

Distr.: General  
14 December 2006  
Arabic  
Original: English

الجمعية العامة



لجنة استخدام الفضاء الخارجي  
في الأغراض السلمية

البحوث الوطنية المتعلقة بالحطام الفضائي، وبأمان الأجسام  
الفضائية التي توجد على متنها مصادر قدرة نووية، وبمشاكل  
اصطدامها بالحطام الفضائي  
مذكّرة من الأمانة

المحتويات

الصفحة	الفقرات
٢	٣-١ ..... أولاً- مقدّمة
٢	..... ثانياً- الردود الواردة من الدول الأعضاء
٢	..... فنلندا
٣	..... اليابان
٥	..... لاتفيا
٥	..... بولندا
٥	..... المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وإيرلندا الشمالية



## أولاً - مقدمة

١- رأت الجمعية العامة، في الفقرة ٢٤ من قرارها ١١١/٦١ المؤرخ ١٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٦، أن من الضروري أن تولي الدول الأعضاء مزيداً من الاهتمام لمشكلة اصطدام الأجسام الفضائية، بما فيها تلك التي تستخدم مصادر قدرة نووية، بالحطام الفضائي، ولجوانب الحطام الفضائي الأخرى، ودعت إلى مواصلة البحوث الوطنية بشأن تلك المسألة، وإلى استحداث تكنولوجيا محسّنة من أجل رصد الحطام الفضائي، وإلى جمع البيانات المتعلقة به ونشرها، ورأت الجمعية أيضاً أنه ينبغي تزويد اللجنة الفرعية العلمية والتقنية التابعة للجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية بأقصى ما يمكن توفيره من معلومات في هذا الشأن، واتفقت على أن التعاون الدولي ضروري للتوسع في الاستراتيجيات المناسبة والميسورة التكلفة بغية التخفيف إلى أدنى حد من تأثير الحطام الفضائي في البعثات الفضائية في المستقبل.

٢- واتفقت اللجنة الفرعية العلمية والتقنية، في دورتها الثالثة والأربعين، على دعوة الدول الأعضاء ووكالات الفضاء مجدداً إلى تقديم تقارير عن البحوث المتعلقة بالحطام الفضائي وأمان الأجسام الفضائية التي تحمل على متنها مصادر قدرة نووية والمشاكل المتصلة باصطدامها بالحطام الفضائي (انظر الفقرة ٩٦ من الوثيقة A/AC.105/869). وفي مذكرة شفوية مؤرخة ٢٥ آب/أغسطس ٢٠٠٦، دعا الأمين العام الحكومات إلى أن تقدّم أي معلومات عن هذه المسألة قبل ٣٠ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٦، لكي يتسنى عرضها على اللجنة الفرعية العلمية والتقنية في دورتها الرابعة والأربعين.

٣- وقد أعدت الأمانة هذه الوثيقة استناداً إلى المعلومات الواردة من الدول الأعضاء التالية: فنلندا، اليابان، لاتفيا، بولندا، المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وإيرلندا الشمالية.

## ثانياً - الردود الواردة من الدول الأعضاء

### فنلندا

[الأصل: بالإنكليزية]

لدى فنلندا عدّة أنشطة بحوث وتطبيقات جارية في مجال الحطام الفضائي:

- (أ) في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠١، أُطلق كل من جهاز تقييم الحطام الموجود في المدار (DEBIE) وأجهزة استشعار الحطام الفضائي ووحدات معالجة البيانات على متن الساتل "بروبا" (PROBA) (مشروع الاستقلالية العمليّاتية في المدار)؛
- (ب) سيُرَكَّب جهاز تقييم الحطام الموجود في المدار (DEBIE) في وقت لاحق على محطة الفضاء الدولية لكي يؤدي دوراً تشغيلياً أكثر من الوقت الحالي؛
- (ج) أُجريت، في لابلاند، عملية مسح للحطام الفضائي الموجود في المدار الأرضي المنخفض باستخدام أجهزة رادار المرفق الأوروبي لدراسة التبعثر غير المترابط (EISCAT) (قدرتها المثبتة: الأجسام التي يبلغ مقاسها ١ سم فأكثر)؛
- (د) نفّذت جامعة توركو مسحاً للحطام الفضائي الموجود في المدار المتزامن مع الأرض باستخدام مقراب وكالة الفضاء الأوروبية في جزر الكناري في إسبانيا.

