



Canadian Space  
Agency

Agence spatiale  
canadienne



**FALCON 20**  
***GUIDE DE L'UTILISATEUR***  
**MAI 2001**

Canada 

**AGENCE SPATIALE CANADIENNE**  
**Aéronef à microgravité du CNRC (FALCON 20)**  
***GUIDE DE L'UTILISATEUR***

**AVANT-PROPOS**

Ce document a pour objet de servir de directive aux utilisateurs de l'aéronef à microgravité du CNRC (FALCON 20) qui participe à une campagne de vols organisée par l'Agence spatiale canadienne. Cette directive présente une description des installations du FALCON 20 et décrit les exigences auxquelles doivent satisfaire le personnel d'essai, l'équipement et son installation, la préparation de la mission et les procédures de vol.

Toutes les questions concernant ce document, les calendriers ou le Programme de microgravité doivent être adressées à :

Programme des sciences en microgravité  
Agence spatiale canadienne  
6767, route de l'Aéroport  
Saint-Hubert (Québec) J3Y 8Y9

Téléphone : (450) 926-4782  
Fax : (450) 926-4766

Les questions concernant l'aéronef ou la conception de l'expérience doivent être adressées à :

CNRC, Laboratoire de recherches en vol  
BFC, aéroport d'Uplands, bâtiment U-61  
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

Téléphone : (613) 998-3230  
Fax: (613) 952-1704

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.0 DESCRIPTION DU PROGRAMME.....</b>	<b>5</b>
<b>2.0 INSTALLATIONS OFFERTES DANS L'AÉRONEF.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Environnement.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Dimensions de la cabine .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Alimentation électrique et interfaces .....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 Surveillance de l'accélération et collecte des données .....</b>	<b>8</b>
<b>3.0 POLITIQUE DE SÉCURITÉ .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Exigences du centre fournisseur.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Personnel de test .....</b>	<b>10</b>
3.2.1 Exigences médicales .....	10
<b>3.3 Revue de la préparation aux tests et de la sécurité.....</b>	<b>10</b>
<b>4.0 MARCHE À SUIVRE PAR L'UTILISATEUR ET DOCUMENTATION REQUISE..</b>	<b>12</b>
<b>4.1 Arrangements de vol.....</b>	<b>12</b>
<b>4.2 Protocole de recherche sur des sujets humains ou de recherche biologique.....</b>	<b>12</b>
<b>4.3 Documentation sur l'équipement de tests.....</b>	<b>13</b>
<b>5.0 CALENDRIERS ET OPÉRATIONS D'ESSAI .....</b>	<b>14</b>
<b>5.1 Calendriers .....</b>	<b>14</b>
<b>5.2 Prévol .....</b>	<b>14</b>
5.2.1 Livraison de l'équipement .....	14
5.2.2 Revue de la préparation aux essais et de la sécurité .....	14
5.2.3 Chargement de l'expérience .....	15
5.2.4 Breffage prévol .....	15
<b>5.3 Phase de vol .....</b>	<b>15</b>
<b>5.4 Après vol.....</b>	<b>15</b>
<b>6.0 OBSERVATIONS FINALES.....</b>	<b>16</b>

## Liste des appendices

<i>Appendice 1 – Conditions de faible gravité typiques</i> .....	17
<i>Appendice 2 – Formulaire de certification pour la revue de la préparation aux essais et de la sécurité</i> .....	19
<i>Appendice 3 – Certificat de revue du protocole de recherche et de développement portant sur les humains</i> .....	21
<i>Appendice 4 – Formulaire de consentement pour des recherches à risque minimal sur des sujets humains approuvées par l'ASC</i> .....	27
<i>Appendice 5 – Formulaire de consentement pour des recherches à risque raisonnable sur des sujets humains approuvées par l'ASC</i> .....	30
<i>Appendice 6 – Exigences de fabrication de l'équipement d'essai</i> .....	33
<i>Appendice 7A – Spécifications du socle de fixation simple</i> .....	39
<i>Appendice 7B – Spécifications du socle de fixation double</i> .....	41
<i>Appendice 7C – Spécifications du rack d'alimentation électrique</i> .....	43
<i>Appendice 8 – Formulaire d'exonération de responsabilité du CNRC</i> .....	46
<i>Appendice 9 – Équipements d'expérience montés dans l'aéronef (photos)</i> .....	49

## LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1. 1 Typical Microgravity Flight Trajectory</i> .....	6
<i>Figure 2. 1 Cabin Dimensions (Plan View)</i> .....	7



## 1.0 DESCRIPTION DU PROGRAMME

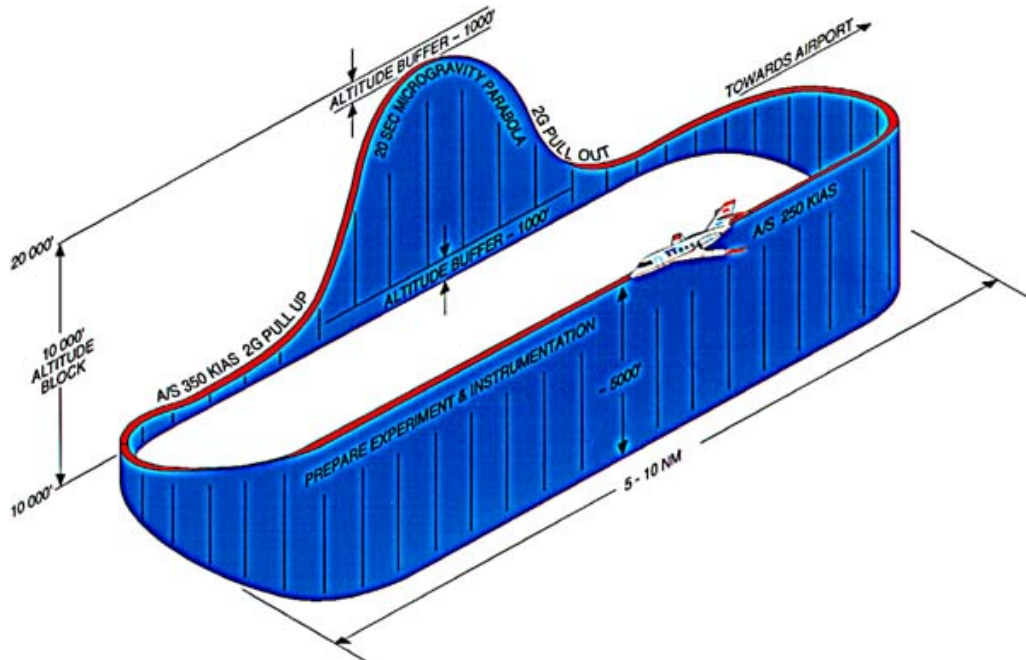
L'Agence spatiale canadienne utilise le FALCON 20 du CNRC sur une base régulière pour procurer un environnement de microgravité aux expérimentateurs canadiens. Cet aéronef est exploité par l'Institut de recherche aérospatiale du CNRC et est basé à l'aéroport d'Uplands d'Ottawa.

L'environnement de microgravité est réalisé avec un jet d'affaires FALCON 20 spécialement modifié qui décrit un arc parabolique (figure 1) pour donner de brèves périodes où la force gravitationnelle est presque nulle. Cette manœuvre parabolique s'amorce et se termine avec des accélérations de début et de fin de course de 2,0 g. La durée de ces périodes de microgravité dépend de la gravité requise pour l'essai effectué. Bien que la durée théorique de l'absence de gravité soit de 23 secondes, les expérimentateurs ne peuvent compter que sur des périodes de quinze à vingt secondes. On trouvera à l'appendice 1 un exposé détaillé de la microgravité obtenue au cours d'un vol typique.

Un vol typique peut comporter jusqu'à quatre arcs paraboliques. Ceux-ci sont espacés d'environ trois minutes ou, au besoin, suffisamment longtemps pour modifier les conditions de l'essai. Il s'écoule environ 45 minutes entre le décollage et l'atterrissage dans une mission normale. Celle-ci peut être modifiée pour accroître l'efficacité des opérations d'essai.

Le FALCON 20 est équipé d'un système d'alimentation électrique et d'un système de saisie de données. Au sol, on dispose d'un espace de travail restreint pour monter l'équipement d'essai et en vérifier le bon fonctionnement avant de l'installer dans l'aéronef.

Les campagnes sont organisées par le Gestionnaire du programme de microgravité de l'Agence spatiale canadienne. Celui-ci a la responsabilité de coordonner tous les aspects de la planification de la campagne à partir du moment où une proposition est acceptée. Dans le présent document, l'expression « communiquer avec l'ASC » signifie « communiquer avec le Gestionnaire du programme ».



