

Bootstrapping for space industry

“ Bonjour, Houston. Nous avons atterri.”

Cette simple phrase, en s'affichant sur vos écrans, a déclenché un tonnerre d'acclamations. Depuis presque six jours, vous suivez le parcours de la navette BIFROST chargée d'acheminer votre précieuse cargaison vers la Lune. Vous y avez entassé tout ce que vous avez pu ; un scanner et une imprimante 3D, un bulldozer et une pelleuse, un four à induction et des panneaux solaires, tout ce dont vous pourriez avoir besoin pour faire surgir des monotones étendues lunaires une florissante industrie. Le sas s'ouvre sur l'extérieur, libérant le passage aux rares occupants de la navette ; DANEEL, l'opérateur, HUGIN et MUNIN, les explorateurs, DOC, le réparateur, et AM, STRAM, GRAM, les trois ouvriers.

Sept robots, du matériel, et un monde à exploiter.

Description : DANEEL

Fonction : coordination, exploitation des données

Récupère les diverses données transmises par HUGIN et MUNIN, les mets en relation et les utilise pour dégager une série de conseils/décisions potentielles

Processeur puissant, faible mobilité, grande capacité de communication à distance

Description : HUGIN, MUNIN (grande ressemblance avec Curiosity)

Fonction : exploration, reconnaissance, prélèvement et traitement d'échantillon

Se déplace en analysant l'environnement autour de lui, repère les zones intéressantes, récupère un échantillon, l'analyse et envoie les résultats à DANEEL

Grande mobilité, scanner développé, laboratoire ambulatoire

Hugin fait les analyses, Munin stocke les échantillons pour les ramener à la base

Description : DOC

Fonction : main d'oeuvre de précision

Peut intervenir pour les travaux de grande précision ; réparation, etc...

Description : AM, STRAM, GRAM

Fonction : transport, excavation, construction

AM peut transporter de lourdes charges, STRAM est creuseur et GRAM est bâtisseur

Défis initiaux :

- Vous disposez de votre réserve d'énergie de base et les communications avec Houston dépendent du vaisseau.
- Vos premiers objectifs sont d'assurer une production minimale d'énergie et de mettre en place une liaison sécurisée avec Houston.
- Objectif futur : placer une liaison relai sur le Mont Malapert, à 120km du cratère, perpétuellement visible de la Terre.

Premier scénario : prospection en zone sombre

Bravo, vous avez réussi à établir un début de base lunaire! Quelques bâtiments ont déjà émergés ; vos panneaux solaires sont en place, vous disposez des premières installations nécessaires à la création et à la maintenance de vos personnel robotisé, et le contact avec Houston est assuré. Maintenant que vous êtes là, pourquoi ne pas se lancer dans la mise en place de votre première mine ?

DANEEL : « Bonjour, Houston. Nous ne disposons actuellement d'aucune mine en activité. L'Hélium 3 est présent en quantités plus importante dans les zones perpétuellement sombres que dans les zones ensoleillées. Peut-être pourrions-nous commencer une prospection vers une des zones sombres de ce secteur pour augmenter nos chances de découvrir un nouveau gisement ? »

HOUSTON : « Très bien ! Indique-moi toutes les zones sombres dans un rayon de 5 km. »

DANEEL : « Voici quels sont les sites potentiellement intéressants : (liste de coordonnées) »

Vous commencez par choisir une zone à explorer. DANEEL vous renvoie une double liste : d'un côté, les robots explorateurs en état de marche dont vous disposez, ainsi que leur usure et leur réserve d'énergie, de l'autre côté, les sites avec leurs caractéristiques : distance à la base (énergie et délai), étendue (aire) à explorer, accessibilité...

Vous choisissez un robot à envoyer, la liste des sites s'édite en affichant la probabilité de succès pour A (Allez) ou pour A/R (Allez-Retour). Vous choisissez le site avec la plus forte probabilité de succès et ordonnez au robot d'y aller en cliquant sur l'icône « voyager ».

La double liste disparaît et HUGIN se mets en mode « déplacement » (barre de délai et barre d'énergie qui décroient). Au fur et à mesure, il se déplace de case en case vers sa destination. Lorsque le délai est écoulé, vous avez accès au site et aux fonctionnalités associées :

- ➔ Détecter la présence d'Hélium 3, si rien, on fait rentrer HUGIN à la base ou on le réaffecte à une autre zone sombre (en calculant à nouveau le coût énergétique de déplacement et le délai pour aller de zone1 à zone2 et de zone2 à base).
- ➔ Hélium 3 détecté ! Vous pouvez maintenant effectuer une batterie de tests pour déterminer la qualité du gisement, sa profondeur, son volume et son épandage. Toutes ces informations sont acheminées en temps réel à DANEEL (sauf en cas de coupure des communications lors d'une situation de crise aléatoire).
 - ✓ **Nouvelle présence d'Hélium 3 détectée**
- ➔ HUGIN entame son voyage de retour vers la base.
- ➔ DANEEL traite les informations récupérées et publie un rapport indiquant les différentes caractéristiques du site (besoins en matériel et infrastructure, temps de préparation avant l'exploitation du site, quantité de ressource exploitable, coût à l'exploitation et à l'acheminement pour une tonne, prix de vente pour une tonne, etc...).

Il termine en vous donnant une estimation de la rentabilité globale (prix total de mise en oeuvre et exploitation comparé au bénéfice rapporté par la vente des matériaux).