## اليابان

[الأصل: بالإنكليزية]

في اليابان، تركّزت البحوث المتعلقة بالحطام الفضائي، التي تجريها بشكل رئيسي الوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي وجامعة كيوشو، على الأعمال التالية:

### (أ) رصد الحطام الفضائي من الأرض

إضافة إلى الرصد المنتظم للأجسام الموجودة في المدار المتزامن مع الأرض فوق إقليم اليابان وللأجسام الموجودة في المدار الأرضي المنخفض، يجري تنفيذ أعمال في مجالي البحث والتطوير بواسطة تقنية الكشف الآلي عن الحطام في المدار الساتلي المتزامن مع الأرض. وهذه التقنية هي طريقة قائمة على تجميع الإشارات للكشف عن الأجسام ذات المستوى المتدني من الضوضاء والموجودة في مدار متزامن مع الأرض [المرفق ألف]\*، وهي أيضاً نظام لتقدير حركة جسم ما وشكله من خلال التاريخ الزمني للكثافة البصرية.

\* كل المرفقات المشار إليها في ردّ اليابان يمكن الاطلاع عليها في الموقع الشبكي لمكتب شؤون الفضاء الخارجي التابع للأمانة العامة، وذلك على العنوان التالي على الإنترنت: (www.unoosa.org).

## (ب) نمذجة مجموع الحطام

يجري العمل في جامعة كيوشو على تنفيذ دراسة تهدف إلى التنبؤ بتطور الأجسام الاصطناعية الموجودة في المدار الأرضي المنخفض في الأمد البعيد، مع أخذ الاصطدامات والانفجارات في الحسبان، وهذا مبيّن في المرفق باء.

## (ج) اختبار الارتطامات الفائقة السرعة

أُجري اختبار الارتطامات الفائقة السرعة من أجل تطوير مصدّ نميطة التجارب اليابانية التابعة لمحطة الفضاء الدولية. وتعكف الوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي على مواصلة هذه الدراسة التي انتقل الغرض منها إلى حماية المركبات الفضائية غير المأهولة. وقد أُجريت عمليات واسعة النطاق للحصول على بيانات عن تأثير الارتطامات في المواد والمعادن المركبة وذلك باستخدام نظام شحن مخروطي الشكل ومدافع غازية [المرفقان جيم ودال]. وقد حُللت النتائج بمقارنتها بنموذج الانكسار المعياري [المرفق هاء] الذي أعدته الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا)، التابعة للولايات المتحدة الأمريكية.

وفيما تركز الورقة (المرفق واو) على الظواهر الناجمة عن ارتطام الحطام، فإنها تعرض إمكانية الكشف عن ارتطام الحطام بواسطة انبعاثات على الأمواج الراديوية، وهي طريقة يمكن تكيفها بغية استعمالها على محطة الفضاء الدولية وغيرها من المركبات الفضائية.

## (د) الحبل الكهرودينامي لتسريع اضمحلال المركبات الفضائية في المدار بعد انتهاء مهمتها

تقوم الوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي وجامعة كيوشو بدراسة الحبل الكهرودينامي بصفته طريقة لتسريع اضمحلال المركبات الفضائية بعد انتهاء مهمتها واضمحلال الحطام في المدار. وتتسم هذه الطريقة بقدر أكبر من الكفاءة من حيث إعاقة الكتلة ومن حيث بساطتها. ويجري تدارس إمكانية استحداث نظام يُستخدم هذا الحبل ويُعرف باسم "المُزيل الصغير للحطام الفضائي" وهو قادر على الالتقاء بالهدف والتقاطه. وقد أُعدّ تصميم مفهومه [المرفقان زاي وحاء].

