



# ITER ROBOTS

Concours robotique interscolaire

Lycées

**Iter Organization – Agence Iter France**  
Véronique Marfaing – Joris Coucoureux  
Route de Vinon sur Verdon – 13115 St Paul Lez Durance –  
04 42 17 66 17 – 04 42 17 46 90

## **Présentation du concours ITER Robots**

La Joint Visit Team (JVT), unité commune créée par ITER Organization, l'Agence Iter France et Fusion for Energy accueille toute l'année des groupes de scolaires dans le cadre des visites du chantier ITER.

Ces visites pédagogiques et de sensibilisation aux défis scientifiques et techniques d'ITER ont pour objectif d'aborder les enjeux des recherches sur la fusion en vue de mettre au point une nouvelle source d'énergie pour les futures générations :

- maîtrise de systèmes faisant appel à des moyens de très haute technologie,
- installation de recherche mettant en œuvre des composants résistants à de très hautes et très basses températures,
- maîtrise de la supraconductivité,
- puissants moyens de calcul, de modélisation et de simulation nécessitant des ordinateurs extrêmement puissants,
- développement de robots...

Dans le prolongement de ces visites, la Joint Visit Team propose d'organiser un concours interscolaire annuel visant à impliquer les élèves des établissements de la région dans la réalisation d'un projet pédagogique.

L'opération doit permettre à des élèves scolarisés dans des établissements de la région de concevoir des robots automatisés qui feront l'objet d'un concours interscolaire. Cette action est menée avec le soutien de représentants d'ITER Organization, de l'Agence ITER France et de l'académie Aix-Marseille, contribuant à inscrire les défis techniques d'ITER dans une dimension pédagogique et ludique.

### **• *Le comité d'organisation***

Le comité d'organisation qui pilote ce concours comprend des représentants de la Joint Visit Team (ITER Organization et Agence Iter France), un représentant de l'académie Aix-Marseille et des scientifiques d'ITER Organization.

### **Objectifs pédagogiques :**

- 1) Renforcer les méthodes propres à la démarche scientifique et technique.
- 2) Appréhender le fonctionnement d'un système existant à l'échelle préindustrielle par la mise en œuvre de robots miniaturisés.
- 3) Concrétiser l'apprentissage de concepts techniques abordés au cours de l'année scolaire grâce aux différentes étapes de réalisation du projet (création des robots, programmation, concours).

### • **1) Phase de candidature**

Le concours ITER Robots concerne des élèves de lycées dans le cadre de leurs programmes de Technologie, classes 2<sup>nde</sup> ou terminales S, Sciences de l'Ingénieur ou STI2D.

Le dossier de candidature sera établi par l'établissement souhaitant participer à l'opération.

#### • ***Le dossier de candidature de l'établissement***

Chaque établissement souhaitant participer à cette rencontre fournira le dossier décrivant (*cf Pièce Jointe*) leur projet au plus tard le **7 décembre 2012**.

Il s'agit d'un document synthétique permettant d'avoir une vision détaillée du projet de l'établissement :

- coordonnées de l'établissement,
- objectifs du projet pour l'établissement et la classe,
- organisation,
- description du robot,
- présentation de l'équipe concourante de l'établissement. Des groupes de travail peuvent être constitués pour la réalisation de ce projet :
  - 1) Une équipe de recherche en charge de l'élaboration et de la présentation du dossier technique.
  - 2) Une équipe robotique dédiée à la conception et à la programmation des robots réalisés (en lien avec l'équipe de recherche).
  - 3) Deux capitaines, responsables de représenter l'équipe en dirigeant les robots lors de l'épreuve chronométrée.

Ces travaux seront réalisés sous l'encadrement des équipes enseignantes de Technologie de l'établissement concerné.

Ce dossier de candidature constituera un élément essentiel pour déterminer les 10 établissements concourant dans l'ensemble de l'académie Aix-Marseille.

- **2) Phase de pré-sélection des 10 établissements**

Le comité d'organisation examinera les dossiers de candidature de sorte à déterminer en janvier 2013 les 10 établissements qui participeront aux épreuves de qualification.

