

CONCOURS MOB-E3 2010-2011 CONSTRUISONS LE TRANSPORT DU FUTUR

La classe de 4^{ème} E du collège des Petits Ponts de Clamart dans les Hauts-de-Seine vous présente sa navette touristique MEDUSA !



Projet coordonné par Mlle Lagarde

Sommaire

I. L'EQUIPE DE CHOC !	3
A. Présentation de l'équipe	3
B. Organisation du travail	3
II. L'ESPACE PASSIONNE !	5
A. Recherches	5
B. Le planétarium	5
C. La visite EADS ASTRIUM	7
III. TRANSPORT DU FUTUR : DES IDEES EN STOCK !	9
A. La station orbitale	9
B. L'accès à la station	10
C. La navette de transport de biens	11
D. La navette de transport de personnes	12
E. Le choix	12
IV. MEDUSA, NOTRE NAVETTE TOURISTIQUE !	13
A. Le design	13
B. Les matériaux	14
C. Le confort	15
1. Dormir	15
2. Manger	15
3. L'hygiène	16
4. Sport	16
5. Loisirs	16
D. Les énergies	17
E. Les maquettes	19
V. L'ATOUT ENERGIE : LE MODULE TRAQUEUR SOLAIRE !	23
A. Le traqueur solaire : étude	23
B. Le traqueur solaire : prototype	23
C. Le traqueur solaire : programmation	25
VI. CONCLUSION	26

I. L'équipe de choc !

A. Présentation de l'équipe

Nous sommes la classe de 4^{ème} E, classe d'aide et soutien et nous représentons le collège des Petits Ponts de CLAMART des Hauts-de-Seine. Nous sommes 18 élèves et nous avons tout de suite été très motivés par le concours. C'est notre professeur de technologie, Mme Lagarde, qui nous a parlé du projet et les autres professeurs nous ont aidés par la suite. Plus tard, nous avons rencontré notre ambassadrice d'EADS, Mme LAVALOU, qui nous a permis de répondre à nos questions sur l'espace.



B. Organisation du travail

- **Travail d'équipe des élèves :**

Bien que nous ayons travaillé la plupart du temps en classe entière, nous avons du nous répartir quelques tâches par groupe. Lors des différentes phases que nous expliquerons plus tard, nous avons travaillé par équipe.

- Lors du choix de notre transport :

- **Ilot 1** (Manthita, Aramata, Anne, Mariam et Kavish) : *Groupe navette commerciale*
- **Ilot 2** (Jimmyca, Alysso, Laetitia, Issam) : *Groupe moyen de transport vers la station*

- **Ilot 3** (Anais, Julie, Amélie, Maxence et Pierrick) : *Groupe station orbitale*
 - **Ilot 4** (Marie, Stéphanie, Claire, Alexandre) : *Groupe navette de tourisme*
- Lors de la conception du transport :
 - **Ilot 1** : *Matériaux*
 - **Ilot 2** : *Confort*
 - **Ilot 3** : *Energies*
 - **Ilot 4** : *Ressources et Déchets*
 - Lors de la réalisation :
 - **Ilot 1** : *Blog*
 - **Ilot 2** : *Vidéos*
 - **Ilot 3** : *Traqueur solaire*
 - **Ilot 4** : *Maquette*
- **Travail interdisciplinaire des professeurs :**

Nous avons travaillé avec presque tous nos professeurs sur ce projet.

- **Technologie :**

La grande partie de notre travail s'est fait sous la responsabilité de Mme Lagarde, notre professeur de technologie, où l'ensemble de nos cours s'est consacré au projet à partir du mois de décembre à raison d'1h30 par semaine. C'est là que nous avons débriefé nos idées, fait l'étude, le cahier des charges, la conception et la réalisation de notre moyen de transport.

- **Arts Plastiques :**

C'est avec Mme Noel, notre professeur d'Arts Plastiques, que nous avons particulièrement travaillé le design de notre navette de transport. Elle a eu l'idée de nous faire étudier les animaux afin de nous inspirer de leurs atouts pour optimiser notre navette. L'ensemble des œuvres réalisées est disponible dans les visuels. Nous avons aussi retouché les images pour faire quelques montages.

- **Sciences de la Vie et de la Terre/Espagnol :**

Dans le cadre d'un autre projet basé sur l'espace aussi et géré par M. Corbin et Mme Delaire, nous avons eu l'occasion de fabriquer par nous-mêmes un planétarium (dôme de 5m de hauteur) que nous avons exposé dans le hall du collège et utilisé afin d'étudier notre galaxie. C'est une réalisation dont nous sommes très fiers.

- **Histoire Géographie :**

Mme Rigaut nous a aidés à mieux comprendre l'évolution de la conquête spatiale en nous faisant travailler sur l'historique des évènements et des fusées.

- **Français :**

M. Ferrari nous a aidés pour le blog et le dossier en nous aidant à corriger et reformuler nos idées.

- **Espagnol :**

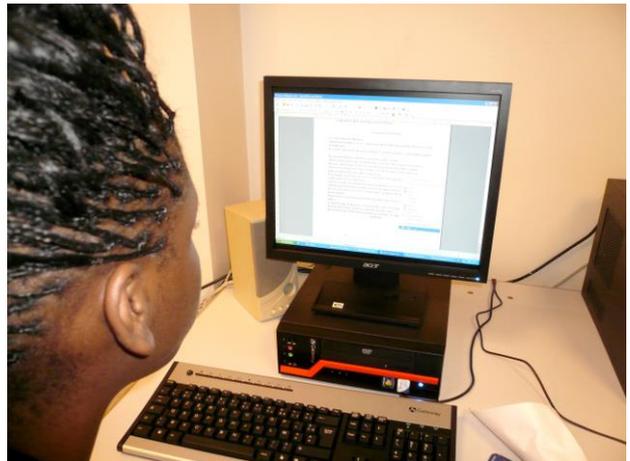
Mme Delaire nous a aidés pour le blog en nous aidant aussi à traduire un article d'accueil en espagnol.

II. L'espace passionne !

A. Recherches

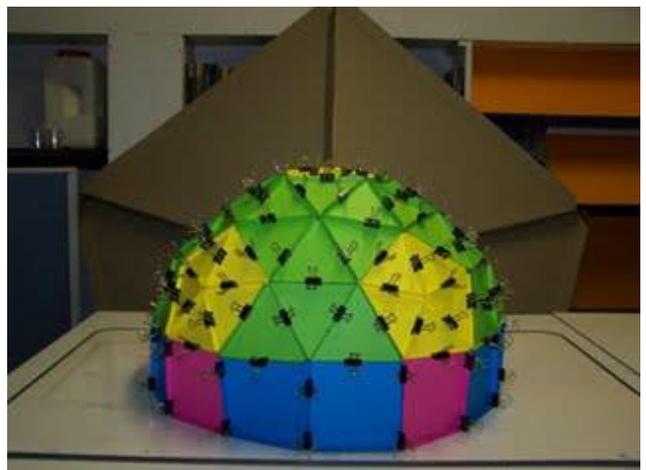
Toute cette année, notre thème a été l'espace. Nous avons eu l'occasion dans plusieurs matières de faire des recherches sur les étapes de la conquête spatiale et de comprendre les différences entre les fusées, les navettes, les stations...