## لاتفيا

[الأصل: بالإنكليزية]

يعكف مركز فانتسبيلز الدولي لعلم الفلك الراديوي ومعهد علم الفلك التابع لجامعة لاتفيا، بالتعاون مع أكاديمية العلوم في الاتحاد الروسي والأكاديمية الوطنية للعلوم في أوكرانيا، على الانضمام إلى شبكة الرصد الراديوي لمواقع الحطام الفضائي والأجسام القريبة من الأرض على نطاق التردد ٥ جيغاهرتز. وقد جرى إلى حدّ الآن تصميم جهاز الاستقبال الخاص بذلك واختباره. ومن المتوقع أن يتم في عام ٢٠٠٧ الانضمام بالكامل إلى برنامج الرصد. ويعكف الباحثون في مركز علم الفلك الراديوي وفي معهد علم الفلك التابع لجامعة لاتفيا في الوقت الراهن على تجهيز البيانات التي جُمعت.

## بولندا

[الأصل: بالإنكليزية]

لم تُنفذ أي أنشطة ذات شأن. وثمة مشروع تعليمي يتعلّق بالتقليص إلى أدنى حدّ من نشوء الحطام الفضائي. ويتمثّل الهدف الرئيسي لهذا المشروع في اختبار حلول تقنية لإنزال السواتل من مدارها بعد انتهاء عمرها التشغيلي في المدار القريب من الأرض. ويسهر على تنفيذ هذا المشروع طلابٌ من جامعة وارسو للتكنولوجيا.

## المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وإيرلندا الشمالية

[الأصل: بالإنكليزية]

## ١- مقدّمة

١- يقوم المركز الوطني البريطاني لشؤون الفضاء بدور نشيط في معالجة مشكلة الحطام الفضائي وذلك بتشجيع التنسيق على كل من الصعيد الوطني والأوروبي والدولي من أجل التوصل إلى اتفاق على حلول فعّالة بغية تخفيف الحطام الفضائي.

٢- ويستند المركز في نشاطه هذا إلى عضويته في لجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي ("لجنة التنسيق")، التي هي محفل هام لتحقيق توافق دولي في الآراء حول التخفيف من الحطام الفضائي (انظر الموقع [www.iadc-online.org](http://www.iadc-online.org)). ويسهم المركز في أعمال هذه اللجنة بعدد من الطرائق، وهي التالية: تبادل المعلومات عن أنشطة البحوث

المتعلقة بالحطام الفضائي مع وكالات الفضاء الأخرى الأعضاء في اللجنة، وتيسير فرص التعاون في مجال بحوث الحطام الفضائي، واستعراض التقدم المحرز في الأنشطة التعاونية المستمرة، واستبانة خيارات بشأن تخفيف الحطام الفضائي. وفي نيسان/أبريل ٢٠٠٦، شاركت المملكة المتحدة في الاجتماع الرابع والعشرين للجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات، الذي عُقد في اليابان واستضافته الوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء الجوي.

٣- وداخل أوروبا، يتم تنسيق أنشطة البحث في مجال الحطام من خلال فريق معني بشبكة المراكز المعنية بالحطام الفضائي. والمركز عضو في هذا الفريق إلى جانب وكالة الفضاء الأوروبية وثلاث وكالات وطنية، هي: وكالة الفضاء الإيطالية والمركز الوطني الفرنسي للدراسات الفضائية والمركز الألماني لشؤون الفضاء الجوي. وشبكة المراكز هذه مسؤولة عن وضع خطة عمل واستراتيجية متكاملتين أوروبيتين لإزاء الحطام الفضائي.