- **3) Phase de qualification des finalistes**

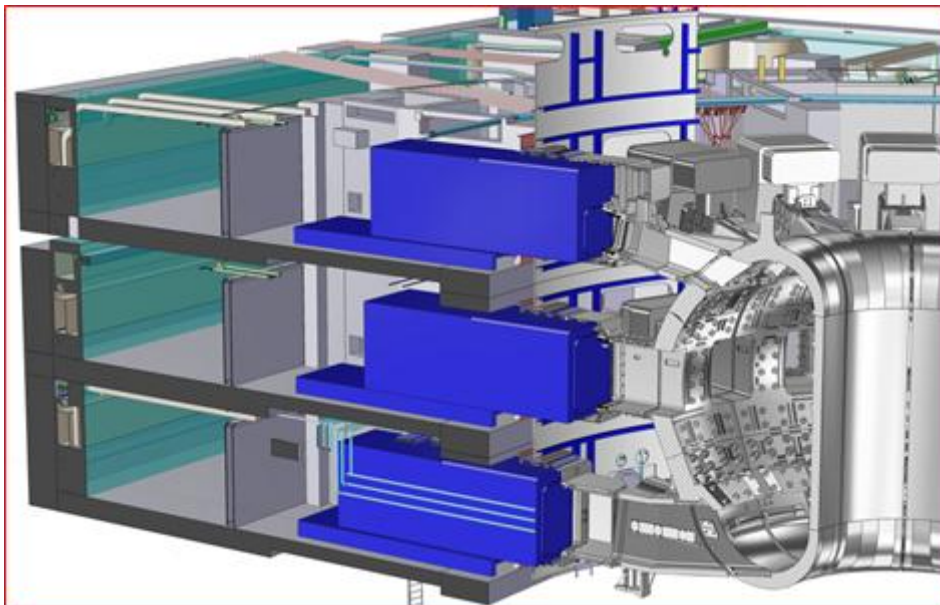
- ***Réalisation d'un dossier technique par les élèves***

Chaque équipe de l'établissement participant doit élaborer un dossier technique (environ 10 pages) décrivant les modalités de réalisation du projet : organisationnelles et techniques.

L'épreuve de qualification prévue le **13 avril 2013** consiste à sélectionner les classes qui participeront à la finale prévue le 16 mai 2013.

Au cours de cette épreuve de 30 minutes, les participants devront présenter oralement leur dossier et tester leur robot devant les membres du comité d'organisation. Les 5 équipes répondant au plus près des objectifs parmi les 10 établissements seront sélectionnées pour la finale en mai.

Le document devra être remis au Jury désigné une semaine avant la date de présentation.



- **Conception robotique**

Les élèves devront concevoir des robots automatisés censés simuler le fonctionnement des conteneurs appelés « Casks » qui auront pour fonction de transporter des composants situés à l'intérieur de la chambre à vide de l'installation de recherche ITER, lors des opérations de maintenance de la machine.

Ces « casks » sont des conteneurs mobiles robotisés, permettant d'extraire les composants de la machine qui doivent être remplacés ou entretenus. Ces composants sont plus précisément des modules de couvertures localisés dans la chambre à vide du Tokamak.

Suite à l'extraction de ces modules du Tokamak, ces conteneurs se déplacent pour déposer les composants dans leur zone de maintenance.

A échelle réelle, les casks ont la taille d'un camion.



- **Les Robots**

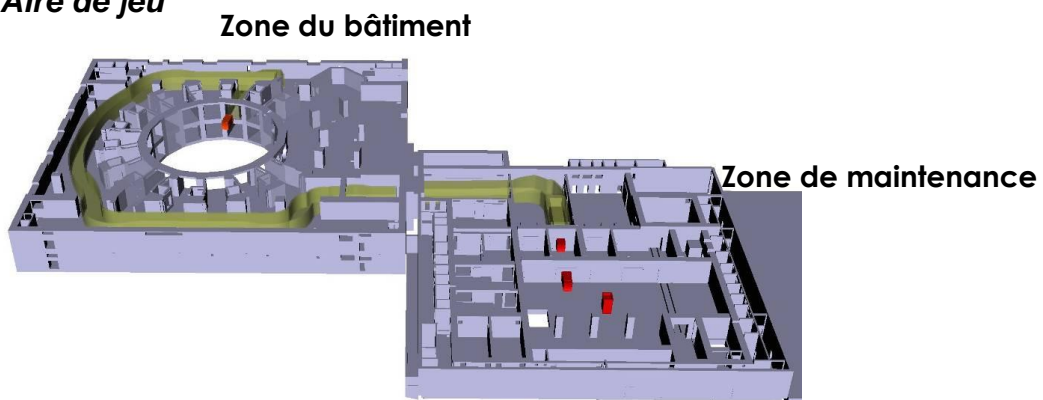
Chaque équipe homologuera deux robots : un « robot principal » et un « robot secondaire » qui formeront un ensemble robotique.