En histoire géographique, nous avons étudié les différentes dates de la conquête spatiale. Nous avons aussi fait plusieurs diaporamas sur l'espace que vous pouvez découvrir dans nos documents annexes



B. Le planétarium

Grâce à M. Corbin qui a eu cette idée folle, nous avons construit de nos mains un dôme de plus de 5m de hauteur pour servir de planétarium. Nous tracé, découpé, peint, ignifugé, décoré et assemblé entre plus d'une centaine de cartons de forme triangulaire.



Nous avons choisi de construire un dôme avec un rayon de 5,2 mètres en remplaçant la dernière ceinture de triangles par une ceinture de quadrilatères pour rehausser le dôme et en augmenter la capacité d'accueil. Tous les tracés, découpages, perçages et pliages ont été réalisés par les élèves. Les panneaux ont ensuite été peints et ignifugés pour éviter qu'ils prennent feu.



Enfin le montage des plus de 70 triangles est un moment important du travail : il nécessite d'être nombreux pour monter la structure en hauteur.



Et voilà le résultat ! Un dôme géant dans notre hall. Avec un système de projection approprié, nous avons pu découvrir les constellations et l'espace comme si on y était... Pas mal hein !



C. La visite EADS ASTRIUM

Le mardi 8 mars, toute la classe a pris le car pour visiter l'entreprise E.A.D.S. sur le site Astrium des Mureaux. C'est grâce à Mme LAVALOU, notre ambassadrice que cette visite a été possible. C'est un site très sécurisé. Il y a plusieurs sites en France et dans le monde spécialisés dans l'étude ou la fabrication de différentes parties de la fusée Ariane, de la station orbitale Internationale ou encore de l'ATV.

Un guide nous a accueillis et nous nous sommes installés dans une salle de conférence. Nous avons vu un diaporama sur les conditions de vie des astronautes dans l'espace qui son étonnantes : ils se lavent à la vapeur d'eau envoyée sous pression comme un jet d'air pour éviter que l'eau en apesanteur se balade dans tout le vaisseau. Ils mangent aussi des aliments lyophilisés. Nous avons pu poser plein de questions. La navette est ravitaillée par l'ATV (Automated Transfer Vehicle) qui approvisionne en nourriture, vêtements, outils etc et récupère tous les déchets. En redescendant sur Terre, l'ATV est détruit dans l'atmosphère et tous les déchets sont donc brûlés au dessus de nos têtes...



Nous sommes ensuite allés dans un bâtiment où étaient construits et stockés les grands réservoirs de la fusée Ariane. Cette partie de la fusée recouverte d'aluminium est immense et très lourde: ils mettent une journée à la basculer à l'horizontale pour la mettre dans un camion qui la transporte jusqu'au navire qui la transportera jusqu'en Guyane où est assemblée l'ensemble de la fusée. Ce réservoir doit être manié avec précaution car il est rempli d'hydrogène (mais il est vide en sortant des Mureaux). Nous n'avons pas pu prendre de photos car ce bâtiment est trop sécurisé et c'était interdit.

Après quelques explications sur l'histoire d'Ariane, la visite s'est terminée par une séance photo au pied de la réplique 1/3 de la fusée Ariane !

(Texte et articles qui suivent ont été rédigés en cours de français)



Voilà quelques visions personnelles de la sortie par certains élèves :

- **La visite selon Mariam**

La visite était aux Mureaux. Quand nous sommes arrivés, nous sommes partis dans une grande salle où il y avait un diaporama. Il y avait 2 personnes qui nous expliquaient comment les gens vivaient dans l'espace.

Ils disaient que pour leurs déchets (comme leurs selles, urines), ils ont tous une lunette qu'ils transportent avec eux et qu'ils mettent sur une sorte de trou pour faire leurs besoins, une fois qu'ils ont finis ces déchets sont brûlés dans l'espace. Ils ne se lavent pas avec de l'eau mais avec de la vapeur sinon l'eau va se disperser partout et peu aller n'importe où. Pour manger ils ont des sacs où il y a des fruits, des légumes, etc., qui ont été séchés pour enlever tout le jus. Quand ils veulent manger, ils mettent de l'eau chaude dans le sac et le mange.

Ensuite nous sommes partis prendre une photo devant une mini fusée Ariane dehors. La dernière partie de notre visite était de visiter l'entreprise où il construisait le corps de la fusée Ariane en regardant par les vitres. Il nous disait qu'il fallait une journée pour soulever le corps de la fusée.

Quand nous étions dans la salle je me suis dit que ça allait être très ennuyant, mais non au contraire ça m'a vraiment plu, je posais des questions, ça m'a beaucoup plu.

Mariam

- **La visite selon Marie**

Dès notre arrivée au centre EADS, on nous a demandé notre carte d'identité car ce centre est ultra sécurisé. A notre descente du car, nous avons vu un avion puis les guides nous ont guidés dans une grande salle et un grand écran projeté. La dame qui était venue au collège a répondu à nos questions sur la vie dans l'espace car la vie en haut n'est pas la même que celle d'ici bas.

Comment mange-t-on, comment dort-on, comment allons-nous aux toilettes, plein de questions de ce genre, on nous a tout expliqué. Ensuite, nous sommes allés dans un bâtiment; là où sont fabriqués les fusées dont le satellite se trouve sous la coiffe. Il y avait des images et le guide nous expliquait les images. Mais un peu avant, nous avons pris une photo autour de la fusée Ariane 5 à l'échelle de 1/3 (3fois plus petite). Un satellite est envoyé tous les 2 mois. Notre visite terminée, nous sommes repartis avec un pin's et un livre.

Marie

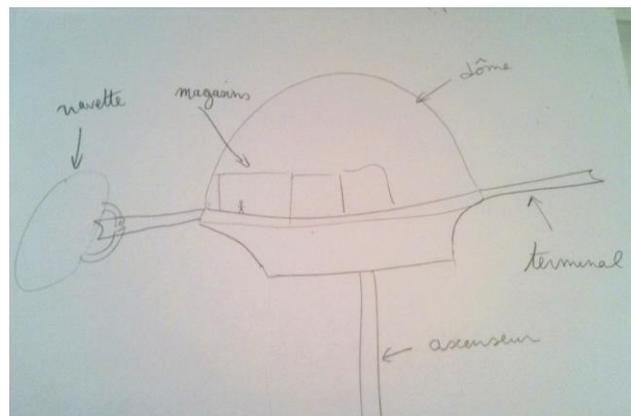
III. Transport du futur : des idées en stock !

Nous avons eu plusieurs idées pour notre engin spatial, si bien que nous avons eu du mal à faire un choix sur lequel approfondir notre étude. C'est en fait tout un système que nous avons prévu. Les études qui suivent n'ont été que brèves et c'est bien sur un seul véhicule que nous nous sommes penché dans la prochaine partie. Mais pour mieux le comprendre, il est bon de comprendre dans quel environnement, nous avons prévu qu'il évolue.

A. La station orbitale

C'est l'îlot 3 qui s'est penché sur la question.

Une station spatiale en orbite au dessus de la Terre sera notre point d'amarrage pour toutes nos navettes spatiales. Pour qu'elle puisse être en orbite, il faut qu'elle soit à 300 km de distance. A cette distance, elle est exactement au point où sa vitesse de rotation correspond à celle de la Terre. Elle est donc toujours au dessus du même point sur la Terre. Cela simplifiera son accès.