٤- وعلى الصعيد الوطني، يواصل المركز دعمه لفريق التنسيق المعني بشؤون الحطام الفضائي في المملكة المتحدة. وهذا الفريق يعقد اجتماعاً سنوياً من أجل توفير محفل لتنسيق جميع أنشطة البحوث والسياسات المتعلقة بالحطام في المملكة المتحدة. وفي تشرين الثاني/نوفمبر، استضاف مختبر راثر فور د أبلتون (Rutherford Appleton) اجتماع سنة ٢٠٠٦ الذي شارك فيه ممثلون لدوائر الصناعة والأوساط الأكاديمية في المملكة المتحدة. وقد ناقش الاجتماع التطورات الدولية الأخيرة، خصوصاً فيما يتعلق بالمبادئ التوجيهية والمعايير الخاصة بتخفيف الحطام الفضائي، وأتاح فرصة لتقديم تقارير عن آخر البحوث التي أجريت في المملكة المتحدة.

٥- وتتمتع المملكة المتحدة بقدرات كبيرة جدا في مجال البحوث المتعلقة بالحطام الفضائي، وقد دأب المركز على اللجوء إليها للحصول على دعم ومشورة تقنيين نزيهين. وقد أجرت منظمات في المملكة المتحدة خلال العام الماضي مجموعة واسعة من الأنشطة يرد فيما يلي تلخيص لبعض منها.

## ٢- رصد مجموع الحطام وقياسه

(أ) مشاركة المملكة المتحدة في الفريق العامل المعني بالقياسات والتابع للجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي

٦- دعماً لبرنامج عمل لجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي (لجنة التنسيق)، اضطلع المركز الوطني البريطاني لشؤون الفضاء ببحوث في مجال الحطام

الموجود في المدار الأرضي المتوسط مستخدما في ذلك شبكة المملكة المتحدة من أجهزة الاستشعار المترية للتصوير السليبي، وهي عبارة عن مشروع لاختبار التكنولوجيا تنفذه وزارة الدفاع في المملكة المتحدة. وقامت شركة سيسيس إنسايت المحدودة (Space Insight Ltd.) بإجراء البحوث والتحليل نيابة عن المركز الوطني وتم الإبلاغ عن نتائجها في اجتماع لجنة التنسيق الرابع والعشرين، الذي عُقد في اليابان. وشملت نتائج دراسة الحطام الموجود في المدار الأرضي المتوسط الإبلاغ لأول مرة عن اكتشاف أجسام غير مترابطة في المدار المتوسط خلال إجراء برنامج بحث يُعنى بدراسة نظام هذا المدار سوف يُقدم إلى لجنة التنسيق المشتركة.

### (ب) المكاشيف الموقعية وقياس الأسطح المسترجعة

٧- خلال عامي ٢٠٠٥ و٢٠٠٦، ركّز الباحثون في متحف التاريخ الطبيعي وجامعة كينت (في كانتربوري، المملكة المتحدة)، بالتعاون مع الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء ("ناسا")، على دراسة الارتطامات بالركائز من الهلامات الهوائية السليكية ومن الألومينيوم ١١٠٠؛ وعلى الإعداد لمجموعة من أدوات التجارب الأوروبية التي ستركب على متن محطة الفضاء الدولية في عام ٢٠٠٨ كجزء من مجمّع الحطام في منطقة شاسعة الذي استحدثته الولايات المتحدة. وفي عمل مختبري مشترك، تم في جامعة كينت استخدام طلاقات مدفع الغاز الخفيف لإحداث فوهات نتيجة لارتطامات بسرعة ٦ كيلومترات في الثانية. وفي متحف التاريخ الطبيعي استُخدمت المجهرية الإلكترونية التحليلية لقياس الفوهات، مما أتاح معايرة دقيقة لأحجام جزئيات الارتطام ولطائفة واسعة من الكثافة والمكونات. واستُخدمت برامجية مترية مجسامية أيضا في إعادة تشكيل الفوهات على نحو ثلاثي الأبعاد وتحليلها. وكان الغرض الأساسي من ذلك دعم تفسير ارتطام حبيبات المذنبات بالمركبة الفضائية "ستارداست" (Stardust)، بيد أن التقنيات التي استُحدثت لتحليل المواد المكوّنة للمخلفات ينبغي أيضا أن يتسنى تطبيقها في التعرف على مواد محدّدة من الأجسام النيزكية الصغيرة، التي تخلفها الارتطامات بالمركبات الفضائية الموجودة في المدار الأرضي المنخفض.