**Figure 1.1 Vol de microgravité typique**

ALTITUDE BUFFER -1000' – Tampon d'altitude = 1000'

10 000' ALTITUDE BLOCK = Plage d'altitudes de 10 000'

TOWARDS AIRPORT = Vers l'aéroport

A/S 350 KIAS 2G PULL UP = Accélération de début de course de 2 g à 350 KIAS

20 SEC MICROGRAVITY PARABOLA = Parabole de microgravité de 20 s

2G PULL OUT = Accélération de fin de course de 2 g

PREPARE EXPERIMENT & INSTRUMENTATION = Préparation de l'expérience et de l'équipement

A/S 250 KIAS – 250 KIAS

5-10 NM = 5-10 milles marins

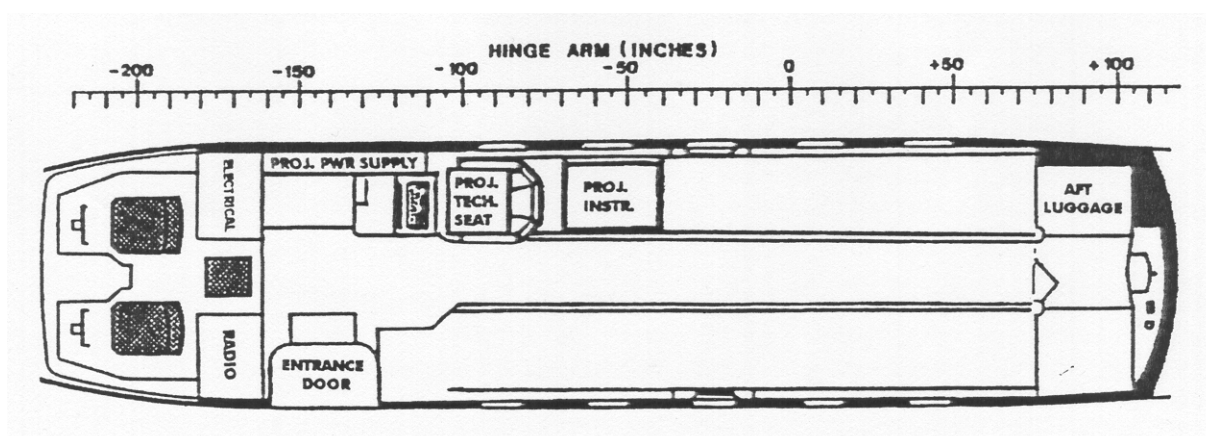
## 2.0 INSTALLATIONS OFFERTES DANS L'AÉRONEF

### 2.1 Environnement

La pression cabine est typiquement maintenue entre la pression au niveau de la mer (pression absolue de 14,7 livres par pouce carré) et la pression à 1000 pieds au-dessus du niveau moyen de la mer au cours des manœuvres paraboliques. La pression cabine peut toutefois baisser jusqu'à une pression absolue de 7 livres par pouce carré. Il faut en tenir compte dans la conception de l'équipement d'essai. La température cabine en vol est normalement maintenue à un niveau confortable. Au sol, avant et après le vol, la température cabine peut avoisiner la température atmosphérique (et même la dépasser en été). Si l'expérience est très sensible aux variations de température ou de pression, il faut prendre des mesures pour en minimiser les effets.

### 2.2 Dimensions de la cabine

La cabine mesure environ 5 m de longueur sur 1,5 m de largeur et 1,5 m de hauteur. La figure 2 en représente une vue en plan. Selon l'encombrement de l'équipement à installer dans l'aéronef, jusqu'à 3 expérimentateurs peuvent prendre place à bord.



ELECTRICAL = Système électrique  
RADIO = Système radio  
PROJ. PWR SUPPLY = Alimentation électrique pour le projet  
PROJ. TECH. SEAT = Siège de technicien du projet  
PROJ. INSTR. = Équipement pour le projet  
AFT LUGGAGE = Compartiment à bagages arrière  
ENTRANCE DOOR = Porte d'accès

Figure 2.1 Dimensions de la cabine (vue en plan)

### ***2.3 Alimentation électrique et interfaces***

Les courants électriques suivants sont disponibles dans la section d'essai de l'aéronef. Certaines combinaisons ne sont pas disponibles. S'adresser au LRV pour discuter les besoins.

125 A total	50 A, 28 V c.c. 50 A, 28 V c.c. 25 A, 28 V c.c.	Bloc de branchement
22,5 A total	7,5 A, 60 Hz c.a. 7,5 A, 60 Hz c.a. 7,5 A, 60 Hz c.a.	Cordon d'alimentation
7,5 A total	7,5 A, 400 Hz	Consulter le LRV

Le courant électrique de l'aéronef est acheminé à trois panneaux de distribution montés côte à côte sur la partie inférieure de la paroi latérale de la section d'essai. Des connecteurs Bendix sont utilisés dans l'aéronef. Ils seront mis à la disposition des expérimentateurs au cours de la phase d'intégration de l'expérience.

Il peut se produire des interruptions momentanées du courant électrique au cours du vol. Bien qu'elles soient peu fréquentes, ces interruptions peuvent perturber certains appareils sensibles et on recommande de protéger le matériel d'essai de façon à empêcher les pertes de données.

### ***2.4 Surveillance de l'accélération et collecte des données***

L'aéronef Falcon du CNRC est équipé d'un système d'acquisition de données embarqué qui enregistre normalement une grande variété de paramètres aéronautiques. La fréquence d'enregistrement du système est de 16 Hz. En plus d'enregistrer les trois composantes de l'accélération durant le vol, le système peut enregistrer 16 canaux de données analogiques de l'expérimentateur. Pour enregistrer ces données, l'expérimentateur doit transmettre au système d'acquisition de données du Falcon des signaux analogiques dont la tension ne doit pas dépasser ! 10 volts. Ces signaux analogiques sont convertis en signaux numériques et sont enregistrés sur cassettes DAT. Après le vol, l'information enregistrée peut être remise à l'expérimentateur sur copie papier ou sur disquette de 3,5 pouces.

Les chercheurs principaux intéressés à utiliser ce système sont priés de s'adresser au Gestionnaire du programme de microgravité pour de plus amples renseignements.

## 3.0 POLITIQUE DE SÉCURITÉ

Le Programme de microgravité de l'ASC est exécuté conformément aux procédures de sécurité établies du CNRC et de l'ASC. En raison de sa nature critique, une procédure d'approbation et d'examen multiniveau a été mise au point pour garantir la sécurité des vols. Le LRV du CRN, propriétaire exploitant du Falcon 20, est l'ultime responsable de la sécurité de fonctionnement de l'aéronef.

### 3.1 Exigences du centre fournisseur

Le chercheur principal (CR) a la responsabilité de veiller à ce que l'expérience soit conforme aux normes de sécurité de son organisme ainsi qu'aux normes de l'ASC et du CNRC. Les expériences non conformes à ces normes ne pourront prendre place à bord du FALCON 20.

### 3.2 Personnel d'essai

Seul le personnel dont la participation aura été démontrée nécessaire à l'expérience sera autorisé à prendre place dans l'aéronef durant les essais.

En raison de la nature des vols et du fait que le Falcon du CNRC ne soit pas exploité en vertu d'un certificat de navigabilité de Transports Canada, mais en vertu d'un permis de vol, il peut y avoir des implications concernant les polices d'assurance-vie. **Chaque expérimentateur a la responsabilité de s'assurer qu'il a une protection adéquate.**

#### 3.2.1 Exigences médicales

Les personnes choisies pour le vol doivent être médicalement aptes et avoir subi, dans l'année précédant le vol (dans les 6 mois précédant le vol pour les personnes de plus de 40 ans), l'examen médical de Transports Canada pour les pilotes administré par un médecin approuvé par Transports Canada.

### 3.3 Revue de la préparation aux essais et de la sécurité

La revue de la préparation aux essais et de la sécurité (RPES) est la dernière revue de sécurité effectuée par l'ASC et le CNRC avant la remise de l'aéronef au CNRC pour fins d'inspection, d'intégration et d'autorisation de vol. Elle est constituée d'une revue complète des analyses et de la documentation à l'appui, d'une inspection de l'équipement d'essai et d'une vérification finale intégrée de l'aptitude au vol. La RPES peut approuver l'essai tel quel, l'approuver en spécifiant des corrections à y apporter, ou ne pas l'approuver. Une décision unanime est requise pour l'approbation du vol. Les essais non approuvés peuvent être présentés à une revue ultérieure une fois les lacunes corrigées. Pour les essais approuvés sous condition que des corrections soient apportées, il n'est pas nécessaire de procéder à une autre RPES;

toutefois, un directeur d'essais doit vérifier si les corrections ont été effectuées avant le chargement de l'équipement dans l'aéronef. Le formulaire de certification après RPES est reproduit à l'appendice 2.

Si elle s'avère nécessaire, l'approbation finale du vol, y compris de l'installation de l'équipement dans l'aéronef et son intégration aux autres systèmes de projet, sera effectuée conformément aux FR63 Airworthiness and Flight Safety Procedures du LRV par le personnel du CNRC-LRV ou sous sa supervision (FRL Standard Engineering Practices Manual).