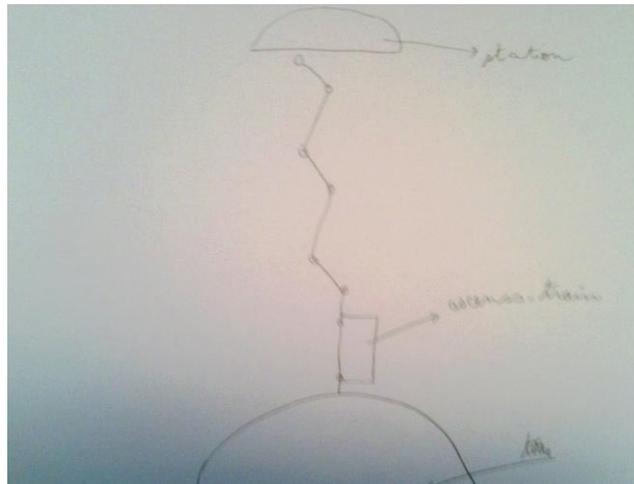
Elle dispose d'un dôme immense pour contenir de l'air et recréer une pesanteur à l'intérieur pour les passagers en transit. Elle est conçue un peu comme un aéroport avec des magasins, des chambres d'hôtels, des commodités, un cyber café pour communiquer une dernière fois avec la Terre, mais aussi et surtout elle

comporte 2 terminaux. Chaque terminal est comme un long bras de métal où les navettes peuvent s'accrocher, se ravitailler en énergie, faire leur maintenance, faire descendre leur passagers ou leurs marchandises et faire remonter les suivants. Le dôme permet bien sur en plus d'admirer la superbe vue de l'espace mais aussi de notre planète !

B. L'accès à la station

C'est l'îlot 2 qui s'est chargé de cette étude.

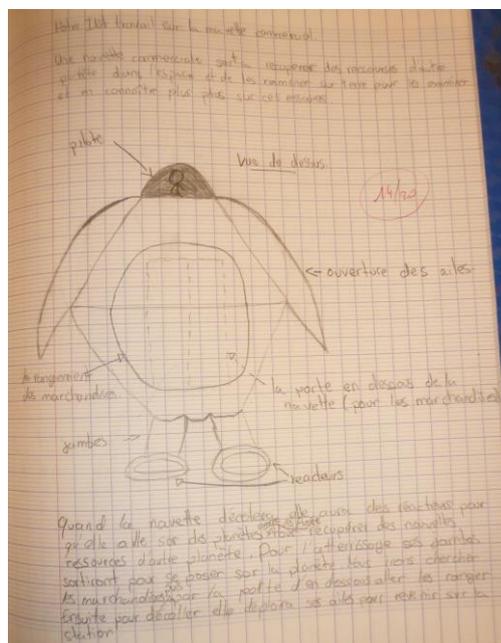
Pour accéder à la station orbitale, nous avons choisi de mixer le principe de l'ascenseur et du train. Nous avons imaginé un immense rail qui va de la Terre à la station. C'est possible car la station est toujours au même niveau au dessus de la Terre. Ce rail est fait de plusieurs portions reliées entre elles par des rotules. Nous avons fait ce choix pour que le rails puisse résister aux vents, aux pressions atmosphériques etc.. Il peut donc bouger tout en restant solide. A ce rail, seront accrochés plusieurs wagons très modernes qui se déplaceront d'une extrémité à l'autre pour transporter les passagers ou les marchandises.



« Chaque wagon aura une capacité de 80 personnes et sera équipé d'un confort minimum : toilettes, point d'eau, nécessaire de secours. Il n'est pas nécessaire d'être très équipé car la traversée Terre/Station s'effectue à 300km/h soit en une heure seulement. Il n'a besoin que d'avoir une belle baie vitrée pour admirer le formidable paysage et d'avoir des panneaux solaires sur tout le reste de sa carrosserie afin de s'autoalimenter en énergie. »

C. La navette de transport de biens

Pour rapporter des échantillons d'autres planètes, des minerais, des ressources, nous aurons besoin de navettes de transports de marchandises, des navettes de commerce, des navettes de recherches ou encore des navettes d'exploration de nouveaux territoires. Dans ces 4 cas, ces navettes n'ont rien à voir avec une navette de tourisme. Le confort n'a pas besoin d'être une priorité. Il n'y aura en effet pas d'être vivant dans ces navettes. Elles seront totalement autoguidées par un ordinateur de bord et l'on pourra éventuellement les commander depuis la station orbitale. Elles doivent cependant avoir un ordinateur programmé avec une intelligence artificielle très avancée pour pouvoir être autonome et faire face à toutes les situations dans l'espace.



« La navette commerciale devra aussi être spacieuse de façon à stocker le plus de marchandises possible. La navette commerciale devra aussi être capable de prélever des échantillons sur les autres planètes (en envoyant des robots ou si possible des hommes). Ces navettes doivent avant tout contenir de grands espaces pour stocker les ressources récoltées mais surtout pour parquer les machines, les camions, les robots articulés qui exploreront les planètes. Il faudra aussi qu'elle soit le plus autonome possible en énergie car il faut qu'elles puissent voyager très loin sans ravitaillement. Elle aura donc plusieurs batteries et des panneaux solaires pour stocker et convertir l'énergie solaire en électricité. Il ne faut pas tant que ça d'énergie s'il n'y a pas d'être humain, il ne faut pas d'air, pas de ventilation, pas d'eau, pas grand-chose en fait. Il faut juste de l'énergie pour la propulsion et pour l'ordinateur de commande. Pour la propulsion cela n'en prend pas beaucoup car dans l'espace, il n'y a pas d'air, pas de frottements, pas de pesanteur et pratiquement pas de gravité, donc on se déplace sans force ou presque. L'énergie sera presque exclusivement pour l'ordinateur de bord qui devra tout gérer et fonctionner 24h/24. Nous sommes l'îlot 1 et c'est nous qui avons travaillé sur cette étude. »

D. La navette de transport de personnes

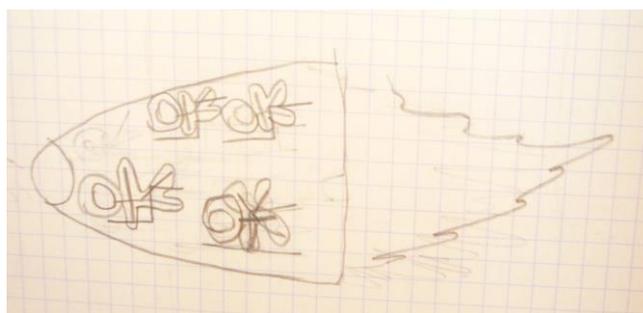
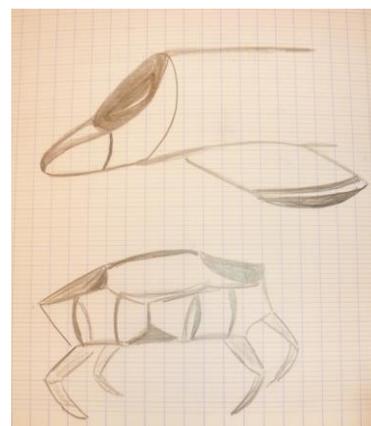
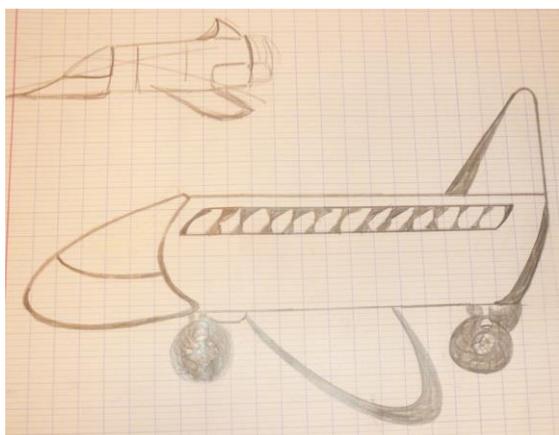
Evidemment, il est impensable que nous ne puissions pas, nous terriens, bénéficier d'un tel spectacle. « Le progrès ne vaut que s'il est partagé par tous ».. donc pour nous il est évident que chaque personne pourra voyager dans l'espace à l'avenir.. simple comme prendre un avion ou un train !