### ٣- نمذجة بيئة الحطام

٨- لا يزال الباحثون المعنيون بالحطام في المملكة المتحدة نشطين في نمذجة بيئة الحطام وتطورها في الأمد الطويل والمخاطر التي قد تسببها للنظم الفضائية المحتملة مستقبلاً.

(أ) مشاركة المملكة المتحدة في الفريق العامل المعني بالبيئة وقواعد البيانات والتابع للجنة الاستشارية المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي

٩- تشارك المركز الوطني البريطاني لشؤون الفضاء مع وفود أخرى في الفريق العامل المعني بالبيئة وقواعد البيانات التابع للجنة الاستشارية في إجراء دراسة تهدف إلى تحديد دور الاتجاه الذي يأخذه متجه الانحراف المركزي بالنسبة إلى الشمس في تطوّر مدارات التخلّص الموجودة في المدار المتزامن مع الأرض في الأمد البعيد. وساد لدى الوفود المشاركة اتفاق جيّد على استبانة المدارات التي لها متّجه انحراف مركزي "مشير إلى الانقلاب" كأدنى المتغيرات. وأفضى هذا العمل إلى تضمين المبادئ التوجيهية التي تعتمدها لجنة التنسيق بشأن التخفيف من الحطام الفضائي قيمةً أعلى للانحراف المركزي لمدار التخلّص.

(ب) نمذجة بيئة الحطام

١٠- في الفريق المعني ببحوث الملاححة الفضائية في جامعة ساوثهامتن، يجري إحراز تقدّم في الدراسات الخاصة بالاسقاطات الطويلة الأجل لبيئات الحطام الفضائي في المدار الأرضي المنخفض والمدار المتزامن مع الأرض. وتركز الدراسات الجديدة لبيئة الحطام في المدار الأرضي المنخفض على التأثير المترتب على برود الغلاف الحراري والتوقعات المستقبلية للدفق الشمسي في طائفة متنوعة من المخططات الافتراضية (منها ممارسة الأعمال على نحو معتاد، والتخلّص من مركبة فضائية بعد انتهاء مهمتها وعدم وجود حركة مرور في المستقبل) على مدى ١٠٠ أو ٢٠٠ سنة، وذلك باستخدام النموذج البيئي الثلاثي الأبعاد الذي وضعته الجامعة واسمه نموذج تحليل ورصد الحطام الموجود في بيئة المدار المتزامن مع الأرض (DAMAGE). وتشير النتائج الأولية لهذه الدراسات إلى أن هناك في المدار حالياً كتلة كافية لاستمرار أنشطة الاصطدام وبالتالي لازدياد مجموع الحطام دون أن تزداد حركة مرور المركبات الفضائية في المستقبل. كما تظهر النتائج ارتفاع احتمالات الاصطدام عندما يبرد الغلاف الحراري. ويجري الاضطلاع بمزيد من الأعمال لتحديد مواطن عدم اليقين في هذه النتائج.

٤- حماية المركبات الفضائية من الحطام وتقدير المخاطر

١١- كانت المملكة المتحدة نشطة أيضاً في مجال آخر من مجالات البحث تناول تقدير الخطر الذي تتعرّض له المركبات الفضائية من جراء الارتطام بحطام بسرعة فائقة وحمايتها من ذلك.



(أ) مشاركة المملكة المتحدة في الفريق العامل المعني بالحماية والتابع للجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي

١٢- ما زال المركز الوطني البريطاني لشؤون الفضاء يشارك في الأنشطة المتعلقة بالحماية والتي يضطلع بها الفريق العامل المعني بالحماية التابع للجنة التنسيق. وينصبّ التركيز في جهود الفريق حالياً على وضع تقرير عن الجدوى والخيارات فيما يتعلق بتصميم شبكة لأجهزة استشعار الارتطام يمكن تركيبها في طائفة متنوعة من المركبات الفضائية. والغرض من هذا النظام هو تمكين المشغّلين من الحصول على بيانات آنية عن حدوث ارتطامات وربطها بالاحتلالات أو حالات الإخفاق الطارئة على المركبات الفضائية. ويتولى ممثل المملكة المتحدة قيادة محرّري هذا التقرير الذي من المتوقّع أن يصدر في أواخر سنة ٢٠٠٧ أو في مطلع سنة ٢٠٠٨.

