procédures en cas de panne moteur. Cet élément doit être intégré à la formation initiale, d'avancement, de transition, sur les différences et périodique.

#### **4.0 Formation en vol**

La formation en vol pour les équipages de conduite détenant une qualification valide sur les avions B-737NG ou B-737 MAX est fixée au niveau D. Elle doit être intégrée à la formation initiale, d'avancement, de transition, sur les différences et périodique.

La formation en vol devrait inclure les éléments suivants :

- i. Approche avec volets à 30° et une remise des gaz avec volets à 5°. (approche et remise des gaz sans panne moteur)
- ii. Approche avec volets à 30° et subissant une panne moteur pendant la remise des gaz avec volets à 5°.
- iii. Approche avec volets à 30° dans des conditions de givrage et subissant une panne moteur pendant la remise des gaz avec volets à 5°.

## **Annexe 7 – Formation spéciale sur le B-737 max à l'intention des équipages de conduite**

Cette annexe vise à décrire les exigences de formation au sol et en vol associées à la qualification des pilotes sur le 737 MAX, modifiée par la version P12.1.2 du Logiciel du calculateur commandes de vol (FCC). Le tableau des MDR fait référence à cette annexe par un astérisque (indiqué D\*).

Aucun pilote ne peut piloter le B-737 MAX sans avoir suivi la formation au sol et en vol documentée dans cette annexe. Dans cette partie, sauf indication contraire, les références aux « pilotes » désignent à la fois les CdB et les SIC. Ces segments de formation spéciale peuvent être autonomes ou intégrés à un autre programme de formation. De nouveaux TASE ont été ajoutés à la partie 9.2 pour compléter les exigences de formation contenues dans cette présente annexe. La formation requise est la suivante :

### **1. Formation au sol**

#### **1.1 Listes de vérifications inhabituelles (NNC)**

Formation sur les NNC suivantes :

- Emballement du stabilisateur
- Défaillance du compensateur aérodynamique (*SPEED TRIM FAIL*)
- Stabilisateur mal réglé (*STAB OUT OF TRIM*)
- Compensateur du stabilisateur inopérant
- Vitesse non fiable
- Désaccord d'Altitude (*ALT DISAGREE*)
- Désaccord d'Angles d'Attaque (AOA) (*AOA DISAGREE*)

#### **1.2 Version P12.1.2 du logiciel du FCC pour le B-737 MAX**

La formation dans cette partie met l'accent sur les différences de conception associées à la version P12.1.2 du logiciel du FCC pour le B-737 MAX. Cette formation met également l'accent sur la formation au sol requise entre le B-737NG et le B-737 MAX avec la version P12.1.2 du logiciel du FCC ou plus récente. Les pilotes peuvent réaliser cette formation en suivant la Formation assistée par ordinateur (FAO) sur le B-737 MAX applicable offerte par Boeing ou un équivalent approuvé par TCAC.

**1.2.1 ATA 22 – Pilotage automatique – FCC – Fonction MCAS**

- Description de la fonction MCAS. (faisant parti du STS)
- Conditions d'activation.
- Commandes erronées du logiciel du FCC au compensateur.
- Mécanisme d'alerte dans le poste de pilotage lors d'une défaillance de la fonction MCAS.

**1.2.2 ATA 22 – Pilotage automatique – FCC – AFDS**

- Désengagement automatique du PA.
- Retrait temporaire du Directeur de vol (FD).
- Les changements au mode de tangage (pitch mode) de l'AFDS suite à l'activation du vibreur de manche.
- Inhibition du compensateur de cabré du PA (AP nose up trim)

**1.2.3 ATA 22 – Pilotage automatique – FCC – Stabilisateur mal réglé (STAB OUT OF TRIM)**

- Logique de fonctionnement du voyant (sol vs. vol).
- NNC modifiée.

**1.2.4 ATA 22 – Pilotage automatique – FCC – Défaillance du compensateur aérodynamique (SPEED TRIM FAIL) (Fonction compensateur aérodynamique)**

- Description de la fonction compensateur aérodynamique. (faisant parti du STS)
- Fonctionnement du voyant de Défaillance du compensateur aérodynamique (SPEED TRIM FAIL)
- NNC modifiée.

**1.3 Procédures recommandées par Boeing**

Les éléments de formation des points suivants mettent l'accent sur les procédures recommandées par Boeing. Les pilotes peuvent réaliser cette formation en suivant la Formation assistée par ordinateur (FAO) applicable sur le B-737 offerte par Boeing ou un équivalent approuvé par TCAC.

**1.3.1 Fonctionnement du compensateur manuel sur le B-737.**

- Fonctionnement du compensateur manuel du stabilisateur.

- Techniques de compensation manuelle du stabilisateur.
- Effets de la vitesse et des charges aérodynamiques sur le fonctionnement du compensateur manuel du stabilisateur.

### 1.3.2 Vitesse non fiable sur le B-737 – Détermination d'une vitesse fiable

- Reconnaissance des effets propres à une vitesse non fiable dans le poste de pilotage.
- Réglages par mémorisation (Memory Items) du tangage et de la poussée.
- Détermination d'un indicateur de vitesse fiable.

## 2. Formation en vol

La formation exige d'être donnée dans un Simulateur de vol complet (FFS) B-737 MAX de niveau C ou D, dûment qualifié, qui rencontre les exigences de la formation à la prévention et au rétablissement en cas de perte de contrôle (UPRT). Le FFS doit être muni de la mise à jour de simulation binaire (Binary Simulation Load) version 3.23.4\_3 ou plus récente et la version P12.1.2 du logiciel du FCC doit être fonctionnelle. Le système du compensateur manuel du stabilisateur doit être évalué afin d'être représentatif des forces exercées sur les commandes et du fonctionnement du système de déplacement.

Les paragraphes suivants indiquent et insistent sur les objectifs de formation de chaque manœuvre. Cette formation s'applique aux pilotes du B-737 MAX ou visés par une Affectation indifférenciée (MFF) sur le B-737NG/B-737 MAX. Un Simulateur de vol complet (FFS) de B-737NG de niveau C ou D, dûment qualifié, peut être utilisé pour certaines conditions uniquement lorsque indiqué ci-après.

### 2.1 Démonstration de l'activation du MCAS pour chaque pilote endossant le rôle de Pilote aux commandes (PF).

- 2.1.1 Activation du MCAS lors d'un décrochage imminent (ou complet) et démonstration de sortie de décrochage lors d'un vol en mode manuel en configuration lisse.
- 2.1.2 Démonstration de la réaction du compensateur du stabilisateur à la suite de l'activation du MCAS :
  - Réaction du compensateur du stabilisateur dirigée en piqué en cas de dépassement de l'angle d'attaque ciblé pour l'activation du MCAS lors du décrochage.

- Réaction du compensateur du stabilisateur dirigée en cabré lorsque l'angle d'attaque ciblé pour l'activation du MCAS n'est pas atteint lors de la sortie du décrochage.

## **2.2 Scénario d'emballlement du stabilisateur exigeant que les pilotes utilisent le compensateur manuel du stabilisateur, effectué par chaque pilote endossant le rôle de Pilote aux commandes (PF).**

- 2.2.1** Formation à l'emballlement du stabilisateur, telle que décrite au sous-paragraphe 9.2.2.5.
- 2.2.2** Utilisation de chaque technique de compensation manuel (telle que définie par Boeing).
- 2.2.3** Cette formation peut être suivie dans un simulateur de vol complet (FFS) de B-737 MAX ou de B-737NG.

### **REMARQUE**

La formation en simulateur de vol sur l'emballlement du stabilisateur doit être donnée en utilisant le dysfonctionnement ATA 27 – Emballlement du stabilisateur (aussi connu comme le dysfonctionnement « Dual Wire short »). L'utilisation du dysfonctionnement ATA 27 – Emballlement du stabilisateur – Interrupteur du compensateur (aussi connu comme le dysfonctionnement de l'interrupteur du compensateur électrique) n'est pas autorisée pour la formation en vol sur l'emballlement du stabilisateur. Les exploitants doivent s'assurer que le dysfonctionnement approprié de l'emballlement du stabilisateur est intégré dans leur FFS, avant la formation sur l'emballlement du stabilisateur. Le Programme national d'évaluation des simulateurs (PNES) de TCAC doit être consulté sur l'intégration de dysfonctionnements dans le FFS et la qualification ultérieure du FFS pour la formation.

## **2.3 Utilisation du compensateur manuel du stabilisateur lors de l'approche, de la remise des gaz et de la mise en palier, effectuée par chaque pilote endossant le rôle de Pilote aux commandes (PF).**

- 2.3.1** Utilisation du compensateur manuel du stabilisateur, telle que décrite au sous-paragraphe 9.2.2.4.
- 2.3.2** Cette formation peut être suivie dans un Simulateur de vol complet (FFS) de B-737 MAX ou de B-737NG.

## **2.4 Démonstration de l'activation de la surveillance croisée FCC du compensateur, effectuée par chaque pilote endossant le rôle de Pilote aux commandes (PF).**

- 2.4.1 Le scénario doit se terminer par un atterrissage afin de démontrer la mise à jour du fonctionnement du voyant Stabilisateur mal réglé (*STAB OUT OF TRIM*).
  
- 2.5 **Angle d'attaque élevé erroné lors du décollage menant à un scénario de vitesse non fiable, effectué par chaque pilote endossant le rôle de Pilote aux commandes (PF).**
  - 2.5.1 Démontre les effets (p. ex., sonores, visuels et tactiles) dans le poste de pilotage associés à la défaillance.
  - 2.5.2 Désactivation discrétionnaire du vibreur de manche inopportun, conformément à la NNC Vitesse non fiable.
  - 2.5.3 L'anormalité se produisant lors de la procédure de décollage.
  - 2.5.4 Doit inclure un scénario de remise des gaz ou d'approche interrompue en présence d'un angle d'attaque élevé erroné.
    - 2.5.4.1 Attention particulière accordée au comportement du directeur de vol (FD) qui se met hors de vue (*biasing out of view*) lorsque l'interrupteur décollage/remise des gaz (TO/GA) est sélectionné.

## **Annexe 8 – Orientation en matière de formation en complément au rapport d'ÉO de TCAC pour le B-737**

### **Table des matières**

1.0 Objectif .....	121
2.0 Application .....	121
3.0 Contexte .....	121
4.0 Aperçu .....	122
5.0 Format .....	122
Appendice A – Orientation du rapport d'ÉO de TCAC .....	123
A1.0 Rapport d'ÉO – L'objectif de l'annexe 7 - .....	123
A2.0 Exigences en matière de formation au sol .....	125
A2.1 Rapport d'ÉO – Formation au sol - Généralités .....	125
A2.2 Formation au sol - NNC .....	127
A2.3 Formation au sol de niveau B .....	147
A2.4 Formation au sol – Procédures recommandées par Boeing .....	149
A2.5 Formation au sol – Formation sur les situations nécessitant une attention particulière .....	150
A3.0 Formation en vol .....	152
A3.1 Rapport d'ÉO – Formation en vol - Généralités .....	152
A3.2 Profil de formation en vol .....	153
A3.3 Rapport d'ÉO – Exigences des FSTD .....	155
A3.4 Formation en vol – Sortie de décrochage complet .....	159
A3.5 Formation en vol – NNC de l'emballlement du stabilisateur et compensation manuelle du stabilisateur pendant l'approche et la remise des gaz .....	166
A3.6 Formation en vol – Activation de la Surveillance croisée FCC du compensateur. ....	181
A3.7 Formation en vol – Vitesse non fiable et alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles .....	185
Appendice B – Matrice des exigences de formation en vol .....	192

## 1. Objectif

La présente annexe vise à fournir une orientation et des interprétations supplémentaires relativement aux exigences de formation contenues dans le présent rapport d'Évaluation opérationnelle (ÉO) de TCAC pour le Boeing 737.

## 2. Application

L'orientation contenue dans la présente annexe s'applique à toutes les séries du B-737 ou à des séries spécifiques du B-737, telles qu'identifiées dans la présente annexe.

La Remise en service (RES) du B-737-8 (MAX) requiert que les exigences précises de formation du rapport d'ÉO de TCAC pour le B-737 soient respectées. Cette exigence de conformité a été imposée par un Arrêté d'urgence (AU) n° 3 visant certaines exigences relatives à la formation (B-737-8 et autres aéronefs), en date du 26 février 2021, ou plus récent. La formation prescrite par l'AU comprend l'annexe 7 du rapport d'ÉO, Formation spéciale sur le B-737 max à l'intention des équipages de conduite, ainsi que la Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE), et les exigences relatives à l'Équipement d'entraînement synthétique de vol (FSTD), comme il est indiqué dans le présent rapport d'ÉO.

Les exploitants des séries de B-737, autres que le B-737 MAX, doivent dispenser une formation portant sur les TASE inclus au rapport d'ÉO d'ici le 1<sup>er</sup> janvier 2024, y compris la formation périodique ultérieure. Les FSTD doivent répondre aux exigences du rapport d'ÉO pour appuyer cette formation.

## 3. Contexte

Des exigences supplémentaires en matière de formation applicables au B-737 MAX (B-737-8/-9) et à des séries spécifiques du B-737 ont été établies par le Comité conjoint d'évaluation opérationnelle (CCÉO), à l'appui de la RES du B-737 MAX. Ces exigences de formation ont été publiées dans l'Évaluation opérationnelle (ÉO) de TCAC pour le B-737. Ces exigences de formation supplémentaires s'appliquent au B-737 MAX et aux autres B-737 mentionnés dans le rapport d'ÉO.

TCAC a établi le besoin de fournir une orientation plus détaillée que celle fournie par le rapport d'ÉO (partie principale) afin de s'assurer que les pilotes qualifiés sur le B-737 MAX et les autres séries du B-737 comprennent clairement l'objectif des exigences de formation fournies dans le rapport d'ÉO.

L'objectif de la présente annexe est de fournir une orientation précise à l'annexe 7 du rapport d'ÉO qui s'applique au B-737 MAX, et une orientation sur la nouvelle Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE) et les exigences

relatives à l'Équipement d'entraînement synthétique de vol (FSTD) du rapport d'ÉO. La présente annexe fournit également une orientation qui s'applique aux Listes de vérifications inhabituelles (NNC) révisées et à la formation au sol et en vol de la société Boeing acceptée par TCAC.

L'orientation fournie dans la présente annexe comprend le contexte technique et les recommandations applicables aux exigences de formation énoncées dans le rapport d'ÉO. La présente orientation vise à aider les exploitants canadiens à élaborer leurs programmes de formation approuvés pour la Remise en service (RES) du B-737 MAX et pour la formation de séries spécifiques du B-737.

#### 4. Aperçu

L'appendice A de la présente annexe donne une orientation précise sur la formation au sol et en vol pour la RES du B-737 MAX et une orientation sur la Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE) applicable à des séries spécifiques du B-737. L'orientation est axée sur la formation au sol et en vol de la société Boeing pour la RES du B-737 MAX acceptée par TCAC et les exigences du rapport d'ÉO qui y sont associées. La formation en vol pour la RES du B-737 MAX se base sur le profil de la formation en vol de la société Boeing acceptée par TCAC.

L'appendice B de la présente annexe fournit une matrice des exigences de formation initiale et périodique applicables à des séries spécifiques du B-737.

#### 5. Format

L'orientation donnée dans la présente annexe s'applique au contenu du rapport d'ÉO tel qu'il est précisé, et à l'orientation applicable au contenu de la formation au sol et en vol requise. Les extraits du rapport d'ÉO (partie principale) sont indiqués en italique et l'orientation applicable est indiquée juste à côté. Tous les documents d'orientation sont précédés de l'en-tête « **Orientation** ».

## Appendice A – Orientation du rapport d'ÉO de TCAC

### A1.0 Rapport d'ÉO – L'objectif de l'annexe 7 -

(Rapport d'ÉO – Annexe 7)	Orientation
<p><b>Annexe 7 – Formation spéciale sur le B-737 MAX à l'intention des équipages de conduite</b></p> <p><i>Cette annexe vise à décrire les exigences de formation au sol et en vol associées à la qualification des pilotes sur le 737 MAX, modifiée par la version P12.1.2 du Logiciel du calculateur commandes de vol (FCC). Le tableau des MDR fait référence à cette annexe par un astérisque (indiqué D*).</i></p> <p><i>Aucun pilote ne peut piloter le B-737 MAX sans avoir suivi la formation au sol et en vol documentée dans cette annexe. Dans cette partie, sauf indication contraire, les références aux « pilotes » désignent à la fois les CdB et les SIC. Ces segments de formation spéciale peuvent être autonomes ou intégrés à un autre programme de formation. De nouveaux TASE ont été ajoutés à la partie 9.2 pour compléter les exigences de formation contenues dans cette présente annexe. La formation requise est la suivante :</i></p>	<p>Les exigences de formation spéciales de l'annexe 7 ont été établies à la suite d'une activité du Comité conjoint d'évaluation opérationnelle (CCÉO) dirigée par la FAA, avec TCAC, l'AESA et l'ANAC (Brésil). L'objectif du CCÉO était d'évaluer conjointement la formation au sol et en vol proposée par la société Boeing en vue de la Remise en service (RES) du B-737 MAX (B-737-8/-9). Cette formation a été acceptée par TCAC et a été publiée initialement dans la révision 1 du rapport d'ÉO de TCAC pour le B-737, daté du 17 décembre 2020. Les exigences de formation contenues dans le rapport d'ÉO sont destinées à être intégrées par les exploitants canadiens dans leurs programmes de formation approuvés sur le B-737.</p> <p>Cette formation spéciale doit être suivie par les pilotes avant qu'ils soient autorisés à piloter le B-737 MAX, comme l'indiquent la déclaration d'ouverture de l'annexe 7 et la section 9.9 du rapport d'ÉO, et comme l'exige un Arrêté d'urgence (AU).</p>
<p><b>(Rapport d'ÉO – Partie principale)</b></p> <p><b>9.9 Formation spéciale sur le B-737 MAX à l'intention des équipages de conduite</b></p>	<p>La Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE) liée à l'annexe 7 et à des séries spécifiques du B-737 est fournie dans le corps du rapport d'ÉO, à la section 9.2.</p>

<p><i>La formation au sol et en vol indiquée à l'annexe 7 est obligatoire avant de piloter le B-737 MAX.</i></p>	
--	--

**A2.0 Exigences en matière de formation au sol****A2.1 Rapport d'ÉO – Formation au sol - Généralités**

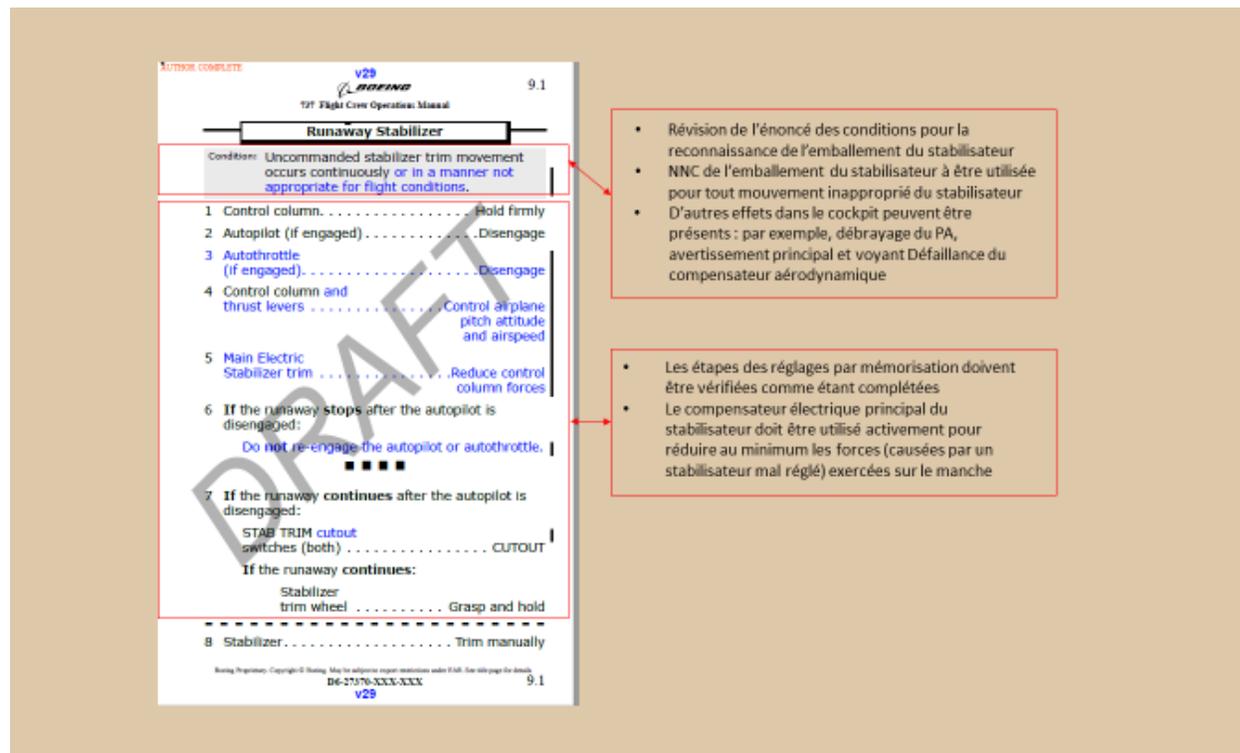
<b>(Rapport d'ÉO – Annexe 7)</b>	<b>Orientation</b>
<p><b>1. FORMATION AU SOL</b></p>	<p>Section 1. FORMATION AU SOL de l'annexe du rapport d'ÉO de TCAC pour le B-737 fournit les exigences relatives à la formation au sol pour la RES du B-737 MAX.</p> <p>La sous-section 9.2.1 de la partie principale du rapport d'ÉO présente les exigences TASE correspondantes à cette formation au sol. Certains éléments TASE – Formation au sol ont été ajoutés à l'appui de la formation requise de l'annexe 7 du rapport d'ÉO de TCAC.</p> <p>Les exigences en matière de formation au sol de l'annexe 7 comprennent le contenu de la formation de niveau A et de niveau B.</p> <p>Le contenu de la formation de niveau A pour la RES du B-737 MAX comprend sept Listes de vérifications inhabituelles (NNC) révisées, les nouveaux contenus révisés du Manuel d'exploitation de l'équipage de conduite (FCOM) ainsi que du Manuel de formation de l'équipage de conduite (FCTM), les instructions de la liste de vérification du QRH, les informations relatives à la formation sur simulateur pour la RES et enfin les Bulletins techniques d'opérations aériennes (FOTB).</p> <p>Le contenu de la formation de niveau B comprend de la Formation assistée par ordinateur (FAO) relative aux</p>

	modifications de conception, aux techniques de compensation manuelle du stabilisateur et aux procédures relatives à la vitesse non fiable applicable à la RES du B-737 MAX.
--	---

**A2.2 Formation au sol - NNC**

<b>(Rapport d'ÉO Annexe 7)</b>	<b>Orientation</b>
<p><b>1.1 Listes de vérifications inhabituelles (NNC)</b></p> <p><i>Formation sur les NNC suivantes :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Emballement du stabilisateur</i></li> <li>• <i>Défaillance du compensateur aérodynamique (SPEED TRIM FAIL)</i></li> <li>• <i>Stabilisateur mal réglé (STAB OUT OF TRIM)</i></li> <li>• <i>Compensateur du stabilisateur inopérant</i></li> <li>• <i>Vitesse non fiable</i></li> <li>• <i>Désaccord d'Altitude (ALT DISAGREE)</i></li> <li>• <i>Désaccord d'Angles d'Attaque (AOA) (AOA DISAGREE)</i></li> </ul>	<p>Sept NNC du B-737 ont été révisées pour le B-737 MAX. La formation sur les NNC peut être accomplie en tant que formation de niveau A (autoformation). La formation pour les NNC stabilisateur mal réglé (<i>STAB OUT OF TRIM</i>) et défaillance du compensateur aérodynamique (<i>SPEED TRIM FAIL</i>) nécessite également une formation de niveau B (par exemple, FAO).</p> <p>Les modifications apportées aux NNC du B-737 MAX peuvent être identifiées dans le présent document par le texte de couleur bleue et magenta.</p> <p>Les exploitants qui effectuent des vols en Affectation indifférenciée sur plusieurs types d'appareils (MFF) avec le B-737 MAX et le B-737NG (B73C) doivent modifier leurs NNC du B-737 afin de les harmoniser avec celles du B-737 MAX pour des raisons de caractéristiques communes, et doivent soumettre à leur CET/IPE pour approbation. (Une consultation auprès de la Division des normes de l'aviation commerciale (CFS) de TCAC peut être nécessaire).</p>

## A2.2.1 NNC de l'emballement du stabilisateur



**Figure 1**  
**NNC de l'emballement du stabilisateur – Énoncé des conditions**

### Orientation – NNC de l'emballement du stabilisateur

#### Énoncé des conditions

(Figure 1)

L'énoncé des conditions a été élargi de façon à ce que la NNC de l'emballement du stabilisateur soit utilisée lorsque le mouvement du stabilisateur se produit d'une manière non appropriée aux conditions de vol.