« Nous sommes l'îlot numéro 4 et nous avons eu l'idée d'une navette touristique qui se déplace de stations en stations qui se situent en orbite autour de la terre.

Ce serait une grande navette capable de transporter 350 touristes.

Le vaisseau aurait des ailes dépliées qui feraient toute la longueur de la navette quand elles seraient dépliées et quand la navette serait en vol ses ailes seraient pliées vers le bas. Nous avons aussi eu l'idée d'installer des panneaux solaires qui tourneraient autour de la navette en fonction de la position du soleil pour toujours être en face. Nous avons aussi pensé à installer un moteur électrique.

Nous pensons aussi à mettre les deux solutions ensemble. »



E. Le choix

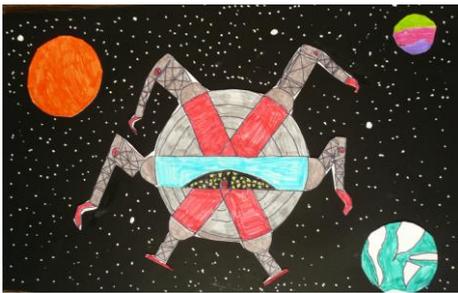
Comme c'est notre vœu de voyager dans l'espace un jour, nous avons voté et choisi finalement d'approfondir toute notre étude sur la dernière idée : **la navette touristique !** C'est pourquoi son étude est décrite plus en profondeur dans les parties qui suivent...

IV. MEDUSA, notre navette touristique !

A. Le design

Nous avons tout d'abord fait des croquis au crayon de papier pour savoir dans quelle voie nous irions. Puis c'est avec Mme Noël, notre professeur d'arts plastiques que nous avons travaillé sur le futur design de notre navette. Et pour trouver la meilleure structure pour une navette spatiale, quoi de mieux que de s'inspirer... des films de SF?... non... de BD?... non.... des revues scientifiques?...non..... Des animaux !... ☺

Il paraît que la nature est bien faite, donc on s'en est inspiré. Et oui comme l'espace n'est pas notre milieu naturel, nous avons décidé d'étudier comment les animaux s'adaptent à leur environnement et quelles astuces ils utilisaient pour se défendre, bouger, attraper... Nous avons donc étudié les avantages de certains animaux pour nous en inspirer et créer une navette à mi-chemin entre la nature et la technique. Nous avons créé plusieurs tableaux fait de collages afin d'illustrer nos visions.



L'araignée (Marie et Julie)



La méduse (Laetitia et Mariam)



Araignée (Claire et Stéphanie)



Le Homard (Alexandre et Issam)

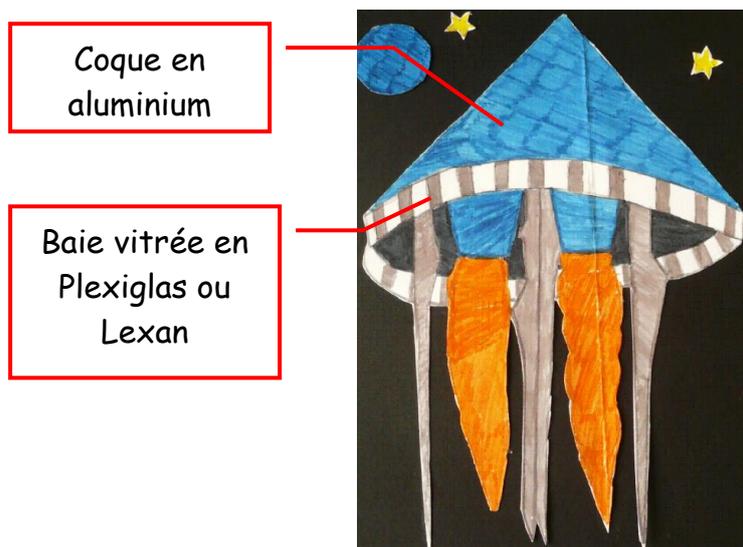
Après un vote serré, c'est finalement la méduse qui l'a emporté !
(par Anne et Aramata)

(Tous les dessins sont disponibles dans les visuels)



B. Les matériaux

Maintenant que nous avons trouvé la forme, il faut décider de quels matériaux elle sera réalisée. Nous voulons que notre navette soit la plus écologique possible dans tous ses aspects car c'est comme cela que nous imaginons l'avenir en économisant nos ressources.



Pour les vitres (car il y aura une très longue promenade vitrée en bas de la méduse où les passagers pourront se balader) nous éviterons de d'utiliser du verre car il trop fragile et lourd. Nous utiliserons a la place des matériaux plastiques transparents plus léger comme le plexiglas ou le LEXAN

Pour l'habitacle nous essayerons au maximum d'utiliser des matériaux écologique ou recyclable.

- Pour les sièges et les tissus nous utiliserons des matériaux naturels : Laine, coton, lin, chanvre, soie.
- Pour le mobilier, on utilisera plutôt des matériaux léger et recyclable : PVC, PET, plexiglas, PP, PEHD car ces matériaux sont recyclables et recyclés. Ils pourront être faits à partir de bidons usagers ou bouteilles plastiques

Nous utiliserons aussi dans la mesure du possible des matériaux composite car ils sont très légers et très solides (mais pas très écolos). Mais plus nos matériaux sont légers moins il faudra d'énergie pour transporter la navette. Donc la chasse au poids est ouverte !

Pour la coque de la navette : Pour résister aux pressions, il nous faut un matériau solide, étanche et léger. Le meilleur matériau est donc le métal. Mais lequel choisir, l'acier est très solide mais trop lourd. Le fer aussi mais il n'est pas très étanche et la corrosion pourrait faire beaucoup de dégâts. Nous choisissons donc d'utiliser l'aluminium car il est à la fois léger (c'est un des métaux les plus légers) étanche, recyclable et solide (l'aluminium résiste très bien aux pressions ex :: La canette de soda). De plus, lors de notre visite à EADS nous avons appris que la fusée Ariane avait un fuselage en aluminium !

(Kavish et son diaporama sur les matériaux)



C. Le confort

Dans l'espace il n'y a plus de pesanteur nous sommes donc en apesanteur. Les objets et les corps n'ont plus de poids et ne sont plus attirés vers le sol comme sur Terre. Du coup nous avons prévu des bandes auto-agrippantes partout. Comme dans la station orbitale, ces bandes nous permettront de :

- Rester assis sur une chaise
- Rester stable pour pouvoir dormir.
- Accrocher toutes sortes d'objets sur les meubles ou même sur nous-mêmes !

