



Agence spatiale
canadienne

Canadian Space
Agency



LE CANADA ET LA STATION SPATIALE INTERNATIONALE CANADA AND THE INTERNATIONAL SPACE STATION



Construction et entretien dans
l'espace grâce à la robotique
canadienne hors pair
Constructed and maintained in space
by top-notch Canadian robotics

Science de pointe
pour les Canadiens
Cutting-edge science
for Canadians

Installations d'entraînement
en robotique pour astronautes
et contrôleurs de vol
Robotics training facilities for
astronauts and flight controllers

Carrières de haut niveau
pour les contrôleurs canadiens
de robotique spatiale et les équipes
de planification de mission
High-tech careers for Canadian
robotics flight controllers and
mission planning teams

Canada



LA STATION SPATIALE INTERNATIONALE

Avec les États-Unis, la Russie, l'Europe et le Japon, le Canada est partenaire de la Station spatiale internationale (ISS), un laboratoire de recherche orbital. Depuis le lancement de son premier module en 1998, la station fait le tour de la Terre 16 fois par jour à environ 370 km d'altitude à une vitesse de 28 000 km/h. Elle parcourt quotidiennement une distance correspondant à un aller-retour entre la Terre et la Lune. Une fois achevée, l'ISS aura la taille d'un terrain de football canadien et une surface habitable équivalente à celle d'une maison de cinq chambres.

CONTRIBUTION DU CANADA

Le Système d'entretien mobile (MSS), qui assemble la station module par module, est un système robotique complexe. Développé pour l'Agence spatiale canadienne (ASC) par MDA de Brampton, en Ontario, le MSS est composé de trois éléments robotiques qui peuvent travailler ensemble ou en autonomie :

- le **Canadarm2**, un bras robotique de 17 mètres de longueur, est essentiel à la construction de l'ISS. Installé sur l'ISS en 2001, le Canadarm2 assemble les modules et déplace les fournitures, l'équipement et même des astronautes. Il peut aussi saisir des engins spatiaux en vol libre et les amarrer à l'ISS;
- **Dextre** est le « robot bricoleur » chargé des travaux d'entretien de routine, comme le remplacement des batteries. Les astronautes peuvent donc effectuer moins de sorties risquées dans l'espace et consacrer plus de temps à des activités scientifiques;
- la **Base mobile** est à la fois une plateforme et un poste d'entreposage qui glisse le long de la poutrelle centrale de l'ISS pour transporter le Canadarm2, Dextre ou de l'équipement d'un endroit à l'autre.

Tous les astronautes et les contrôleurs de vol appelés à manœuvrer le MSS reçoivent une formation intensive au siège social de l'ASC à Saint-Hubert, au Québec. Les contrôleurs de la robotique de l'Agence assistent l'équipage de la station lors d'opérations de robotique, et peuvent même manœuvrer le MSS depuis le sol. Les planificateurs de mission prévoient les moindres mouvements du MSS et testent les manœuvres sur simulateurs.

L'ESPACE AU SERVICE DE LA SCIENCE

L'investissement du Canada dans l'ISS donne accès à la station aux scientifiques canadiens pour y mener des recherches au profit des Canadiens :

• Distinguer le haut du bas

L'étude des effets de la microgravité sur nos perceptions, nos réflexes et notre équilibre fournit de nouvelles informations sur les troubles de l'oreille interne et de la moelle épinière, et les blessures qui affectent la coordination œil-main.

• Les effets du rayonnement sur notre corps

La mesure des rayonnements absorbés par les astronautes dans l'espace aide les scientifiques à développer de meilleurs équipements de protection pour les travailleurs exposés aux rayons cosmiques et à améliorer les techniques de radiothérapie pour lutter contre le cancer.

• Tout est dans le cœur et dans la tête

Les études menées sur l'adaptation du système cardiovasculaire aux conditions d'apesanteur bénéficieront aux personnes qui souffrent d'évanouissements ou de pertes de conscience, ainsi qu'à celles qui présentent des pathologies cardiaques.

• Comprendre la physique de la microgravité

Qu'il s'agisse d'étudier le processus de formation des alliages afin d'élaborer de meilleurs matériaux, de mieux évaluer la quantité d'hydrocarbures dans les gisements ou d'aider l'industrie forestière à mieux comprendre comment les arbres produisent du bois, les sciences spatiales favorisent l'innovation au sein de l'industrie canadienne.

• Médecine spatiale

Des experts de tous les pays partenaires de l'ISS surveillent étroitement la santé des astronautes pendant toutes les phases de leur entraînement et de leur mission. Ils élaborent des procédures médicales pour améliorer leur rendement et prévenir les blessures. Le Canada offre également aux futurs médecins une formation en médecine aérospatiale afin d'enrichir l'expertise canadienne dans ce domaine.