Chaque ensemble portera un nom déposé par leur équipe de conception. Le robot secondaire fera partie intégrante du conteneur. Il aura pour fonction de réceptionner les modules à l'intérieur du tokamak.

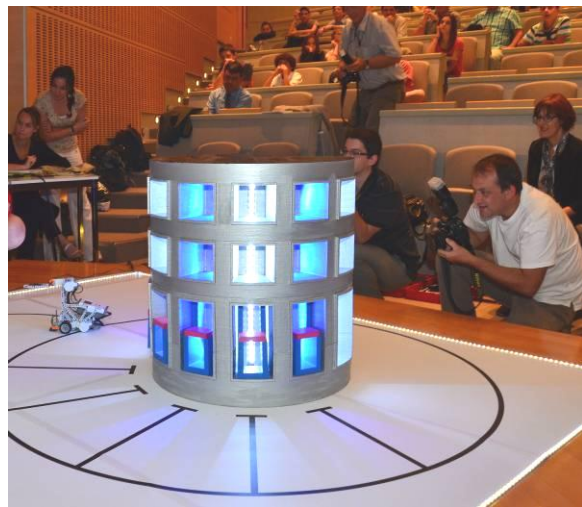
Il peut s'agir d'un bras articulé ou d'un système coulissant intégré, chargé d'extraire les modules et de les placer à l'intérieur du conteneur.

Le robot principal est le conteneur (Cask) constitué de briques Lego intelligentes, dotés de capteurs et d'automatismes. Lors de la compétition, le robot se déplacera grâce à un boîtier programmable de type NXT, sur un parcours balisé entre le Bâtiment tokamak et la zone de maintenance.

- **Aire de jeu**



### **Maquette utilisée**



Les dimensions précises sont communiquées dans le dossier technique (*pièce jointe*).

#### 4) Phase finale

La phase finale mettra en compétition les 5 classes qualifiées pour l'épreuve chronométrée.

- ***Les règles de la compétition robotique***

Les équipes doivent élaborer des stratégies lors de la phase de programmation des robots afin d'anticiper les différentes étapes du concours.

S'agissant d'une épreuve chronométrée, chaque équipe interviendra seule afin d'effectuer son parcours devant le jury et les spectateurs de la rencontre. Deux membres de l'équipe désignés se relayeront pour positionner les robots conçus par leur équipe.

Le but de l'épreuve consiste à ce que chaque équipe assure le déplacement des conteneurs robotisés afin de retirer 5 composants qui recouvrent l'intérieur de l'installation de recherche, pour les déposer dans la zone de maintenance. L'épreuve se déroule en **4 étapes consécutives pour les lycées.**

Chaque conteneur se déplace un par un, en respectant la zone balisée entre le bâtiment Tokamak et la zone des cellules chaudes.

Le principe de l'épreuve :

1<sup>ère</sup> étape : Extraction de 5 modules (5 blocs)

2<sup>ème</sup> étape : Extraction des 5 modules selon une répartition aléatoire (ex 1-3-5)

3<sup>ème</sup> étape : Extraction d'un seul module décidé par le jury au démarrage de l'épreuve

4<sup>ème</sup> étape : Extraction d'un module en réaction à une commande vocale (répondant au numéro ou à la couleur du module)

L'équipe qui aura réalisé cette opération dans les temps les plus courts sera déclarée vainqueur de la compétition et recevra un prix de la part du Jury.

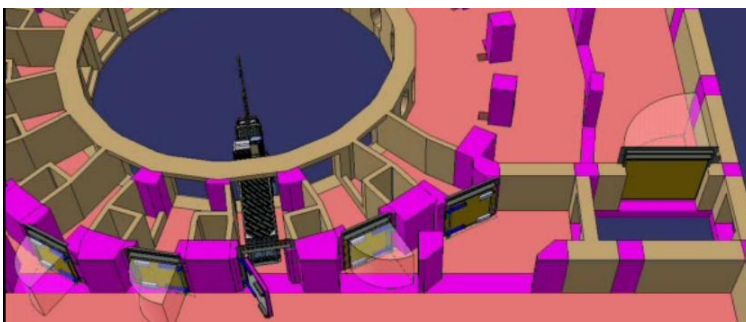
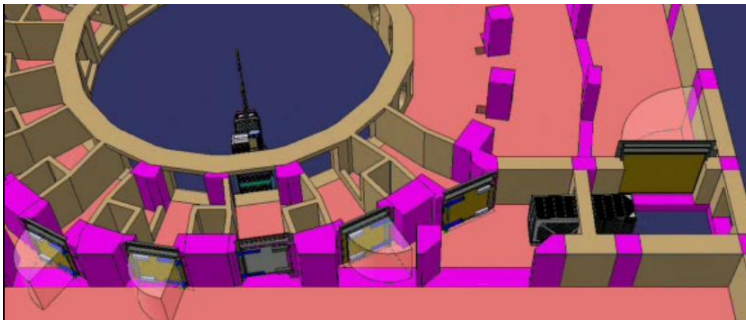
Réalisation et présentation du dossier technique: 6 points

