



NOTE DE TRAVAIL

GROUPE D'EXPERTS SUR LES MARCHANDISES DANGEREUSES (DGP)

TRENTIÈME RÉUNION

Montréal, du 6 – 10 octobre 2025

Point 4 : Gestion des risques de sécurité présentés par le transport aérien de dispositifs de stockage d'énergie (Réf. : fiche de tâches DGP.003.05)

**RAPPORT DE L'ÉQUIPE SPÉCIALE DU GROUPE D'EXPERTS DE L'OACI
SUR LES MARCHANDISES DANGEREUSES CHARGÉE DES AIDES DE LOCOMOTION**

(Note présentée par le Rapporteur de l'Équipe spéciale du DGP chargée
des aides de locomotion)

RÉSUMÉ

La présente note de travail résume les travaux menés par l'Équipe spéciale du Groupe d'experts sur les marchandises dangereuses chargée des aides de locomotion (Équipe spéciale sur les aides de locomotion ou « DGP-TF/MA »). L'Équipe a effectué une évaluation des risques pour la sécurité qui a donné lieu à une série de propositions d'amendement des parties 7 et 8 des Instructions techniques de l'OACI.

Suite à donner par le Groupe DGP : Le Groupe DGP est invité à :

- a) prendre note des travaux menés par l'Équipe DGP-TF/MA au cours de la période biennale 2024-2025 ;
- b) entériner les propositions d'amendement des parties 7 et 8 des Instructions techniques figurant dans l'appendice de la présente note de travail ;
- c) convenir que d'autres travaux devront être entrepris au cours de la prochaine période biennale, notamment :
 - 1) l'élaboration d'éléments indicatifs sur l'octroi aux passagers d'une autorisation pour le transport d'aides de locomotion alimentées par accumulateurs ;
 - 2) l'examen des mesures supplémentaires d'atténuation des risques pour la sécurité qui ont été proposées.

* Seuls le résumé et l'appendice sont traduits.

1. INTRODUCTION

1.1 Concerns were raised at the 2024 Dangerous Goods Panel Working Group Meeting (DGP-WG/24, 21 to 25 October 2024, Montreal) (paragraph 4.4.2 of the DGP-WG/24 report) regarding safety risks associated with lithium ion powered mobility aids carried by passengers. Airline operators had expressed particular concern with the increase in energy storage capacity of lithium ion batteries that often power mobility devices and the limited ability to manage a thermal runaway event involving those batteries. The Technical Instructions impose a Watt-hour rating limit of 300 Wh for lithium ion batteries removed from the mobility aid and carried in the cabin, but not for the same batteries when installed in and protected by the mobility aid and loaded in the cargo compartment. Carriage of removed batteries in the cabin are also a concern, in particular in relation to the ability of crews to quickly respond to a thermal runaway event and subsequent fire in the cabin during flight, even more so during a critical phase of flight (i.e. take-off).

1.2 DGP-WG/24 established a DGP Task Force on Mobility Aids (DGP-TF/MA) to address the safety concerns related to high-energy lithium-ion batteries installed in mobility aids carried by passengers. The task force's mandate included the conduct of a structured safety risk assessment, the development of policy options and, if justified, the development of draft amendments to the Technical Instructions for consideration at DGP/30. The task force felt strongly that while mitigating measures may be needed to address identified safety risks, they should not unnecessarily restrict access to air travel. It therefore emphasized the importance of balancing safety requirements with the needs of passengers with reduced mobility.

1.3 The Task Force began its work with a BowTie analysis (see DGP/30-IP/1) following DGP-WG/25. This step mapped threats, barriers, and escalation factors linked to the carriage of battery-powered mobility aids in both the cabin and in the cargo compartment. The BowTie analysis generated information used during a subsequent System-Theoretic Process Analysis (STPA) (DGP-30-IP/2). The results of the safety risk assessment are described in detail in paragraph 2.

1.4 DGP-TF/MA concluded that measures needed to be in place to mitigate the risk of thermal runaway in batteries with an unlimited energy capacity. It acknowledged the potential for one incident to result in a catastrophic loss of an airframe with everyone on board. The majority agreed that the status quo, of an unlimited watt hour rating, without any mitigating measures could not be sustained. The loss of an airframe in Korea in 2025, where the source of fire was believed to be a power-bank in the cabin, reinforced the need to act sooner. The approach preferred by the majority was to develop mechanisms that maintain current passenger access for those that require a mobility aid for movement, albeit with some additional communication and advance arrangement measures, and to only introduce mandatory additional safety risk requirements related to state of charge for devices with batteries larger than 300 Wh.