## 4.0 MARCHE À SUIVRE PAR L'UTILISATEUR ET DOCUMENTATION REQUISE

### 4.1 Arrangements de vol

Quand un utilisateur a déjà un contrat avec le Programme des sciences en microgravité (anciennement le Programme de développement axé sur les utilisateurs), il n'est pas obligé de présenter une proposition officielle pour une expérience en vol sur le FALCON 20. Il lui suffit de s'adresser à son responsable scientifique pour lui demander d'approuver l'expérience. Cette demande doit être faite le plus tôt possible. Une proposition officielle est exigée des chercheurs qui n'ont pas de contrat avec le Programme des sciences en microgravité.

#### Contenu de la proposition

La proposition doit comporter les sections suivantes :

- 1) Objectif de l'expérience
- 2) Description de l'expérience
- 3) Généralités scientifiques
- 4) Plans pour l'analyse des données
- 5) Financement
  - montant sollicité de l'ASC (ventiler)
  - montant fourni par l'expérimentateur
- (6) Besoins touchant le FALCON 20 (nombre de vols/paraboles/employés, alimentation électrique)
- (7) Résumé des résultats de vols précédents sur le FALCON 20 ou le KC-135
- (8) Liste des publications récentes (datant de 5 ans ou moins pour les publications pertinentes). Indiquer celles qui sont le résultat de vols précédents.

Les propositions doivent être suffisamment détaillées pour permettre d'en évaluer la qualité scientifique et technique.

### 4.2 Protocole de recherche sur des sujets humains ou de recherche biologique

Les concepteurs d'essais qui planifient des recherches portant sur des sujets humains ou des recherches de nature biologique doivent les faire approuver par le Comité de déontologie de l'ASC. Six (6) copies remplies du Certificat de revue du protocole de recherche et de développement touchant les sujets humains (appendice 3) doivent être **présentés à l'ASC trois (3) mois avant la date proposée pour le vol**. La certification de sécurité de l'équipement et les formulaires de consentement appropriés signés par chacun des sujets doivent accompagner ce protocole. Les formulaires de consentement (risque minimal – appendice 4/risque raisonnable – appendice 5) sont valides pour une durée d'un an.



### ***4.3 Documentation sur l'équipement d'essai***

La Documentation sur l'équipement d'essai (DES), comprend le plan d'essai, les dessins et schémas techniques, le calcul des structures, l'analyse de la charge électrique et une analyse de tout danger identifiable. Le plan d'essai doit contenir les éléments suivants (sans nécessairement se limiter à ceux-ci) :

- a. Sommaire
- b. Objectifs de l'essai
- c. Description de l'essai
- d. Description de l'équipement (dessins, schémas, photographies, schémas synoptiques)
- e. Calcul des structures
- f. Analyse des charges électriques et schéma du circuit électrique, y compris les fusibles
- g. Certification des appareils à pression
- h. Procédures de l'essai en vol (liste de vérifications requise)
- i. Exigences concernant les paraboles (nombre et ordonnancement)
- j. Besoins en soutien pour l'essai, au sol et en vol
- k. Système d'acquisition de données
- l. Limites ou restrictions opérationnelles pour l'essai
- m. Manifeste proposé pour chaque vol
- n. Besoins photographiques
- o. Analyse des dangers

Le calcul des structures (e. ci-dessus) doit démontrer que l'appareil satisfait aux exigences structurelles du CNRC/IRA exposées dans les Exigences concernant la fabrication de l'équipement d'essai (appendice 6). Pour la plus grande partie des pièces d'équipement, cette analyse peut être effectuée par des calculs de forces ou par le chargement statique du matériel.

L'analyse des dangers (o. ci-dessus) doit démontrer que l'expérimentateur a examiné les dangers potentiels de son expérience et a pris des mesures pour les atténuer.

***Note : Quatre copies de la Documentation sur l'équipement d'essai doivent être présentées à l'ASC six (6) semaines avant le vol.***

## 5.0 CALENDRIERS ET OPÉRATIONS D'ESSAI

### 5.1 Calendriers

Le Falcon 20 est normalement disponible à longueur d'année, mais certains engagements opérationnels, dont les opérations d'entretien, peuvent empêcher les vols en microgravité à certaines dates. Exemple de calendrier typique pour une expérience en vol :

T - 60 jours	:	Construction du matériel/inspection par l'ASC/dates de vol provisoires
T - 50 jours	:	DEE reçue à l'ASC
T - 45 jours	:	Revue du matériel par l'ASC (si nécessaire)
T - 30 jours	:	Confirmation des dates de vol
T - une semaine	:	Inspection à l'IRA et intégration
T - 0 jour	:	Vols

Le calendrier sera ajusté selon la nature de l'expérience, le matériel utilisé ou les arrangements de vol existants.

Les calendriers de vol ne peuvent être respectés que si les conditions météorologiques sont satisfaisantes et que si l'aéronef est en bonne condition mécanique. Par conséquent, à cause de changements possibles dans le calendrier, les expérimentateurs ne doivent pas acheter des billets d'avion non remboursables pour leurs déplacements approuvés.

### 5.2 Prévol

#### 5.2.1 Livraison de l'équipement

L'équipement d'essai doit être reçu au CNRC-LRV à l'aéroport d'Uplands à temps pour permettre la construction, l'inspection et la revue de la préparation aux essais et de la sécurité.

La construction et la vérification de l'équipement d'essai sont l'entière responsabilité de l'expérimentateur. Tous les outils et tout l'équipement de vérification doivent également être fournis par l'utilisateur.

#### 5.2.2 Revue de la préparation aux essais et de la sécurité

Normalement, la revue de la préparation aux essais et de la sécurité sera effectuée le jour précédant le premier vol. Le chercheur principal, ou un membre de l'équipe de l'expérimentateur qui connaît le matériel, doit être présent. Au cours de cette revue, une exécution simulée au sol pourrait être exigée du concepteur de l'essai pour faire la

démonstration des procédures normales et des procédures de rechange pour le vol. Si l'équipement est approuvé par le CNRC pour le vol, il sera installé à bord de l'aéronef.

Une nouvelle revue de la préparation aux essais et de la sécurité n'est pas nécessaire pour les vols ultérieurs d'un équipement approuvé quand celui-ci n'a pas été modifié.

### **5.2.3 Chargement de l'expérience**

L'équipement du projet sera monté sur des socles fournis par le CNRC qui seront ensuite montés sur les rails de fixation des fauteuils de la cabine de l'aéronef. Ces rails peuvent supporter une charge maximale de 100 lb par pied linéaire. Les socles utilisés sont décrits à l'appendice 7. Pour des raisons de sécurité et pour faciliter le chargement de l'équipement, le matériel de plus de 100 lb doit être démonté en sections d'un poids maximum de 100 lb. Les sections doivent être transportées à bord de l'aéronef séparément et réassemblées ensuite.

### **5.2.4 Breffage prévol**

Il y aura un breffage pour tout le personnel de vol avant de monter à bord. Ce breffage portera sur l'équipement de secours à bord de l'aéronef et sur les procédures d'évacuation en cas d'urgence.

Toutes les personnes figurant sur le manifeste du vol devront signer le formulaire d'exonération de responsabilité du CNRC (appendice 8) avant le vol. Les expérimentateurs devront soumettre au CNRC une copie des résultats de leur examen médical.

## ***5.3 Phase de vol***

Tout le personnel à bord de l'aéronef sera sous l'autorité de l'équipe de vol de l'aéronef et du directeur des essais du CNRC-IRA dans les conditions normales et les situations d'urgence ainsi que pour les opérations des essais. Le directeur des essais du CNRC est en charge de toutes les activités d'essai et le commandant de l'aéronef est l'autorité suprême pour toutes les opérations entre le démarrage et l'arrêt des moteurs. Le respect strict de l'autorité de ces personnes sera rigoureusement exigé. Toute modification du plan d'essai en vol doit être discutée avec le directeur des essais avant d'être exécutée.