**REMARQUE :** La NNC de l'emballement du stabilisateur est une NNC non annoncée. Les pilotes doivent être formés pour identifier un mouvement du compensateur du stabilisateur qui ne serait pas approprié à la trajectoire de vol actuelle.

La formation au sol et en vol doit permettre aux pilotes de se familiariser avec le mouvement normal du compensateur du stabilisateur, les taux de compensation du stabilisateur associés au réglage des volets, et les cas où il faut (ou non) prévoir un mouvement du compensateur du stabilisateur.

Dans un Simulateur de vol complet (FFS) de B-737 MAX et de B-737NG de niveau C ou D, dûment qualifié, l'emballement du stabilisateur (à l'aide du dysfonctionnement « Dual Wire short » (voir la section A3.3 du Rapport d'ÉO – Exigences en matière de FSTD)) sera accompagné du débrayage du Pilote automatique (PA) (avec les alertes de débrayage du PA qui y sont associées), de l'allumage des voyants MASTER CAUTION (avertissement principal) et SPEED TRIM FAIL (Défaillance du compensateur aérodynamique).

**REMARQUE** : Le voyant SPEED TRIM FAIL peut s'allumer ou non sur le B-737NG. Pour plus de détails, voir la section A3.5.2 – Orientation sur la formation de vol – Emballement du stabilisateur.

Le Pilote aux commandes (PF) doit être attentif à tout mouvement non commandé du compensateur du stabilisateur après tout débrayage du PA et l'allumage du voyant MASTER CAUTION.

Le Pilote surveillant (PM) devrait réagir à l'allumage des voyants MASTER CAUTION et SPEED TRIM FAIL conformément à la formation. Une bonne coordination de l'équipage et un bon CRM seront nécessaires pour identifier avec certitude une situation d'emballement du stabilisateur.

**Runaway Stabilizer**

Conditions: Uncommanded stabilizer trim movement occurs continuously or in a manner not appropriate for flight conditions.

- Control column. . . . . Hold firmly
- Autopilot (if engaged). . . . . Disengage
- Autothrottle (if engaged). . . . . Disengage
- Control column and thrust levers. . . . . Control airplane pitch attitude and airspeed
- Main Electric Stabilizer trim. . . . . Reduce control column forces
- If the runaway stops after the autopilot is disengaged:  
Do not re-engage the autopilot or autothrottle.
- If the runaway continues after the autopilot is disengaged:  
STAB TRIM cutout switches (both). . . . . CUTOUT
- If the runaway continues:  
Stabilizer trim wheel. . . . . Grasp and hold
- Stabilizer. . . . . Trim manually

Boeing Properties. Copyright © Boeing. May be subject to export restrictions under EAR. See Wikipedia for details. D6-27376-XXXX-XXXX 9.1 v29

- Débrayer l'automanette permettant un contrôle manuel de la poussée
- Ajustement de l'utilisation des commandes de poussée permettant la prise de conscience du pourcentage de poussée et le contrôle de la vitesse anémométrique
- Tenter de minimiser les écarts de vitesse anémométrique par rapport à la vitesse anémométrique de l'avion au moment de l'emballement du stabilisateur
- La réduction de la vitesse anémométrique peut réduire les forces de compensation manuelle ultérieures
- Le fonctionnement des interrupteurs d'arrêt sur le manche doit être compris.
- Réduire au minimum les forces exercées sur le manche à l'aide du compensateur électrique principal du stabilisateur avant d'activer les interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur
- Le pilote automatique peut être à l'origine de l'emballement du stabilisateur
- Ajustement d'une étape pour ne pas embrayer de nouveau le pilote automatique et l'automanette
- Exigence applicable pour les premières séries du B-737 en cas de défaillance du frein du stabilisateur

Figure 2

**NNC de l'emballlement du stabilisateur – Réglages par mémorisation****Orientation – NNC de l'emballlement du stabilisateur (suite)**

Étapes 1 à 7 Réglages par mémorisation

(Figure 2)

Les réglages par mémorisation ont été révisés pour s'harmoniser avec les hypothèses de certification, et des étapes ont été ajoutées pour inclure le débrayage de l'Automanette (A/T), et l'utilisation des manettes de poussée et du compensateur électrique principal du stabilisateur.

Étape 1 – Manche.....Tenir fermement (*Control Column.....Hold Firmly*)

La première étape consiste pour le PF à prendre le contrôle de l'avion à l'aide du manche lorsqu'une condition d'emballlement du stabilisateur est identifiée.

Étape 2 – Pilote automatique (si embrayé)....Débrayer (*Autopilot (if engaged).....Disengage*)

Cette étape débraye le pilote automatique s'il est encore embrayé. Si le pilote automatique est à l'origine du mouvement non commandé du stabilisateur, sa désactivation peut éliminer ce mouvement non commandé.

Étape 3 – Automanette (si embrayée)....Débrayer (*Autothrottle (if engaged).....Disengage*)

Cette étape est nécessaire pour que le PF puisse établir un contrôle manuel de la poussée et pour empêcher l'automanette d'agir sur les commandes de poussée, ce qui pourrait causer des écarts indésirables de vitesse ou de tangage.

Étape 4 - Manche et manettes de poussée.....Contrôle de l'assiette longitudinale et de la vitesse anémométrique (*Control column and thrust levers.....Control airplane pitch attitude and airspeed*)

Cette étape a été élargie de façon à ajouter l'utilisation des manettes de poussée avec le manche pour contrôler l'assiette longitudinale et la vitesse anémométrique. L'équipage de conduite doit également rester conscient de la position des manettes de poussée afin de connaître la situation de l'avion.

La vitesse anémométrique doit être contrôlée pour minimiser les écarts par rapport à la vitesse anémométrique à laquelle s'est produit l'emballlement du stabilisateur. Une vitesse anémométrique plus élevée a pour conséquence d'augmenter les charges aérodynamiques et les forces appliquées sur le manche par un stabilisateur mal réglé.

Si l'emballement du stabilisateur devait se poursuivre, les interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur actionnés par le manche (interrupteurs d'arrêt sur le manche) arrêteront le mouvement non commandé du compensateur du stabilisateur, mais ne l'inverseront pas. Tout relâchement du manche permettra au mouvement non commandé du stabilisateur de reprendre.

**REMARQUE :** Les interrupteurs d'arrêt sur le manche interrompent tout mouvement non commandé du stabilisateur, à l'exception d'un mouvement du stabilisateur en piqué de l'avion commandé par le MCAS. L'intégration du logiciel du FCC P12.1.2 a éliminé les conditions de défaillance qui entraînaient l'activation non commandée du MCAS. Tout mouvement du stabilisateur ainsi activé par le MCAS doit être considéré comme valide, et la force appliquée sur le manche par un stabilisateur mal réglé doit être réduite pour éviter d'augmenter davantage l'Angle d'attaque (AOA) (puisque la logique d'activation du MCAS est fonction d'AOA élevés).

Étape 5 - Compensateur électrique principal du stabilisateur ....Réduire la force appliquée sur le manche (*Main Electric Stabilizer trim....Reduce control column forces*)

Les interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur arrêteront et inverseront la situation d'emballement du stabilisateur. Une fois relâchés, l'emballement continuera.

On s'attend à ce que le PF utilise activement les interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur afin de réduire la force appliquée sur le manche par un stabilisateur mal réglé avant d'activer les interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur (*STAB TRIM cutout switches*). La force appliquée sur le manche doit être réduite le plus possible en utilisant les interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur avant d'engager les interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur. Cela permettra de réduire les forces de compensation manuelle ultérieures.

S'il est nécessaire d'utiliser les interrupteurs d'arrêt sur le manche (*control column cutout switches*) pour arrêter l'emballement du stabilisateur, les interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur doivent être utilisés pour corriger un stabilisateur mal réglé afin de minimiser la sollicitation nécessaire sur le manche.

En utilisant correctement les interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur pour corriger un stabilisateur mal réglé avant de devoir compenser manuellement, les équipages de conduite devraient rarement rencontrer des forces élevées nécessitant l'effort de deux pilotes, ou nécessitant des manœuvres pour

réduire brièvement les charges aérodynamiques sur le stabilisateur afin de faciliter la compensation manuelle.

Étape 6 - Si l'emballement s'arrête après le débrayage du pilote automatique... (*If the runaway stops after the autopilot is disengaged...*)

Un emballement qui s'arrête après le débrayage du pilote automatique indique que l'emballement peut provenir du pilote automatique. Pour cette raison, le pilote automatique ne doit pas être embrayé de nouveau. L'automanette ne doit pas être embrayée si le pilote automatique n'est pas embrayé.

Si la condition d'emballement du stabilisateur n'existe plus, la liste de vérification est terminée.

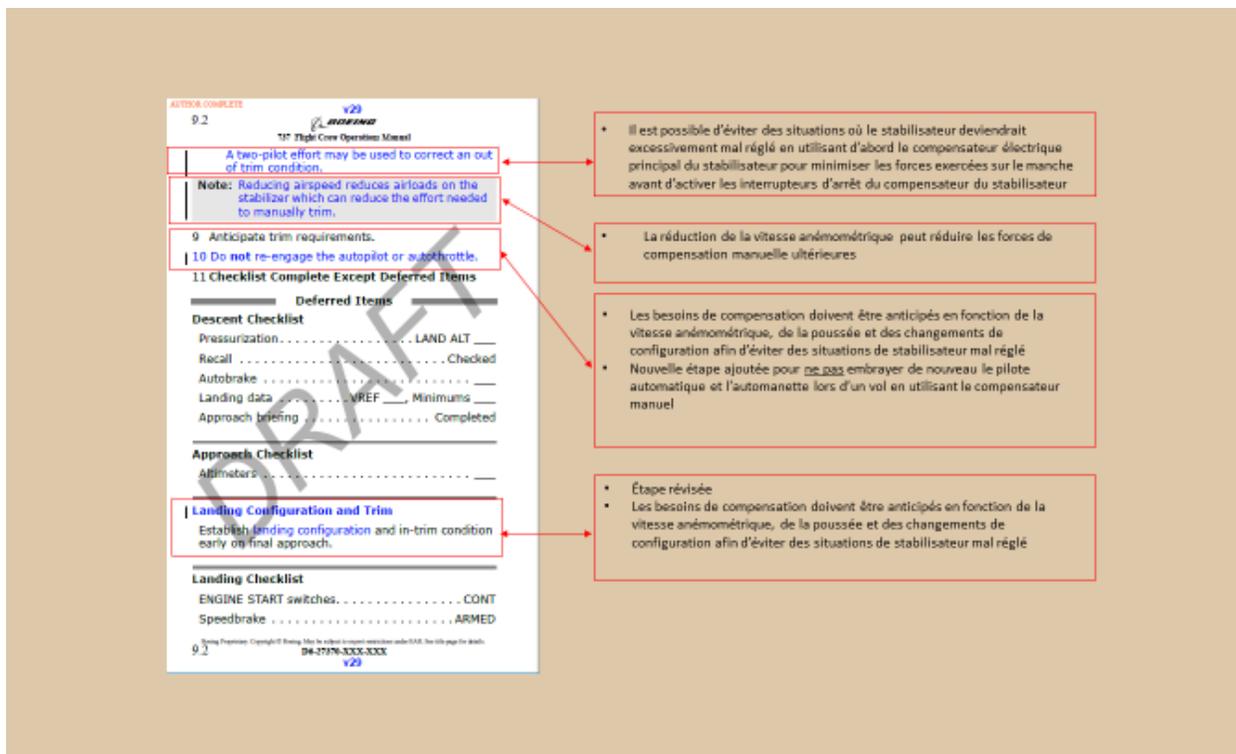
Étape 7 - Si l'emballement se poursuit après le débrayage du pilote automatique ..... (*If the runaway continues after the autopilot is disengaged....*)

Le fait que l'emballement continue après le débrayage du pilote automatique indique que le pilote automatique n'est pas la source de l'emballement du stabilisateur.

Le fait de placer les deux interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur (*STAB TRIM cutout switches*) sur CUTOUT coupe l'alimentation du moteur du compensateur du stabilisateur et permet de compenser manuellement le stabilisateur à l'aide de la commande manuelle du compensateur du stabilisateur (*Stabilizer trim wheel*).

Le bon réglage du stabilisateur à l'aide du compensateur électrique principal du stabilisateur pour réduire la force appliquée sur le manche avant d'activer les interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur est important pour minimiser les forces de compensation manuelle ultérieures.

L'étape consistant à saisir et à maintenir la commande manuelle du compensateur du stabilisateur est requise pour les anciens modèles de B-737 (avant le B-737NG) où cette étape était nécessaire pour contrôler un frein du compensateur du stabilisateur défaillant pour un emballement continu. Cette étape a été conservée dans la NNC par Boeing pour des raisons de caractéristiques communes.



**Figure 3**  
**NNC de l'emballage du stabilisateur**

### Orientation – NNC de l'emballage du stabilisateur (suite)

(Figure 3)

La bonne exécution de l'étape 5 est importante pour corriger une situation de stabilisateur mal réglé, et donc pour minimiser les forces de compensation manuelle.

Les deux pilotes peuvent avoir besoin d'utiliser les commandes manuelles du compensateur du stabilisateur si les forces de compensation manuelle sont trop importantes ne permettant pas à un seul pilote de compenser manuellement.

Les forces de compensation manuelle diminuent avec la réduction de la vitesse anémométrique. On peut utiliser le manche et les manettes de poussée pour réduire la vitesse anémométrique. Des réglages de compensation manuelle seront nécessaires pour réduire la force appliquée sur le manche au fur et à mesure que la vitesse anémométrique est réduite.

Le PF doit anticiper les réglages requis en matière de compensation manuelle lorsqu'il change la vitesse anémométrique, la poussée ou la configuration.

## A2.2.2 NNC de la défaillance du compensateur aérodynamique

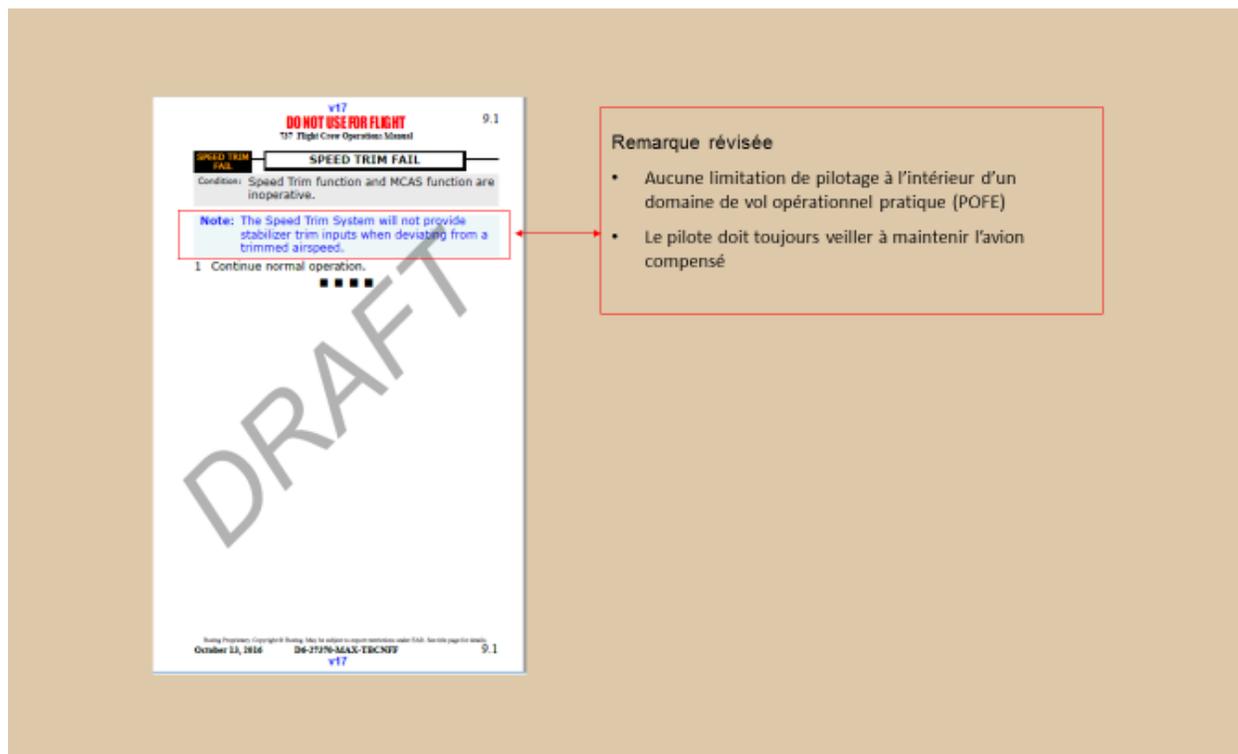


Figure 4

### NNC de la défaillance du compensateur aérodynamique

#### Orientation – NNC de la défaillance du compensateur aérodynamique

(Figure 4)

Cette NNC a été révisée de façon à inclure la note explicative.

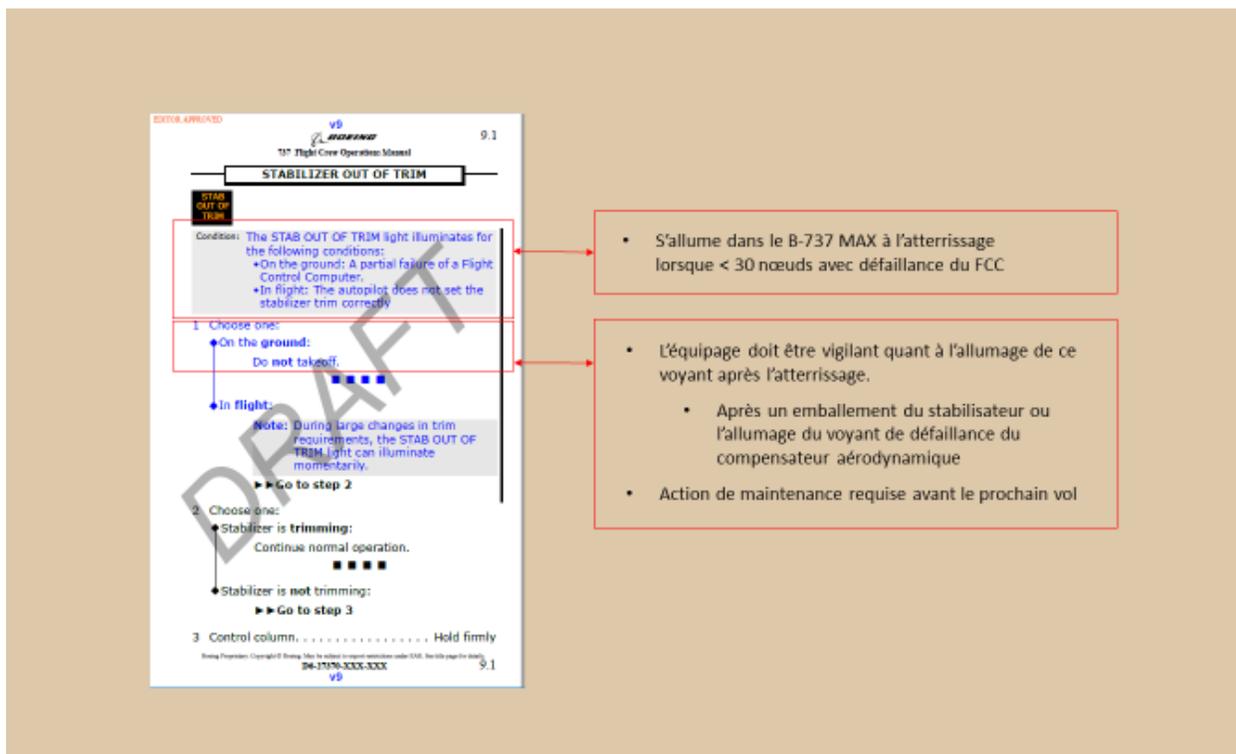
Aucun problème particulier au niveau du pilotage n'a été identifié lors des évaluations de certification et des évaluations opérationnelles lorsque l'avion était exploité à l'intérieur de son Domaine de vol opérationnel pratique (DVOP). Le DVOP englobe les vitesses anémométriques et les vitesses anémométriques normales prévues lors d'opérations normales et de manœuvres anticipées conformes à la formation en vol.