1.5 DGP-TF/MA developed draft amendments to Parts 7 (Operator's responsibilities) and 8 (Provisions concerning passengers and crew) of the Technical Instructions as shown in the appendix. Agreement was reached on all amendments except for the treatment of batteries above 300 Wh when installed in mobility aids. For this provision, two bracketed options are presented in Table 8-1, paragraph e) ii), for the panel's consideration.

2. SAFETY RISK ASSESSMENT

2.1 BowTie Analysis

2.1.1 The Task Force first conducted a BowTie analysis for mobility aids carried in the cabin and in the cargo compartment. The bowtie diagrams mapped the cause of a thermal runaway and identified barriers that prevent a thermal runaway and escalation factors that weaken the barriers. Consequences

linked to lithium battery thermal runaway and factors that mitigate those consequences were also identified. The analysis identified that the extant controls designed to prevent a lithium battery thermal runaway rely on training and instructions provided to passenger check-in staff and ground handling personnel, and requirements for securing a mobility aid on the aircraft. Notably, smaller aircraft that require the mobility aid to be loaded directly into the cargo compartment places the mobility aid near other baggage that can potentially damage the mobility aid or provide a source of combustible material in the event of a thermal runaway event further weakening barriers to thermal runaway. Recovery barriers designed to mitigate the consequences of a thermal runaway were also identified and include fire detection and suppression systems, flight crew procedures in the event of a fire, the use of fire-resistant containers and fire containment covers, and airport emergency services available after landing. The analyses identified the following factors that weaken existing recovery controls: ineffectiveness of halon fire suppression systems against lithium ion battery fires, varying responses by flight crew, the propensity of thermal runaway to propagate in the battery and spread to adjacent combustible material, and a lack of standards for fire resistant containers and cabin fire containment bags.

2.1.2 The BowTie analysis also highlighted that vulnerabilities from device condition, poor design or the use of batteries not intended for the device could result in a thermal runaway. Non-OEM batteries, ageing cells, and inadequate protection create weak points. If a mobility aid does not shield the battery, damage during handling or stowage can trigger failure. Information flow was another critical barrier. Last-minute disclosures by passengers or incomplete details on device type often undermined risk controls. This was reflected in STPA derived causal scenarios where poor information led to unsafe acceptance or stowage decisions. The BowTie indicated, reducing state-of-charge, and requiring protective design are possible barriers for managing these risks.

2.2 System-Theoretic Process Analysis

2.2.1 After the Bowtie Analysis, DGP-TF/MA conducted a System-Theoretic Process Analysis (STPA). This method examined unsafe control actions in the system of passengers, operators, mobility aids, and aircraft. It was conducted through a series of four working group sessions led by a systems safety specialist from the Secretariat between June and August 2025, with experts from regulatory oversight, occurrence investigation, air operations, ground handling services, and dangerous goods. The STPA process followed four steps:

- 1) Identifying potential losses (life, aircraft, cargo, mission, reputation);
- 2) Defining hazards that could lead to those losses;
- 3) Modelling control structures (passenger → operator → ground staff → aircraft systems); and
- 4) Identifying unsafe control actions and causal scenarios.

2.2.2 Relevant interactions and scenarios that lead to unsafe actions were identified during the workshop sessions. For example, ground staff accepting a mobility aid with a damaged battery due to poor training or time pressure to load an aircraft. Another scenario involved passengers providing incomplete or misleading information at the time of booking, leading to passenger check-in staff relying on faulty information. Stowage practices were also flagged: overtightened straps or poor placement that could damage batteries, while reliance on halon suppression was seen as inadequate if a large battery failed in the cargo compartment. The STPA's findings included:

- a) Acceptance personnel often lack the ability to determine the actual safety condition of a mobility aid. Information provided by passengers is frequently incomplete, late, or misleading.
- b) Inspection and acceptance protocols are inadequate. They rely heavily on passenger declarations and visual checks, which are not sufficient in most cases to detect damaged or substituted batteries.
- c) Stowage practices can introduce additional risks. Incorrect handling or securement may damage the energy source or allow carriage of mobility aids with damaged batteries.
- d) Battery energy and fire suppression capabilities are not always aligned. Larger batteries may exceed aircraft fire suppression systems or cabin crew response capacity.