## ***5.4 Après-vol***

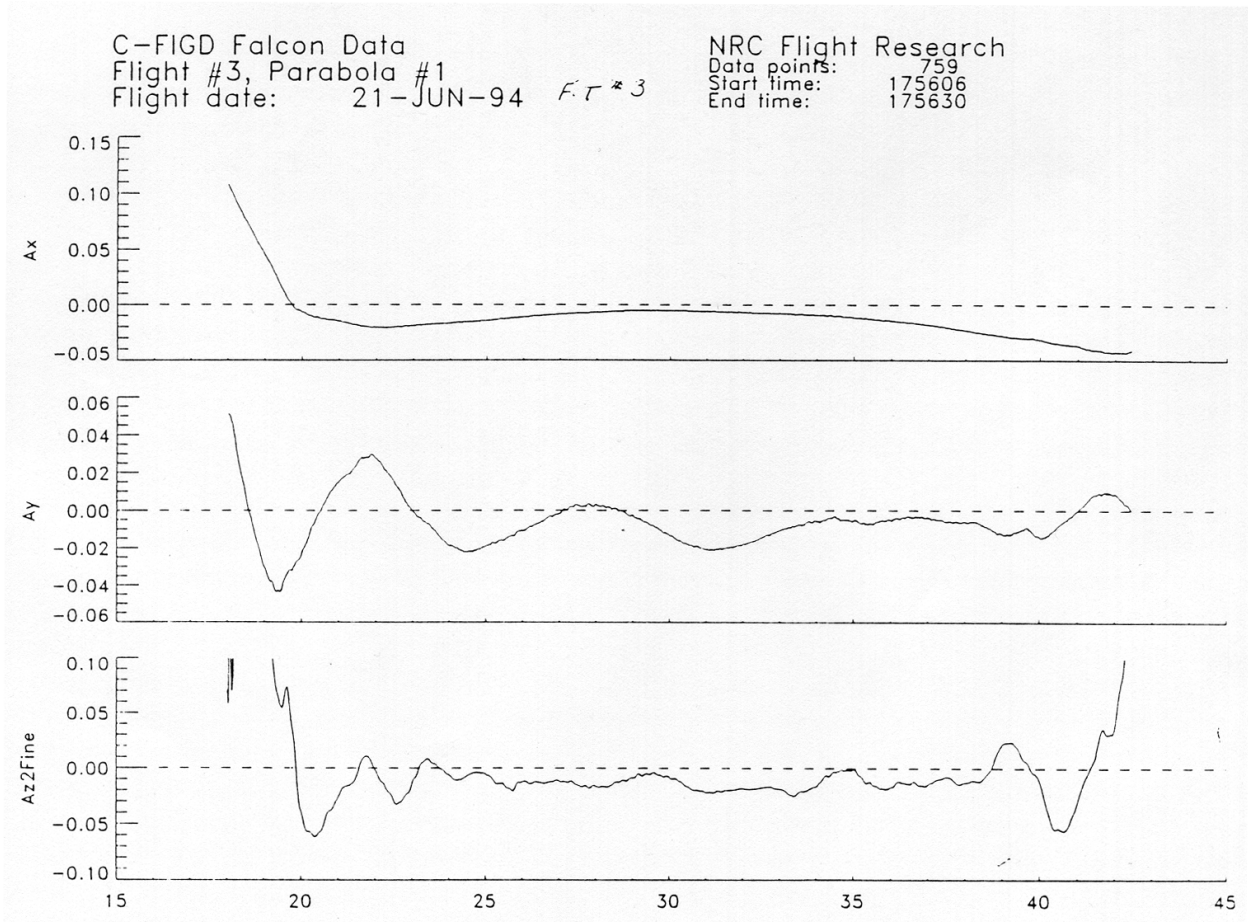
Un compte rendu du vol aura lieu immédiatement après l'atterrissage pour passer en revue les problèmes survenus au cours du vol et discuter des modifications possibles du matériel ou des procédures d'essai. Une fois la phase d'essai terminée, l'utilisateur doit extraire l'équipement de l'aéronef et le préparer en vue de son expédition.

## **6.0 OBSERVATIONS FINALES**

Une expérience en vol à bord du FALCON 20 est un processus auquel contribuent de nombreuses personnes.

Le degré de détail, de rigueur et de formalité exigé dans l'élaboration et l'exécution d'essais en microgravité dépend de la complexité, des dangers potentiels et des particularités de l'essai. Il faut communiquer tôt et souvent avec le Gestionnaire du programme de microgravité de l'ASC pour éviter toute surprise de dernière minute qui pourrait entraîner des retards. Le personnel du Bureau du programme de microgravité examinera et commentera les dessins et plans préliminaires à n'importe quelle étape du développement. On notera qu'un vol en microgravité ne sera effectué qu'une fois qu'un personnel compétent du CNRC-LRV aura vérifié qu'un vol sûr, bien organisé et productif peut être réalisé.

## **Appendice 1 – Conditions de microgravité typiques**



C-FIGD Falcon Data – Données sur le Falcon

Flight #3, Parabola #1 = Vol 3, parabole 1

Flight Date= Date du vol

21 – JUN – 94 = 21 JUIN 1994

NRC Flight Research = CNRC – Laboratoire de recherches en vol

Data points = Nombre de points de données

Start time = Instant du début

End Time = Instant de la fin

Az2Fine =  $A_z$

$A_y = A_y$

$A_x = A_x$

**Appendice 2 – Formulaire de certification après revue de la préparation aux essais et de la sécurité**

## Programme de microgravité de l'ASC

### Certification après revue de la préparation aux essais et de la sécurité (titre de l'essai)

**I. Les éléments suivants ont fait l'objet d'une vérification de sécurité, de suffisance technique et de comptabilité.**

1. Revue de la préparation scientifique (appareils, échantillons, plan de vol, etc.).
2. Formation du personnel, qualifications médicales et documentation.
3. Système d'essai.
4. Analyse et documentation de sécurité.
5. Systèmes de l'aéronef et entretien connexe.

**II. Les actions suivantes doivent être effectuées avant le commencement de l'essai :**

- A. \_\_\_\_\_
- B. \_\_\_\_\_
- C. \_\_\_\_\_

- III. L'essai est :** ( ) approuvé; on peut procéder à l'installation dans le Falcon 20 du CNRC  
( ) approuvé sous réserve des corrections indiquées au paragraphe II  
( ) non approuvé

\_\_\_\_\_  
Chercheur principal

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Gestionnaire du programme de microgravité

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Scientifique de programme de l'ASC

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Représentant du Comité de déontologie de l'ASC

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Responsable de la microgravité au CNRC

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Responsable de la sécurité au CNRC

\_\_\_\_\_  
Date

*NOTE: En vertu de la loi que Transports Canada est tenu d'appliquer, le vol n'est pas approuvé tant que le service d'entretien de l'IRA n'a pas approuvé l'installation finale dans l'aéronef et signé les registres appropriés de l'aéronef.*



**Appendice 3 – Certificat de revue du protocole de recherche et de  
développement portant sur des sujets humains**

## **Certificat de revue du protocole de recherche et de développement portant sur des sujets humains**

- 1. Nom de l'organisme/Société :**
- 2. Adresse de l'organisme/Société :**
- 3. Titre du projet :**
- 4. Noms et affiliations des chercheurs principaux :**
- 5. Noms et affiliations des collègues professionnels :**
- 6. Noms et affiliations des collaborateurs externes (s'il y en a) :**
- 7. Période de la recherche sur les sujets humains :**
  - Date approximative du début :**
  - Date approximative de la fin :**
- 8. Description de la recherche et du développement proposés : (Cette section doit fournir au moins l'information demandée ci-dessous)**
  - a) Exposer les buts et les objectifs spécifiques de la recherche et du développement dans une langue et des mots compris par les sujets humains de l'expérience.
  - b) Démontrer la validité et la qualité scientifiques de la proposition.
  - c) Expliquer pourquoi l'utilisation de sujets humains est nécessaire à ce moment. Indiquer si toutes les autres possibilités ont été examinées.
  - d) Expliquer comment les participants seront sélectionnés et justifier le nombre des participants.
  - e) Décrire les procédures de recherche et de développement qui seront suivies, en incluant leur durée et leur fréquence. Indiquer les procédures suivies aux fins de la recherche et du développement et celles qui font partie des pratiques standard, et donner une information complète sur toute drogue qui doit être administrée.
  - f) En cas d'administration de drogues, décrivez les critères acceptés ailleurs pour l'exposition humaine à ces drogues ou à des agents, des stimulus ou des conditions similaires.
  - g) Indiquer si des études ou des procédures de suivi sont prévues.

- h) Décrire les dérangements, les malaises, les changements de comportement et/ou les effets secondaires auxquels on peut s'attendre.
  - i) Décrire toute partie de la recherche et du développement proposés susceptible de prêter à la controverse ou délicate.
  - j) Décrire les risques, y compris les risques physiques et psychologiques, auxquels le sujet, le groupe de sujets ou la société sont exposés, en incluant la possibilité de nuire à la position du sujet dans la société (la quantité d'informations requise dépend de la fréquence, de la gravité et de la réversibilité du risque).
  - k) Décrire, s'il y en a, les avantages possibles pour la société et le sujet; il doit être spécifié que ces avantages ne peuvent être garantis.
  - l) Indiquer si, pour les besoins de la recherche et du développement, il faudra conserver des dossiers sur les personnes pour de longues périodes et indiquer comment la confidentialité des dossiers serait protégée dans ces conditions.
  - m) Fournir toute autre information pertinente sur la recherche et le développement qui pourrait vraisemblablement influencer la décision d'une personne de consentir ou non à participer à l'expérience. En particulier, s'il n'y a pas d'assurance de responsabilité offrant au sujet une protection adéquate en cas de décès ou de blessure résultant de sa participation aux recherches et au développement, il faut en informer le sujet.
  - n) Bien informer le sujet potentiel que l'on peut mettre fin à sa participation au projet de recherche et de développement pour des raisons éthiques, scientifiques ou financières.
  - o) Bien informer le sujet potentiel qu'il est libre de retirer son consentement et de discontinuer sa participation à la recherche et au développement en tout temps et quelle que soit la raison, sans préjudice.
  - p) Informer les sujets potentiels des dispositions qui protégeraient leur vie privée et la confidentialité de leurs renseignements personnels.
  - q) Fournir toute information additionnelle concernant la sécurité du sujet ou exigée par le Comité.
- 9. Médecin surveillant : (s'il y en a un)**
- 10. Affiliation (hôpital, etc., le cas échéant) :**
- 11. Contact : (nom, numéro de téléphone et numéro de fax d'une personne pouvant fournir des renseignements supplémentaires)**
- 12. Emplacement du bâtiment/laboratoire de recherche et de développement avec des sujets humains :**