Les pilotes doivent s'efforcer de maintenir une compensation adéquate (*in trim condition*) de l'avion une fois le voyant SPEED TRIM FAIL (Défaillance du compensateur aérodynamique) allumé pour s'assurer que les gradients de force appliquée sur le manche sont représentatifs.

Lors de l'exercice de formation en vol sur le dysfonctionnement de l'emballement du stabilisateur (annexe 7 du rapport d'ÉO), les pilotes feront l'expérience du vol manuel (A/P non embrayé) avec le voyant SPEED TRIM FAIL (Défaillance du compensateur

aérodynamique) allumé. Aucune autre manœuvre additionnelle de formation en vol n'est exigée avec le voyant SPEED TRIM FAIL (Défaillance du compensateur aérodynamique) allumé.

### A2.2.3 NNC du stabilisateur mal réglé



**Figure 5**  
**NNC du stabilisateur mal réglé**

#### Orientation – NNC du stabilisateur mal réglé

(Figure 5)

Cette NNC a été révisée pour décrire le voyant STAB OUT OF TRIM (stabilisateur mal réglé) qui s'allume.

Sur le B-737 MAX, ce voyant s'allume à l'atterrissage lorsque la vitesse-sol est inférieure à 30 nœuds, suite à une défaillance partielle du FCC en vol. La formation au sol et en vol a pour but de s'assurer que les équipages de conduite comprennent que des travaux de maintenance doivent être effectués avant qu'un autre vol ne soit entrepris, si ce voyant s'allume à l'atterrissage.

Cette condition est démontrée pendant la formation en vol sur le B-737 MAX lors de la démonstration de l'activation de la Surveillance croisée FCC du compensateur (Cross-FCC).

## A2.2.4 NNC du compensateur du stabilisateur inopérant

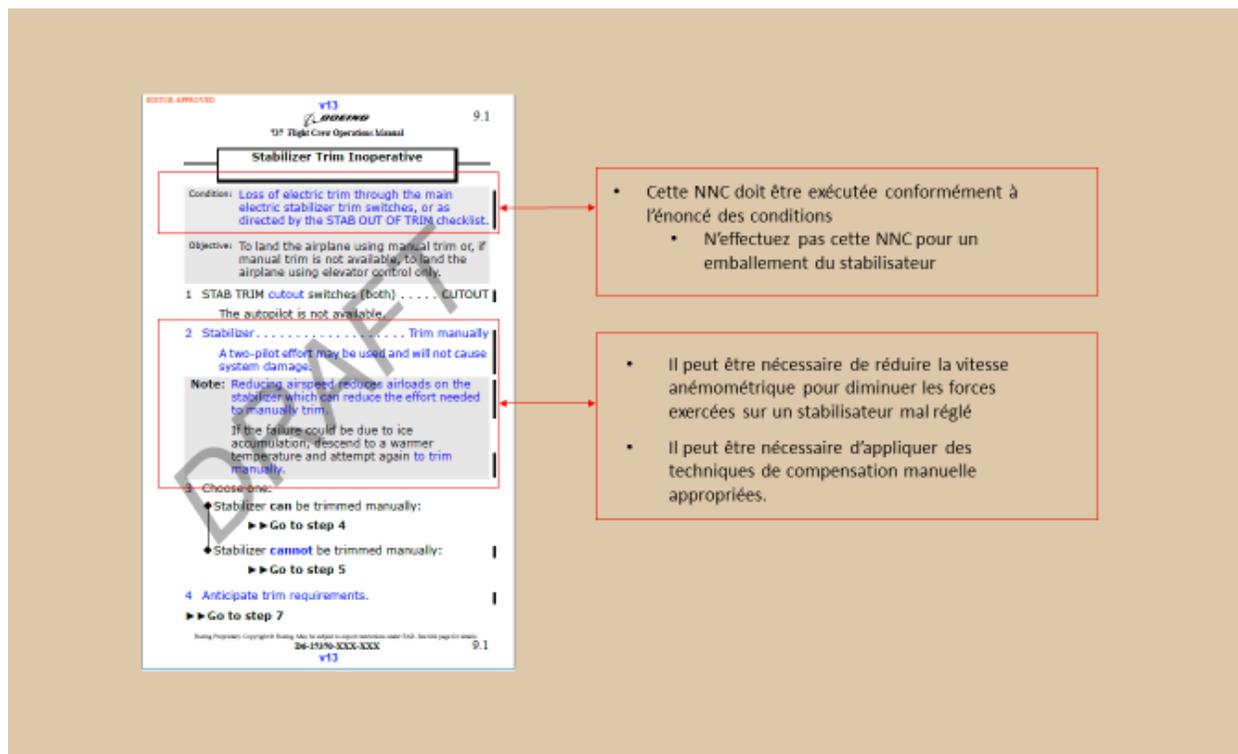


Figure 6

### NNC du compensateur du stabilisateur inopérant

#### Orientation – NNC du compensateur du stabilisateur inopérant

(Figure 6)

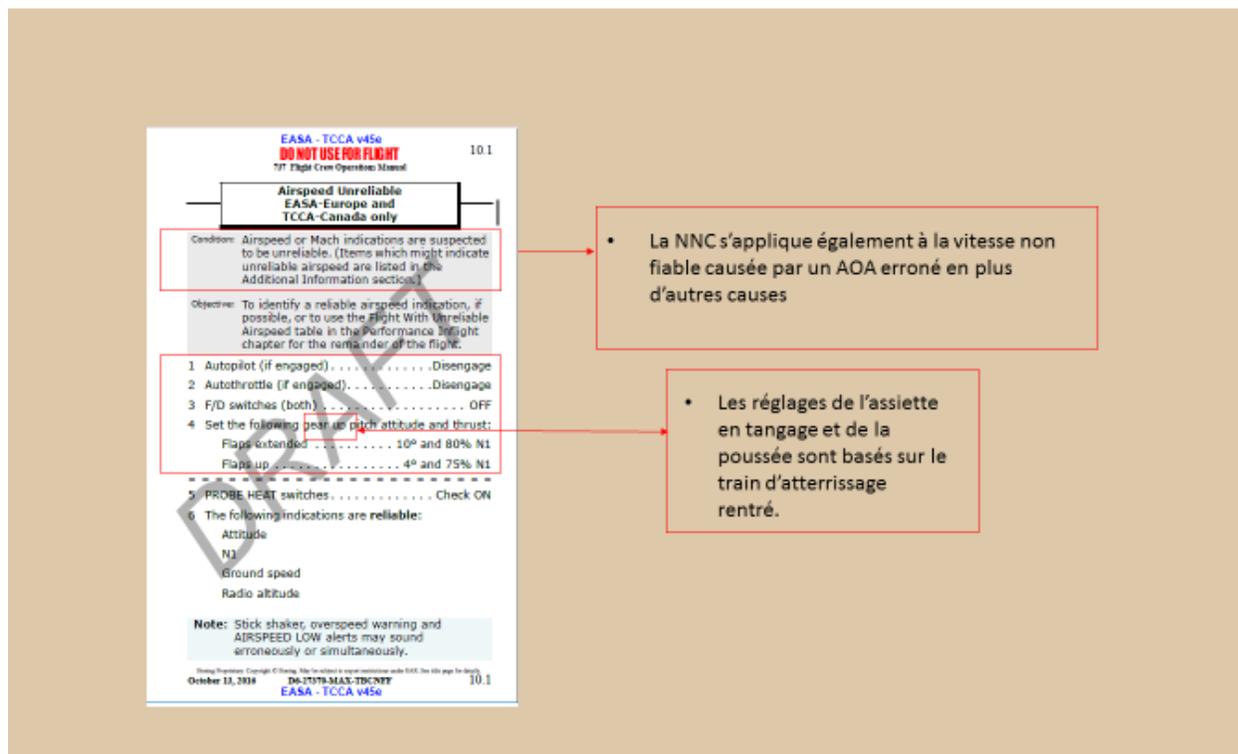
L'énoncé des conditions a été révisé pour mieux décrire cette condition.

Ce dysfonctionnement représente une perte de fonctionnement des interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur. Ce dysfonctionnement ne doit pas être confondu avec un dysfonctionnement de l'emballement du stabilisateur.

**REMARQUE :** La procédure relative à l'emballement du stabilisateur doit être exécutée pour tout mouvement inapproprié du stabilisateur (réf. A2.2.1).

Une force appliquée sur le manche peut se développer en raison de modifications de la vitesse anémométrique, de la poussée ou de la configuration par rapport au réglage initial de compensation. Des techniques de compensation manuelle appropriées seront nécessaires en fonction de l'ampleur de la force appliquée sur le manche. Il peut être nécessaire de réduire la vitesse anémométrique pour diminuer les forces de compensation manuelle.

## A2.2.5 NNC de la vitesse non fiable



**Figure 7**  
**NNC de la vitesse non fiable**

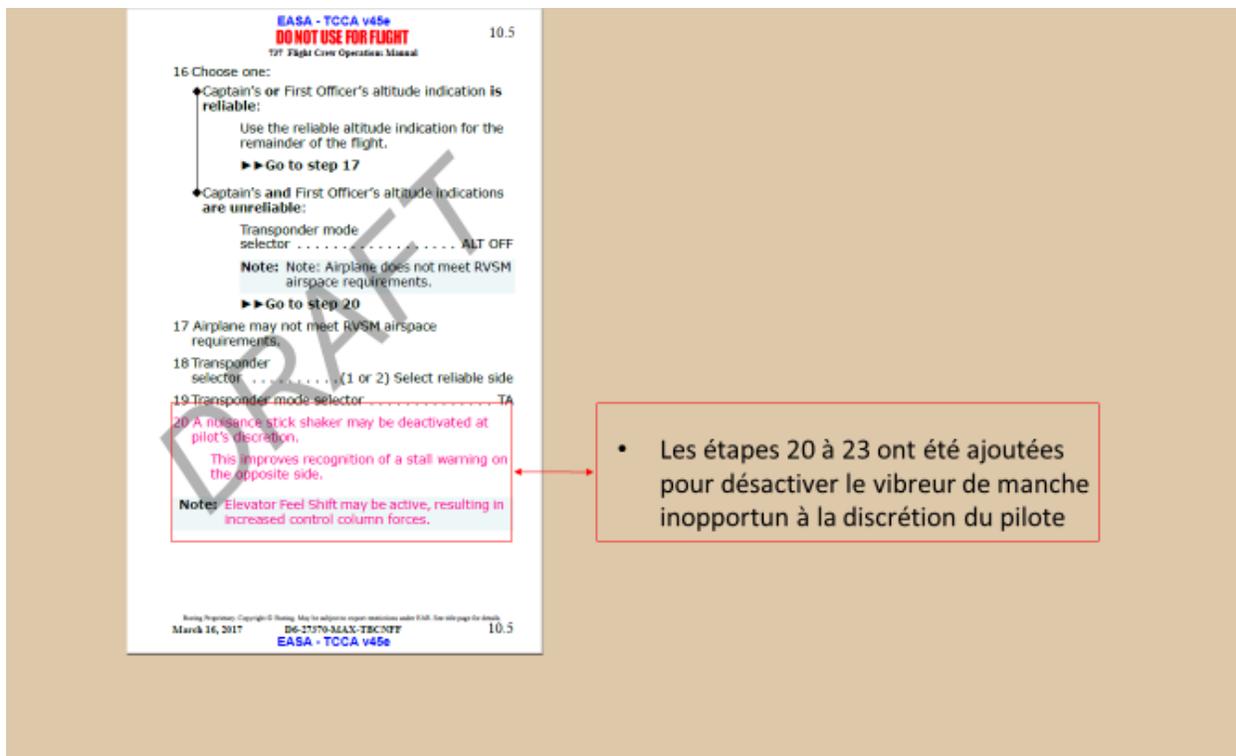
### Orientation – NNC de la vitesse non fiable

(Figure 7)

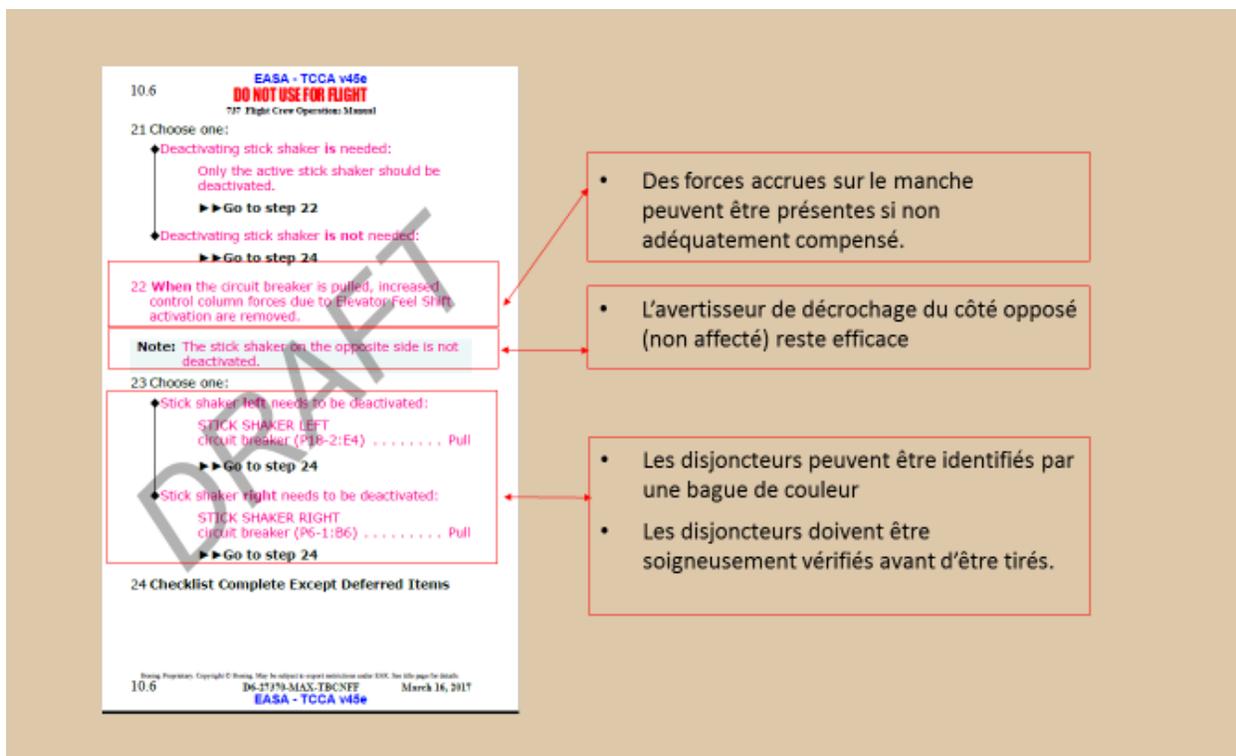
Un AOA erroné peut déclencher des indications de vitesse, de Mach et d'altitude non fiables. Un vibreur de manche intermittent ou continu peut être associé à un AOA erroné. La section Renseignements complémentaires mentionnée dans Énoncé des conditions énumère les causes possibles d'une vitesse non fiable. Cette section doit être consultée après l'achèvement de la NNC.

Les réglages d'assiette et de poussée de l'étape 4 de cette NNC sont fondés sur le train d'atterrissage rentré. Le train d'atterrissage doit donc être rentré (s'il est sorti) pour s'assurer d'obtenir une performance de montée suffisante conformément aux réglages d'assiette et de poussée identifiés de l'étape 4.





**Figure 9**  
**NNC de la vitesse non fiable**



**Figure 10**  
**NNC de la vitesse non fiable**

## Orientation – NNC de la vitesse non fiable

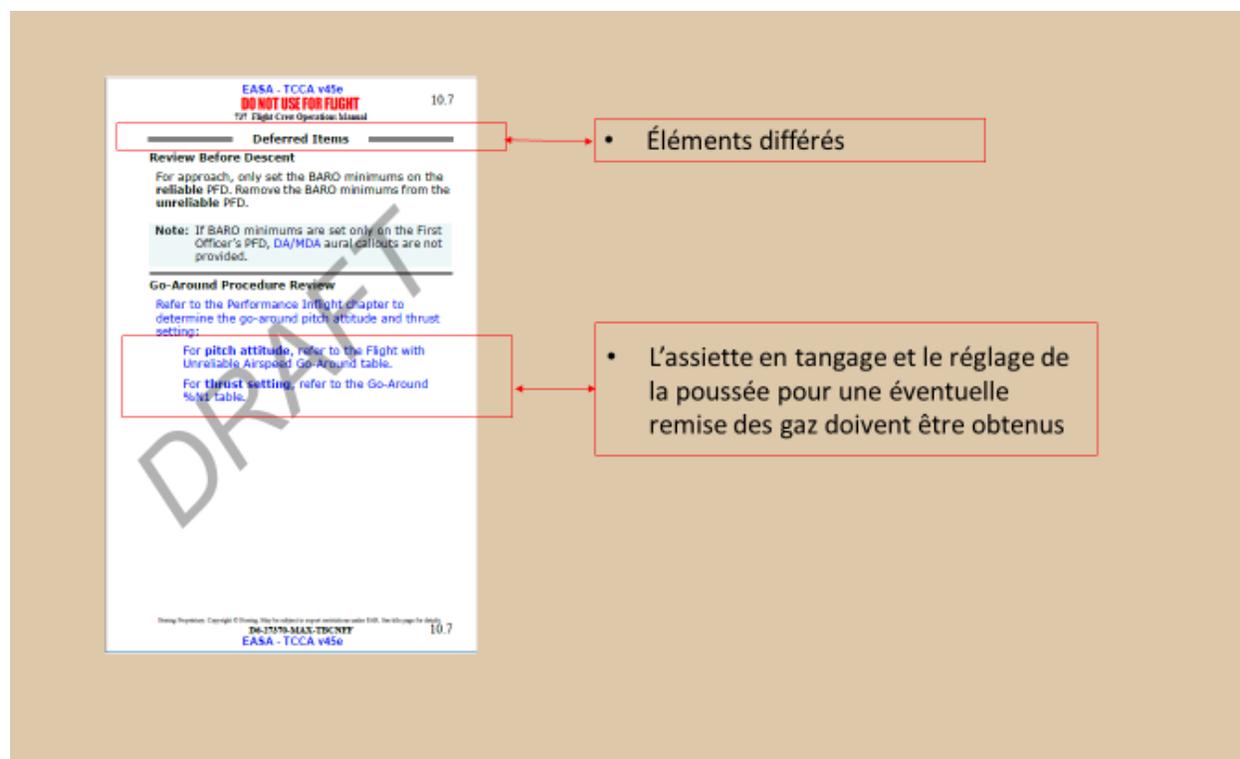
(Figure 9)

Les étapes 20 à 23 ont été ajoutées à la NNC pour fournir au pilote une procédure lui permettant de désactiver un vibreur de manche inopportun à sa discrétion. La désactivation d'un vibreur de manche continu éliminera une distraction importante provenant du poste de pilotage et aidera à reconnaître efficacement un avertissement de décrochage valide du côté non affecté.

Un AOA élevé erroné activera le module *Elevator Feel Shift* (EFS). Les forces appliquées sur le manche peuvent augmenter par l'activation de l'EFS.

(Figure 10)

Les disjoncteurs du vibreur de manche sont identifiés par des bagues. Les disjoncteurs du vibreur de manche doivent être soigneusement identifiés et vérifiés avant de les tirer.



**Figure 11**  
**NNC de la vitesse non fiable**

## Orientation – NNC de la vitesse non fiable

(Figure 11)

La Remarque sous Éléments différés a été révisée de façon à indiquer que les appels aux «DA/MDA» du système n'auront pas lieu si les minimums BARO sont réglés uniquement sur le PFD du copilote.

L'équipage de conduite doit obtenir l'assiette longitudinale et le réglage de poussée appropriés conformément aux tableaux indiqués dans le chapitre Performances en vol du QRH.

10.8 EASA - TCOA v51e  
**DO NOT USE FOR FLIGHT**  
737 Flight Crew Operations Manual

Choose one:

- ◆ Captain's or First Officer's airspeed indication is reliable:
  - When TO/GA is pushed, the flight director pitch bar may automatically be removed. An AFDS pitch mode change, such as LVL CHG, restores the flight director pitch bar.
  - Note: Only use flight director guidance on the reliable PFD.
- ◆ Only the standby airspeed indication is reliable:
  - Do not use TO/GA.