١٣- ومن الأمور الهامة الأخرى التي تمخّض عنها الفريق وضعه دليل الحماية الذي يتضمّن معلومات تقنية تتعلق بتقدير المخاطر التي يُمثّلها الحطام للمركبات الفضائية وحماية هذه الأخيرة منه. وقد نُشر في عام ٢٠٠٤ العدد الأول من هذه الوثيقة (الرقم IADC-04-03) على موقع لجنة التنسيق على الإنترنت. ويجري العمل حالياً على صوغ العدد الثاني من هذا الدليل.

(ب) نمذجة قابلية بقاء السواتل

١٤- ساهمت شركة كينيتيك (QinetiQ) في تنفيذ عقد انتهى مؤخراً بشأن إجراء دراسة لصالح وكالة الفضاء الأوروبية بقيادة معهد إرنست ماخ (Ernst-Mach-Institut) في ألمانيا. وكانت الدراسة تهدف إلى تحديد خصائص استجابة المعدات الاعتيادية المحمولة على متن المركبات الفضائية للارتطام بالحطام والنيازك. وقد نُفّذ برنامج لاختبار الارتطام على نطاق واسع واستُخلصت منه معادلات بشأن تقدير الأضرار. وأُدمجت هذه المعادلات في برامجية لتقدير المخاطر اسمها "شيلد" (SHIELD) من أجل إتاحة قدرة تنبؤية أكثر دقة لتحديد قابلية بقاء المركبات الفضائية الاعتيادية غير المأهولة.

(ج) المحاكاة العدديّة للارتطامات الفائقة السرعة

١٥- شركة "سنتشوري دايناميكس" (Century Dynamics) هي الشركة المطوّرة والمورّدة للبرامجية المُفصّحة عن الديناميات العابرة والتي اسمها "أوتودين" (AUTODYN). وتُستخدم هذه البرامجية في جميع أنحاء العالم من أجل محاكاة الأحداث الدينامية غير الخطية، بما في ذلك أحداث الارتطامات الفائقة السرعة. وما زالت الشركة معنية بقدر كبير بتقديم الدعم إلى

زبائن في جميع أنحاء العالم (مثل الإيسا وناسا وغيرهما من الوكالات) في مجال تطبيق هذه البراجمية في حلّ المشاكل المتعلّقة بالحطام الفضائي وهي أصبحت الآن معنية بشكل متزايد بالمشاكل المتصلة باصطدام الكواكب.

١٦- كما لا تزال الشركة الأنفة الذكر تشارك في مشاريع أبحاث تتعلّق بالحطام الفضائي لفائدة المركز الأوروبي لبحوث و تكنولوجيا الفضاء، التابع للإيسا. ويجري بالتعاون مع معهد إرنست ماخ العمل على تنفيذ مشروع يُعنى بوضع بيانات نموذجية لتطوير مواد من البلاستيك المقوّى بألياف الكربون، من أجل إنجاز محاكاة عددية للارتطامات الفائقة السرعة. وقد جرى التركيز في المشاريع السابقة مع الإيسا على استحداث نماذج متطورة بشأن المواد المركّبة. ويمكن في براجمية "أوتودين" ("AUTODYN") محاكاة المواد المتعامدة التغيرات المعرّضة لصدمات مع الحصول على الاستجابة الدينامية الحرارية الصحيحة. وتتيح القدرات في مجال إعداد نمذجة متطورة بشأن الأضرار التنبؤ بمدى الضرر وبما يبقى بعد الارتطام من قوة في المواد المركّبة المقوّاة بالألياف، وبلاستجابة المتعامدة التغيرات وغير الخطية من حيث الإجهاد والانفعال، وبالالاتجاه الذي يتخذه الضرر في البداية، وبالنمو المتدرّج للأضرار. وفُرع خلال هذه الدراسة من تنفيذ برنامج واسع النطاق من التجارب التي استُخلصت منها بيانات نموذجية مادية. وينصبّ التركيز الآن على التحقّق من صحة هذه البيانات من أجل وضع محاكاة عددية لارتطامات فائقة السرعة كارتطام النيازك الصغيرة بالهيكل التّخروبي المصنوع من الألومينيوم والبلاستيك المقوّى بألياف الكربون.