13. ***Comité de déontologie pour la recherche sur des sujets humains qui a examiné le protocole :***

- a) **nom du Comité :** *Comité de déontologie pour la recherche sur des sujets humains de l'Agence spatiale canadienne*
- b) **noms et titres des membres**
- c) **liste des documents soumis au Comité**
- d) **date et lieu des réunions du Comité de déontologie pour la recherche sur des sujets humains**

Le *Comité de déontologie pour la recherche sur des sujets humains*, conjointement avec le Chercheur principal soussigné et la société qui participe à ce projet, ont examiné la partie recherche et développement de la demande de contribution de l'ASC au projet ci-dessus, en ce qui concerne les procédures touchant des sujets humains et certifient que :

- a) le chercheur principal et le personnel participant ont lu les « Lignes directrices concernant la recherche sur des sujets humains » publié par le *Conseil de recherches médicales* (1987);

**OUI ( )      NON ( )**

- b) le comité de déontologie est un *Comité de déontologie pour la recherche sur des sujets humains* reconnu par un hôpital d'enseignement universitaire canadien ou une université canadienne accrédité ou approuvé;

**OUI ( )      NON ( )**

- c) les procédures qui seront utilisées seront conformes au protocole et seront présentées au *Comité de déontologie pour la recherche sur des sujets humains*;

**OUI ( )      NON ( )**

- d) toute modification importante au protocole sera soumise au *Comité de déontologie pour la recherche sur des sujets humains* qui a revu le protocole pour être examinée et ne sera entreprise que si elle est approuvée par écrit;

**OUI ( )      NON ( )**

- e) cette participation de la firme à des travaux de recherche et de développement sur des sujets humains est la première;

**OUI ( )      NON ( )**

- f) les essais sur les sujets humains se feront sous la direction d'un praticien qualifié;

**OUI ( )      NON ( )**

g) les sujets humains signeront une déclaration de consentement indiquant qu'ils ont librement accepté de participer aux essais sur la base :

**OUI ( )      NON ( )**

I. d'une information bien comprise, précise et adéquate concernant leur participation ainsi que la nature, les objectifs, les préjudices possibles, les risques et les avantages potentiels des travaux de recherche et de développement;

II. d'une explication complète, en particulier de la méthode de sélection des sujets pour les diverses tâches des essais, quand des essais contrôlés font partie de la méthode de recherche et de développement; et

III. d'une parfaite compréhension de leur droit de retirer leur consentement et de mettre fin à leur participation aux travaux de recherche et de développement en tout temps, sans préjudice;

h) le sujet disposera de 24 heures au moins pour réfléchir;

**OUI ( )      NON ( )**

i) une personne est disponible pour répondre aux questions ou aux préoccupations du sujet;

**OUI ( )      NON ( )**

j) l'on trouvera ci-joint une copie du Formulaire de consentement signé par chaque sujet de recherche et de la Confirmation de prestation d'information;

**OUI ( )      NON ( )**

k) la firme consent à fournir à l'ASC une copie de tous les formulaires de consentement signés par les sujets et de la Confirmation de prestation d'information;

**OUI ( )      NON ( )**

l) la firme possède une assurance adéquate pour couvrir les pertes ou les blessures que les sujets pourraient subir à cause de la négligence des chercheurs par suite de leur participation comme sujets de recherche et de développement;

**OUI ( )      NON ( )**

m) les chercheurs informeront les sujets des ressources disponibles afin de les compenser pour d'autres pertes ou préjudices causés par leur participation aux travaux de recherche et de développement comme sujets humains (à l'exclusion de la négligence des chercheurs).

**OUI ( )      NON ( )**

**NOTE :** Indiquer la conformité à la condition en cochant l'endroit approprié.

Il est entendu que, pour toute contribution ou arrangement contractuel, aucun travail touchant des sujets humains ne peut être entrepris à moins que les protocoles n'aient été approuvés par écrit par l'Agence spatiale canadienne (ASC). Les parties des travaux qui ne touchent pas les sujets humains peuvent commencer avant cette approbation. Les fonds sont débloqués sous réserve d'une conformité constante aux procédures ci-dessus, y compris pour les changements à la description de la recherche et du développement.

\_\_\_\_\_  
Chercheur principal responsable  
du protocole concernant les sujets humains

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Président du *Comité de déontologie pour  
la recherche sur des sujets humains*

\_\_\_\_\_  
*Date*

\_\_\_\_\_  
Représentant de la firme

\_\_\_\_\_  
Date

**Appendice 4 – Formulaire de consentement pour des recherches à risque minimal sur des sujets humains approuvées par l'ASC**

**Formulaire de consentement  
pour des recherches à risque minimal sur des sujets humains  
approuvées par l'ASC**

1. Je, soussigné, donne volontairement mon consentement éclairé à ma participation comme sujet d'essai à l'essai, expérience ou autre procédure d'évaluation ci-dessous :

NOM DE L'EXPÉRIENCE \_\_\_\_\_

NUMÉRO DE TOURNÉE DE FORMATION (DATES DE VOL PRÉVUES) :  
\_\_\_\_\_

AFFECTÉ AU VOL : PROGRAMME DE MICROGRAVITÉ DE L'ASC \_\_\_\_\_

NOM DU CHERCHEUR PRINCIPAL DÉSIGNÉ \_\_\_\_\_

NOM DU SCIENTIFIQUE DE PROJET RESPONSABLE DE L'ASC :  
\_\_\_\_\_

Je comprends que :

- a) Cette procédure fait partie d'une expérience approuvée par l'ASC.
- b) J'effectue ces tâches dans le cadre de mes fonctions, avec  
\_\_\_\_\_.
- c) Cette procédure a été revue et approuvée par le Comité de la politique et des procédures de recherche sur des sujets humains de l'ASC qui a conclu qu'elle ne comporte qu'un risque minimal pour le sujet.
- d) L'expression « risque minimal » signifie que le risque de préjudice prévu dans la recherche proposée est plus grand que le risque ordinaire dans la vie quotidienne ou dans l'exécution d'essais courants, mais qu'il est considéré approprié compte tenu des avantages anticipés et de l'importance des connaissances que la recherche pourrait procurer.
- e) La procédure m'a été expliquée avant de remplir ce formulaire. J'ai eu la possibilité de poser des questions et l'on a répondu à toutes mes questions.
- f) Je suis médicalement apte à participer à la procédure.



- g) Je peux me retirer de la procédure en tout temps à moins que, tel qu'indiqué par le chercheur principal ou son remplaçant, ce retrait ne soit dangereux ou impossible.
- h) En cas de blessure résultant de la procédure et nécessitant une intervention ou une attention immédiate, l'ASC fournira le traitement nécessaire ou s'occupera de le faire fournir. Mon consentement à participer aux essais ne doit pas être considéré comme une libération de la NASA, ou de toute autre tierce partie, de toute responsabilité pouvant résulter des procédures ci-dessus ou y être liée.

2. Je, soussigné, chercheur principal de l'expérience ci-dessus, certifie que :

- a) J'ai décrit la procédure de façon précise au sujet participant aux essais.
- b) L'installation d'essai ne comporte qu'un risque minimal pour le sujet. Tout l'équipement utilisé a été inspecté et certifié sûr et en bonne condition de fonctionnement.
- c) Le sujet est médicalement apte à participer aux essais.
- d) Le protocole d'essai n'a pas été modifié depuis son approbation par le Comité de la politique et des procédures de recherche sur des sujets humains (CPPRSH).

APPROBATION :

\_\_\_\_\_

Sujet pour les essais

\_\_\_\_\_

Date

\_\_\_\_\_

Chercheur principal

\_\_\_\_\_

Date

\_\_\_\_\_

Scientifique de projet

\_\_\_\_\_

Date

Ce formulaire est valide pour une période de 60 jours à partir de la date de signature par le sujet et le chercheur principal (cette date doit être la même pour les deux signatures). Une copie du formulaire signée et datée doit être remise au Gestionnaire du programme de microgravité avant le vol.