En outre, l'ASC possède également des systèmes qui permettent aux scientifiques de communiquer directement avec les membres d'équipage lors de la réalisation d'expériences.

DES CANADIENS DANS L'ESPACE

En contribuant à l'ISS, le Canada peut envoyer ses astronautes dans l'espace. Ils participent à l'exploitation de l'ISS, mènent des expériences pour le compte de scientifiques canadiens, maintiennent la station en bon état, font avancer les technologies et donnent même des cours par vidéoconférence depuis l'espace.

Les astronautes canadiens ont joué un rôle clé lors de missions vers l'ISS :

1999 Julie Payette	2006 Steven MacLean
2000 Marc Garneau	2007 Dave Williams
2001 Chris Hadfield	2009 Julie Payette

En 2009, Robert (Bob) Thirsk est devenu le premier Canadien à réaliser une mission de longue durée à bord de l'ISS, après un séjour record de 188 jours dans l'espace.

Prenez part à l'aventure
www.asc-csa.gc.ca

THE INTERNATIONAL SPACE STATION

Along with the United States, Russia, Europe and Japan, Canada is a partner in the International Space Station (ISS), a unique, orbiting research laboratory. Since the first module of the Station was launched in 1998, the Station has circled the globe 16 times per day at 28 000 km/h at an altitude of about 370 km, covering a distance equivalent to the Moon and back daily. Once complete, the Station will be as long as a Canadian football field, and will have as much living space as a five-bedroom house.

CANADA'S CONTRIBUTION

The Mobile Servicing System (MSS) is a sophisticated robotics suite that assembled the Station in space, module by module. Developed for the Canadian Space Agency by MDA of Brampton, Ontario, the MSS is comprised of three robots that work together or independently:

- **Canadarm2**, a 17-metre long robotic arm essential to the construction of the Space Station. Since it was installed in 2001, Canadarm2 has been used to assemble the Station, and move supplies, equipment and even astronauts. It is also used to capture free-flying spacecraft to dock them to the ISS.
- **Dextre**, the Station's two-armed robotic "handyman," is used for routine maintenance, such as changing batteries, which reduces the need for astronauts to perform risky spacewalks and frees up their time for science.
- The **Mobile Base** is a moveable work platform and storage facility that slides on rails across the Space Station's main truss (or backbone) to transport Canadarm2, Dextre or equipment from one location to another.

All astronauts and flight controllers assigned to operate the MSS undergo intensive training at the Canadian Space Agency's headquarters in Saint-Hubert, Quebec. Robotics flight controllers at the Agency regularly assist the crew on board the Station with robotics operations, and can also operate the MSS from the ground. Mission planners also spend months plotting the MSS's every movement and testing operations in simulators prior to each task.

SPACE FOR CANADIAN SCIENTISTS

Canada's investment gives Canadian scientists access to the ISS to conduct research for the benefit of Canadians, like:

• Which way is "up"?

Examining how our perception, reflexes, and balance are affected in microgravity helps researchers better understand disorders of the inner ear, spinal cord and injuries affecting hand-eye coordination.

• How does radiation affect our bodies?

Measuring the amount of radiation absorbed by astronauts in space helps develop better means of protection for workers exposed to radiation and improves cancer treatments using radiation therapy.

• Getting head and heart smart!

Studying how the cardiovascular system adapts to weightlessness benefits people who suffer from fainting spells, blackouts, or who suffer from heart diseases caused by sedentary lifestyles.

• Understanding the physics of microgravity

From studying how alloys form to produce better materials, to improving our ability to assess the volume of oil in wells, and assisting the forest industry in understanding how trees produce wood, space science is helping make Canadian industry more innovative.

• Space Medicine

Experts from each of the ISS partners work as a team to support the medical needs of astronauts during all phases of their training and missions, including: health and safety; developing medical technologies and procedures to enhance performance; and preventing, diagnosing and treating illness and injury. Canada also provides training in the area of aerospace medicine for medical students and residents to develop and foster Canadian expertise in the field.

The Canadian Space Agency also has facilities helping scientists communicating directly with the crew on the Station to guide them, while conducting their experiments.

CANADIANS IN SPACE

Canada's contribution to the International Space Station program allows our nation to send Canadian Space Agency astronauts into space. They participate in ISS operations, conduct science experiments keep the Station in shipshape, advance technology development and even teach classes from space.

Canadian astronauts have played a pivotal role in missions to the Space Station:

1999 Julie Payette	2006 Steven MacLean
2000 Marc Garneau	2007 Dave Williams
2001 Chris Hadfield	2009 Julie Payette

In 2009, Robert (Bob) Thirsk became the first Canadian to live and work on board the Station, spending a record 188 days in space.

Take part in the adventure
www.asc-csa.gc.ca