#### (د) اختبار الارتطام الفائق السرعة

١٧- انصب التركيز في العمل داخل جامعة كينت على دراسة الارتطامات في المختبر باستخدام مدفع الغاز الخفيف ذي المرحلتين من أجل تجسيد الارتطامات. ويعمل المدفع بشكل تام وهو يُطلق قذائفه كلّ يوم تقريبا ضمن طائفة متنوعة من المشاريع. وقد استُخدم في السنة الماضية لتنفيذ تجارب لصالح أحد الزبائن تتعلّق بمحاكاة ارتطامات السقوط السافّ على مواد المركبات الفضائية. وتواصل العمل أيضا على تطوير جزيئات غبار دون ميكرونية لاستخدامها في المسارعات الكهروستاتيكية كجزيئات محاكية للغبار الكوني. ويمكن استخدام هذه الجزيئات فيما بعد في عمليات محاكاة الارتطامات التي تتم في المختبرات.

## ٥ - التخفيف من الحطام

### (أ) مشاركة المملكة المتحدة في الفريق العامل المعني بالتخفيف من الحطام والتابع للجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات والمعنية بالحطام الفضائي

١٨ - في الفريق العامل المعني بالتخفيف من الحطام والتابع للجنة التنسيق تضطلع شركة كينيتيك، نيابة عن المركز الوطني البريطاني لشؤون الفضاء، بقيادة الأعمال الهادفة إلى إحراز فهم أفضل لتغيير مدار الأجسام الموجودة في المدار المتزامن مع الأرض عند نهاية مدة عملها. وتركز هذه الأعمال على توفير إرشادات بشأن البارامترات المدارية الأولية المستهدفة للجسم الموجود في المدار المتزامن مع الأرض والذي غُيّر مداره. وأظهرت الدراسات على وجه الخصوص أن النظر بعناية في متجه الانحراف المركزي مفيد في منع الجسم من العودة إلى المنطقة المحيطة للمدار المتزامن مع الأرض. وجرى أيضا لفائدة المركز تنفيذ أعمال مماثلة بشأن مدارات سواتل الملاحه، ولا سيما تشكيلة سواتل غاليليو. وشرعت الدراسات في بحث مسألة صوغ توصيات بشأن التخلص من معدات غاليليو التي بلغت نهاية عمرها التشغيلي، لكي لا تشكل الأجسام التي تعطلت عن العمل خطرا على بقية سواتل الملاحه العاملة.

### (ب) معايير التخفيف من الحطام

١٩ - ما زالت المملكة المتحدة تشارك بنشاط في العمل الهادف إلى تحديد وصياغة معايير هندسية بشأن التخفيف من الحطام الفضائي. وقد تمّ توفير مدخلات بواسطة مبادرة التعاون الأوروبي على وضع معايير فضائية موحدة ومن خلال المنظمة الدولية للتوحيد القياسي، حيث تتراأس المملكة المتحدة فريقا عاملا مكلفا بتنسيق كل الأعمال المنفذة على نطاق هذه المنظمة في مجال معايير التخفيف من الحطام الفضائي. ولدى صياغة هذه المعايير، أوليت العناية لمواءمتها، قدر الإمكان، مع معايير لجنة التنسيق الخاصة بالتخفيف من الحطام الفضائي. ويقوم معهد المعايير البريطاني، على المستوى الوطني، بتنسيق مساهمات خبراء المملكة المتحدة.