**Appendice 5 – Formulaire de consentement pour des recherches à risque  
raisonnable sur des sujets humains approuvées par l’ASC**

**Formulaire de consentement  
pour des recherches à risque raisonnable sur des sujets humains  
approuvées par l'ASC**

1. Je, soussigné, donne volontairement mon consentement éclairé à ma participation comme sujet d'essai à l'essai, expérience ou autre procédure d'évaluation ci-dessous :

NOM DE L'EXPÉRIENCE \_\_\_\_\_

NUMÉRO DE TOURNÉE DE FORMATION (DATES DE VOL PRÉVUES) :  
\_\_\_\_\_

AFFECTÉ AU VOL : PROGRAMME DE MICROGRAVITÉ DE L'ASC \_\_\_\_\_

NOM DU DIRECTEUR DES RECHERCHES DÉSIGNÉ \_\_\_\_\_

NOM DU SCIENTIFIQUE DE PROJET RESPONSABLE DE LA NASA :  
\_\_\_\_\_

Je comprends que :

- a) Cette procédure fait partie d'une expérience approuvée par l'ASC.
- b) J'effectue ces tâches dans le cadre de mes fonctions, avec  
\_\_\_\_\_.
- c) Cette procédure a été revue et approuvée par le Comité de la politique et des procédures de recherche sur des sujets humains de l'ASC qui a conclu qu'elle ne comporte qu'un risque raisonnable pour le sujet.
- d) L'expression « risque raisonnable » signifie que le risque de préjudice prévu dans la recherche proposée est plus grand que le risque ordinaire dans la vie quotidienne ou dans l'exécution d'essais courants, mais qu'il est considéré approprié compte tenu des avantages anticipés et de l'importance des connaissances que la recherche pourrait procurer.
- e) La procédure m'a été expliquée avant de remplir ce formulaire. J'ai eu la possibilité de poser des questions et l'on a répondu à toutes mes questions.
- f) Je suis médicalement apte à participer à la procédure.

- g) Je peux me retirer de la procédure en tout temps à moins que, tel qu'indiqué par le chercheur principal ou son remplaçant, ce retrait ne soit dangereux ou impossible.
- h) En cas de blessure résultant de la procédure et nécessitant une intervention ou une attention immédiate, l'ASC fournira le traitement nécessaire ou s'occupera de le faire fournir. Mon consentement à participer aux essais ne doit pas être considéré comme une libération de la NASA, ou de toute autre tierce partie, de toute responsabilité pouvant résulter des procédures ci-dessus ou y être liée.

2. Je, soussigné chercheur principal de l'expérience ci-dessus, certifie que :

- a) J'ai décrit la procédure de façon précise au sujet participant aux essais.
- b) L'installation d'essai ne comporte qu'un risque raisonnable pour le sujet. Tout l'équipement utilisé a été inspecté et certifié sûr et en bonne condition de fonctionnement.
- c) Le sujet est médicalement apte à participer aux essais.
- d) Le protocole d'essai n'a pas été modifié depuis son approbation par le Comité de la politique et des procédures de recherche sur des sujets humains (CPPRSH).

APPROBATION :

\_\_\_\_\_

Sujet pour les essais

\_\_\_\_\_

Date

\_\_\_\_\_

Chercheur principal

\_\_\_\_\_

Date

\_\_\_\_\_

Scientifique de projet

\_\_\_\_\_

Date

Ce formulaire est valide pour une période de 60 jours à partir de la date de signature par le sujet et le chercheur principal (cette date doit être la même pour les deux signatures). Une copie du formulaire signée et datée doit être remise au Gestionnaire du programme de microgravité.

## **Appendice 6 – Exigences concernant la fabrication de l'équipement d'essai**

## Exigences concernant la fabrication de l'équipement d'essai

L'équipement d'essai conçu pour être utilisé en vol doit se conformer aux exigences ci-dessous. Ces exigences sont distinctes de celles des organismes de sécurité des centres fournisseurs. En cas d'incompatibilité, on utilisera l'exigence la plus stricte. Toutes les certifications et tous les calculs exigés dans cette section doivent être incorporés à la Documentation sur l'équipement d'essai.

### Proposition

Tout l'équipement d'essai fourni par l'organisme utilisateur doit pouvoir supporter les charges de vol suivantes :

- a. Vers l'avant : 9 g
- b. Vers l'arrière : 1,5 g
- c. De côté (vers la gauche et vers la droite) : 3 g
- d. Vers le haut : 3 g
- e. Vers le bas : 6 g

Ces forces doivent être calculées pour l'équipement d'essai en configuration de décollage et d'atterrissage. Les calculs de structures pour la configuration de décollage et d'atterrissage peuvent être basés sur la limite de rupture du matériel. La configuration d'essai en vol doit être conçue pour une force de 2,5 g au début et à la fin de la manœuvre.

Chaque calcul des structures doit comprendre au minimum :

1. Un dessin ou un schéma technique
2. Les résultats du calcul des contraintes (avec un exemple de calcul au moins si les résultats sont donnés sous forme tabulaire). (Un test de traction avec une force appliquée égale au produit de g et de la masse de l'élément est également acceptable.)
3. Poids des éléments
4. Propriété des matériaux

### Certification des appareils à pression

Tous les appareils à pression et tous les systèmes pressurisés utilisés dans le Programme de microgravité devront être certifiés sûrs d'utilisation avant d'être utilisés et devront être recertifiés périodiquement après la certification initiale si une utilisation périodique est prévue. Cette certification est constituée par une vérification que l'appareil à pression ou le système pressurisé a été inspecté par un technicien de systèmes pressurisés, qu'il y a des soupapes de sûreté aux endroits appropriés dans le système, que ces soupapes sont certifiées, que tous les manomètres sont étalonnés et que les tests d'étanchéité appropriés ont été effectués.

Chaque appareil à pression et chaque système pressurisé doit pouvoir supporter une pression égale à 4 fois la pression de service maximale autorisée (PSMA), être fabriqué et être certifié (à 1,5 PSMA) conformément aux codes nationaux appropriés tels que le Boiler and Pressure Vessel Code de l'American Society of Mechanical Engineers (ASME) ou d'autres codes acceptables au bureau d'étude du CNRC-LRV.

Le concepteur des essais a la responsabilité de fournir les documents démontrant la certification des appareils à pression et des systèmes pressurisés. Ces documents seront examinés par le Bureau du programme de microgravité.

On recommande ce qui suit pour la certification des appareils à pression à fournir dans la documentation sur l'équipement d'essai.

1. **Dessin ou schéma du système, daté et portant les initiales de l'ingénieur concepteur.**
2. **Données descriptives des éléments suivants :**
  - a. Soupapes de sûreté : pression nominale, pression de réglage, fabricant, numéro de modèle et numéro d'élément de système de toutes les soupapes de sûreté. Chaque soupape doit porter une étiquette indiquant sa pression d'ouverture.
  - b. Éléments (soupapes, filtres, régulateurs, clapets de retenue, etc.), fabricant, numéro de modèle, pression nominale et numéro d'élément de système. Les régulateurs doivent porter une étiquette de vérification de la certification et tous les manomètres doivent être étalonnés et porter une étiquette indiquant l'étalonnage.
  - c. Tuyaux souples : pression nominale, diamètre et numéro de composante de système.
  - d. Tuyaux et tubes : matériaux, diamètre et nomenclature ou épaisseur (également, pression nominale si disponible).
  - e. Appareils à pression -
    - (1) **Dessins ou spécifications indiquant au minimum :**
      - a) Pression de service maximale autorisée (PSMA)
      - b) Épaisseur du matériau
      - c) Spécification matérielle
      - d) Géométrie de la tête et de la calandre
      - e) Géométrie des joints soudés
    - (2) **Numéro de série ou numéro d'identification particulier.**  
**Note :** Si l'appareil à pression est certifié par l'ASME ou le ministère des Transports (MDT), sa plaque signalétique ou les données poinçonnées répondent aux exigences 1) et 2) ci-dessus.

**(3) Essais de certification**

- a) Appareils à pression  
Tous les appareils à pression doivent être soumis à un timbrage. La méthode privilégiée est un test hydrostatique à 1,5 PSMA. On peut effectuer un test pneumostatique à 1,25 PSMA, sauf sur les appareils du MDT, qui doivent subir un test hydrostatique.
- b) Soupapes de sûreté  
La pression d'ouverture de chacune des soupapes doit être vérifiée. Elle ne doit jamais dépasser la PSMA du système.
- c) Tuyaux souples  
Chaque tuyau souple doit être soumis à un timbrage. La seule méthode acceptable est un test hydrostatique à 1,5 PSMA.
- d) Tuyauterie du système  
Chaque tuyau du système doit être soumis à un timbrage. La méthode privilégiée est un test hydrostatique à 1,5 PSMA. On peut également effectuer un test pneumostatique à 1,25 PSMA.

**3. Rapports d'inspection – Les versions les plus récentes des formulaires d'inspection de systèmes et d'éléments ainsi que de la documentation sur les épreuves seront fournies.**

**Emballages libres**

Aucun emballage libre ne sera autorisé dans le FALCON 20.