2.2.3 DGP previously reviewed research indicating Watt-hour (Wh) rating and state of charge both influence the likelihood and severity of thermal runaway in lithium-ion batteries (see Report: Summary of FAA Studies Related to the Hazards Produced by Lithium Cells in Thermal Runaway in Aircraft Cargo Compartments (www.fire.tc.faa.gov/pdf/TC-16-37.pdf), DGP-WG/22-IP/9, DGP/28-IP/9):

- a) Higher Wh rating means more stored energy. If thermal runaway occurs, the energy released is greater, leading to more intense heat, gas generation, and potential fire or explosion.
- b) Higher SoC increases the likelihood and severity of thermal runaway. Fully charged cells have more reactive material, which accelerates exothermic reactions and lowers the onset temperature for runaway events.

2.2.4 Together, the BowTie and STPA provided a structured view of the main hazards, barriers and operational challenges associated with the carriage of passenger owned lithium ion battery powered mobility aids. The findings were organized into a Policy Options Paper, which set out a range of possible measures for consideration. Drawing on this work, the Task Force prepared a draft package of amendments to the Technical Instructions (DGP-30-IP/3). These amendments, described in paragraph 3, translate the analytical results into specific provisions for passengers, operators and States. The Task Force consider the proposed actions ‘first steps’ to address the concerns raised and further work is needed aimed at implementing comprehensive measures to address the risks involved.

3. TASK FORCE’S PROPOSAL

3.1 Based on the outcomes of the safety risk assessment and the policy options paper, the Task Force developed proposed amendments to Parts 7 and 8 of the Technical Instructions as presented in the appendix to this working paper. They are intended to improve safety and predictability in the carriage of battery-powered mobility aids.

3.2 Part 7 – Operator responsibilities

3.2.1 **Operator approval (7;5.1).** The BowTie analysis showed that lithium ion batteries may exceed aircraft fire suppression capability, and the STPA found that acceptance staff cannot always determine the safety condition of a device. The proposed amendment would require operator approvals to be based on criteria and procedures supported by a safety risk assessment within the safety management system.

3.2.2 **Information to passengers (7;5.2).** The STPA highlighted late or incomplete information as one factor leading to an operator accepting a potentially damaged or unsafe mobility aid. The proposed amendment would require operators to publish their conditions of carriage, with a recommendation that this information be made available prior to the boarding-pass issuance process, for example on their websites or other sources.

3.3 **Part 8 – General framework for passengers and crew**

3.3.1 **Proof of approval (8;1.1.1).** STPA causal scenarios showed unsafe outcomes when devices were accepted without full attention and examination by the operator. The proposed amendment therefore clarifies that carriage is only permitted once approval has been granted.

3.3.2 **Cross-references (8;1.1.2).** The BowTie and the STPA identified that an absence of specific acceptance and loading practices by the operator can lead to the loading of damaged batteries or damage to mobility aids during the loading process. The proposed amendment clarifies that operator approval, loading, staff information, and reporting requirements in Part 7 remain applicable.

3.4 **Part 8, Table 8-1 – Entry Mobility aids**

3.4.1 **Advance arrangements (paragraph b).** The STPA showed that lack of advance notice can lead to rushed acceptance. The proposed amendment would convert an existing recommended practice in the Technical Instructions for passengers to make advance arrangements with each operator and to provide details of the aid, the battery type, and handling instructions to a requirement. This aligns with existing frameworks such as existing EU Regulation 1107/2006, as the reference to “operator’s conditions of carriage” naturally incorporates those obligations.