**Additional Information**

One or more of the following may be associated with unreliable airspeed or Mach indications:

- Difference between captain and first officer airspeed indications
- Speed/altitude information not consistent with pitch attitude and thrust setting
- Blank or fluctuating airspeed indication
- Continuous or intermittent stick shaker
- IAS DISAGREE alert
- ALT DISAGREE alert
- ADA DISAGREE alert
- SPD failure flag
- SPD LIM failure flag
- Erroneous minimum speed bars
- Erroneous maximum speed bars
- Airspeed low aural

10.8 EASA - TCOA v51e

- L'équipage doit prévoir le mode vertical du FD à sélectionner lors de la remise des gaz
- Les éléments d'information supplémentaires doivent être examinés attentivement
- On peut donner suite aux alertes liées à des NNC

**Figure 12**  
**NNC de la vitesse non fiable**

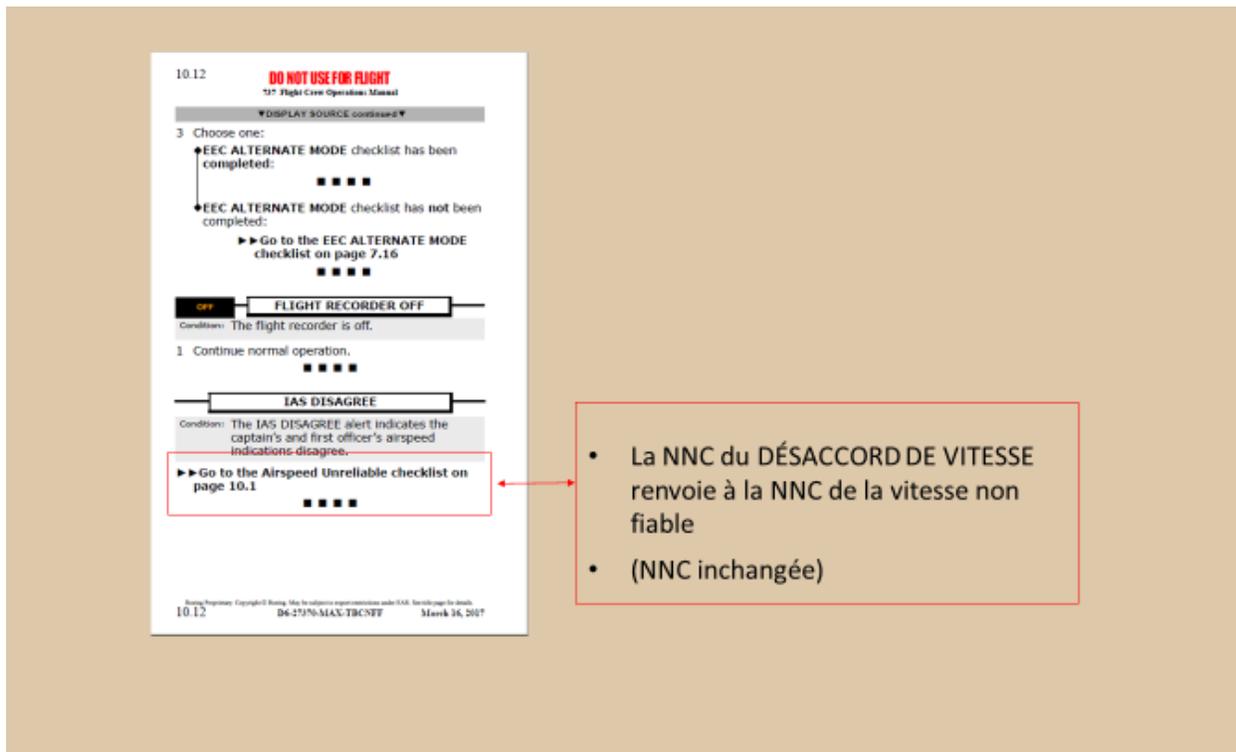
### Orientation – NNC de la vitesse non fiable

(Figure 12)

L'équipage de conduite doit anticiper le retrait non commandé de la barre d'assiette du Directeurs de vol (F/D) lors d'une remise des gaz lorsque l'interrupteur TO/GA est sélectionné (aussi appelé mettre hors de vue (*biaising out of view*)). L'équipage de conduite doit être prêt à sélectionner un mode F/D vertical approprié (par exemple LVL CHG) pour obtenir un guidage vertical approprié.

L'équipage doit savoir que les NNCs pour l'alerte IAS DISAGREE, l'alerte AOA DISAGREE et l'alerte ALT DISAGREE accompagnée de l'alerte IAS DISAGREE renvoient l'équipage à la NNC de la vitesse non fiable. On s'attend alors que le PF exécute les réglages par mémorisation de la NNC de la vitesse non fiable lorsqu'en présence des alertes énumérées ci-hauts.

## A2.2.6 NNC du désaccord de vitesse



**Figure 13**  
**NNC du désaccord de vitesse**

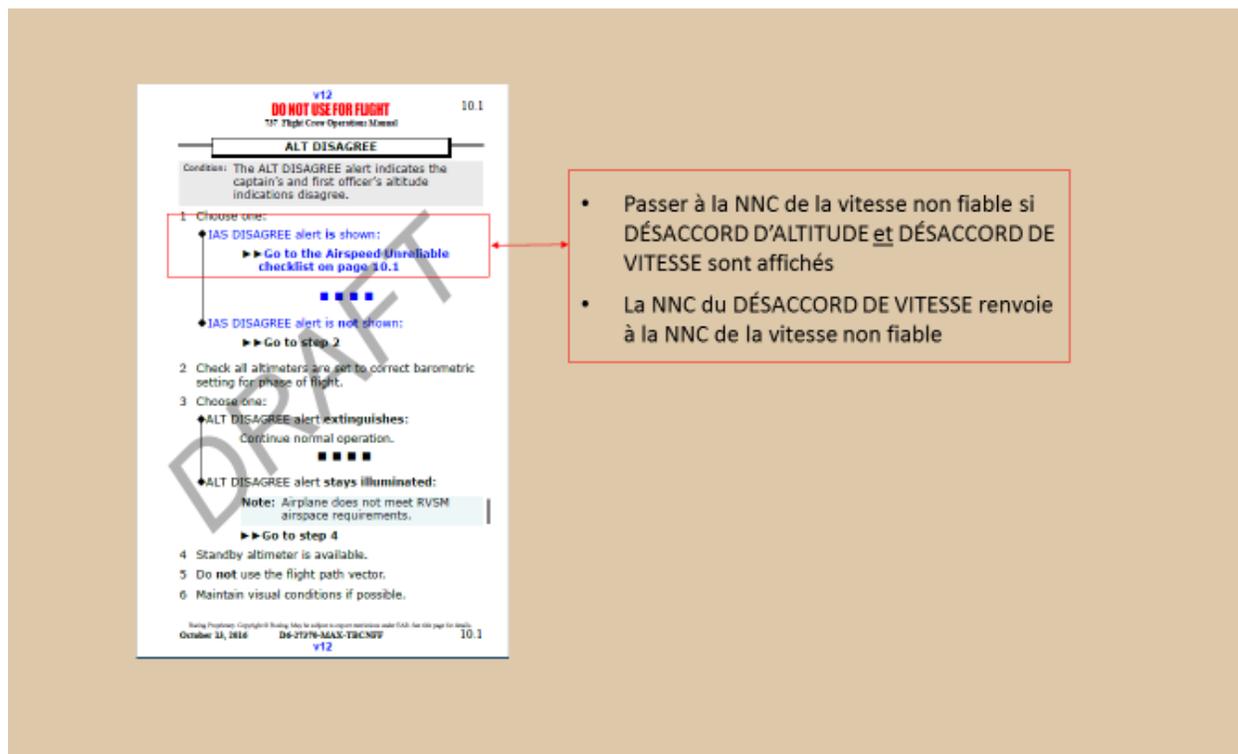
### Orientation – NNC du désaccord de vitesse

(Figure 13)

L'alerte IAS DISAGREE (désaccord de vitesse) s'allumera probablement dans le cas d'un AOA erroné. L'équipage de conduite doit donc se référer et exécuter les étapes de la NNC de la vitesse non fiable conformément à la NNC du désaccord de vitesse.

**REMARQUE** : La NNC du désaccord de vitesse n'a pas été révisée.

## A2.2.7 NNC du désaccord d'altitude



- Passer à la NNC de la vitesse non fiable si DÉSAccORD D'ALTITUDE et DÉSAccORD DE VITESSE sont affichés
- La NNC du DÉSAccORD DE VITESSE renvoie à la NNC de la vitesse non fiable

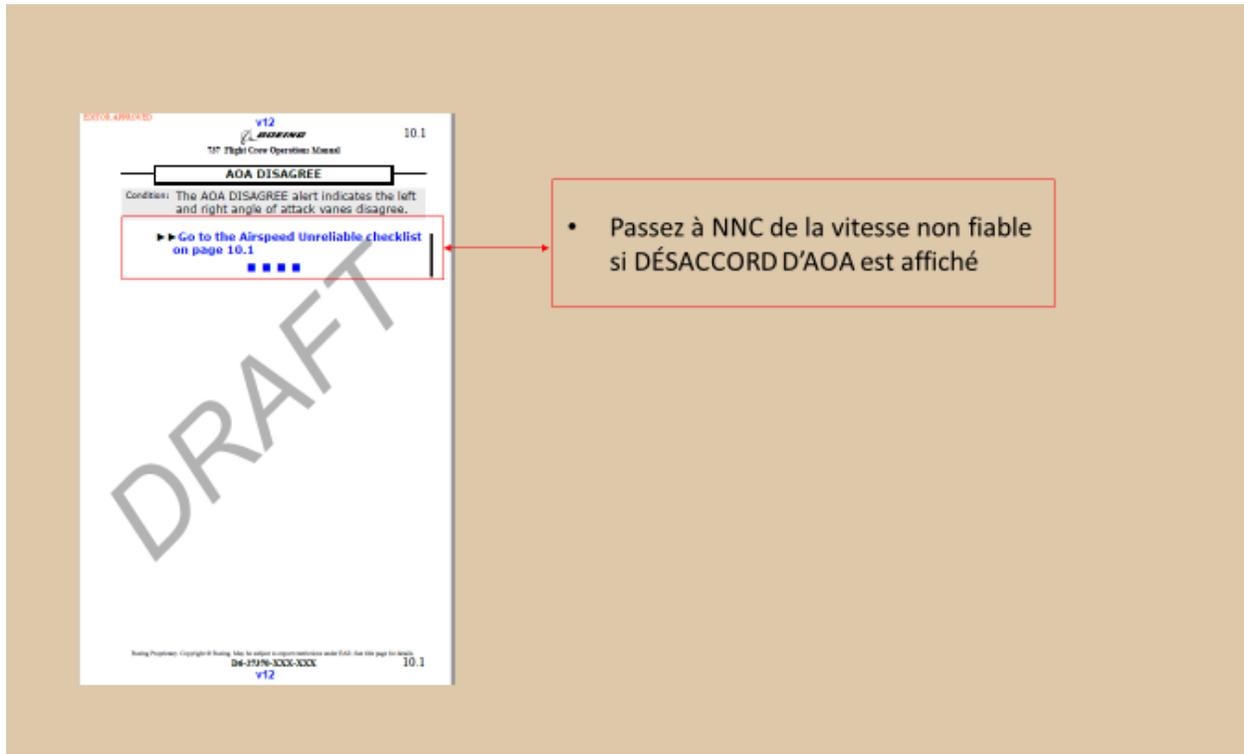
**Figure 14**  
**NNC du désaccord d'altitude**

### Orientation – NNC du désaccord d'altitude

(Figure 14)

Les alertes IAS DISAGREE (désaccord de vitesse) et ALT DISAGREE (désaccord d'altitude) s'allumeront probablement toutes les deux dans le cas d'un AOA erroné. L'équipage de conduite doit donc se référer et exécuter les étapes de la NNC de la vitesse non fiable conformément à la NNC du désaccord d'altitude.

## A2.2.8 NNC du désaccord d'AOA



**Figure 15**  
**NNC du désaccord d'AOA**

### Orientation – NNC du désaccord d'AOA

(Figure 15)

L'alerte IAS DISAGREE (désaccord de vitesse) s'allumera probablement dans le cas d'un AOA erroné. L'équipage de conduite doit donc se référer et exécuter les étapes de la NNC de la vitesse non fiable conformément à la NNC du désaccord de vitesse.

**A2.3 Formation au sol de niveau B**

<b>(Rapport d'ÉO - Annexe 7)</b>	<b>Orientation</b>
<p><b>1.2 Version P12.1.2 du logiciel du FCC pour le B-737 MAX</b></p> <p><i>La formation dans cette partie met l'accent sur les différences de conception associées à la version P12.1.2 du logiciel du FCC pour le B-737 MAX. Cette formation met également l'accent sur la formation au sol requise entre le B-737NG et le B-737 MAX avec la version P12.1.2 du logiciel du FCC ou plus récente. Les pilotes peuvent réaliser cette formation en suivant la Formation assistée par ordinateur (FAO) sur le B-737 MAX applicable offerte par Boeing ou un équivalent approuvé par TCAC.</i></p> <p><b>1.2.1 ATA 22 – Pilotage automatique – FCC – Fonction MCAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Description de la fonction MCAS. (faisant parti du STS)</i></li> <li>• <i>Conditions d'activation.</i></li> <li>• <i>Commandes erronées du logiciel du FCC au compensateur.</i></li> <li>• <i>Mécanisme d'alerte dans le poste de pilotage lors d'une défaillance de la fonction MCAS.</i></li> </ul> <p><b>1.2.2 ATA 22 – Pilotage automatique – FCC – AFDS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Désengagement automatique du PA.</i></li> <li>• <i>Retrait temporaire du Directeur de vol (FD).</i></li> <li>• <i>Les changements au mode de tangage (pitch mode) de l'AFDS suite à l'activation du vibreur de manche.</i></li> <li>• <i>Inhibition du compensateur de cabré du PA (AP nose up trim)</i></li> </ul>	<p>Avant d'être autorisés à piloter le B-737 MAX, les pilotes sont tenus de compléter avec succès la formation au sol de niveau B mentionnée à la section 1.2 de l'annexe 7 du rapport d'ÉO.</p> <p>Le contenu de la formation au sol se concentre sur les différences entre le B-737NG et le B-737 MAX relativement aux sujets traités.</p> <p>Les pilotes peuvent suivre la formation au sol élaborée par la société Boeing ou suivre une formation équivalente approuvée par la TCAC.</p>

<p><b>1.2.3</b> <i>ATA 22 – Pilotage automatique – FCC – Stabilisateur mal réglé (STAB OUT OF TRIM)</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Logique de fonctionnement du voyant (sol vs. vol).</i></li><li>• <i>NNC modifiée.</i></li></ul> <p><b>1.2.4</b> <i>ATA 22 – Pilotage automatique – FCC – Défaillance du compensateur aérodynamique (SPEED TRIM FAIL) (Fonction compensateur aérodynamique)</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Description de la fonction compensateur aérodynamique. (faisant parti du STS)</i></li><li>• <i>Fonctionnement du voyant de Défaillance du compensateur aérodynamique (SPEED TRIM FAIL)</i></li><li>• <i>NNC modifiée.</i></li></ul>	
--	--

**A2.4 Formation au sol – Procédures recommandées par Boeing**

<b>(Rapport d'ÉO – Annexe 7)</b>	<b>Orientation</b>
<p data-bbox="207 359 755 430"><b>1.3 Procédures recommandées par Boeing</b></p> <p data-bbox="207 447 771 737"><i>Les éléments de formation des points suivants mettent l'accent sur les procédures recommandées par Boeing. Les pilotes peuvent réaliser cette formation en suivant la Formation assistée par ordinateur (FAO) applicable sur le B-737 offerte par Boeing ou un équivalent approuvé par TCAC.</i></p> <p data-bbox="207 774 792 846"><b>1.3.1</b> <i>Fonctionnement du compensateur manuel sur le B-737.</i></p> <ul data-bbox="248 852 792 1142" style="list-style-type: none"> <li>• <i>Fonctionnement du compensateur manuel du stabilisateur.</i></li> <li>• <i>Techniques de compensation manuelle du stabilisateur.</i></li> <li>• <i>Effets de la vitesse et des charges aérodynamiques sur le fonctionnement du compensateur manuel du stabilisateur.</i></li> </ul> <p data-bbox="207 1184 784 1255"><b>1.3.2</b> <i>Vitesse non fiable sur le B-737 – Détermination d'une vitesse fiable</i></p> <ul data-bbox="248 1262 779 1551" style="list-style-type: none"> <li>• <i>Reconnaissance des effets propres à une vitesse non fiable dans le poste de pilotage.</i></li> <li>• <i>Réglages par mémorisation (Memory Items) du tangage et de la poussée.</i></li> <li>• <i>Détermination d'un indicateur de vitesse fiable.</i></li> </ul>	<p data-bbox="824 359 1372 598">Avant d'être autorisés à piloter le B-737 MAX, les pilotes sont tenus de compléter avec succès la formation au sol de niveau B mentionnée à la section 1.3 de l'annexe 7 du rapport d'ÉO.</p> <p data-bbox="824 627 1412 909">La société Boeing a élaboré une formation au sol de niveau B à l'aide de démonstrations vidéo sur le fonctionnement du compensateur manuel et la détermination d'une vitesse fiable pendant une situation de vitesse non fiable en raison d'un AOA erroné.</p> <p data-bbox="824 938 1412 1094">Les pilotes peuvent suivre cette formation au sol élaborée par la société Boeing ou suivre une formation équivalente approuvée par la TCAC.</p>

## A2.5 Formation au sol – Formation sur les situations nécessitant une attention particulière

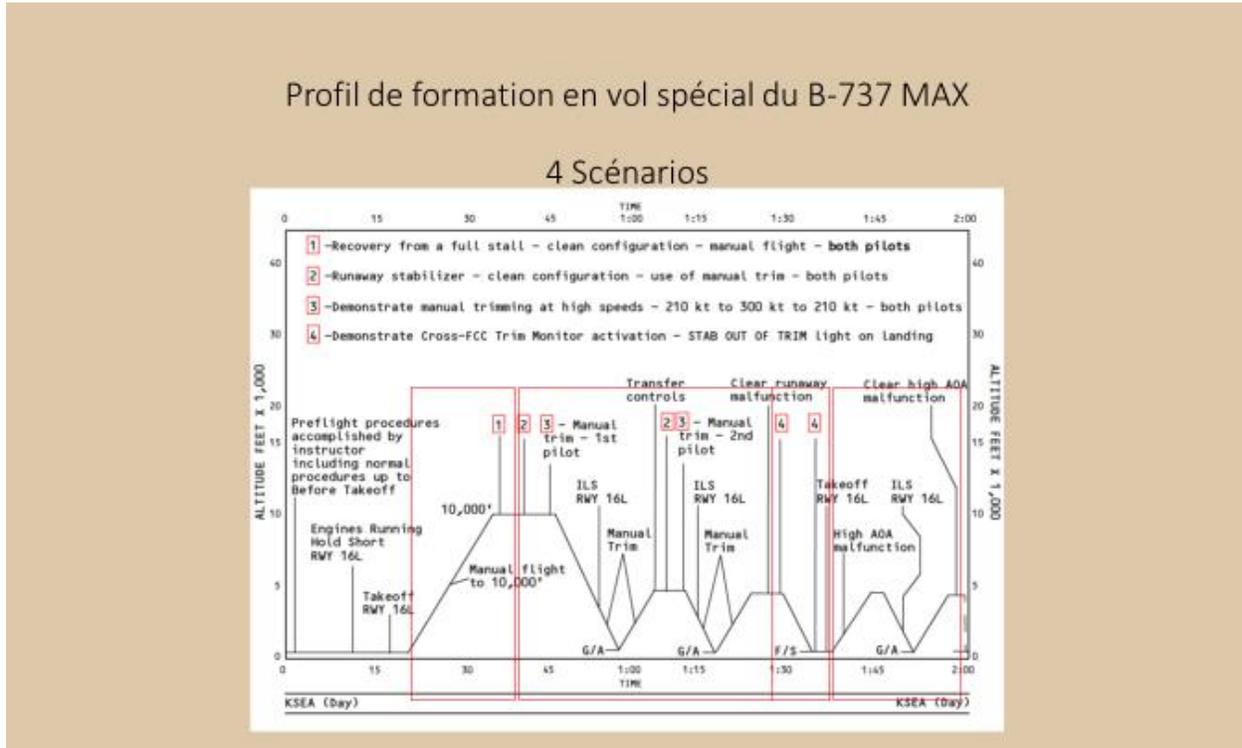
(Rapport d'ÉO (partie principale))	Orientation
<p><b>9.2 Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>REMARQUE</b></p> <p><i>Dans cette partie, sauf indication contraire, les références aux « pilotes » concernent à la fois le commandant de bord (CdB) et le commandant en second (SIC).</i></p> <p><i>Les pilotes doivent suivre une formation sur les situations nécessitant une attention particulière dans les domaines suivants :</i></p> <p><b>9.2.1 Formation sur les Situations nécessitant une attention particulière - Formation au sol</b></p> <p><i>Les pilotes doivent suivre une formation sur les situations nécessitant une attention particulière dans les domaines suivants lors de la formation au sol :</i></p> <p><b>9.2.1.1 Alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles</b></p> <p><i>Applicable à toutes les séries du B-737 :</i></p> <p><i>Une formation est obligatoire pour les cas où un seul dysfonctionnement entraîne plusieurs alertes sur le poste de pilotage; elle doit inclure la hiérarchisation des alertes à l'équipage de conduite et l'analyse de la nécessité de se référer à des Listes de vérifications inhabituelles (NNC) supplémentaires. Cette formation</i></p>	<p>Une formation au sol – TASE a été ajoutée à l'appui de la formation requise pour l'annexe 7 du rapport d'ÉO de TCAC.</p> <p>La formation au sol – TASE dans le cas d'alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles (sous-section 9.2.1.1 du rapport d'ÉO) doit être considérée comme une condition préalable à la formation en vol – TASE du même sujet (sous-section 9.2.2.6 du rapport d'ÉO).</p> <p>Les exploitants doivent veiller à ce que l'accent exigé soit mis, pendant la formation au sol, sur les sujets TASE qui s'appliquent à la formation en vol. Cela inclut les sujets TASE suivants applicables à la formation en vol (dans les sous-sections applicables du rapport d'ÉO de TCAC) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>9.2.2.4 Compensateur du stabilisateur</li> <li>9.2.2.5 Emballement du stabilisateur</li> <li>9.2.2.6 Alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles</li> <li>9.2.2.7 Vitesse non fiable</li> </ul> <p>Les exploitants doivent se référer à la section A3.0 Formation en vol, du présent document pour l'orientation applicable à la formation en vol, afin de s'assurer que les pilotes possèdent les connaissances et la compréhension requises des</p>

<p><i>doit être intégrée à la formation initiale, d'avancement, de transition et périodique.</i></p> <p><b>9.2.1.5 Calculateur commandes de vol (FCC) du B-737 MAX</b></p> <p><i>La formation au sol sur le MCAS doit aborder la dernière description du système FCC, ses fonctionnalités et les défaillances associées, afin d'inclure les alertes aux équipages de conduite. Cette formation doit être intégrée à la formation initiale, de transition, sur les différences et périodique.</i></p>	<p>systemes et des procédures nécessaires à une formation en vol efficace.</p>
--	--

**A3.0 Formation en vol****A3.1 Rapport d'ÉO – Formation en vol - Généralités**

<b>(Rapport d'ÉO - Annexe 7)</b>	<b>Orientation</b>
<p><b>2. Formation en vol</b></p> <p><b>(Rapport d'ÉO – Partie principale)</b></p> <p><b>9.2 Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE)</b></p> <p><b>9.2.2 Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE) - Formation en vol</b></p>	<p>Section 2. FORMATION EN VOL de l'annexe 7 du rapport d'ÉO de TCAC pour le B-737 fournit les exigences relatives à la formation en vol pour la RES du B-737 MAX.</p> <p>La sous-section 9.2.2 de la partie principale du rapport d'ÉO présente les exigences TASE correspondant à cette formation en vol. La formation sur les situations nécessitant une attention particulière a été ajoutée à l'appui de la formation requise pour l'annexe 7 du rapport d'ÉO de TCAC. De plus, cette formation sur les situations nécessitant une attention particulière s'applique à d'autres séries du B-737, comme il est indiqué.</p>

### A3.2 Profil de formation en vol



**Figure 16**

#### Profil de formation en vol de Boeing pour la formation en vol de l'annexe 7

##### Orientation

(Figure 16)

Le profil de vol pour la formation en vol de l'annexe 7 est illustré à la figure 16 ci-dessus. Le profil de formation en vol de la société Boeing comprend les quatre scénarios suivants :

1. Identification de décrochage et activation du Système de renforcement des caractéristiques de manœuvrabilité (MCAS)
  - Décrochage complet – activation du MCAS
2. NNC de l'emballlement du stabilisateur et opérations de compensation manuelle du stabilisateur pendant l'approche et la remise des gaz
3. Surveillance croisée du Calculateur de commandes de vol (Cross-FCC) du compensateur
4. NNC de la vitesse non fiable

- AOA élevé erroné au décollage – condition de vitesse non fiable

**REMARQUE** : Les pilotes peuvent être formés conformément au profil de vol décrit à la figure 16 (ci-dessus) élaboré par la société Boeing ou suivre une formation équivalente approuvée par la TCAC.