**Substances dangereuses**

Normalement, les liquides et les gaz dangereux, y compris les matières sous haute pression et les matières toxiques, corrosives, explosives ou inflammables, ne sont pas autorisés à bord du Falcon 20 du CNRC. Si de telles substances sont nécessaires pour un essai, on recommande de communiquer le plus tôt possible avec le Bureau du programme de microgravité de l'ASC pour en discuter l'utilisation. Une fiche signalétique à jour doit être fournie pour chaque substance dangereuse.

NOTE : Le volume de la cabine est de  $500 \text{ pi}^3$  ( $14,2 \text{ m}^3$ ). Le débit de changement d'air dans la cabine varie.



## Utilisation de lasers

Toute utilisation de lasers doit se faire conformément aux exigences de la norme ANSI Z136.1 et du Title 21, U.S. Code of Federal Regulations, Subpart J.

## Instructions diverses

- a. Éliminez les arêtes et les coins acérés sur toutes les pièces d'équipement. Toutes les arêtes et tous les coins exposés, qu'ils soient acérés ou non, doivent être matelassés.
- b. N'UTILISEZ PAS DE BATTERIES À ÉLECTROLYTE LIQUIDE OU AU LITHIUM (un examen des circuits de batterie par un expert pourrait s'avérer nécessaire pour éviter les chocs, les court-circuits ou la surchauffe). Autant que possible, utilisez des piles sèches ou des batteries zinc-air. Les piles alcalines et les piles nickel-cadmium sont également acceptables, mais ces dernières ne doivent pas être chargées en vol.
- c. Évitez d'utiliser des matériaux inflammables dans la construction des articles d'essai. Aucun article d'essai comportant un équipement électrique ou un équipement générateur de chaleur ou d'étincelles ne peut utiliser de matériaux inflammables, tel que le contre-plaqué, dans sa construction. (Exception : l'utilisation du contre-plaqué pour répartir le poids, ou pour le socle d'un ordinateur portable ou d'un dispositif semblable, est acceptable. Toute autre utilisation devra être discutée avec le Bureau du programme de microgravité).
- d. Tenez compte de la possibilité de défaillance de l'équipement ou des procédures. Fournissez des solutions de secours ou de rechange pour empêcher ces défaillances de mettre le personnel ou l'aéronef en danger.
- e. Examinez les activités qu'il faudra effectuer dans les parties à 2 g et en microgravité des manœuvres paraboliques. Organisez les activités de façon à minimiser les mouvements durant les manœuvres à grande accélération. Examinez s'il faudra utiliser des poignées durant les parties en microgravité (sans oublier que cela pourrait perturber l'expérience si les poignées sont fixées au matériel).
- f. Toutes les parties exposées doivent être maintenues à une température facilement supportable au toucher. Couvrez toutes les parties chaudes.
- g. Attachez les câbles lâches ou fixez-les en place au moyen d'un ruban adhésif.
- h. Le matériel délicat doit être doté d'une structure de protection contre les impacts avec des objets libres.
- i. Protégez les écrans cathodiques avec du Lexan ou du Plexiglass.

- j. Les expérimentateurs doivent planifier leurs opérations de façon à minimiser le temps d'installation lors du chargement du matériel dans l'aéronef.

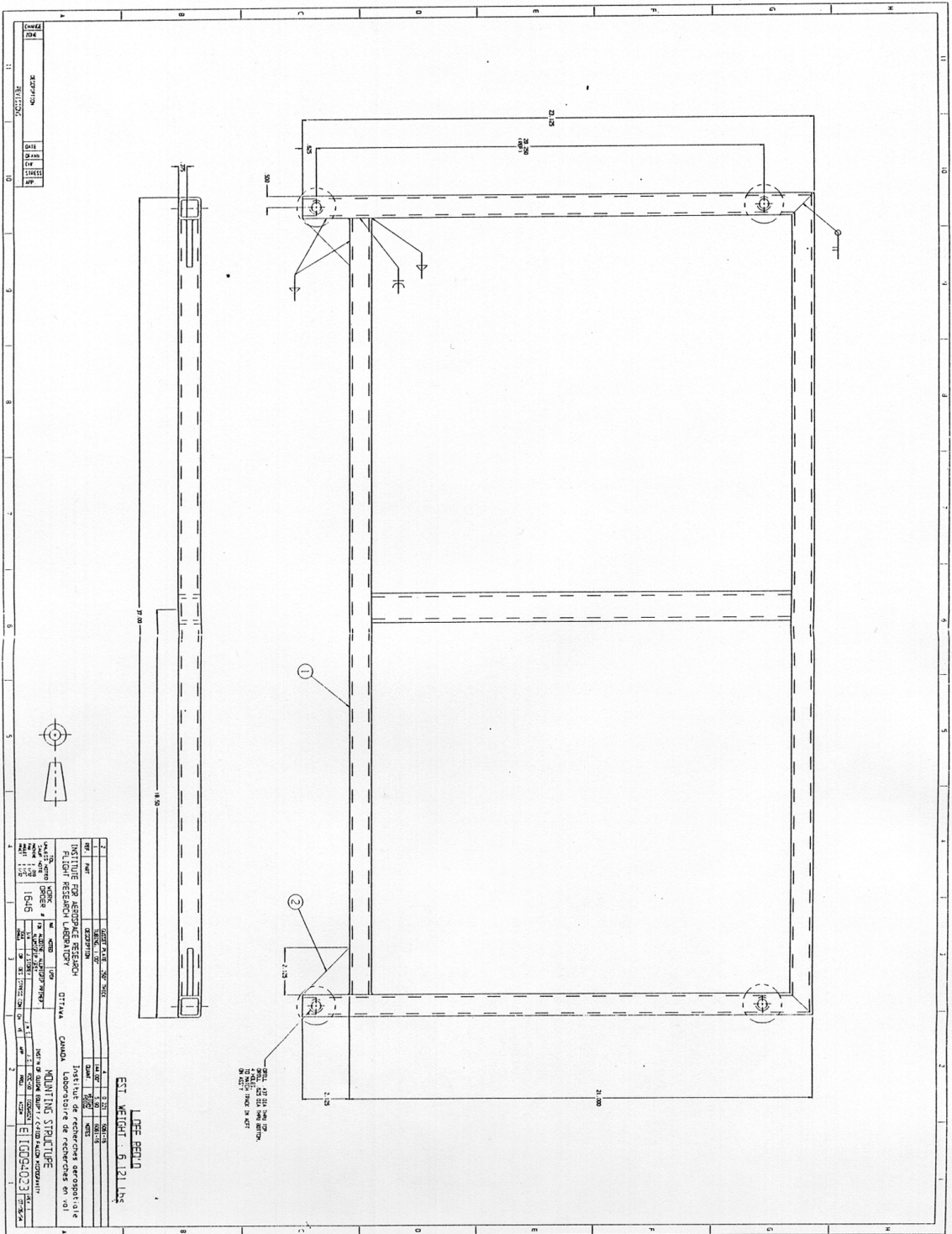
### **Articles facultatifs**

- a. Des poignées sont très utiles pour les opérateurs qui peuvent parfois être non assujettis.
- b. Si l'expérience exige des changements de pellicule ou d'échantillon, fournissez un contenant pour ces articles afin qu'ils ne flottent pas dans la cabine. Ce contenant doit être fixé à votre matériel.
- c. Afin de minimiser le mal de mouvement, votre expérience doit être conçue de façon à minimiser les mouvements de tête de l'opérateur durant l'accélération de fin de course de 2 g. Les mouvements de tête extrêmes en microgravité peuvent également produire le mal de mouvement.
- d. Un petit magnétophone à cassette est utile à l'opérateur pour faire des commentaires. Il doit être fixé au matériel d'expérience avec du ruban adhésif. Il est difficile et plus lent de prendre des notes manuscrites.
- e. Les outils utilisés doivent être fixés au matériel d'expérience avec une bande Velcro ou un ruban adhésif.
- f. Les expérimentateurs qui utilisent une caméra vidéo devraient inscrire un aide-mémoire dans leur liste de vérifications pour leur rappeler de surveiller périodiquement leur caméra afin de s'assurer que celle-ci n'est pas passée du mode « RECORD » au mode « STANDBY » sous l'effet de parasites d'alimentation.
- g. Les expérimentateurs qui apportent une caméra vidéo doivent être informés que le CNRC exige normalement que la caméra soit dotée d'une courroie.