Compétition robotique : 14 points

- déplacement
- manipulation
- trajectoire
- vitesse
- fonction vocale & audio (numéro ou couleur)
- esthétique

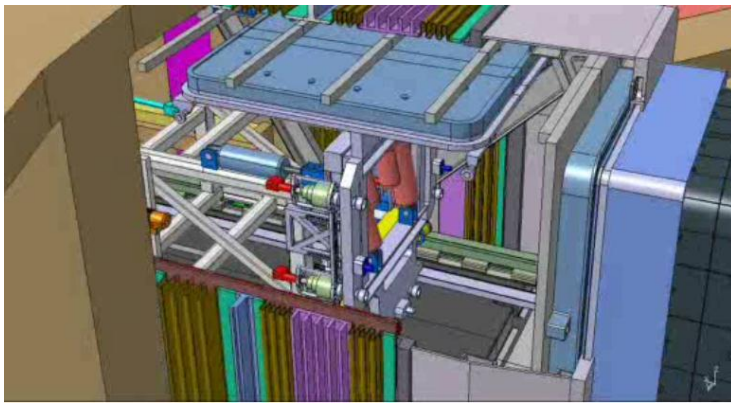
- ***Les actions des robots lors de l'épreuve***

**Etape 1- Entrée du Cask dans la zone tokamak**

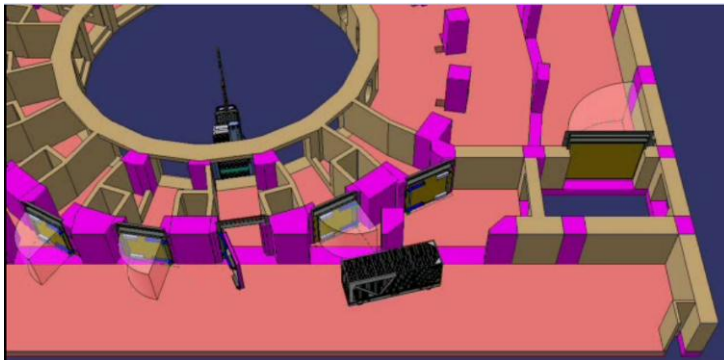


**Etape 2- Extraction d'un module de la Chambre à vide du Tokamak et chargement à l'intérieur du cask**





**Etape 3- Déplacement du cask chargé du module, à destination de la zone de dépôt au bâtiment des cellules chaudes**



**Etape 4 (Non illustrée)- Dépôt des modules au bâtiment des cellules chaudes**

## **Moyens**

- 1) Aire de jeu (parcours balisés mis en place par les organisateurs ITER)
- 2) Conception et programmation des robots lego automatisés, réalisés par les élèves selon le matériel de fabrication mis à disposition par les établissements scolaires. Budget estimé : de 300 et à 1000 Euros
- 3) Possibilité d'achat de kit en ligne (cf. exemple de site référencé, ci-dessous)  
(<http://www.generationrobots.com/boutique/index.cfm>)

## Rétro-planning

Septembre au 7 décembre	Prise de contact, réalisation des dossiers d'appel à candidature par les établissements.
<b>7 décembre</b>	<b>Sélection des 10 établissements participants</b>
Décembre à Avril	Préparation du concours Création des conteneurs robotisés Préparation du dossier de présentation
<b>12 Avril</b>	<b>Présentation orale des dossiers + test robots</b> <b>Sélection des cinq finalistes</b>
Avril à Mai	Dernières mises au point des finalistes
<b>16 Mai</b>	<b>Finale au lycée Les Iscles, Manosque</b> en présence de toutes les équipes participantes

### Organisateurs de l'évènement : Joint Visit Team

Sylvie ANDRE (AIF)  
Véronique MARFAING (IO)  
Joris COUCOUREUX (AIF)

### Comité technique IO:

Michel CLAESSENS, *Communication*  
Jean-Pierre FRICONNEAU, *Remote Handling*  
Magali BENCHIKOUNE, *Hot Cell*  
Membre de la division Tokamak et autres membres du comité à préciser

\*AIF=Agence ITER France

\*IO= ITER Organization