TCAC recommande de suivre les principes suivants pour assurer l'efficacité maximale de cette formation en vol :

- L'objectif de la présente formation en vol est de permettre aux pilotes d'acquérir une compréhension approfondie des modifications de conception, grâce à une démonstration des fonctions du système, ainsi que des effets et indications associés sur le poste de pilotage;
- Une formation axée sur la compétence devrait l'emporter sur l'attribution d'une cote;
- Les pilotes doivent avoir la possibilité d'interagir au maximum avec les commandes de l'avion afin d'acquérir une compréhension pratique «*hands on*»;
- Toute erreur commise pendant la formation, lorsqu'elle est identifiée et corrigée de manière efficace, doit être considérée comme une occasion d'apprentissage précieuse;
- Un accent mis sur le strict respect des Procédures d'utilisation normalisées (SOP) au cours de cette formation peut être assoupli pour favoriser l'atteinte des objectifs de la formation, à savoir une meilleure compréhension des systèmes; et
- La discussion et les questions doivent être encouragées aux moments opportuns.

### A3.3 Rapport d'ÉO – Exigences des FSTD

(Rapport d'ÉO - Annexe 7)	Orientation
<p><b>2. Formation en vol</b></p> <p><i>La formation exige d'être donnée dans un Simulateur de vol complet (FFS) B-737 MAX de niveau C ou D, dûment qualifié, qui rencontre les exigences de la formation à la prévention et au rétablissement en cas de perte de contrôle (UPRT). Le FFS doit être muni de la mise à jour de simulation binaire (Binary Simulation Load) version 3.23.4_3 ou plus récente et la version P12.1.2 du logiciel du FCC doit être fonctionnelle. Le système du compensateur manuel du stabilisateur doit être évalué afin d'être représentatif des forces exercées sur les commandes et du fonctionnement du système de déplacement.</i></p> <p><i>Les paragraphes suivants indiquent et insistent sur les objectifs de formation de chaque manœuvre. Cette formation s'applique aux pilotes du B-737 MAX ou visés par une Affectation indifférenciée (MFF) sur le B-737NG/B-737 MAX. Un Simulateur de vol complet (FFS) de B-737NG de niveau C ou D, dûment qualifié, peut être utilisé pour certaines conditions uniquement lorsque indiqué ci-après.</i></p>	<p><b>Exigences en matière d'Équipement d'entraînement synthétique de vol (FSTD)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les pilotes du B-737 MAX, le Simulateur de vol complet (FFS) doit être certifié pour répondre aux exigences de la formation <i>Upset Prevention and Recovery Training</i> (Prévention et rétablissement en cas de perte de contrôle) (UPRT), en raison de la nécessité d'entrer dans un décrochage complet pour démontrer l'activation du MCAS.</li> <li>• La formation en vol sur l'emballage du stabilisateur et l'utilisation du compensateur manuel du stabilisateur, comme indiqué à l'annexe 7 du rapport d'ÉO, peut être donnée dans un FFS B-737 MAX ou B-737NG de niveau C ou D dûment qualifié. La mise à jour de simulation binaire précisée constitue la base de la programmation des FFS 737 MAX et B-737NG et des caractéristiques d'exploitation qui en résultent. La société Boeing a publié les <i>Simulator Data Bulletin</i> suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>SDB-737-006</b> : La FAA américaine a jugé que le <i>Boeing Simulator Data Bulletin</i> SDB-737-006 constituait un moyen acceptable pour les Répondants de FSTD (<i>FSTD sponsors</i>) de valider la force appliquée à la commande manuelle du compensateur du stabilisateur. Les Répondants de FSTD ne doivent pas autoriser</li> </ul> </li> </ul>

<p align="center"><b>(Rapport d'ÉO – Partie principale)</b></p> <p><b>9.6 Équipements d'entraînement synthétique de vol (FSTD)</b></p> <p><i>Un simulateur de vol complet (FFS) B-737 de niveau C ou D, homologué, étant muni de scènes visuelles de jour et de nuit, également représentatif de la configuration spécifique B-737 de l'exploitant est exigé pour la formation en vol.</i></p> <p><i>La formation en vol pour le B-737 MAX exigée à l'annexe 7 du présent rapport doit être donnée dans un Simulateur de vol complet (FFS) B-737 MAX de niveau C ou D, dûment qualifié, qui rencontre les exigences de la Formation à la prévention et au rétablissement en cas de perte de contrôle (UPRT). Le FFS doit être muni de la mise à jour de simulation binaire (Binary Simulation Load) version 3.23.4_3 ou plus récente et la version P12.1.2 du logiciel du FCC doit être fonctionnelle. Pour les pilotes du B-737 MAX ou visés par une Affectation indifférenciée (MFF) sur le B-737NG/B-737 MAX, un Simulateur de vol complet (FFS) de B-737NG de niveau C ou D, dûment qualifié, peut être utilisé pour certains exercices de formation uniquement lorsque indiqué à l'Annexe 7.</i></p> <p><i>La formation sur le compensateur du stabilisateur et sur l'emballlement du stabilisateur</i></p>	<p>l'utilisation du FFS pour effectuer une formation sur la commande manuelle du compensateur du stabilisateur si la force exercée sur les commandes n'est pas adéquate pour atteindre les objectifs de la formation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>SDB-737-008</b> : La société Boeing a publié le <i>Simulator Data Bulletin</i> SDB-737-008 précisant que les simulateurs 737NG doivent répondre à la même exigence concernant l'emballlement du stabilisateur.</li> <li>● La formation en vol sur l'emballlement du stabilisateur s'applique à toutes les séries de B-737 et requiert des exigences spécifiques en matière de FFS tel que décrit dans ce qui suit.</li> </ul> <p>Trois dysfonctionnements sont disponibles pour une formation sur les dysfonctionnements d'emballlement du stabilisateur sur le B-737 MAX et/ou le B-737NG, comme indiqué dans le tableau ci-dessous :</p> <table border="1" data-bbox="711 1329 1412 1862"> <thead> <tr> <th colspan="4">FFS – Dysfonctionnements de l'emballlement du stabilisateur</th> </tr> <tr> <th>ATA</th> <th>TITRE DU DYSFONCTIONNEMENT</th> <th>DESCRIPTION DU DYSFONCTIONNEMENT</th> <th>Aussi appelé</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>22</td> <td>Emballlement du stabilisateur du FCC</td> <td>Emballlement du stabilisateur NU (<i>Nose Up</i>) du calculateur de commandes de vol</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FFS – Dysfonctionnements de l'emballlement du stabilisateur				ATA	TITRE DU DYSFONCTIONNEMENT	DESCRIPTION DU DYSFONCTIONNEMENT	Aussi appelé	22	Emballlement du stabilisateur du FCC	Emballlement du stabilisateur NU ( <i>Nose Up</i> ) du calculateur de commandes de vol	
FFS – Dysfonctionnements de l'emballlement du stabilisateur													
ATA	TITRE DU DYSFONCTIONNEMENT	DESCRIPTION DU DYSFONCTIONNEMENT	Aussi appelé										
22	Emballlement du stabilisateur du FCC	Emballlement du stabilisateur NU ( <i>Nose Up</i> ) du calculateur de commandes de vol											

<p><i>pour tous les B-737 exige un FFS qui dispose des effets du poste de pilotage propres à cette formation. Le système du compensateur manuel du stabilisateur doit être représentatif des forces exercées sur les commandes et du fonctionnement du système de déplacement.</i></p> <p style="text-align: center;"><b>REMARQUE</b></p> <p><i>La formation en simulateur de vol sur l'emballage du stabilisateur doit être donnée en utilisant le dysfonctionnement ATA 27 – Emballage du stabilisateur (aussi connu comme le dysfonctionnement « Dual Wire short »). L'utilisation du dysfonctionnement ATA 27 – Emballage du stabilisateur – Interrupteur du compensateur (aussi connu comme le dysfonctionnement de l'interrupteur du compensateur électrique) n'est pas autorisée pour la formation en vol sur l'emballage du stabilisateur. Les exploitants doivent s'assurer que le dysfonctionnement approprié de l'emballage du stabilisateur est intégré dans leur FFS, avant la formation sur l'emballage du stabilisateur. Le Programme national</i></p>			Emballage du stabilisateur ND ( <i>Nose Down</i> ) du calculateur de commandes de vol	
	27	Emballage du stabilisateur	Emballage du stabilisateur	Dysfonctionnement « <i>Dual Wire short</i> »
	27	Emballage du stabilisateur – Interrupteur du compensateur	Emballage du stabilisateur	Dysfonctionnement de l'interrupteur du compensateur électrique

Le dysfonctionnement ATA 22 intitulé **Emballage du stabilisateur du FCC** est propre au B-737 MAX et est utilisé pour la formation au troisième scénario, la Surveillance croisée du Calculateur de commandes de vol (Cross-FCC) du compensateur.

Les deux dysfonctionnements ATA 27 disponibles pour la formation sur Emballage du stabilisateur sont intitulés : **Emballage du stabilisateur et Emballage du stabilisateur – Interrupteur du compensateur**. TCAC a interdit l'utilisation du dysfonctionnement **Emballage du stabilisateur – Interrupteur du compensateur**, pour la formation sur toutes les séries de B-737, parce que ce dysfonctionnement précis n'est pas conforme aux hypothèses de certification de la NNC de l'emballage du stabilisateur, qu'il peut entraîner un transfert négatif de la formation et que la probabilité qu'il se produise sur le B-737 est extrêmement faible.

**REMARQUE** : Les dysfonctionnements de l'emballage du stabilisateur du FFS

<p><i>d'évaluation des simulateurs (PNES) de TCAC doit être consulté sur l'intégration de dysfonctionnements dans le FFS et la qualification ultérieure du FFS pour la formation.</i></p> <p><i>Les exigences du FFS pour la formation sur le Système de vision en vol amélioré (EFVS) sont indiquées à l'appendice 1 de l'Annexe 5 du présent rapport.</i></p> <p style="text-align: center;"><b>(Rapport d'ÉO – Partie principale)</b></p> <p><b>10.5 FSTD</b></p> <p><i>Un Simulateur de vol complet (FFS) B-737 de niveau C ou D, homologué, étant muni de scènes visuelles de jour et de nuit, également représentatif de la configuration spécifique B-737 de l'exploitant est exigé pour la vérification en vol.</i></p> <p><i>Les exigences du FFS pour la vérification sur le Système de vision en vol amélioré (EFVS) sont indiquées à l'appendice 1 de l'Annexe 5 du présent rapport.</i></p>	<p>qui empêchent l'utilisation du compensateur électrique principal du stabilisateur conformément à la NNC sont interdits pour la formation sur toutes les séries du B-737. <b>Les exploitants doivent s'assurer que le dysfonctionnement approprié de l'emballage du stabilisateur est intégré dans leur FFS, avant la formation sur l'emballage du stabilisateur.</b> Le Programme national d'évaluation des simulateurs (PNES) de TCAC doit être consulté sur l'intégration de dysfonctionnements dans le FFS et la qualification ultérieure du FFS pour la formation. Les pilotes, autres que ceux qui pilotent le B-737 MAX, doivent suivre cette formation au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2024</p> <p>Une orientation supplémentaire sur les dysfonctionnements ATA 27 est donnée dans la section A3.5 Formation en vol – Emballage du stabilisateur.</p>
--	---

### A3.4 Formation en vol – Sortie de décrochage complet

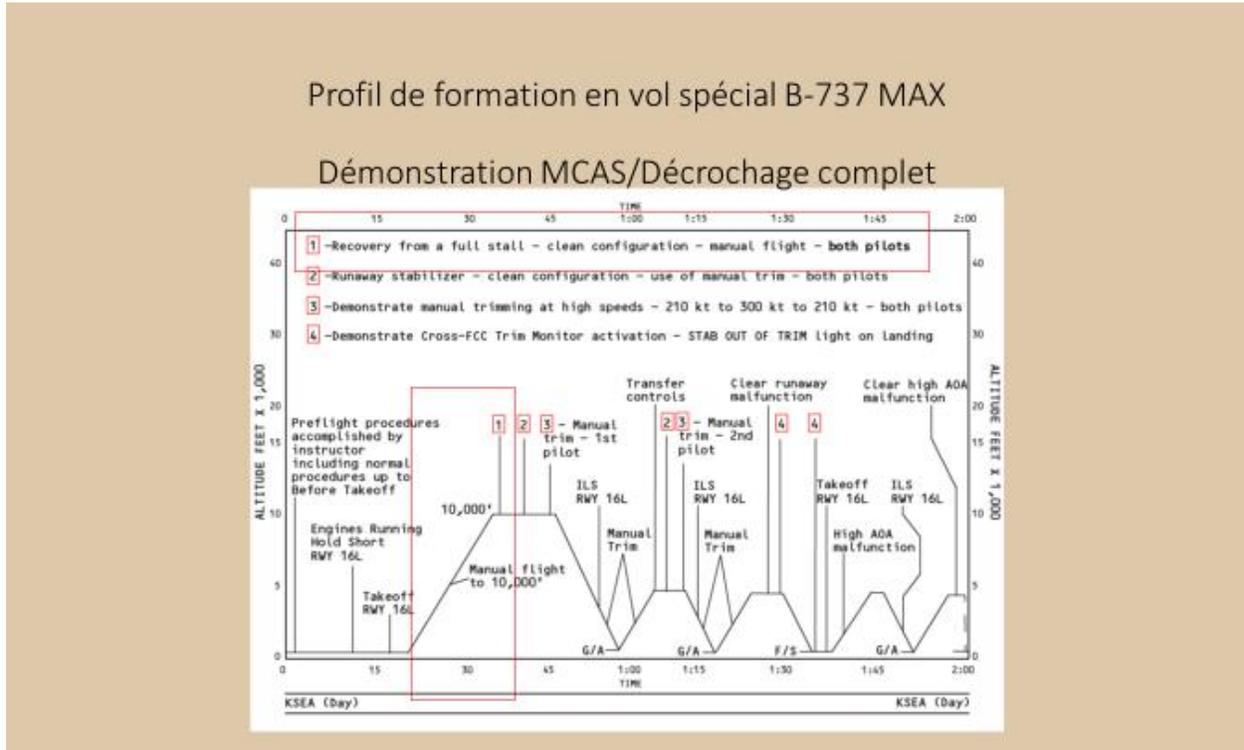


Figure 17

Profil de formation en vol de Boeing – Démo du MCAS/décrochage complet

**A3.4.1 Exigences du rapport d'ÉO – Activation du MCAS**

<b>(Rapport d'ÉO - Annexe 7)</b>	<b>Orientation</b>
<p data-bbox="207 359 505 390"><b>2. Formation en vol</b></p> <p data-bbox="207 432 792 831"><i>Les paragraphes suivants indiquent et insistent sur les objectifs de formation de chaque manœuvre. Cette formation s'applique aux pilotes du B-737 MAX ou visés par une Affectation indifférenciée (MFF) sur le B-737NG/B-737 MAX. Un Simulateur de vol complet (FFS) de B-737NG de niveau C ou D, dûment qualifié, peut être utilisé pour certaines conditions uniquement lorsque indiqué ci-après.</i></p> <p data-bbox="207 873 797 978"><b>2.1 Démonstration de l'activation du MCAS pour chaque pilote endossant le rôle de Pilote aux commandes (PF).</b></p> <p data-bbox="207 999 797 1178"><b>2.1.1</b> <i>Activation du MCAS lors d'un décrochage imminent (ou complet) et démonstration de sortie de décrochage lors d'un vol en mode manuel en configuration lisse.</i></p> <p data-bbox="207 1199 792 1304"><b>2.1.2</b> <i>Démonstration de la réaction du compensateur du stabilisateur à la suite de l'activation du MCAS :</i></p> <ul data-bbox="256 1325 797 1724" style="list-style-type: none"> <li>• <i>Réaction du compensateur du stabilisateur dirigée en piqué en cas de dépassement de l'angle d'attaque ciblé pour l'activation du MCAS lors du décrochage.</i></li> <li>• <i>Réaction du compensateur du stabilisateur dirigée en cabré lorsque l'angle d'attaque ciblé pour l'activation du MCAS n'est pas atteint lors de la sortie du décrochage.</i></li> </ul>	<p data-bbox="828 359 1398 516"><b>Identification de décrochage et activation du Système de renforcement des caractéristiques de manœuvrabilité (MCAS)</b></p> <ul data-bbox="828 537 1390 663" style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sortie d'un décrochage complet – configuration lisse – vol manuel – les deux pilotes</b></li> </ul> <p data-bbox="828 684 1398 1062">Cette formation sur l'identification du décrochage et l'activation du MCAS doit être suivie par les pilotes avant qu'ils ne soient autorisés à piloter le B-737 MAX. Cet élément de formation doit être accompli par chaque pilote agissant comme PF et uniquement dans un FFS B-737 MAX, dûment qualifié, tel que décrit à section A3.3 ci-haut.</p> <p data-bbox="828 1083 1382 1325">TCAC recommande une démonstration supplémentaire de la fonction compensateur aérodynamique, afin de permettre aux pilotes de mieux comprendre le Système compensateur aérodynamique (STS).</p> <p data-bbox="828 1346 1406 1629">Il n'y a pas d'exigences de formation périodique pour cette formation. TCAC recommande toutefois que tous les exploitants de B-737 MAX intègrent cette formation dans leurs profils de formation périodique au plus tard 36 mois après la formation initiale.</p>

### A3.4.2 Orientation sur la formation en vol - Activation du MCAS

#### Orientation

##### Objectif du scénario :

L'objectif du présent scénario est de démontrer le comportement de la fonction MCAS (du STS) pendant un décrochage.

Ce scénario peut également être utilisé pour fournir des démonstrations supplémentaires du fonctionnement normal de la fonction compensateur aérodynamique (du STS) pendant une montée en pilotage manuel et pendant un décrochage volets sortis.

##### Orientation relative au scénario :

##### Démonstration du STS lors d'une montée en pilotage manuel

L'avion est piloté manuellement jusqu'à 10 000 pieds, immédiatement après le décollage. Pendant la montée, l'équipage peut observer le fonctionnement normal de la fonction du compensateur aérodynamique en vol manuel.

Cette démonstration peut être réalisée en stabilisant l'avion en montée dans la configuration de décollage et en éliminant par compensation toute force appliquée sur le manche. La vitesse doit être légèrement modifiée en utilisant uniquement le manche (pas moins de 5 secondes après la dernière sollicitation du compensateur du stabilisateur ou 10 secondes après le décollage, pour permettre à la fonction compensateur aérodynamique de fonctionner selon la logique du STS). Le mouvement de la commande manuelle du compensateur du stabilisateur doit être observé afin de réaliser qu'une force accrue est appliquée sur le manche proportionnellement à l'écart de vitesse.

La force appliquée sur le manche peut alors être relâchée pour revenir à la vitesse de compensation initiale et permettre à la fonction compensateur aérodynamique d'inverser la sollicitation du compensateur du stabilisateur. Le PF doit éviter d'effectuer toutes sollicitations du compensateur du stabilisateur pendant cette démonstration.

L'un des principaux points d'enseignement de cette démonstration est de démontrer que la fonction compensateur aérodynamique est destinée à décourager les écarts de vitesse par une augmentation de la force appliquée sur le manche, dans les conditions où cette fonction est active.

Lorsque l'avion a été stabilisé et ramené à la vitesse de compensation initiale, le contrôle peut être transféré pour permettre à l'autre pilote de compléter cette

démonstration. Les volets peuvent être rentrés après cet exercice afin de mettre l'avion en configuration lisse pour le reste de la montée.

### **Démonstration du MCAS pendant le décrochage**

La démonstration de la fonction MCAS est réalisée en effectuant un décrochage avec moteur au ralenti en configuration lisse, et en effectuant une sortie au moment de l'activation de l'EFS. Les pilotes recevront l'instruction de ne pas compenser en dessous de la vitesse de manœuvre volets rentrés, et doivent éviter de solliciter davantage le compensateur du stabilisateur pendant cette démonstration.

Cette démonstration doit être effectuée aux angles d'attaque élevés, associés à un décrochage et en configuration lisse, afin d'activer la fonction MCAS. Pendant la démonstration, les pilotes doivent observer toutes les indications associées à l'augmentation de l'angle d'attaque et à l'imminence d'un décrochage, y compris la vitesse de rotation de la commande manuelle du compensateur du stabilisateur et les caractéristiques associées à la fonction MCAS.

Pendant la décélération menant au décrochage, les pilotes recevront l'instruction d'ignorer intentionnellement les indications d'un décrochage imminent, y compris l'alerte de basse vitesse, l'apparition de l'indicateur de limite de tangage (PLI), le vibreur de manche, l'augmentation du tremblement de la cellule jusqu'à l'activation de l'EFS. Les pilotes observeront d'abord le fonctionnement de la fonction compensateur aérodynamique par la rotation vers l'avant (en piqué) de la commande manuelle du compensateur du stabilisateur.

**REMARQUE :** Le pilote pourra constater que le STS commande au moteur du compensateur du stabilisateur de fonctionner à un taux de compensation faible lorsque les volets sont rentrés, par rapport à un taux de compensation élevé lorsque les volets sont sortis.

Lorsque l'angle d'attaque continue d'augmenter, le STS passera de la fonction compensateur aérodynamique à la fonction MCAS. Après l'activation de l'EFS, les pilotes sortent du décrochage et observent le STS (fonctions MCAS et compensateur aérodynamique) supprimer (effacer) la sollicitation en piqué du stabilisateur jusqu'au retour à la vitesse de référence de compensation d'origine.