1. Dormir

Pour dormir, les astronautes ne disposent pas d'une chambre ou d'un endroit particulier. Dans la navette, il y a un espace, niveau au-dessous du cockpit, où les passagers pourront manger, travailler et dormir. Pour dormir, chaque astronaute a son propre sac de couchage et il peut le fixer, à l'aide de points d'attache velcro, où il le désire.

2. Manger

Les aliments se présenteront sous forme de cubes à croquer ou de poudres, auxquels il faudra ajouter de l'eau, ou encore de liquides et pâtes dans des tubes en aluminium. Cela économise l'espace et permet d'éviter de faire des miettes qui voleraient partout dans la navette !....

3. L'hygiène

La toilette des astronautes est un peu plus sommaire qu'à la maison sur Terre. L'eau est utilisée en petite quantité et dans des endroits prévus à cet effet. Dans l'espace l'eau ne coule pas, elle se présente toujours sous la forme de gouttes parfaitement rondes de différentes tailles. Les passagers se vaporisent donc le visage ou le corps lorsqu'ils se lavent et il y a des systèmes qui ensuite aspirent l'eau usée pour la recycler.

4. Sport

Les astronautes vivent en apesanteur en permanence ils n'utilisent donc pratiquement pas leur musculature, à peine les bras. Pour ne pas perdre le mouvement des jambes les passagers devront faire régulièrement du sport. C'est pourquoi il y aura une salle de sport au dessus de la promenade galerie. Cette salle de sport sera évidemment équipée de machines performantes mais aussi reliée directement à un système d'engrenages (voir partie énergie pour savoir pourquoi...)

5. Loisirs

Une baie transparente faisant une sorte de couronne sous la méduse permettra aux passagers d'admirer l'espace d'une façon incomparable. Tous les angles seront visibles, une vision totalement panoramique et même plus car le sol aussi étant transparent, les passagers pourront voir les bras articulés en action ou encore les réacteurs propulser un peu d'air (voir l'explication dans la partie Energie qui suit). Dans la navette même, de nombreuses salles de sports et de détente seront là pour distraire les passagers.



Promenade vitrée
transparente

(Alysson travaillant sur le confort)



D. Les énergies

Pour que la navette se déplace il faut de l'énergie. Mais il faut aussi de l'énergie pour toute la vie à bord : la lumière, les ordinateurs de bord, les éléments de cuisine, four, réfrigérateur etc... Nous avons plusieurs types d'énergie possibles

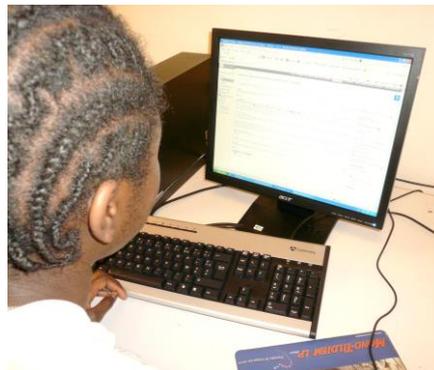
- Le Carburant : Cela pourrait être de l'essence comme pour nos voitures mais aussi du fioul comme pour les chaudières ou du kérosène comme pour les avions. Dans tous les cas, ce n'est pas une énergie renouvelable, elle est faite à base pétrole. Nous savons bien que les ressources en pétrole sont minces et qu'il va bientôt disparaître. Donc il ne faut pas trop compter dessus. De plus, il faut en général un gros réservoir pour ne pas être en manque et cela prendrait beaucoup de place pour peu d'efficacité car il faudra le remplir à chaque station qui devrait elle aussi en avoir beaucoup. Le carburant est aussi une énergie très inflammable et donc très dangereuse. Pour toutes ces raisons, nous avons décidé que ce serait une très mauvaise idée. **REJETE ! Cependant**, nous avons besoin de propulsion et donc il faut bien que les réacteurs fonctionnent !.. Mais notre idée est qu'une fois dans l'espace, nous n'avons plus besoin de faire une combustion d'air et de carburant. L'absence d'air dans l'espace et l'absence de pesanteur nous permet de dire qu'il faut une toute petite quantité d'énergie pour mettre en mouvement la navette. C'est pourquoi, nos réacteurs seront en fait des ventilateurs qui propulseront un peu d'air pour créer une poussée et donc un mouvement. Contrairement au premier dessin donc, il n'y aura pas de flammes à la sortie des réacteurs.

NOUS SERONS DONC EN TOUT ELECTRIQUE !

- Batterie : La batterie est une façon de stocker de l'électricité. L'électricité est notre unique et indispensable énergie à bord dans tous les secteurs (confort, propulsion etc...). La batterie a l'avantage de pouvoir se recharger facilement. Dans notre cas c'est parfait car notre navette pourra se recharger à chaque escale à une station orbitale. Nous choisirons des batteries avec une grande autonomie. Ce sera notre principale source d'énergie. A part les rechargements auprès des stations, nous pouvons aussi les recharger autrement pendant les voyages, pour plus d'autonomie. **VALIDE !**

- Dynamo : Le principe de la dynamo fabrique de l'énergie électrique à partir d'énergie musculaire. C'est donc une énergie non polluante et totalement renouvelable tant que quelqu'un fait du sport gratuitement. Ce n'est pas une énergie très facile à mettre en place et il faudrait que tous les passagers fassent du sport à plein temps pour que la navette se déplace. Ca ne peut donc être LA solution. MAIS comme nous serons en apesanteur, les passagers pour ne pas perdre l'usage de leurs muscles et leur tonus musculaire devront faire du sport de toute façon dans la navette. Nous avons appris cela lors de notre visite sur le site d'Astrium. Les astronautes doivent faire du sport car les muscles sont bien trop au repos sans pesanteur. Donc nous pourrions relier toutes les machines de sport et de musculation à un système de dynamo qui pourrait tout de même permettre de charger même partiellement les batteries de la station... Pourquoi perdre cette énergie?... rien ne se perd, tout se transforme... ☺
VALIDE !
- Panneau Solaire : Les panneaux solaires sont capables de produire de l'électricité grâce à la lumière du soleil mais aussi de toutes les autres étoiles. Cette énergie est donc gratuite, efficace, non polluante et renouvelable à volonté. C'est l'énergie parfaite ! **VALIDE ! Encore faut-il que les panneaux soient le plus possible en face du soleil... d'où notre étude sur le traqueur solaire en partie 3 !**

(Mariam effectuant des recherches sur l'énergie)

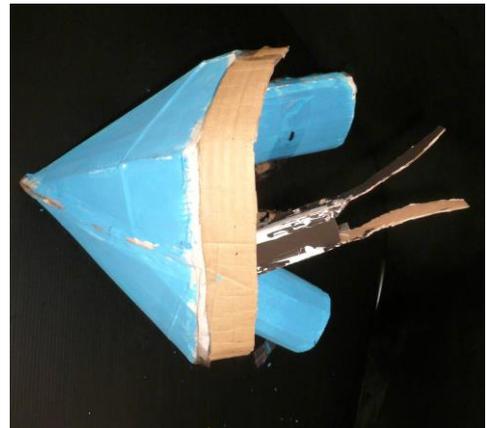


Le carburant n'est pas adapté à nos besoins. Nous utiliserons donc des batteries que nous rechargerons aux stations mais aussi grâce à la sueur de nos passagers mais surtout grâce aux panneaux solaires disposés sur l'ensemble de la carlingue de la méduse. Comme ils seront fixés à l'extérieur de la navette, ils économisent en plus de la place.