✓ **Nouveau site ajouté à votre liste de sites exploitables**

- ➔ Si vous souhaitez exploiter ce site, vous devez d'abord rassembler le matériel nécessaire en le fabriquant grâce à GRAM si besoin est. Vous envoyez ensuite AM, chargé du matériel, et STRAM, vers le site.
- ➔ Dans la version démo, vous avez tout ce qu'il nous faut pour construire notre mine.
- ➔ Vous pouvez soit les faire directement aller au site, soit leur demander d'aplanir le chemin pour faciliter les futurs déplacements (cela a également un coût en ressources et énergie). Selon l'étendue de la zone sombre, vous pouvez également avoir à gérer le renouvellement de l'énergie en installant des « rechargeurs solaires » le long du chemin.
- ➔ Une fois arrivés au site, vous devez gérer la mise en place de la mine : comment creuser, comment solidifier la structure, où stocker provisoirement les ressources extraites, où disposer les déchets, etc...
 - ✓ **Nouvelle mine ajoutée à votre liste**
- ➔ Vous pouvez ensuite commencer l'exploitation de votre mine et construire au fur et à mesure d'autres robots à affecter à cette zone, ou aménager le terrain en construisant des infrastructures plus adaptées à l'acheminement des ressources.

FIN DU PREMIER SCENARIO

Second scénario : 3 minutes avant le silence

Votre base s'est maintenant bien développée, les deux mines que vous exploitez commencent à vous rapporter de l'argent, et vos courageux petits explorateurs mécaniques ont même détecté un beau gisement d'Hélium 3 pratiquement sur le pas de votre porte.

Franchement, qu'est-ce qui pourrait mal tourner ?

« DANEEL, ici HOUSTON ! DANEEL, ici HOUSTON ! Tu nous reçois ? »

« Je vous reçois cinq sur cinq, HOUSTON. »

« Une vague solaire va venir vous frapper, nous risquons de perdre la communication. Prépare la base pour le protocole 6-4-9 d'isolation. Je répète : protocole d'urgence 6-4-9 d'isolation. »

« Bien reçu, HOUSTON. J'attends vos instructions. »

Plusieurs de vos robots sont dehors, quelque part. Ils s'attellent aux tâches quotidiennes avec l'obéissance qui est la leur, sans savoir que d'ici quelques minutes, ils se retrouveront peut-être coupés de la base. Pire, coupés de la Terre. Seuls. Dehors. Dans le grand silence.

Combien d'ordres pouvez-vous donner en trois minutes ? Et surtout, quels ordres allez-vous donner ?

- ➔ Si ils ne se sont pas abrités à temps, les robots courent le risque d'être endommagés par l'éruption solaire.
- ➔ Les robots déjà occupés à une tâche la poursuivront sauf en cas de contre-ordre de votre part.
- ➔ Les communications seront automatiquement rétablies par les robots selon le protocole d'urgence dès que la tempête solaire sera terminée, mais le temps de coupure peut varier de quelques heures à plus d'une journée.
- ➔ Lorsque les robots ne sont pas affectés à une tâche, ils tentent automatiquement de revenir vers le centre de production d'énergie de la base.
- ➔ Il est prudent de sauver en priorité les robots réparateurs et fabricants, plus difficiles à remplacer.
- ➔ On peut donner l'ordre à un robot de s'abriter dans une structure plus proche (une mine, par exemple).
- ➔ On peut également choisir de les laisser construire jusqu'à la dernière minute avant de les laisser rentrer à la base.

- ➔ Une fois l'éruption passée et les communications rétablies, vous devez rapidement recenser les robots endommagés et les réparer.

FIN DU SECOND SCENARIO

Troisième scénario : la dernière marche du transporteur

« Aidez-moi. Aidez-moi. Aidez-moi. Aidez-moi. Aidez-moi. Aidez-moi. Aidez-moi. »

L'appel résonne de relai en relai, déformé, affaibli, mais transmis tant bien que mal jusqu'aux oreilles attentives de DANEEL qui déclenche immédiatement un protocole d'alarme. Quelque part dans ce paysage monotone, un robot émet et attend. Est-ce un soucis mécanique qui l'a condamné à s'immobiliser au milieu de nulle part ? A-t-il été victime d'un accident, d'une panne, ou simplement d'un épuisement précoce de ses réserves d'énergie ? De tout les robots présents sur la base, seul deux sont partis travailler dans cette zone.

L'alerte a été reçue, et HOUSTON s'enquiert de la situation. De quel robot s'agit-il ? Transporte-t-il du matériel, ou des matières premières ? Doit-il être réparé ou est-il préférable de l'abandonner ?

DANEEL transmet patiemment toutes les informations au fur et à mesure qu'elles lui parviennent ; c'est AM, le robot transporteur qui, de retour de la mine, s'est figé au milieu de la plaine, à plus de trente kilomètres de là. Il transporte des minerais de fer, un plein chargement qui sera perdu si on ne trouve pas un moyen de le récupérer. Mais trente kilomètres, c'est loin, et très coûteux en énergie. AM et son dos chargé de fer en valent-ils la peine ?

- ➔ DANEEL évalue les diverses options possibles en fonction des informations transmises par AM : distance à la base, gravité des réparations, coût d'aller-retour d'un DOC, perte du robot et de son chargement, dépenses totales en énergie pour une mission de sauvetage...
- ➔ Vous avez ensuite une décision à prendre, aussi douloureuse soit-elle. D'après les calculs de DANEEL, quelle est la solution la plus rentable ? Disposez-vous d'un GRAM de rechange pour pallier à la disparition de celui-ci ? Si non, êtes-vous en mesure d'en construire un nouveau rapidement ?
- ➔ Il ne faut pas oublier de prendre également en compte les délais d'extraction et d'acheminement d'une nouvelles cargaison de minerai de fer, qui arrivera avec un retard considérable par rapport à la précédente. Au cas où vous auriez un besoin rapide de fer pour vos usines, un abandon de la cargaison ne serait peut-être pas la solution la plus judicieuse.

FIN DU TROISIEME SCENARIO