### **Les fonctions du Système compensateur aérodynamique (STS)**

Bien que cette formation en vol porte principalement sur une démonstration de la fonction MCAS, les pilotes doivent bien comprendre que la fonction MCAS est l'une des deux fonctions du Système compensateur aérodynamique (STS), l'autre étant la fonction compensateur aérodynamique. Les fonctions MCAS et compensateur

aérodynamique ont une logique d'activation différente, mais ont un objectif similaire: commander le mouvement du compensateur du stabilisateur afin de décourager un écart de vitesse (et l'écart d'Angle d'attaque (AOA) associé, selon le cas) en augmentant la force appliquée sur le manche, en vol manuel (pilote automatique débrayé).

Le STS fournit une sollicitation en piqué du compensateur du stabilisateur lorsque l'avion décélère à partir d'une vitesse ou d'un angle d'attaque de référence, et une sollicitation en cabré lorsque l'avion accélère par le biais d'une force additionnelle appliquée sur le manche prévenant ainsi des écarts de vitesse additionnels par le pilote. Bien que la vitesse et les caractéristiques du mouvement du stabilisateur en réponse aux commandes du STS puissent varier en fonction du réglage des volets et de l'accélération ou de la décélération, les pilotes doivent comprendre que les fonctions MCAS et Compensateur aérodynamique sont fondamentalement un système de compensation aérodynamique.

**REMARQUE :** Les interrupteurs d'arrêt sur le manche interrompent tout mouvement non commandé du stabilisateur, à l'exception d'un mouvement du stabilisateur en piqué de l'avion commandé par le MCAS. L'intégration du logiciel du FCC P12.1.2 a éliminé les conditions de défaillance qui entraînaient l'activation non commandée du MCAS. Le nouveau logiciel a introduit une nouvelle couche de redondance appelée « fonction logicielle d'arrêt sur le manche » pour atténuer une défaillance latente des interrupteurs d'arrêt sur le manche. Tout mouvement du stabilisateur ainsi activé par le MCAS doit être considéré comme valide, et la force appliquée sur le manche doit être réduite pour éviter d'augmenter davantage l'Angle d'attaque (AOA) (puisque la logique d'activation du MCAS est en quelque sorte liée aux AOA élevés).

Les pilotes doivent acquérir la compréhension fondamentale que leur première action en réponse à tout mouvement du stabilisateur par le STS (que ce soit par le biais de la fonction Compensateur aérodynamique ou MCAS) est de relâcher la sollicitation du manche permettant de revenir à la vitesse de compensation initiale, ou de compenser à nouveau au besoin. Lorsque la force appliquée sur le manche est relâchée, les pilotes doivent observer le STS inverser la direction de compensation du stabilisateur relativement à l'écart de vitesse initial.

### **Démonstration recommandée - Fonction compensateur aérodynamique**

La formation au sol pour le STS décrit à la fois les fonctions Compensateur aérodynamique et MCAS du STS. Bien que cela ne fasse pas partie des exigences de formation du rapport d'ÉO, TCAC recommande qu'une démonstration

supplémentaire de la fonction compensateur aérodynamique durant un décrochage complet soit offerte pour permettre aux pilotes de mieux comprendre le STS.

TCAC recommande donc de répéter en pilotage manuel une entrée de décrochage complet avec volets sortis (par exemple, Volet 5) et une poussée supérieure à 60 % N1 pour activer la fonction Compensateur aérodynamique. L'objectif de cette démonstration est que les pilotes reconnaissent comment et quand le STS fonctionne et qu'ils comprennent la similitude de base entre les fonctions MCAS et Compensateur aérodynamique par l'observation des différents taux de compensation du stabilisateur associés à la position des volets et les caractéristiques du mouvement de la commande manuelle du compensateur du stabilisateur.

#### **REMARQUES :**

1. Comme on l'a expliqué précédemment, le STS commande le moteur du compensateur du stabilisateur à un taux de compensation élevé lorsque les volets sont sortis et à un taux de compensation faible lorsque les volets sont rentrés.
2. Bien que la fonction MCAS commande le moteur du compensateur du stabilisateur au taux de la fonction de compensation aérodynamique volets sortis (taux élevé), la fonction MCAS ne s'active pas lorsque les volets sont sortis.

Cette démonstration est également destinée à montrer aux pilotes qu'un mouvement exercé sur le manche vers l'arrière (sollicitant les interrupteurs d'arrêt sur le manche) interrompra le mouvement du stabilisateur associé à la fonction compensateur aérodynamique (contrairement à la fonction MCAS décrite précédemment).

#### **Formation au décrochage complet**

Les pilotes peuvent ne pas être familiers avec les indications d'un décrochage imminent, au-delà de l'activation du vibreur de manche, à moins qu'ils n'aient suivi une formation sur le décrochage complet ou une Formation sur la prévention et le rétablissement en cas de perte de contrôle (UPRT). Les pilotes devront être au courant des indications d'un décrochage au-delà de celles du vibreur de manche, y compris l'activation de l'EFS, pour observer efficacement le fonctionnement de la fonction MCAS. Les démonstrations d'AOA au-delà de l'activation du vibreur de manche nécessitent que le FFS soit certifié pour cette formation et qu'il réponde aux exigences de la formation UPRT. Les pilotes doivent également comprendre les actions appropriées de sortie de décrochage, lorsqu'ils sortent d'un décrochage au-delà de l'activation du vibreur de manche. Une application agressive de la poussée doit être évitée, car sur le B-737 MAX, cela peut entraîner une tendance non souhaitable au cabrage et aggraver la sortie de décrochage ou entraîner une assiette

inusitée de l'avion. Des sollicitations en tangage et en poussée en douceur et délibérées seront nécessaires pour éviter une activation additionnelle du vibreur de manche, un décrochage secondaire ou une assiette inusitée.

### **Applicabilité de la formation et FFS**

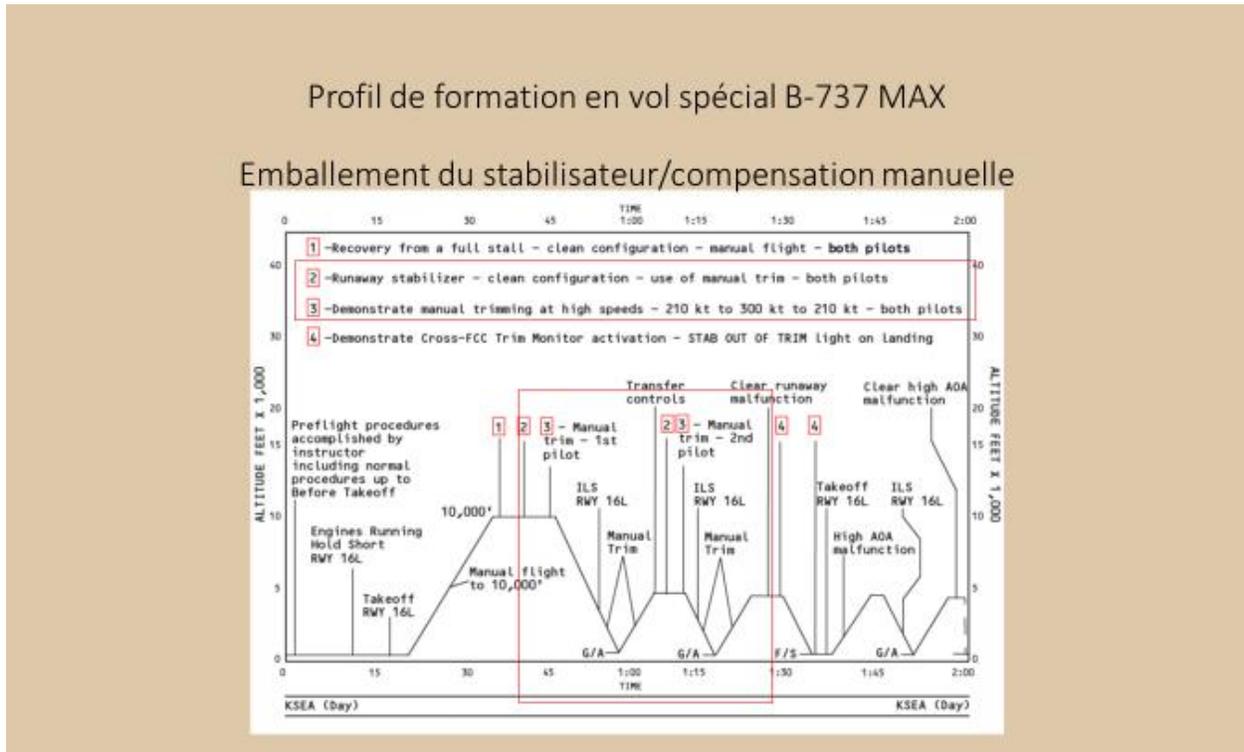
La formation pour l'activation du MCAS s'applique à tous les pilotes de B-737 MAX et doit être effectuée dans un FFS B-737 MAX répondant aux exigences de certification du simulateur énoncées à la section A3.3 ci-dessus.

### **Formation périodique**

La formation sur l'activation du MCAS est un événement de formation spécial « unique » visant à qualifier les pilotes qui vont voler le B-737 MAX. Il n'y a pas d'exigences de formation périodique dans le rapport d'ÉO de TCAC.

En raison de la valeur importante de cette formation, on encourage toutefois les exploitants de B-737 à intégrer une formation périodique au moins tous les 36 mois portant sur les fonctions MCAS et Compensateur Aérodynamique ainsi que sur les caractéristiques d'avertissement de décrochage du B-737.

### A3.5 Formation en vol – NNC de l'emballlement du stabilisateur et compensation manuelle du stabilisateur pendant l'approche et la remise des gaz



**Figure 18**  
**Profil de formation en vol de Boeing – Emballlement du stabilisateur/compensation manuelle**

**A3.5.1 Exigences du rapport d'ÉO – Emballlement du stabilisateur**

<b>(Rapport d'ÉO - Annexe 7)</b>	<b>Orientation</b>
<p><b>2. Formation en vol</b></p> <p><b>2.2 Scénario d'emballlement du stabilisateur exigeant que les pilotes utilisent le compensateur manuel du stabilisateur, effectué par chaque pilote endossant le rôle de Pilote aux commandes (PF).</b></p> <p><b>2.2.1</b> Formation à l'emballlement du stabilisateur, telle que décrite au sous-paragraphe 9.2.2.5.</p> <p><b>2.2.2</b> Utilisation de chaque technique de compensation manuel (telle que définie par Boeing).</p> <p><b>2.2.3</b> Cette formation peut être suivie dans un simulateur de vol complet (FFS) de B-737 MAX ou de B-737NG.</p>	<p>La formation sur l'emballlement du stabilisateur de l'annexe 7 du rapport d'ÉO doit être suivie par les pilotes avant qu'ils ne soient autorisés à piloter le B-737 MAX. Cette formation doit être accomplie par chaque pilote aux commandes et uniquement dans un FFS B-737 MAX ou B-737NG de niveau C ou D dûment qualifié tel que décrit à la section A3.3 plus haut.</p> <p>La formation TASE relative à l'emballlement du stabilisateur (section 9.2.2.5 du rapport d'ÉO) s'applique à toutes les séries du B-737. Cette formation en vol TASE doit être effectuée dans un FFS B-737, dûment qualifié, dont les forces exercées sur les commandes et le fonctionnement du système de déplacement sont appropriés, comme il est indiqué à la section A3.3 ci-dessus. Les interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur doivent également être fonctionnels pour cette formation sur l'emballlement du stabilisateur. Tout dysfonctionnement du FFS qui empêche les interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur de fonctionner comme prévu est interdit pour la formation sur toutes les séries de B-737.</p> <p>Le dysfonctionnement de l'emballlement du stabilisateur ATA 27 du FFS (également connu sous le nom de dysfonctionnement « Dual Wire short »)</p>
<p style="text-align: center;"><b>REMARQUE</b></p> <p><i>La formation en simulateur de vol sur l'emballlement du stabilisateur doit être donnée en utilisant le dysfonctionnement ATA 27 – Emballlement du stabilisateur (aussi connu comme le dysfonctionnement « Dual Wire short »). L'utilisation du dysfonctionnement ATA 27 – Emballlement du stabilisateur – Interrupteur du compensateur (aussi connu comme le dysfonctionnement de l'interrupteur du compensateur électrique) n'est pas autorisée pour la formation en vol sur l'emballlement du stabilisateur. Les exploitants doivent s'assurer</i></p>	

<p><i>que le dysfonctionnement approprié de l'emballage du stabilisateur est intégré dans leur FFS, avant la formation sur l'emballage du stabilisateur. Le Programme national d'évaluation des simulateurs (PNES) de TCAC doit être consulté sur l'intégration de dysfonctionnements dans le FFS et la qualification ultérieure du FFS pour la formation.</i></p> <p><b>(Rapport d'ÉO – Partie principale)</b></p> <p><b>9.2.2 Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE) - Formation en vol</b></p> <p><i>Les pilotes doivent suivre une formation sur les situations nécessitant une attention particulière dans les domaines suivants lors de la formation en vol :</i></p> <p><b>9.2.2.5 Emballage du stabilisateur</b></p> <p><i>Applicable à toutes les séries du B-737 :</i></p> <p><i>La formation doit insister sur la reconnaissance de l'emballage du stabilisateur et sur les mesures de pilotage opportunes requises par la NNC de l'emballage du stabilisateur :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>i. démontrer la fonctionnalité du manche et son effet sur l'état de l'emballage du stabilisateur;</i></li> <li><i>ii. insister sur la nécessité de réduire la force appliquée sur le manche par l'utilisation préalable du compensateur électrique principal du stabilisateur avant d'actionner les interrupteurs d'arrêt du compensateur du</i></li> </ul>	<p>est le dysfonctionnement du FFS autorisé pour la formation de l'emballage du stabilisateur sur le B-737 MAX et le B-737NG. Les autres FFS B-737 doivent avoir des dysfonctionnements de l'emballage du stabilisateur certifiés pour répondre aux exigences précédentes. Pour le B-737NG, Boeing a publié un <i>Simulator Data Bulletin</i> (SDB-737-008) précisant que les simulateurs 737NG doivent répondre à la même exigence concernant l'emballage du stabilisateur.</p> <p>Les pilotes, autres que ceux qui pilotent le B-737 MAX, doivent suivre cette formation au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2024.</p> <p>Une orientation pour la formation en vol sur l'emballage du stabilisateur et la technique de compensation manuelle est présentée dans des sous-sections distinctes ci-dessous.</p>
---	---

<p><i>stabilisateur (STAB TRIM Cutout switches).</i></p> <p><i>Cet élément doit être inclus dans la formation initiale ou de transition et doit être effectué au moins une fois tous les 36 mois lors de la formation périodique.</i></p> <p><b>REMARQUE</b></p> <p><i>La formation en simulateur de vol sur l'emballement du stabilisateur doit être donnée en utilisant le dysfonctionnement ATA 27 – Emballement du stabilisateur (aussi connu comme le dysfonctionnement « Dual Wire short »). L'utilisation du dysfonctionnement ATA 27 – Emballement du stabilisateur – Interrupteur du compensateur (aussi connu comme le dysfonctionnement de l'interrupteur du compensateur électrique) n'est pas autorisée pour la formation en vol sur l'emballement du stabilisateur. Les exploitants doivent s'assurer que le dysfonctionnement approprié de l'emballement du stabilisateur est intégré dans leur FFS, avant la formation sur l'emballement du stabilisateur. Le Programme national d'évaluation des simulateurs (PNES) de TCAC doit être consulté sur l'intégration de dysfonctionnements dans le FFS et la qualification ultérieure du FFS pour la formation.</i></p>	
--	--

**A3.5.2 Orientation sur la formation en vol – Emballement du stabilisateur****Orientation****Objectif du scénario**

L'objectif de la formation sur l'emballlement du stabilisateur est de former l'équipage pour qu'il reconnaisse et atténue ce dysfonctionnement en utilisant la NNC de l'emballlement du stabilisateur (pour garder le contrôle de l'avion et utiliser efficacement les commandes de compensation manuelle).

**REMARQUE**

Les séries B-737-100/-200 ne sont pas munis du système compensateur aérodynamique (STS).

**Orientation relative au scénario :**

La formation sur le dysfonctionnement de l'emballlement du stabilisateur est effectuée avec l'équipage exécutant la NNC de l'emballlement du stabilisateur dans leur rôle respectif de Pilote aux commandes (PF) et de Pilote surveillant (PM). Chaque pilote doit suivre cette formation en tant que PF et PM.

**REMARQUE :** La NNC de l'emballlement du stabilisateur est une NNC non annoncée. Les pilotes doivent être formés pour identifier un mouvement du compensateur du stabilisateur qui ne serait pas approprié à la trajectoire de vol actuelle.

La formation au sol et en vol doit permettre aux pilotes de se familiariser avec le mouvement normal du compensateur du stabilisateur et de savoir quand ce mouvement doit (ou ne doit pas) être anticipé. Un exemple de mouvement inapproprié du stabilisateur peut être un mouvement continu non commandé du stabilisateur sans changement de vitesse, d'altitude ou de configuration, ou un mouvement commandé du stabilisateur par le Système compensateur aérodynamique (STS) dans les 5 secondes suivant l'utilisation du compensateur électrique principal du stabilisateur.

La formation en vol sur l'emballlement du stabilisateur est dispensée en utilisant le dysfonctionnement ATA 27 « Dual Wire Short » pour déclencher l'emballlement du stabilisateur.

Dans le simulateur de vol complet (FFS) B-737 MAX, les indications d'emballlement du stabilisateur associées au dysfonctionnement « Dual Wire Short » seront le débrayage du pilote automatique (PA) (s'il est embrayé) avec le signal sonore de débrayage correspondant et l'illumination de plusieurs voyants annonceurs (débrayage du pilote automatique (clignotement), voyant principal avertissement (MASTER CAUTION) et Défaillance du compensateur aérodynamique (SPEED TRIM FAIL). Le voyant STAB OUT OF TRIM (stabilisateur mal réglé) s'allume à l'atterrissage lorsque la vitesse-sol est inférieure à 30 nœuds.

Le FFS B737NG présente des effets similaires dans le poste de pilotage, à l'exception du voyant STAB OUT OF TRIM. Sur le B-737NG, le voyant SPEED TRIM FAIL, le voyant annonceur du système FLT CONT et le voyant MASTER CAUTION peuvent s'illuminer s'il y a une commande de compensation du STS dans la direction opposée à l'emballlement. Le PF devrait ressentir une force accrue sur le manche s'il tente de maintenir la trajectoire de vol souhaitée, et il devrait vérifier s'il y a un mouvement non commandé de la commande manuelle du compensateur du stabilisateur.

**AVERTISSEMENT** : Il est important, lors de la formation, d'insister sur le fait que les pilotes doivent toujours être vigilants quant au mouvement du compensateur du stabilisateur qui se produit de manière inapproprié à la trajectoire de vol actuelle. On agit ainsi afin d'éviter de « préprogrammer » les pilotes à conclure à un emballlement du stabilisateur, si l'A/P se débraye ou si le voyant MASTER CAUTION s'allume pour d'autres raisons.

Avec le dysfonctionnement « Dual Wire Short » (dans un simulateur de vol dûment qualifié), les interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur arrêteront et inverseront le mouvement non commandé du compensateur du stabilisateur jusqu'à ce que les interrupteurs soient relâchés. Si le mouvement du stabilisateur se poursuit, les interrupteurs d'arrêt sur le manche se déclencheront pour empêcher tout nouveau mouvement non commandé du compensateur du stabilisateur, mais ils ne l'inverseront pas. Le mouvement non commandé du compensateur du stabilisateur reprend dès que le manche est relâché.

Chaque pilote devrait avoir une expérience pratique de la façon dont les interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur arrêtent et inversent un emballlement du stabilisateur (tant que les interrupteurs sont maintenus), et de la façon dont les interrupteurs d'arrêt sur le manche arrête brièvement le mouvement d'emballlement du stabilisateur.

Pendant l'exécution des réglages par mémorisation de la NNC de l'emballlement du stabilisateur, le PF ne doit pas hésiter à utiliser les interrupteurs du compensateur

électrique principal du stabilisateur afin de réduire la force appliquée sur le manche. Le PF doit s'efforcer de minimiser les écarts de vitesse de l'aéronef par rapport à la vitesse anémométrique à laquelle l'emballement du stabilisateur s'est produit, afin d'éviter d'avoir des forces de compensation manuelle résiduelle importantes du stabilisateur après avoir actionné les interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur.

Avec une compréhension approfondie des fonctions des interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur et des interrupteurs d'arrêt sur le manche, les pilotes devraient acquérir une confiance suffisante dans leur fonctionnement pour ne pas avoir à s'empresser à sélectionner les interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur en position CUTOFF, surtout avant de supprimer la force excessive appliquée sur le manche par un stabilisateur mal réglé.

### **Dysfonctionnements du FFS – Formation en vol sur l'emballement du stabilisateur**

Comme nous l'avons vu à la section A3.3, TCAC a établi que le dysfonctionnement ATA 27 Emballement du stabilisateur (aussi connu comme le dysfonctionnement « *Dual Wire short* ») convient pour la formation sur l'emballement du stabilisateur. TCAC a cependant interdit pour cette formation l'utilisation du dysfonctionnement Emballement du stabilisateur – Interrupteur du compensateur (aussi connu comme le dysfonctionnement de l'interrupteur du compensateur électrique).

Le dysfonctionnement « *Dual Wire short* » a été établi comme étant le dysfonctionnement approprié pour la formation, après un examen de la certification de l'aéronef des dysfonctionnements potentiels qui pourraient entraîner une situation d'emballement du stabilisateur. Ce dysfonctionnement permet le fonctionnement intégral de toutes les commandes du stabilisateur requises dans la NNC, et convient à tous les scénarios de formations relatifs à un mouvement du stabilisateur inapproprié à la trajectoire de vol actuelle, conformément à l'énoncé des conditions de la NNC de l'emballement du stabilisateur. Les pilotes, autres que ceux qui pilotent le B-737 MAX, doivent suivre cette formation au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2024

Le dysfonctionnement de l'interrupteur du compensateur électrique est le dysfonctionnement « traditionnellement utilisé » de l'emballement du stabilisateur du B-737 qui simule un court-circuit de l'un des interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur. Un examen de la certification de l'avion a établi que ce dysfonctionnement avait une probabilité extrêmement faible de se produire sur les B-737. Ce dysfonctionnement ne permet pas aux interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur d'inverser les sollicitations de compensation de

l'emballlement du stabilisateur. Ce dysfonctionnement traditionnellement utilisé a entraîné des réactions inappropriées de la part des pilotes, qui se sont empressés d'actionner les interrupteurs du compensateur du stabilisateur (*STAB TRIM cutout switches*) lors de la formation sur l'emballlement du stabilisateur et ont ressenti conséquemment des forces de compensation manuelle plus élevées que prévu.