## **Appendice 7A – Spécifications du socle de fixation simple**



## **Appendice 7B – Spécifications du socle de fixation double**



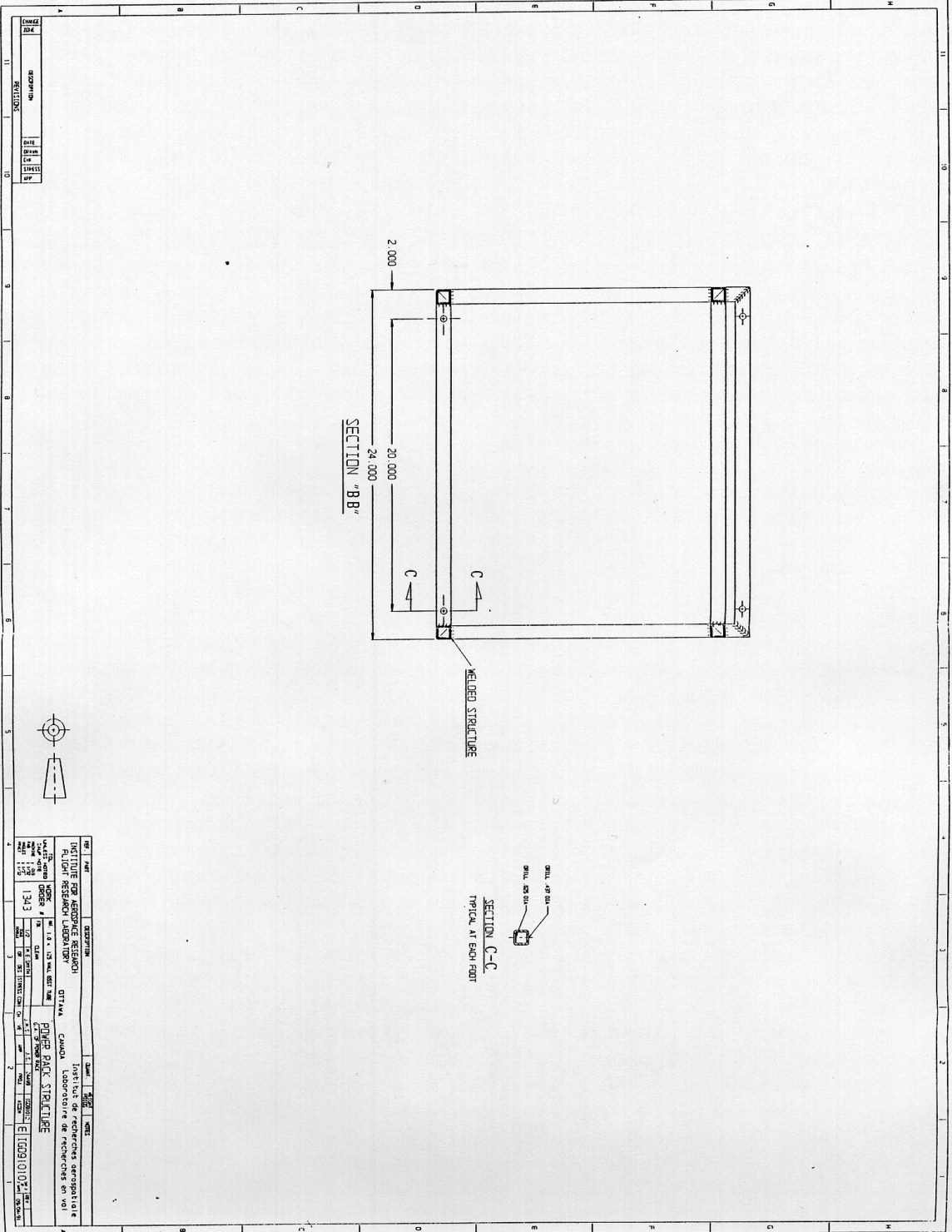
REV	DATE	DESCRIPTION
1	10/1/00	ISSUE FOR CONSTRUCTION
2	10/1/00	ISSUE FOR CONSTRUCTION
3	10/1/00	ISSUE FOR CONSTRUCTION
4	10/1/00	ISSUE FOR CONSTRUCTION

<b>LINE WEIGHT - 6.121 Lbs</b> <b>EST WEIGHT - 6.121 Lbs</b>	
2	DATE FILED: 06/06/00
1	DATE: 06/06/00
NETLINE FOR RESEARCH RESEARCH FLUORIDE RESEARCH LABORATORY OTTAWA, CANADA	
INSTITUT DE RECHERCHE EN RECHERCHE LABORATOIRE DE RECHERCHE EN RECHERCHE EN RECHERCHE	
MONTING STRAPLINE NETLINE FOR RESEARCH RESEARCH FLUORIDE RESEARCH LABORATORY OTTAWA, CANADA	
ORDER # 15416 DATE: 06/06/00 QUANTITY: 1	
PART # 15416 DATE: 06/06/00 QUANTITY: 1	
NETLINE FOR RESEARCH RESEARCH FLUORIDE RESEARCH LABORATORY OTTAWA, CANADA	
INSTITUT DE RECHERCHE EN RECHERCHE LABORATOIRE DE RECHERCHE EN RECHERCHE EN RECHERCHE	
MONTING STRAPLINE NETLINE FOR RESEARCH RESEARCH FLUORIDE RESEARCH LABORATORY OTTAWA, CANADA	
ORDER # 15416 DATE: 06/06/00 QUANTITY: 1	
PART # 15416 DATE: 06/06/00 QUANTITY: 1	

## **Appendice 7C – Spécifications du rack d'alimentation électrique**







NO.	REV.	DESCRIPTION
1		ISSUED FOR CONSTRUCTION
2		REVISED
3		REVISED
4		REVISED

PROJECT NO.	1343
DATE	1/15/58
BY	J. J. [unreadable]
CHECKED BY	[unreadable]
APPROVED BY	[unreadable]
SCALE	AS SHOWN
PROJECT NAME	PIER PACK STRUCTURE
LOCATION	CHESAPEAKE PIERS
CLIENT	U.S. NAVY
DESIGNER	CHESAPEAKE PIERS
CONTRACT NO.	DD FORM 107-1 (REV. 10-67)

SECTION C-C  
TYPICAL AT EACH FOOT

SECTION 'BB'

WELDED STRUCTURE

## **Appendice 8 – Formulaire d’exonération de responsabilité du CNRC**



National Research Council  
Canada

Conseil national de recherches  
Canada

Institute for  
Aerospace Research

Institut de  
recherche aérospatiale

Flight Research  
Laboratory

Laboratoire de  
recherches en vol

Ottawa, Canada  
K1A 0R6



46-7305-0-2

### EXONÉRATION DE RESPONSABILITÉ

**JE, SOUSSIGNÉ,**

**(inscrire le nom et l'adresse du renonciateur)**

---

---

---

**en mon nom personnel et au nom de mes héritiers, administrateurs, exécuteurs testamentaires et ayants droit, en contrepartie de l'autorisation qui m'est accordée, par le Conseil national de recherches du Canada (le Conseil), de pénétrer dans les locaux du Conseil ou de me trouver aux alentours de ceux-ci ou d'utiliser, aux fins de mes déplacements, un aéronef (y compris un hélicoptère) appartenant au Conseil ou utilisé par celui-ci au cours de la période qui commence le \_\_\_ jour de \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ et qui se termine le \_\_\_ jour de \_\_\_\_\_ 20 \_\_, conviens, par les présentes, d'exonérer et de libérer le Conseil, Sa Majesté du chef du Canada, leurs dirigeants, employés et mandataires à l'égard de toute action, demande ou réclamation de quelque nature que ce soit que j'ai pu avoir, que j'ai ou que je pourrai avoir en raison de toute perte, de tout dommage à des biens ou de tout préjudice personnel (y compris toute blessure pouvant entraîner la mort) ou les deux découlant de quelque façon que ce soit de l'autorisation qui m'est accordée et attribuable à un délit civil ou autrement.**

**Je reconnais qu'un certificat de navigabilité n'a pas été délivré à l'égard de l'aéronef et qu'habituellement l'aéronef est utilisé en vertu d'un permis de vol délivré par Transports Canada.**

EN FOI DE QUOI, j'ai apposé ma signature aux présentes ce \_\_\_\_ jour de \_\_\_\_\_  
20 \_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
TÉMOIN

\_\_\_\_\_  
RENONCIATEUR

J'autorise la personne susmentionnée à participer à un vol à bord de  
l'aéronef \_\_\_\_\_ en tant que membre de l'équipage aux fins du  
projet \_\_\_\_\_.

**Personne à contacter en cas d'urgence**  
(inscrire le nom et le numéro de téléphone)

Directeur RSF : \_\_\_\_\_

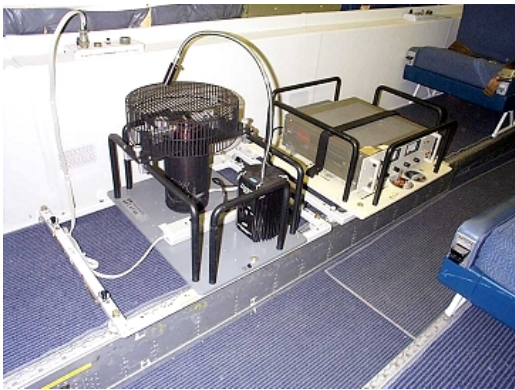
\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

**Canada** 

## **Appendice 9 – Équipements d'expérience montés dans l'aéronef (photos)**



Équipements d'expérience montés dans le Falcon 20