3.4.2 **Installed batteries above 300 Wh (paragraph e).** The BowTie showed that halon fire suppression systems are ineffective against a lithium ion battery in thermal runaway. Higher battery energy can result in prolonged fires and increased accumulation of gas that exceed what can be managed by suppression systems in either the cabin or the cargo compartment. The STPA confirmed that when mobility aids are carried without any controls, damaged or otherwise unsafe battery powered mobility aids can be loaded onto aircraft. To address this, the Task Force examined different ways of conditioning the carriage of larger batteries. Members agreed that 300 Wh is an appropriate threshold to consider additional controls as a first step. The task force recognized that while a thermal runaway event involving a 300Wh lithium ion battery presents a significant hazard, this is the limit applied to a single removed battery for carriage in the cabin. This presents a straightforward limit on the size of an installed mobility aid battery that can be applied in the Technical Instructions and implemented by operators. However, the Task Force did not reach consensus on how batteries above 300 Wh should be treated. Two possible formulations are therefore presented for the Panel’s decision.

- a) **Option 1** introduces a condition based on state-of-charge (SoC). Installed batteries above 300 Wh may be accepted provided the indicated SoC does not exceed 25%, unless the operator granting approval agrees to a higher charge or the device has no indicator (some mobility aids do not feature a charge indicator). This would be based on robust safety risk assessment and mitigations deemed necessary by the operator and in the case of a device without a charge indicator, a presumption that the batteries are at or near full charge. This approach introduces a practical control on available energy and provides a pathway for devices with higher-capacity batteries to continue travelling under defined conditions.

- b) **Option 2** sets a clear threshold for installed energy. Only batteries up to 300 Wh, or two up to 160 Wh each, may remain installed in the mobility aid. This approach emphasizes predictability and ease of application at acceptance but removes the possibility of carriage of mobility aids with installed batteries exceeding 300 Wh. Clear limits would be easier to communicate to passengers and apply to interline operations but would not provide flexibility to operators that could accept more powerful devices based on a robust safety risk assessment and resultant procedures. Evidence presented by one operator, with a database of 3000 mobility devices, indicates that introducing a hard 300Wh limit would affect less than 3% of mobility devices; the number of affected passengers will be much less than 3% of those who require a mobility aid.

3.4.3 The panel is invited to consider these two formulations, noting that Option 1 provides a conditional pathway for higher-capacity devices, while Option 2 establishes a defined limit on installed battery energy.

4. ACTION BY THE DGP

4.1 The DGP is invited to:

- a) note the work undertaken by DGP-TF/MA during the 2024–2025 biennium, including the BowTie analysis (IP/1), the STPA (IP/2) and the policy options paper (IP/3);
- b) endorse the proposed amendments to Parts 7 and 8 of the Technical Instructions provided in the appendix to this working paper;
- c) agree that further work in the next biennium should include:
 - 1) development of guidance material on the approval for carriage of passenger battery powered mobility aids; and
 - 2) consideration of additional safety mitigations such as requiring battery powered mobility aids to have certain design features (charge indicators, battery management systems, circuit breakers, etc), SoC requirements on removed batteries carried in the passenger cabin and the Wh-limit of installed batteries.

APPENDICE

PROPOSITIONS D'AMENDEMENT AUX PARTIES 7 ET 8 DES INSTRUCTIONS TECHNIQUES

Partie 7

RESPONSABILITÉS DE L'EXPLOITANT

(...)

Chapitre 5

DISPOSITIONS RELATIVES AUX PASSAGERS ET AUX MEMBRES D'ÉQUIPAGE

5.1 MARCHANDISES DANGEREUSES DONT LE TRANSPORT EST PERMIS SOUS RÉSERVE DE L'AUTORISATION DES EXPLOITANTS

5.1.1 Les exploitants doivent établir des critères et mettre au point des procédures d'exploitation connexes pour autoriser un passager ou un membre d'équipage à transporter en toute sécurité des marchandises dangereuses qui, selon la partie 8 des Instructions techniques, ne peuvent être transportées que sous réserve de leur autorisation par l'exploitant. Les critères et les procédures d'exploitation connexes doivent donner une certitude raisonnable qu'un incendie des marchandises dangereuses en question pourra être détecté et éteint ou suffisamment maîtrisé jusqu'à ce que l'avion effectue un atterrissage en toute sécurité. L'adéquation des procédures doit être démontrée par une évaluation des risques pour la sécurité effectuée conformément aux dispositions du système de gestion de la sécurité.