TCAC a donc interdit la formation sur l'emballlement du stabilisateur en utilisant ce dysfonctionnement traditionnellement utilisé des interrupteurs du compensateur électrique, pour toutes les séries de B-737, car la probabilité de ce dysfonctionnement est extrêmement faible et l'on craint qu'elle n'entraîne un transfert d'apprentissage des connaissances négatif (*negative transfer of training*).

### **NNC de l'emballlement du stabilisateur – Réglages par mémorisation**

**REMARQUE :** Se reporter à la sous-section A2.2.1 pour une orientation détaillée sur la NNC de l'emballlement du stabilisateur et les réglages par mémorisation associés (7 étapes).

Les étapes 1 à 3 des réglages par mémorisation de la NNC de l'emballlement du stabilisateur exigent que le PF prenne le contrôle manuel de l'aéronef en tenant fermement le manche et en débrayant le pilote automatique et l'automanette (s'ils sont embrayés).

L'étape 4 nécessite l'utilisation du manche et des manettes de poussée pour contrôler l'assiette longitudinale et la vitesse anémométrique de l'avion. L'équipage de conduite doit également rester conscient de la position des manettes de poussée pour conserver une bonne conscience situationnelle de l'état de l'avion. Le PF doit continuer à s'efforcer de minimiser les écarts de vitesse anémométrique de l'avion par rapport à la vitesse à laquelle s'est produit l'emballlement du stabilisateur, afin de minimiser la force appliquée sur le manche. Le PF ne doit pas hésiter à utiliser les interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur pour réduire la force appliquée sur le manche, tout en accomplissant cette étape.

L'étape 5 donne une orientation pour réduire la force appliquée sur le manche au moyen des interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur, ce qui représente une étape essentielle avant d'actionner les interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur à l'étape 7. Le PF doit s'efforcer de supprimer autant que possible la force appliquée sur le manche avant d'actionner les interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur. Le non-respect de cette consigne peut entraîner des forces de compensation manuelle excessives.

**REMARQUE :** Si le PF ne parvient pas à réduire suffisamment la force appliquée sur le manche par l'intermédiaire des interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur, le PF pourrait devoir appliquer un déplacement suffisant du manche pour actionner les interrupteurs d'arrêt sur le manche. Le PF ne devrait pas supposer qu'une situation d'emballlement du stabilisateur a été arrêtée. (Le mouvement d'emballlement du stabilisateur reprendra si le manche est relâché.)

L'étape 6 exige que l'équipage détermine si l'emballlement cesse après le débrayage du pilote automatique. Cette étape est nécessaire pour s'assurer que le pilote automatique n'est pas à l'origine de l'emballlement du stabilisateur.

L'étape 7 enjoint à l'équipage de conduite de mettre les deux interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur sur CUTOUT après que l'emballlement du stabilisateur a bien été identifié et que tous les réglages par mémorisation précédents ont été effectués correctement. Cette étape est également nécessaire pour permettre la compensation manuelle du stabilisateur (étape 8).

Le dernier élément de l'étape 7, qui consiste à saisir et à maintenir la commande manuelle du compensateur du stabilisateur, s'applique en cas de défaillance du frein du stabilisateur sur les premières séries du B-737, pour lesquelles cette NNC s'applique.

En procédant ensuite avec la NNC de l'emballlement du stabilisateur, l'équipage pourra ainsi s'assurer que les réglages par mémorisation ont bien été exécutés. L'équipage peut alors effectuer la NNC de la défaillance du compensateur aérodynamique, puisque le voyant DÉFAILLANCE DU COMPENSATEUR AÉRODYNAMIQUE (*SPEED TRIM FAIL*) se sera allumé pendant ce dysfonctionnement. (Les fonctions STS (compensateur aérodynamique et MCAS) sont inopérantes lorsque les interrupteurs du compensateur du stabilisateur sont en position CUTOUT).

**REMARQUE :** Les équipages ne doivent pas déclencher la NNC « Compensateur du stabilisateur inopérant » en réponse à un emballlement du stabilisateur. Cette NNC est déclenchée par une perte de compensation électrique par les interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur, ou par la NNC du stabilisateur mal réglé, ce qui n'est pas le cas ici. Le déclenchement de la NNC du compensateur du stabilisateur inopérant oblige également à planifier un atterrissage avec les volets réglés à 15.

**Applicabilité de la formation et FFS**

La formation sur l'emballage du stabilisateur et le compensateur manuel du stabilisateur s'applique à tous les B-737. Les pilotes de B-737 MAX peuvent suivre cette formation dans un FFS B-737NG de niveau C ou D dûment qualifié. Le FFS B-737NG de niveau C ou D doit satisfaire aux exigences de certification énoncées à la section A3.3 ci-dessus, avec la mise à jour de simulation binaire appropriée, et l'évaluation du système du compensateur du stabilisateur pour les forces appropriées exercées sur les commandes et le fonctionnement du système de déplacement.

TCAC exige l'utilisation de l'ATA 27 Emballage du stabilisateur (dysfonctionnement « *Dual Wire short* ») pour ce scénario. TCAC ne permet pas l'utilisation de l'ATA 27 Emballage du stabilisateur – Interrupteur du compensateur (dysfonctionnement de l'interrupteur du compensateur électrique) pour les raisons mentionnées ci-dessus.

Comme expliqué précédemment, il existe des différences dans les indications du poste du pilotage de ce dysfonctionnement entre le B-737 MAX et le B-737NG. Le voyant Défaillance du compensateur aérodynamique peut s'allumer ou non dans le FFS B-737NG pendant le dysfonctionnement de l'emballage du stabilisateur.

La logique d'illumination du voyant Stabilisateur mal réglé est différente entre le B-737 MAX et le B-737NG. Ce voyant ne s'allume sur le B-737 MAX qu'à l'atterrissage lorsque la vitesse-sol est inférieure à 30 nœuds. Le voyant Stabilisateur mal réglé peut s'allumer sur le B-737NG si la défaillance est déclenchée alors que le pilote automatique est embrayé.

Comme pour la formation sur l'emballage du stabilisateur pour les B-737 MAX, pour les B-737 (autres que les B-737 MAX), chaque pilote devrait avoir une expérience pratique sur le fonctionnement des interrupteurs du compensateur électrique principal du stabilisateur et des interrupteurs d'arrêt sur le manche.

**Formation périodique**

La formation en vol sur l'emballage du stabilisateur et le fonctionnement du compensateur manuel du stabilisateur doit avoir lieu au moins une fois tous les 36 mois pendant la formation périodique. La formation périodique doit inclure tous les éléments de la formation spéciale décrite ci-dessus.

La formation périodique peut inclure des variations aux paramètres de vol associés l'emballage du stabilisateur, comme décrit dans les *Recommandations* qui suivent.

**Recommandations**

Le dysfonctionnement de l'emballage du stabilisateur doit être inséré à la fois dans les configurations volets rentrés et volets sortis pour montrer aux pilotes les différents taux de compensation du stabilisateur en fonction des configurations volets. Les

dysfonctionnements doivent également être insérés à la fois dans les plages de vitesse élevée et faible de l'avion, pour que les pilotes puissent garder la maîtrise de l'avion dans ces plages de vitesse (par exemple, un emballement du stabilisateur en piqué à grande vitesse (près de  $V_{mo}/M_{mo}$ ), et un emballement du stabilisateur en monté avec les volets sortis à la vitesse de manœuvre minimale avec volet appropriée). La formation peut également être effectuée en phase d'accélération, comme un emballement du stabilisateur en piqué pendant l'accélération à partir de 250 nœuds, lors d'une montée au-dessus de 10 000 pieds.

### A3.5.3 Exigences du rapport d'ÉO – Exigences relatives au compensateur manuel du stabilisateur

(Rapport d'ÉO - Annexe 7)	Orientation
<p><b>2. Formation en vol</b></p> <p><b>2.3 Utilisation du compensateur manuel du stabilisateur lors de l'approche, de la remise des gaz et de la mise en palier, effectuée par chaque pilote endossant le rôle de Pilote aux commandes (PF).</b></p> <p><b>2.3.1</b> <i>Utilisation du compensateur manuel du stabilisateur, telle que décrite au sous-paragraphe 9.2.2.4.</i></p> <p><b>2.3.2</b> <i>Cette formation peut être suivie dans un Simulateur de vol complet (FFS) de B-737 MAX ou de B-737NG.</i></p> <p><b>(Rapport d'ÉO – Partie principale)</b></p> <p><b>9.2.2 Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE) - Formation en vol</b></p> <p><i>Les pilotes doivent suivre une formation sur les situations nécessitant une attention particulière dans les domaines suivants lors de la formation en vol :</i></p> <p><b>9.2.2.4 Compensateur du stabilisateur</b></p> <p><i>Applicable à toutes les séries du B-737 :</i></p> <p><b>9.2.2.4.1</b> <i>La formation doit insister sur les points suivants lors des opérations du compensateur manuel et électrique :</i></p>	<p><b>Section 2. FORMATION EN VOL</b> de l'annexe 7 du rapport d'ÉO de TCAC pour le B-737 décrit les exigences de formation relatives au compensateur manuel du stabilisateur pour les pilotes de B-737 MAX. Cette formation doit être suivie par les pilotes avant qu'ils ne soient autorisés à piloter le B-737 MAX. Cette formation doit être accomplie par chaque pilote aux commandes et uniquement dans un FFS B-737 MAX ou B-737NG de niveau C ou D dûment qualifié.</p> <p>Les procédures recommandées par le constructeur et mentionnées dans le rapport d'ÉO renvoient à la formation au sol et en vol de la société Boeing décrite à l'annexe 7 du rapport d'ÉO.</p> <p>La sous-section 9.2.2 de la partie principale du rapport d'ÉO présente les exigences TASE correspondant à cette formation en vol. Cette formation en vol s'applique à tous les B-737. Cette formation en vol TASE peut être effectuée dans un FFS B-737 de niveau C ou D, dûment qualifié, qui répond aux mêmes exigences en ce qui concerne les forces appropriées exercées sur les commandes et le fonctionnement du système de déplacement, comme indiqué dans la section A3.3 ci-dessus.</p>

<p>a) <i>les procédures recommandées par le fabricant pour la bonne utilisation du compensateur électrique principal du stabilisateur dans des conditions inhabituelles, et du compensateur manuel du stabilisateur dans des conditions habituelles et inhabituelles;</i></p> <p>b) <i>les différentes techniques du compensateur manuel recommandées par le fabricant;</i></p> <p>c) <i>les effets de la vitesse et des charges aérodynamiques sur le stabilisateur et la résistance sur le compensateur qui en découle à la fois dans les cabrés et les piqués lors d'opérations à faible et à grande vitesse anémométrique et/ou Mach; et</i></p> <p>d) <i>l'utilisation du compensateur manuel du stabilisateur lors de l'approche, de la remise des gaz et de la mise en palier.</i></p> <p>9.2.2.4.2 <i>Cet élément doit être intégré à la formation initiale ou de transition et doit avoir lieu au moins une fois tous les 36 mois pendant la formation périodique.</i></p>	<p>Les pilotes autres que ceux qui pilotent le B-737 MAX doivent suivre cette formation dans un FFS B-737 de niveau C ou D, dûment qualifié, au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2024.</p>
---	---

#### **A3.5.4 Orientation sur la formation en vol – Exigences relatives au compensateur manuel du stabilisateur**

##### **Orientation**

##### **Objectif du scénario**

L'objectif du présent scénario est le suivant :

- Démonstration de diverses techniques de compensation manuelle
- Descente, approche, remise des gaz et mise en palier effectuées manuellement à l'aide du compensateur manuel du stabilisateur.

##### **Orientation relative au scénario**

La formation sur les techniques de compensation manuelle suit immédiatement la formation sur l'emballement du stabilisateur pour chaque pilote. Cette formation comprend les techniques de compensation manuelle de diverses conditions de stabilisateur mal réglé et comprend les efforts d'un et de deux pilotes pour compenser manuellement l'avion. La formation comprend également des démonstrations manuelles de compensation à des vitesses anémométriques élevées et basses, afin de démontrer les effets de la vitesse sur les charges aérodynamiques sur le stabilisateur et la force associée nécessaire pour déplacer la commande manuelle du compensateur du stabilisateur.

La formation doit également démontrer que les forces initiales de compensation manuelle (forces initiales) pour amorcer le déplacement de la commande manuelle de compensation manuelle peuvent être considérablement plus élevées que les forces de compensation manuelle soutenues requises par la suite. La formation doit également permettre aux pilotes d'expérimenter la façon dont les forces de compensation manuelle changent lorsque l'avion s'approche d'un état compensé.

La formation sur l'emballement du stabilisateur doit insister sur le fait que l'utilisation des interrupteurs du compensateur électrique principal pour minimiser les forces exercées sur le manche avant d'activer les interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur, devrait minimiser la force résultante nécessaire pour déplacer la commande manuelle du compensateur du stabilisateur.

L'augmentation des forces du compensateur manuel peut résulter de l'augmentation des charges aérodynamiques associées à des vitesses anémométriques élevées, ou de la force exercée pour tirer ou pousser sur le manche. Les efforts des deux pilotes peuvent être nécessaires pour corriger un état non-compensé. Dans des cas extrêmes, il peut être nécessaire de réduire les

charges aérodynamiques pour permettre une compensation manuelle. Les charges aérodynamiques peuvent être réduites en diminuant la vitesse anémométrique.

Si le compensateur manuel du stabilisateur est nécessaire, il est important de souligner que les interrupteurs d'arrêt du compensateur du stabilisateur doivent être placés en position CUTOFF avant de sortir les poignées de la commande manuelle du compensateur du stabilisateur. Des blessures corporelles peuvent se produire si la commande manuelle du compensateur du stabilisateur se déplace en raison de la sollicitation du compensateur électrique alors que les poignées de la commande manuelle du compensateur du stabilisateur sont sorties.

Au cours de la descente, de l'approche et de la remise des gaz qui suivent en utilisant le compensateur manuel, l'accent doit être mis sur la nécessité d'anticiper les changements du compensateur pour les changements de vitesse et de configuration. Ceci est particulièrement important lors de la remise des gaz et de la manœuvre de mise en palier qui suit, où des changements importants de la poussée peuvent entraîner des forces importantes sur le manche. Les pilotes doivent éviter d'avoir tendance à trop compenser et doivent surveiller attentivement l'assiette longitudinale jusqu'à ce que l'avion soit complètement compensé et stabilisé.

### A3.6 Formation en vol – Activation de la Surveillance croisée FCC du compensateur

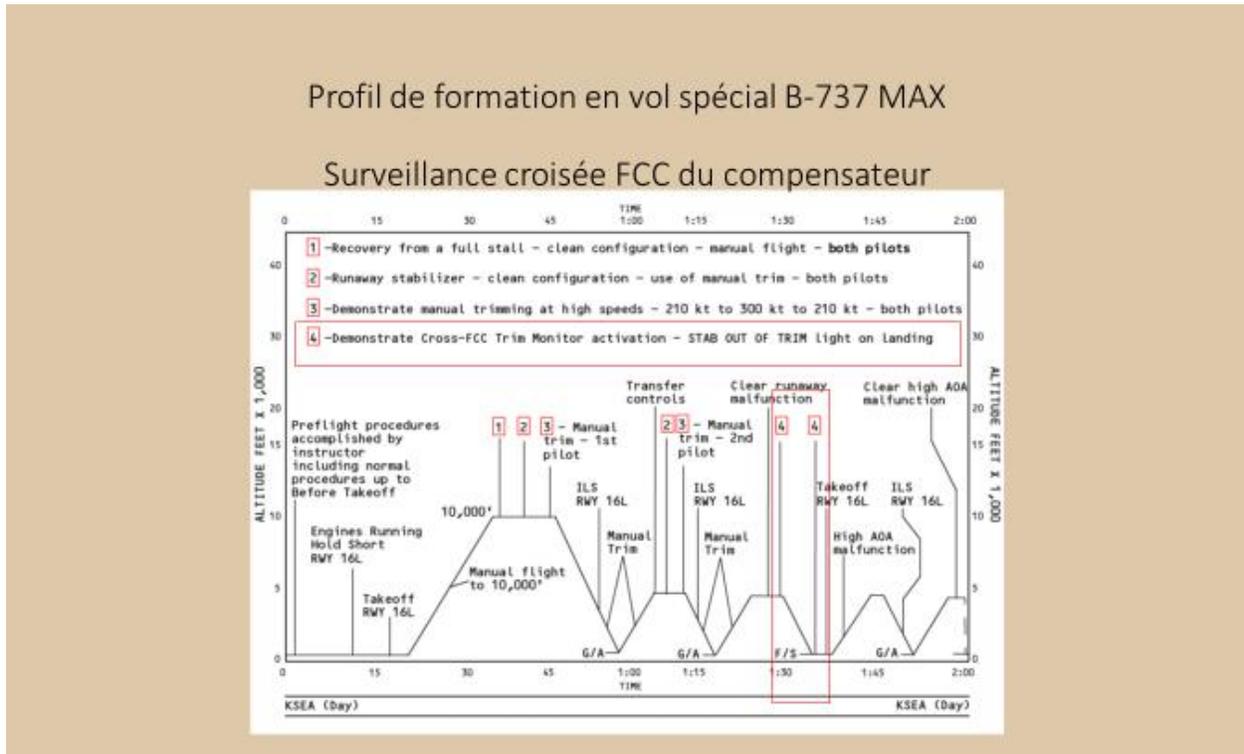


Figure 19

Profil de formation en vol de Boeing – Surveillance croisée FCC du compensateur

### A3.6.1 Exigences du rapport d'ÉO – Activation de la Surveillance croisée FCC du compensateur

(Rapport d'ÉO - Annexe 7)	Orientation
<p><b>2. Formation en vol</b></p> <p><b>2.4 Démonstration de l'activation de la surveillance croisée FCC du compensateur, effectuée par chaque pilote endossant le rôle de Pilote aux commandes (PF).</b></p> <p><b>2.4.1</b> <i>Le scénario doit se terminer par un atterrissage afin de démontrer la mise à jour du fonctionnement du voyant Stabilisateur mal réglé (STAB OUT OF TRIM).</i></p>	<p>Cette formation sur la surveillance croisée FCC du compensateur doit être suivie par les pilotes avant qu'ils ne soient autorisés à piloter le B-737 MAX. Cette formation doit être accomplie par chaque Pilote aux commandes (PF) et uniquement dans un FFS B-737 MAX de niveau C ou D dûment qualifié.</p> <p>Bien que la démonstration de l'activation de la surveillance croisée FCC du compensateur soit effectuée en vol, ce scénario de formation doit se terminer par un atterrissage avec arrêt complet pour démontrer la nouvelle fonctionnalité du voyant STABILISATEUR MAL RÉGLÉ.</p>

### **A3.6.2 Orientation sur la formation en vol – Activation de la surveillance croisée FCC du compensateur**

#### **Orientation**

##### **Objectif du scénario**

Ce scénario vise à démontrer l'activation de la surveillance croisée FCC du compensateur en réponse à un emballement du stabilisateur provenant du FCC et l'allumage du voyant STABILISATEUR MAL RÉGLÉ à l'atterrissage.

##### **Orientation relative au scénario**

Ce scénario de dysfonctionnement est une démonstration de la détection et de l'arrêt d'une commande erronée du compensateur du stabilisateur par surveillance croisée FCC du compensateur. L'emballement du stabilisateur s'arrêtera 1,3 seconde après l'activation du dysfonctionnement.

Si la surveillance croisée FCC du compensateur s'active dans le canal FCC opérationnel ou en veille, le FCC envoie un signal à l'autre FCC pour bloquer ses commandes du compensateur du stabilisateur, ce qui inclut le pilote automatique, le Pilote semi-automatique (CWS) et les commandes du Système compensateur aérodynamique (STS).

Si l'A/P (CMD A ou B) ou le CWS (CWS A ou B) était embrayé sur le canal FCC concerné (A ou B), il se débrayera automatiquement et provoquera les alertes sonores et visuelles associées. Le témoin DÉFAILLANCE DU COMPENSATEUR AÉRODYNAMIQUE peut s'allumer automatiquement, pendant le rappel MASTER CAUTION (avertissement principal), ou pas du tout. Le STS ne sera plus disponible avec l'allumage du voyant DÉFAILLANCE DU COMPENSATEUR AÉRODYNAMIQUE.

Dans le cas des avions dotés d'un système opérationnel après panne, l'état NO AUTOLAND apparaît.

Le voyant STABILISATEUR MAL RÉGLÉ s'allume après l'atterrissage lorsque la vitesse-sol est inférieure à 30 nœuds. Les équipages doivent être vigilants et attentifs à l'allumage du voyant STABILISATEUR MAL RÉGLÉ après l'atterrissage, car il peut être facilement manqué pendant cette phase de vol à forte charge de travail.

L'équipage de conduite doit prendre les mesures appropriées en réponse à l'allumage du voyant STABILISATEUR MAL RÉGLÉ au sol. L'équipage doit signaler l'allumage de ce voyant pour une action de maintenance appropriée. L'équipage peut déclencher la NNC STABILISATEUR MAL RÉGLÉ, si cela est conforme à ses

Procédures d'utilisation normalisées (SOP). Aucun vol ultérieur ne doit pas être tenté, jusqu'à ce que le dysfonctionnement soit rectifié.

### **Dysfonctionnement de l'emballlement du stabilisateur du FFS applicable à la Surveillance croisée FCC du compensateur**

On utilise le dysfonctionnement ATA 22, intitulé FCC Emballlement du stabilisateur, pour activer ce scénario.

### **Applicabilité de la formation et FFS**

Ce scénario de formation s'applique précisément au B-737 MAX et doit être réalisé dans un FFS B-737 MAX répondant aux exigences de qualification du simulateur énoncées à la section A3.3 (ci-dessus).

### **Formation périodique**

Ce scénario de formation n'est pas une exigence pour la formation périodique en vol. Il convient de rappeler aux équipages de conduite les mesures à prendre en réponse à l'allumage du voyant STABILISATEUR MAL RÉGLÉ lors de la formation périodique au sol ou en vol.