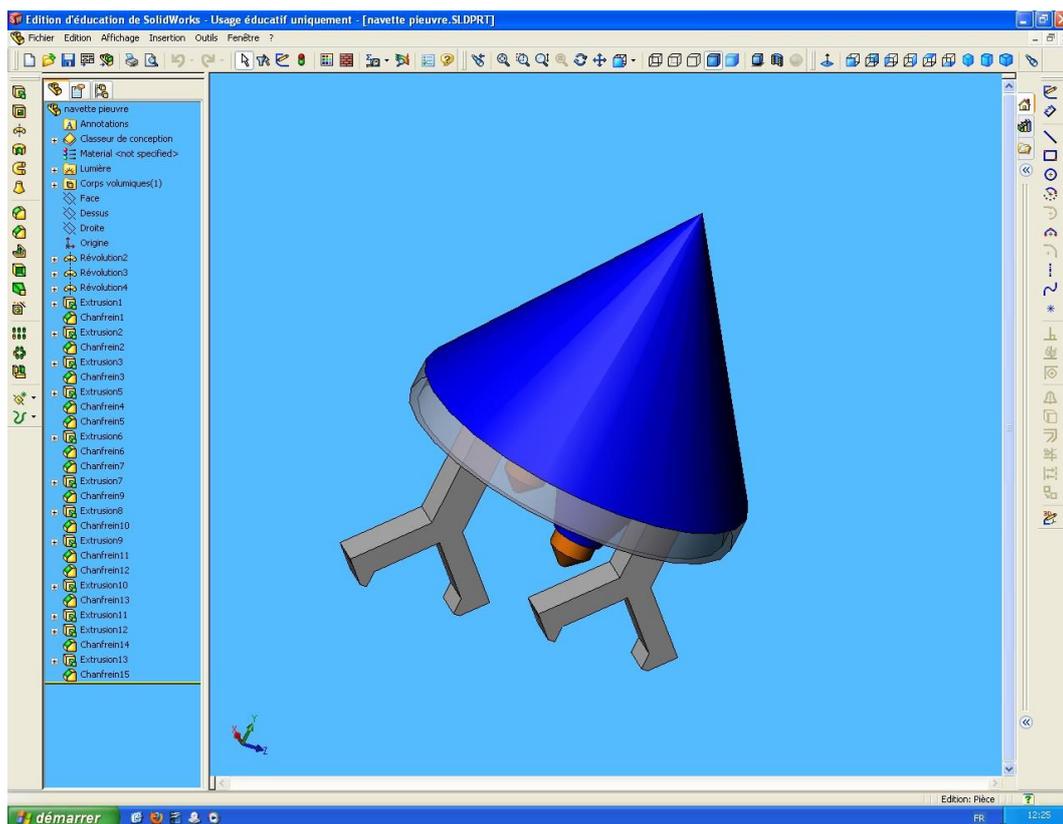
E. Les maquettes

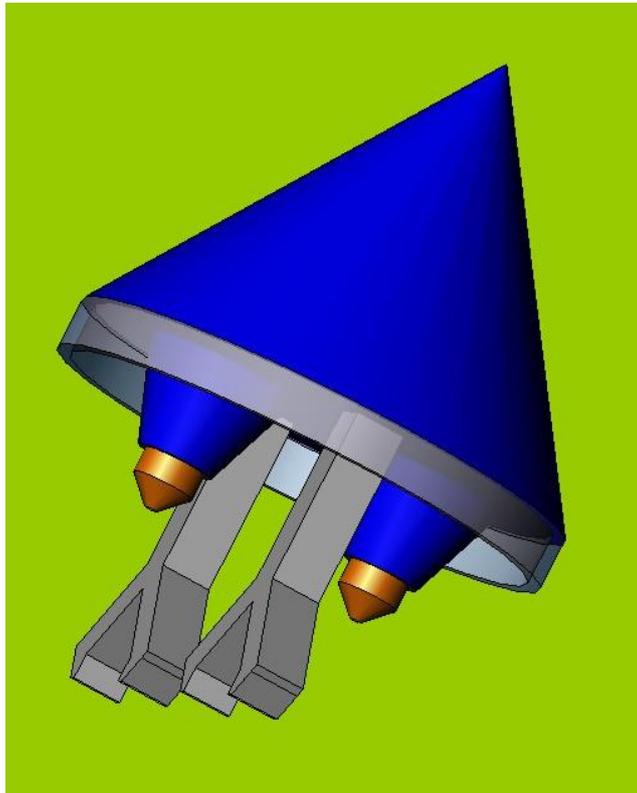
Nous avons fait 3 types de maquettes :

- **Une maquette en carton** : Anaïs, Amélie, Julie, Claire
Règle, crayons, ciseaux, adhésif, colle et peinture, le nécessaire indispensable pour réussir notre ébauche en carton !

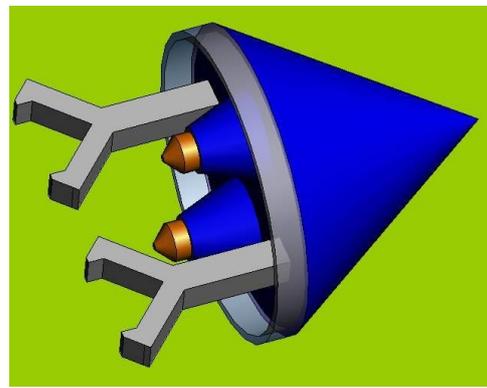
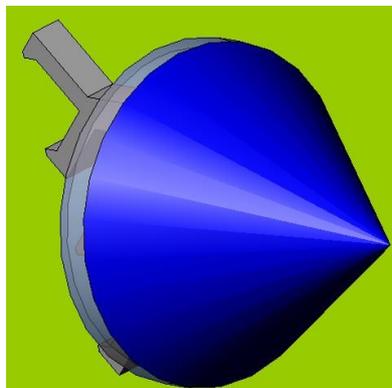
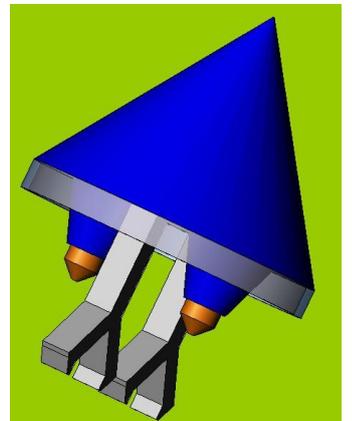
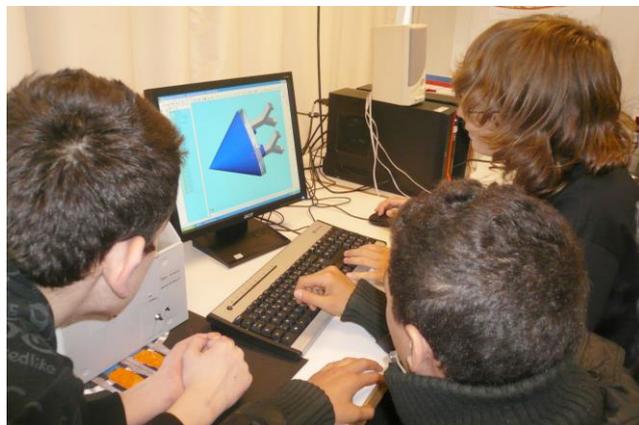
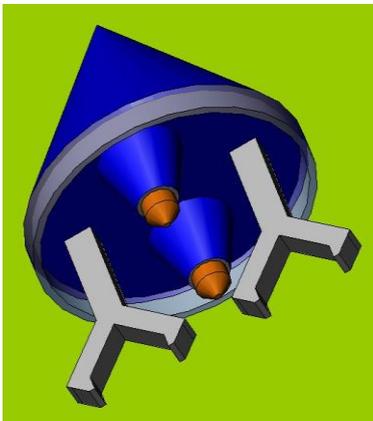