Note.— Les marchandises dangereuses transportées à bord d'un avion en tant que bagages enregistrés doivent faire l'objet d'une évaluation du risque de sécurité propre au transport d'articles dans des compartiments de fret prévue par l'Annexe 6, partie 1, chapitre 15.

5.1.2 RENSEIGNEMENTS À FOURNIR AUX PASSAGERS

5.2.1 L'exploitant doit établir les critères auxquels doivent satisfaire les passagers souhaitant obtenir une autorisation de transport de marchandises dangereuses, si, selon les dispositions du tableau 8-1, une autorisation de l'exploitant est requise.

5.1.15.2.2 Les exploitants doivent informer les passagers au sujet des marchandises dangereuses qu'il est interdit aux passagers de transporter à bord d'un aéronef. Le système d'avertissement doit être décrit dans leur manuel d'exploitation ou dans tout autre manuel approprié. Ce système doit garantir que, dans les cas où l'achat du titre de transport et/ou la délivrance de la carte d'embarquement peuvent être achevés sans l'intervention d'une autre personne, le passager doit confirmer que les renseignements lui ont été communiqués. Ces renseignements doivent être fournis aux passagers :

- a) au stade de l'achat du titre de transport ou, si ce n'est pas possible, communiqués d'une autre façon aux passagers avant la délivrance de la carte d'embarquement ;
- b) au moment de la délivrance de la carte d'embarquement ou, lorsque aucune carte d'embarquement n'est délivrée, avant l'embarquement.

Note.— Les renseignements peuvent être fournis sous forme de texte ou d'images, par voie électronique ou verbalement, comme il est décrit dans les manuels des exploitants.

5.1.25.2.3 Les exploitants ou les agents de service d'escale des exploitants et les exploitants d'aéroport doivent s'assurer que des renseignements sur les types de marchandises dangereuses qu'il est interdit aux passagers de transporter

Appendice

à bord d'un aéronef leur sont communiqués efficacement. Ces renseignements doivent être présentés à chaque endroit d'un aéroport où des titres de transport sont délivrés, où des cartes d'embarquement sont délivrées, où les bagages des passagers sont déposés et où les passagers attendent avant l'embarquement et en tous autres endroits où les passagers reçoivent leurs cartes d'embarquement et où les bagages enregistrés sont acceptés. Ils doivent comporter des exemples visuels de marchandises dangereuses interdites au transport à bord d'un aéronef.

~~5.1.3~~5.2.4 Des renseignements sur les marchandises dangereuses qui peuvent être transportées par les passagers au titre du § 1.1.2 de la partie 8 et sur le processus à suivre pour obtenir de la part d'un exploitant l'autorisation de transporter de telles marchandises, si, selon les dispositions du tableau 8-1, une autorisation est requise, devraient être fournis par les exploitants d'aéronefs de passagers, sur leur site web ou par d'autres sources d'information, avant la délivrance de la carte d'embarquement.

(...)

Partie 8

DISPOSITIONS RELATIVES AUX PASSAGERS ET AUX MEMBRES D'ÉQUIPAGE

Chapitre 1

DISPOSITIONS RELATIVES AU TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES PAR LES PASSAGERS ET LES MEMBRES D'ÉQUIPAGE

*Certaines parties du présent chapitre font l'objet des divergences d'État BR 10, MO 3, US 15, VE 9 et VE 10 ;
voir tableau A-1.*

1.1 TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES PAR LES PASSAGERS ET LES MEMBRES D'ÉQUIPAGE

1.1.1 Il est interdit aux passagers et aux membres d'équipage de transporter des marchandises dangereuses comme bagages de cabine ou comme bagages enregistrés, dans ceux-ci ou sur leur personne, sauf si elles sont :

- a) autorisées en conformité avec le tableau 8-1 ;
- b) destinées uniquement à un usage personnel ;
- c) autorisées par l'exploitant lorsqu'il est obligatoire d'obtenir l'autorisation de l'exploitant.

Note.— Le processus d'évaluation et d'octroi d'une autorisation par l'exploitant doit reposer sur des considérations de sécurité des vols.

(...)