### A3.7 Formation en vol – Vitesse non fiable et alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles

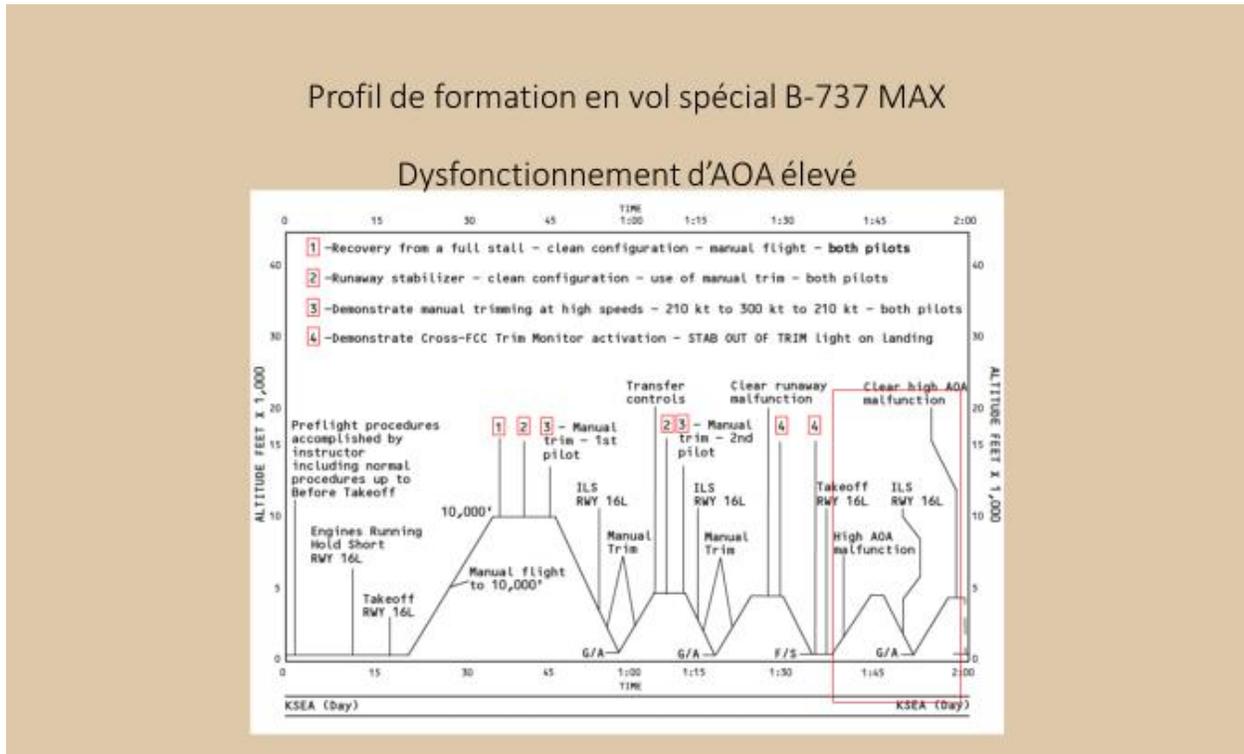


Figure 20

Profil de formation en vol de Boeing – Dysfonctionnement d'AOA élevé

### A3.7.1 Exigences du rapport d'ÉO – Vitesse non fiable et alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles

(Rapport d'ÉO - Annexe 7)	Orientation
<p><b>2. Formation en vol</b></p> <p><b>2.5 Angle d'attaque élevé erroné lors du décollage menant à un scénario de vitesse non fiable, effectué par chaque pilote endossant le rôle de Pilote aux commandes (PF).</b></p> <p><b>2.5.1</b> <i>Démontre les effets (p. ex., sonores, visuels et tactiles) dans le poste de pilotage associés à la défaillance.</i></p> <p><b>2.5.2</b> <i>Désactivation discrétionnaire du vibreur de manche inopportun, conformément à la NNC Vitesse non fiable.</i></p> <p><b>2.5.3</b> <i>L'anormalité se produisant lors de la procédure de décollage.</i></p> <p><b>2.5.4</b> <i>Doit inclure un scénario de remise des gaz ou d'approche interrompue en présence d'un angle d'attaque élevé erroné.</i></p> <p><b>2.5.4.1</b> <i>Attention particulière accordée au comportement du directeur de vol (FD) qui se met hors de vue (biasing out of view) lorsque l'interrupteur décollage/remise des gaz (TO/GA) est sélectionné.</i></p> <p><b>(Rapport d'ÉO – Partie principale)</b></p> <p><b>9.2.2 Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE) - Formation en vol</b></p> <p><i>Les pilotes doivent suivre une formation sur les situations nécessitant une</i></p>	<p>Cette formation sur la vitesse non fiable et les alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles doit être suivie par les pilotes avant qu'ils puissent être autorisés à piloter le B-737 MAX. Cette formation doit être accomplie par les pilotes en tant qu'équipage et uniquement dans un FFS B-737 MAX dûment qualifié.</p> <p>Les pilotes qui pilotent uniquement le B-737NG doivent suivre cette formation dans un FFS B-737NG, dûment qualifié, au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2024.</p> <p>Ce scénario de formation se déroule pendant le décollage alors qu'un capteur d'angle d'attaque élevé erroné mène à une vitesse non fiable. L'AOA élevé erroné provoque ainsi de nombreux effets sur le poste de pilotage, notamment un vibreur de manche inopportun en continu. La NNC Vitesse non fiable pour le B-737 MAX et le B-737NG comporte des dispositions pour la désactivation du vibreur de manche inopportun. Ce scénario de formation exige également une descente, une approche et une remise des gaz après l'exécution de la NNC Vitesse non fiable. La formation sur la remise des gaz vise à démontrer que le Directeur de vol (FD) est hors de vue (<i>biasing out of view</i>) et à montrer les moyens de rétablir le guidage vertical du FD.</p>

<p><i>attention particulière dans les domaines suivants lors de la formation en vol :</i></p> <p><b>9.2.2.7 Vitesse non fiable</b></p> <p><i>Cette formation s'applique aux pilotes du B-737NG et du B-737 MAX ou visés par une affectation indifférenciée sur le B-737NG/B-737 MAX.</i></p> <p><i>La formation doit inclure les dysfonctionnements d'angle d'attaque élevé erroné. Elle doit également comprendre une démonstration du comportement du directeur de vol (FD) qui se met hors de vue (biasing out of view) lors d'une remise des gaz ou d'une approche interrompue.</i></p> <p><i>La formation doit inclure la désactivation discrétionnaire du vibreur de manche inopportun, conformément à la NNC Vitesse non fiable.</i></p> <p><i>Cet élément doit être inclus dans la formation initiale, de transition et sur les différences et doit être effectué au moins une fois tous les 36 mois au cours de la formation périodique. L'un ou l'autre des pilotes peut endosser le rôle de pilote aux commandes (PF) pour cette tâche de formation.</i></p> <p><i>La formation périodique peut être donnée dans un simulateur de vol complet (FFS) de B-737NG ou de B-737 MAX.</i></p> <p><b>(Rapport d'ÉO – Partie principale)</b></p> <p><b>9.2.2 Formation sur les situations nécessitant une attention particulière (TASE) - Formation en vol</b></p> <p><i>Les pilotes doivent suivre une formation sur les situations nécessitant une</i></p>	<p>La formation aux alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles s'applique aux pilotes de toutes les séries de B-737. Les exploitants doivent mettre au point des scénarios de formation appropriés dans lesquels un seul dysfonctionnement entraîne de multiples alertes sur le poste de pilotage qui nécessitent une action rapide du pilote. Cette formation doit être accomplie dans un FFS B-737 dûment qualifié, au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2024.</p> <p><b>REMARQUE :</b> La formation sur la vitesse non fiable respecte les critères de l'exigence de formation pour les alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles pour le B-737 MAX et le B-737NG.</p> <p><b>Formation périodique</b></p> <p>Les pilotes du B-737 MAX et du B-737NG doivent suivre une formation sur la vitesse non fiable en raison d'un angle d'attaque élevé erroné au décollage au moins une fois tous les 36 mois pendant la formation périodique.</p> <p>L'un ou l'autre des pilotes peut servir de PF pendant cette formation. La formation périodique peut être effectuée dans un FFS B-737NG ou B-737 MAX qui répond aux exigences de certification du rapport d'ÉO.</p> <p>En plus des exigences précédentes, les exploitants doivent inclure une formation sur la vitesse non fiable attribuable à d'autres sources de vitesse non fiable, comme les blocages des prises statiques et des tubes pitot, ou d'autres</p>
---	---

<p><i>attention particulière dans les domaines suivants lors de la formation en vol :</i></p> <p><b>9.2.2.6 Alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles</b></p> <p><i>Applicable à toutes les séries du B-737 :</i></p> <p><i>La formation des équipages de conduite doit comprendre une formation basée sur des scénarios pour la formation des équipages de conduite initiale, d'avancement, de transition et périodique lorsqu'un seul dysfonctionnement entraîne plusieurs alertes sur le poste de pilotage, qui nécessitent des mesures de pilotage opportunes incluant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>reconnaissance et interprétation de la condition inhabituelle;</i></li> <li>• <i>priorisation des mesures requises de la part des pilotes.</i></li> </ul>	<p>défaillances du système de données aérodynamiques.</p> <p><b>REMARQUE :</b> La formation sur la vitesse non fiable attribuable à d'autres sources de vitesse non fiable est une exigence supplémentaire de la formation sur la vitesse non fiable attribuable à un AOA élevé erroné au décollage. Cette formation peut être intégrée à d'autres exercices de formation périodique.</p> <p>Les pilotes de toutes les séries de B-737 doivent s'entraîner aux alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles au moins une fois tous les 36 mois pendant la formation périodique. Les pilotes du B-737 MAX et du B-737NG qui suivent la formation sur la vitesse non fiable attribuable à un angle d'attaque élevé erroné au décollage pendant la formation périodique sont considérés comme ayant satisfait à cette exigence de formation.</p>
---	---

### **A3.7.2 Orientation sur la formation en vol – Vitesse non fiable et alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles**

#### **Orientation**

##### **Objectif du scénario**

Le présent document a pour objet :

- La reconnaissance d'une condition de vitesse non fiable attribuable à un dysfonctionnement d'Angle d'attaque (AOA) élevé erroné et la réussite des réglages par mémorisation sur la vitesse non fiable et la NNC;
- Démonstration du comportement du FD pendant une remise des gaz/approche interrompue;
- Formation sur les alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles

##### **Orientation relative au scénario**

Ce scénario est déclenché par un capteur d'angle d'attaque trop élevé au décollage, ce qui entraîne de multiples indications sur le poste de pilotage, notamment l'activation d'un vibreur de manche intermittent ou continu.

Les équipages de conduite devront déterminer si les indications de l'avertisseur de décrochage sont réelles ou inopportunes en fonction des indications qu'ils observent dans le poste de pilotage. Les équipages de conduite devront prendre les mesures appropriées pour sortir du décrochage si des indications valides de l'avertisseur de décrochage sont observées (par exemple, si les deux vibreurs de décrochage sont actifs, si la cellule vibre, etc.)

Lorsque les indications d'une vitesse non fiable sont identifiées et vérifiées, l'équipage doit agir sur les réglages par mémorisation de vitesse non fiable et remplir la NNC de la vitesse non fiable. La vibration continue du manche peut constituer une distraction importante et rendre la communication difficile. On encourage le pilote commandant de bord à déclarer une urgence au moment opportun pour obtenir la priorité et minimiser les distractions supplémentaires.

La NNC devra faire l'objet d'une lecture attentive et méthodique, malgré la distraction possible du vibreur de manche. Il sera acceptable d'abrégé verbalement une partie du texte de la NNC à condition que ce soit clair et précis.

Il sera possible d'embrayer le pilote automatique à l'étape 14 de la NNC.

**REMARQUE :** Le pilote automatique se débrayera toutefois après cinq minutes de vibration continue du manche et ne sera plus disponible pour le reste du vol. Ce comportement de pilote automatique est identifié dans la Remarque de l'étape 14. L'équipage doit prévoir de poursuivre le reste du vol sans pilote automatique.

L'équipage de conduite peut devoir rester en montée prolongée jusqu'à ce que la NNC soit terminée, et une autorisation d'altitude appropriée doit être obtenue du contrôle de la circulation aérienne. Dans ce scénario précis (de dysfonctionnement d'un AOA élevé), l'équipage de conduite ne doit pas modifier la poussée, l'assiette longitudinale et la configuration des volets de l'avion, jusqu'à ce qu'une indication de vitesse fiable puisse être identifiée et que le directeur de vol soit disponible et sélectionné à la position ON.

Les étapes 20 à 23 (à la fin) de la NNC Vitesse non fiable permettent à l'équipage de conduite de désactiver le vibreur de manche inopportun à la discrétion du pilote commandant de bord. Les disjoncteurs du vibreur de manche seront munis de bagues pour faciliter leur identification. L'équipage doit soigneusement identifier et vérifier le bon disjoncteur avant de tirer, surtout avec le bruit ambiant et la distraction causée par la vibration continue du manche. En plus de la suppression de la distraction du vibreur de manche, les forces exercées sur le manche associées à l'EFS seront supprimées et un avertissement de décrochage fiable du côté opposé au vibreur de manche sera disponible.

#### **Achèvement de la NNC Vitesse non fiable**

La désactivation du vibreur de manche inopportun permettra de réduire considérablement les distractions et d'obtenir un environnement plus calme pour évaluer la situation et planifier les plans de contingence, comme retourner atterrir, procéder vers une autre destination ou poursuivre vers la destination initiale.

La section de renseignements additionnels de la NNC Vitesse non fiable doit être examinée attentivement afin de déterminer le statut de l'avion. Les NNC pour les alertes IAS DISAGREE, ALT DISAGREE et AOA DISAGREE renverront probablement l'équipage à la NNC Vitesse non fiable, mais ces dernières doivent cependant être examinées pour toutes autres mesures particulières.

Il est conseillé d'examiner les éléments différés bien avant la descente à des fins de planification. Le pourcentage N1 et l'assiette longitudinale pour la remise des gaz doivent être calculés à l'avance. Il faut prévoir le comportement du FD (mise hors de vue lorsque TO/GA est sélectionné pendant une remise des gaz ou une approche interrompue).

Toutes les exigences opérationnelles; le statut opérationnel actuel de l'aéronef, conditions météorologiques et exigences en carburant doivent être prises en compte. L'équipage de conduite doit soigneusement évaluer les prévisions de carburant du FMC considérant des entrées de données aérodynamiques potentiellement erronées dans le Système de gestion de vol (FMS).

### **Applicabilité de la formation et FFS**

La formation initiale de ce scénario s'applique aux pilotes de B-737 MAX. Tout pilote peut endosser le rôle de Pilote aux commandes (PF) pour ce scénario de formation. La formation initiale doit être effectuée sur un FFS B-737 MAX de niveau C ou D répondant aux exigences de certification de simulateur énoncées à la section A3.3 ci-dessus. Pour toutes les autres séries de B-737, cette formation doit être accomplie dans un FFS B-737, dûment qualifié, au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2024.

### **Formation périodique**

Ce scénario doit être réalisé au moins une fois tous les 36 mois lors d'une formation périodique. Tout pilote peut endosser le rôle de Pilote aux commandes (PF) pour cette activité de formation. Pour toutes les séries de B-737, cette formation périodique doit être suivie dans un simulateur de vol complet dûment qualifié.

D'autres dysfonctionnements de l'AOA doivent être envisagés pour la formation périodique, comme un AOA élevé ou faible erroné pendant le décollage, le vol en palier ou la descente. Les blocages des prises statiques ou des tubes pitot doivent également faire l'objet d'une formation périodique.

### **Alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles**

L'AOA élevé erroné dans ce scénario est un exemple de dysfonctionnement unique entraînant de multiples alertes sur le poste de pilotage qui nécessiteront des actions rapides de la part de l'équipage de conduite. L'équipage de conduite devra reconnaître et interpréter les conditions inhabituelles et devra prioriser les actions requises dans des conditions exigeantes. Le déclenchement d'un vibreur de manche pendant le décollage peut surprendre.

Bien que ce scénario de formation doive se dérouler en temps réel, il est toutefois recommandé que l'équipage de conduite soit dissuadé d'être précipité à compléter la NNC, et que de plus il prenne tout le temps nécessaire pour examiner les options envisageables une fois la NNC terminée. Ce type de formation peut se prêter à des scénarios d'Entraînement de type vol de ligne (LOFT) compte tenu des nombreuses considérations opérationnelles qui y sont associées.

## Appendice B – Matrice des exigences de formation en vol

Élément de formation	Référence	Applicabilité	Formation initiale	Formation périodique	Commentaires/ Formation recommandée
Identification du décrochage et activation du MCAS	A3.3 Formation en vol – Sortie de décrochage complet  Rapport d'ÉO, annexe 7, section 2.1	B737 MAX	Avant de piloter le B-737 MAX	Non requise – Recommandée	Doit être accompli par chaque pilote en tant que PF  Il n'y a pas d'exigences de formation périodique pour cette formation. TCAC recommande que tous les exploitants de B-737 MAX intègrent cette formation dans leurs profils de formation périodique au plus tard 36 mois après la formation initiale.
Identification du décrochage et démonstration de la fonction compensateur aérodynamique	A3.3 Formation en vol – Sortie de décrochage complet	B-737 MAX	Non requise – Recommandée	Non requise – Recommandée	Formation recommandée en plus de la démonstration MCAS (B-737 MAX). (Démonstration supplémentaire recommandée de la fonction compensateur aérodynamique lors d'un décrochage complet).  Il n'y a pas d'exigences de formation périodique pour cette formation. TCAC recommande que tous les exploitants de B-737 MAX intègrent cette formation dans leurs profils de formation périodique au plus tard 36 mois après la formation initiale.  Doit être accompli par chaque pilote en tant que PF

Élément de formation	Référence	Applicabilité	Formation initiale	Formation périodique	Commentaires/ Formation recommandée
Formation au décrochage complet	A3.3 Formation en vol – Sortie de décrochage complet	B-737 MAX	Formation préalable aux formations d'identification du décrochage et l'activation du MCAS et démonstration de la fonction compensateur aérodynamique.	Non requise – Recommandée	Formation préalable à l'entrée en décrochage et à la sortie à des angles d'attaque supérieurs au vibreur de manche.  Doit être accompli par chaque pilote en tant que PF  Il n'y a pas d'exigences de formation périodique pour cette formation. TCAC recommande que tous les exploitants de B-737 MAX intègrent cette formation dans leurs profils de formation périodique au plus tard 36 mois après la formation initiale.
Démonstration du STS pendant la montée	A3.3 Formation en vol – Sortie de décrochage complet	B-737 MAX	Non requise – Recommandée	Non requise – Recommandée	Recommandez que la formation soit effectuée en montée préalablement à la formation sur l'identification du décrochage et l'activation du MCAS et démonstration de la fonction compensateur aérodynamique.  Doit être accompli par chaque pilote en tant que PF

Élément de formation	Référence	Applicabilité	Formation initiale	Formation périodique	Commentaires/ Formation recommandée
Emballlement du stabilisateur	A3.4 Formation en vol – NNC de l'emballlement du stabilisateur et compensation manuelle du stabilisateur pendant l'approche et la remise des gaz  Rapport d'ÉO Section 9.2.2.5 et annexe 7, section 2.2	Tous les B-737	Avant de piloter le B-737 MAX  Requise pour toutes les autres séries de B-737 au plus tard le 1 <sup>er</sup> janvier 2024.	Requise	Le FFS doit être dûment qualifié.  Doit utiliser uniquement le dysfonctionnement du FSS ATA 27 Emballlement du stabilisateur (dysfonctionnement <i>Dual Wire short</i> ) pour cette formation.  Formation utilisant le dysfonctionnement du FSS ATA 27 Emballlement du stabilisateur – Interrupteur du compensateur (dysfonctionnement de l'interrupteur du compensateur électrique) interdite.  Doit être accompli par chaque pilote en tant que PF  Formation périodique requise au plus tard 36 mois après la formation initiale.
Exigences relatives au compensateur manuel	A3.4 Formation en vol – NNC de l'emballlement du stabilisateur et utilisation du compensateur manuel du stabilisateur pendant l'approche et la remise des gaz  Rapport d'ÉO Section 9.2.2.4 et annexe 7, section 2.3	Tous les B-737	Avant de piloter le B-737 MAX  Requise pour toutes les autres séries de B-737 au plus tard le 1 <sup>er</sup> janvier 2024.	Requise	Le FFS doit être dûment qualifié.  Doit être accompli par chaque pilote en tant que PF  Formation périodique requise au plus tard 36 mois après la formation initiale.

Élément de formation	Référence	Applicabilité	Formation initiale	Formation périodique	Commentaires/ Formation recommandée
Activation de la surveillance croisée FCC du compensateur	A3.5 Formation en vol – Activation de la Surveillance croisée FCC du compensateur  Rapport d'ÉO, annexe 7, section 2.4	B737 MAX	Avant de piloter le B-737 MAX	Non requise	Cette formation s'applique uniquement au B-737 MAX.  Dysfonctionnement du FSS ATA 22 FCC Emballement du stabilisateur  L'un ou l'autre des pilotes peut servir de PF pendant cette formation.
Vitesse non fiable – AOA élevé erroné au décollage	A3.6 Formation en vol – Vitesse non fiable  Rapport d'ÉO Section 9.2.2.7 et annexe 7, section 2.5	B737 MAX B-737NG	Avant de piloter le B-737 MAX  Requise pour le B-737NG au plus tard le 1 <sup>er</sup> janvier 2024.	Requise	Le FFS doit être dûment qualifié.  L'un ou l'autre des pilotes peut servir de PF pendant cette formation.  Formation périodique requise au plus tard 36 mois après la formation initiale.  En plus de l'AOA élevé erroné au décollage, la formation périodique doit inclure d'autres dysfonctionnements qui entraînent une vitesse non fiable.

Élément de formation	Référence	Applicabilité	Formation initiale	Formation périodique	Commentaires/ Formation recommandée
Alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles	A3.6 Formation en vol – Vitesse non fiable  Rapport d'ÉO Section 9.2.2.6	Tous les B-737	Avant de piloter le B-737 MAX  Requise pour toutes les autres séries de B-737 au plus tard le 1 <sup>er</sup> janvier 2024.	Requise	Un angle d'attaque élevé erroné au décollage sur les B-737 MAX et B-737NG répond aux critères d'alertes multiples sur le poste de pilotage dans des conditions inhabituelles.  Des cas de défaillance appropriés pour cette exigence de formation doivent être établis pour le B-737 <i>Classic</i> et le B-737.  Formation périodique requise au plus tard 36 mois après la formation initiale.