- **Une maquette virtuelle** : Pierrick, Issam, Maxence
Grâce au logiciel Solidworks, des élèves ont pu faire une nouvelle et meilleure représentation de notre navette Medusa. Cette représentation est une modélisation en 3D de Medusa. On voit bien la couronne vitrée qui permettra par sa transparence d'observer l'univers. On voit les deux réacteurs mais aussi les deux bras articulés qui serviront à accoster aux stations ou faire de la maintenance extérieure.



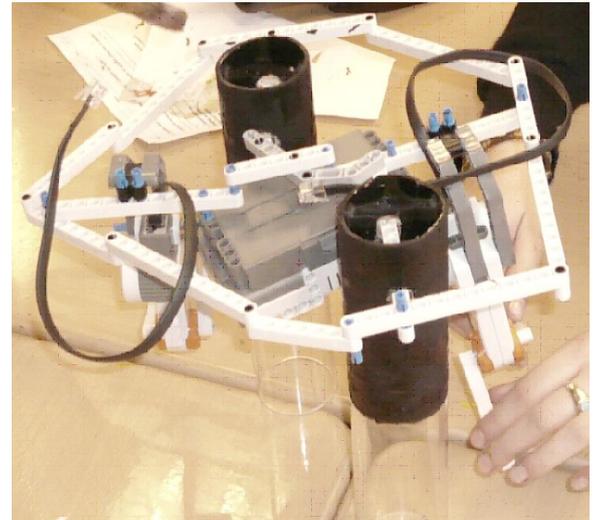


Médusa sous toutes ses coutures... Mais attention, il manque encore les panneaux solaires qui recouvriront la coque !!!



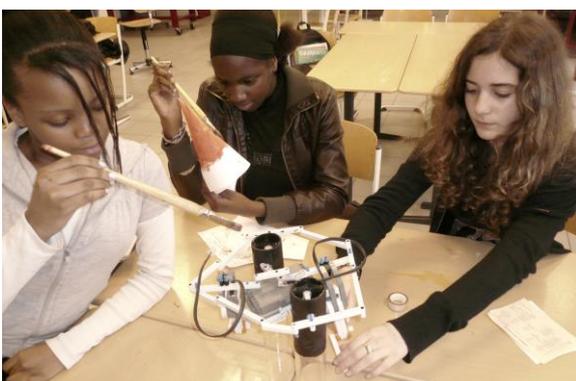
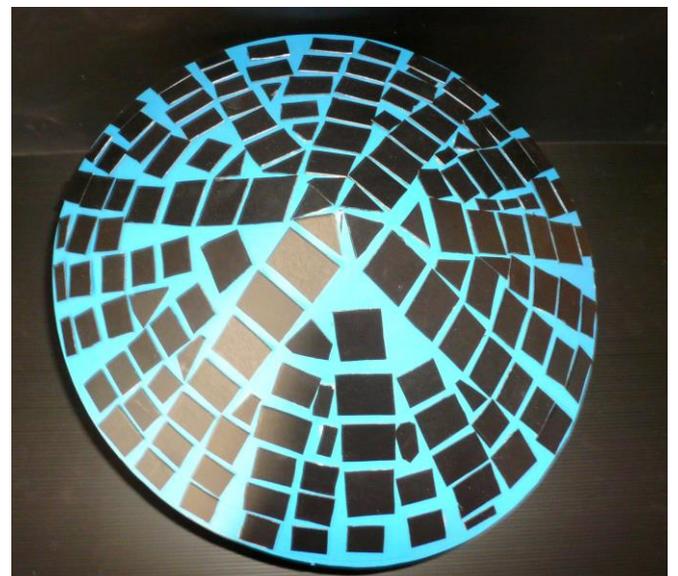
- Un prototype robotisé : Jymmica, Laetitia, Stéphanie, Manthita

- Une couronne de base faite en Lego
- Des réacteurs avec des tubes de Plexiglas
- Deux servo moteurs pour commander les bras
- Un boîtier de commande pour programmer
- Des câbles de connexion



Jymmica découpe les panneaux solaires dans une feuille de polypropylène noire

Un cône bleu fait en polypropylène sur lequel on colle tous les panneaux solaires



Assemblage des différentes parties. Un peu de peinture..

Tadam ! Voila Medusa en chair et en os de vant nous... enfin en Lego et en plastique...



Vous pouvez découvrir la vidéo de Medusa en action avec ses bras articulés en mouvement dans les visuels... La programmation du mouvement des bras s'est fait grâce à la brique Lego Mindstorms sous la navette, et grâce au logiciel de programmation Lego Mindstorms NXT 2.0.