1.1.2 À l'exception des critères pour l'obtention de l'autorisation de l'exploitant de la section 5.1 de la partie 7, des dispositions sur le chargement de la section 2.13 de la partie 7, des dispositions sur les renseignements à fournir aux employés de la section 4.2 de la partie 7 et des dispositions sur les comptes rendus et les signalements des sections 4.4 et 4.5 de la partie 7, les dispositions des présentes Instructions ne s'appliquent pas aux marchandises dangereuses autorisées par le tableau 8-1 si elles :

- a) sont transportées par des passagers ou des membres d'équipage uniquement pour leur usage personnel ;
- b) se trouvent dans des bagages qui ont été séparés de leur propriétaire pendant le transit (par exemple, bagage perdu ou bagage mal acheminé) ; ou
- c) se trouvent dans des excédents de bagages expédiés en fret, comme l'autorisent les dispositions du § 1.1.5.1, alinéa h), de la partie 1.

(...)

Tableau 8-1. Dispositions relatives au transport de marchandises dangereuses par les passagers et les membres d'équipage

Marchandises dangereuses	Emplacement		Approbation de l'exploitant ou des exploitants requise	Restrictions
	Bagages enregistrés	Bagages de cabine		
(...)				
Accumulateurs et batteries				
4) Aides de locomotion (par exemple fauteuils roulants) alimentées par :	Oui	[voir e)]	oui	a) pour utilisation par un passager dont la mobilité est réduite soit par un handicap, soit en raison de son état de santé ou de son âge, ou encore ayant des difficultés de déplacement temporaires (par exemple, une jambe cassée ; b) le passager <u>devrait doit</u> prendre des dispositions à l'avance avec chaque exploitant et fournir des renseignements sur <u>l'aide de locomotion, le ou les type(s) d'accumulateur et la manutention de l'aide</u> (notamment des instructions sur la façon d'isoler l'accumulateur) <u>conformément aux conditions de transport de chaque exploitant</u> ; c) dans le cas d'accumulateurs secs ou d'accumulateurs au nickel-hydrure métallique, chaque accumulateur doit répondre aux prescriptions de la disposition particulière A123 ou A199, respectivement ; d) dans le cas d'accumulateurs inversables à électrolyte liquide : i) chaque accumulateur doit répondre aux prescriptions de la disposition particulière A67 ; ii) chaque personne peut transporter au maximum un accumulateur de rechange. e) dans le cas de batteries au lithium ionique : i) chaque batterie doit être d'un type dont il a été démontré qu'il satisfait aux prescriptions de chaque épreuve de la sous-section 38.3 de la Partie III du <i>Manuel d'épreuves et de critères</i> de l'ONU ; Option 1: ii) <u>une aide de locomotion munie d'un ou de plusieurs accumulateurs dont la puissance nominale totale est supérieure à 300 Wh, et dont l'état de charge indiqué ne dépasse pas 25 %, à moins :</u> <u>1) que l'état de charge soit supérieur ; ou</u> <u>2) que l'aide de locomotion ne soit pas pourvu d'un indicateur de l'état de charge ;</u> <u>est acceptée par l'exploitant, conformément à l'autorisation qu'il a accordée au passager.</u> Option 2: ii) <u>une aide de locomotion peut être munie au maximum d'un accumulateur n'excédant pas 300 Wh ou de deux accumulateurs n'excédant pas 160 Wh chacun ;</u>

<i>Marchandises dangereuses</i>	<i>Emplacement</i>		<i>Approbation de l'exploitant ou des exploitants requise</i>	<i>Restrictions</i>
	<i>Bagages enregistrés</i>	<i>Bagages de cabine</i>		
				 si l'aide ne protège pas efficacement la batterie : — la batterie doit être retirée conformément aux instructions du fabricant ; — la batterie ne doit pas excéder 300 Wh ; — les bornes de la batterie doivent être protégées contre les courts-circuits (par l'isolation des bornes, par exemple au moyen de ruban posé sur les bornes) ; — la batterie doit être protégée contre les dommages (par exemple en étant placée dans une pochette de protection) ; — la batterie doit être transportée en cabine ; et  — au maximum une batterie de rechange n'excédant pas 300 Wh ou deux batteries de rechange n'excédant pas 160 Wh chacune peuvent être transportées. Les batteries de rechange doivent être transportées en cabine. <i>Note. — Lorsque les batteries au lithium restent installées dans l'aide de locomotion, il n'y a pas de limite en wattheures.</i>

(...)

— FIN —