### (ج) عملية الترخيص لسواتل المملكة المتحدة

٢٠ - إن المركز الوطني البريطاني لشؤون الفضاء مسؤول عن إصدار تراخيص تؤكد أن السواتل تطلق وتشغّل وفقا لالتزامات المملكة المتحدة بموجب قانون الفضاء الخارجي لسنة ١٩٨٦. ولمساعدة المركز في عمله التقييمي من أجل إصدار التراخيص، تستخدم شركة "كينيتيك" برامجة اسمها "سكالب" ("SCALP") ("Satellite Collision Assessment for the United Kingdom Licensing Process - تقدير احتمالات اصطدام السواتل دعما في إطار عملية

الترخيص في المملكة المتحدة)، وهي برامجية صمّمت خصيصاً لتقدير مخاطر اصطدام السواتل وتبعاتها. ويشكل هذا التحليل جزءاً من التقدير الشامل الذي يسمح للمركز بأن يتخذ قراراً مدروساً بشأن منح الترخيص أم لا. وقد أُجريت خلال السنة الماضية تقييمات للسلامة في ثلاث مركبات فضائية يراد إرسالها إلى المدار المتزامن مع الأرض، وهي: المركبة AMC14 والمركبة AMC18 والمركبة SESC4 (تغيير للموضع المداري).

## ٦- الأجسام القريبة من الأرض

٢١- برعاية من الجمعية الملكية للملاحة الجوية، نظّم مختبر راثرفورد أبلتون (Rutherford Appleton) في ٢٣ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٥ اجتماعاً في لندن لمناقشة سبل المضي قدماً في تناول الأجسام القريبة من الأرض. وقد أقرّت الجمعية دور الإيسا القيادي في الاضطلاع بهذه الأنشطة في أوروبا في المستقبل عن طريق مبادرات من قبيل مفهوم بعثة دون كيشوت.

٢٢- ويجري الفريق المعني ببحوث الملاحة الفضائية في جامعة ساوثهامتن قدراً كبيراً من البحوث المتعلقة بتأثيرات ارتطام الأجسام القريبة من الأرض بالأرض. واستُحدثت في الفترة ٢٠٠٤-٢٠٠٥ برامجية لتقييم مدى أثر ارتطام تلك الأجسام في السكان. وقد استُخدمت هذه البرامجية في السنة الماضية لتحليل ارتطامات محدّدة ضمن دراستين من دراسات الحالة. وقد تمثلت الدراسة الأولى في تقدير عدد الضحايا الذي قد ينجم عن الارتطامات بالأرض والبحر في المناطق المحاذية للمملكة المتحدة. وتناولت الدراسة الثانية التأثيرات التي تلحق بالسكان من جراء الارتطام المحتمل للكويكب أبوثيس ٩٩٩٤٢ (99942 Apophis) في عام ٢٠٣٦. وسوف تُنشر نتائج هاتين الدراستين في التقرير عن وقائع ندوة الاتحاد الفلكي الدولي حول استخدام النجوم الثنائية كأدوات واختبارات حاسمة في الفيزياء الفلكية المعاصرة، التي عُقدت في براغ في آب/أغسطس ٢٠٠٦.

٢٣- ويجري المضي قدماً في تطوير هذا العمل باستحداث أداة برامجية أكثر فعالية تُعرف باسم مصدمة الأجسام القريبة من الأرض. وستُستخدم هذه البرامجية في إجراء دراسات عالمية بشأن أثر ارتطام الأجسام القريبة من الأرض في السكان والبنى التحتية. وتتضمن هذه الأداة البرامجية نماذج متطوّرة للتأثيرات الناجمة عن الانفجارات الجوية والارتطامات بالأراضي والمحيطات. ومن المتوقع الانتهاء في عام ٢٠٠٧ من برنامج البحوث الذي تشترك في تمويله جامعة ساوثهامتن والمركز الوطني البريطاني لشؤون الفضاء.