V. L'atout énergie : Le module traqueur solaire !

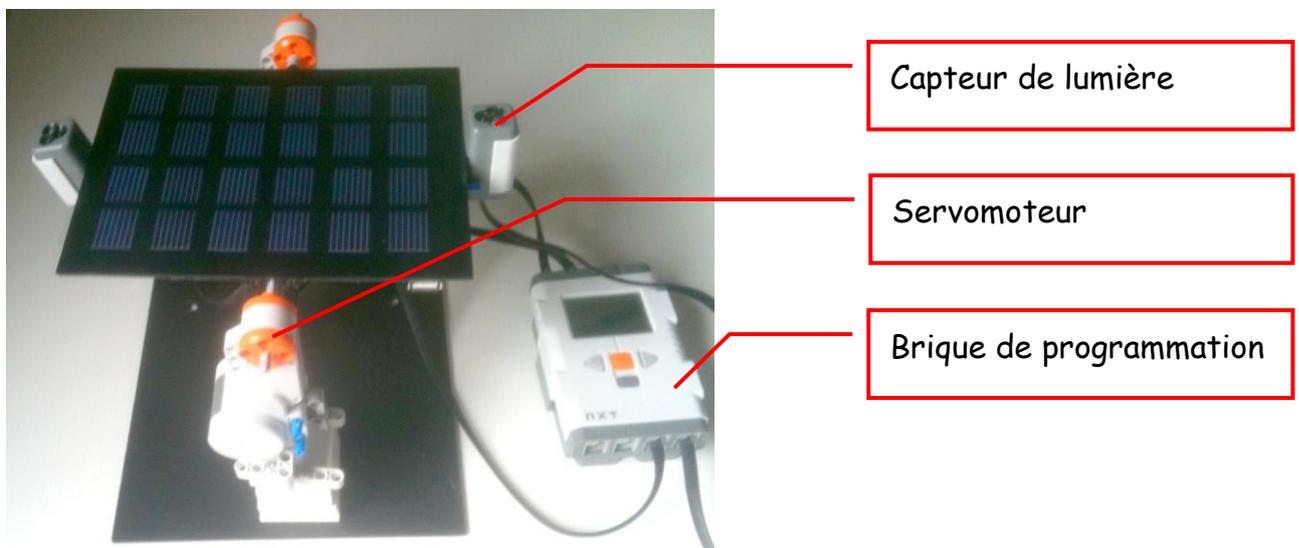
A. Le traqueur solaire : étude

Notre prototype fini, nous avons décidé d'améliorer le système des panneaux solaires. Nous avons choisi une forme circulaire pour Medusa pour qu'il y ait toujours des panneaux solaires face à la lumière du soleil (ou d'une autre étoile). Mais nous nous sommes rendus compte après quelques recherches que si nous parvenions sur une même face à orienter le plus possible de panneaux solaires vers la lumière, cela améliorerait énormément le rendement énergétique. En effet, d'après des études trouvées sur Internet, les panneaux solaires sont économiques mais ils deviennent vraiment rentables quand ils sont principalement orientés vers le soleil... Or sur Terre c'est la Terre qui tourne et donc la lumière du soleil change d'orientation. Dans l'espace, ce sera notre navette qui bougera sans cesse et donc seulement une petite partie des panneaux sera face à la lumière solaire. C'est pourquoi nous avons décidé de concevoir un traqueur solaire !

Principe : Sur la surface du corps de Medusa, entre les panneaux solaires, seront placés un certain nombre de capteurs de lumière. Et sous chaque panneau solaire, des petits servomoteurs permettront de changer l'orientation des panneaux. Le but est que les moteurs tournent du côté du capteur le plus éclairé. Pour cela il faudra bien sur bien programmer le tout.

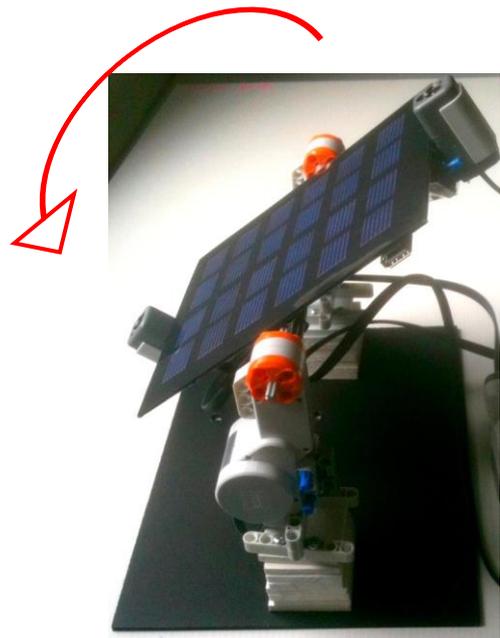
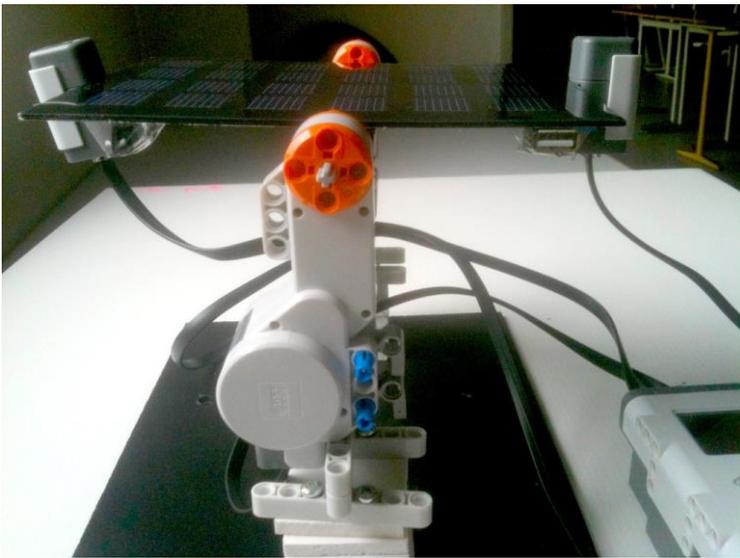
B. Le traqueur solaire : prototype

Nous avons réalisé un module traqueur solaire, comme exemple pour un seul panneau solaire, mais le principe reste le même pour l'ensemble des panneaux solaires de la coque.



Nous l'avons réalisé avec du matériel Lego, la brique de programmation Mindstorms et le support en PVC expansé. Nous utilisons :

- 2 capteurs de lumières, un de chaque côté du panneau
- 2 servomoteurs pour orienter le panneau du bon côté (deux car le panneau est assez lourd, donc pour un meilleur maintien)
- 4 câbles de connexion Lego
- Une brique de programmation Lego Mindstorms
- Un support réalisé avec du PVC expansé noir et blanc de 5mm d'épaisseur

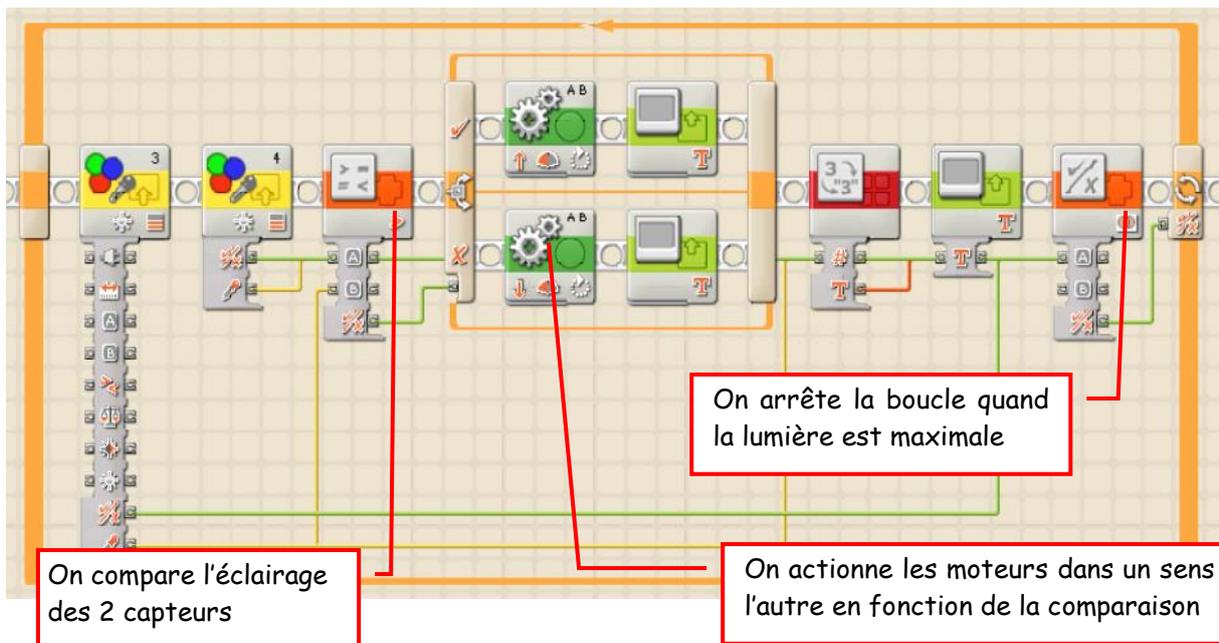
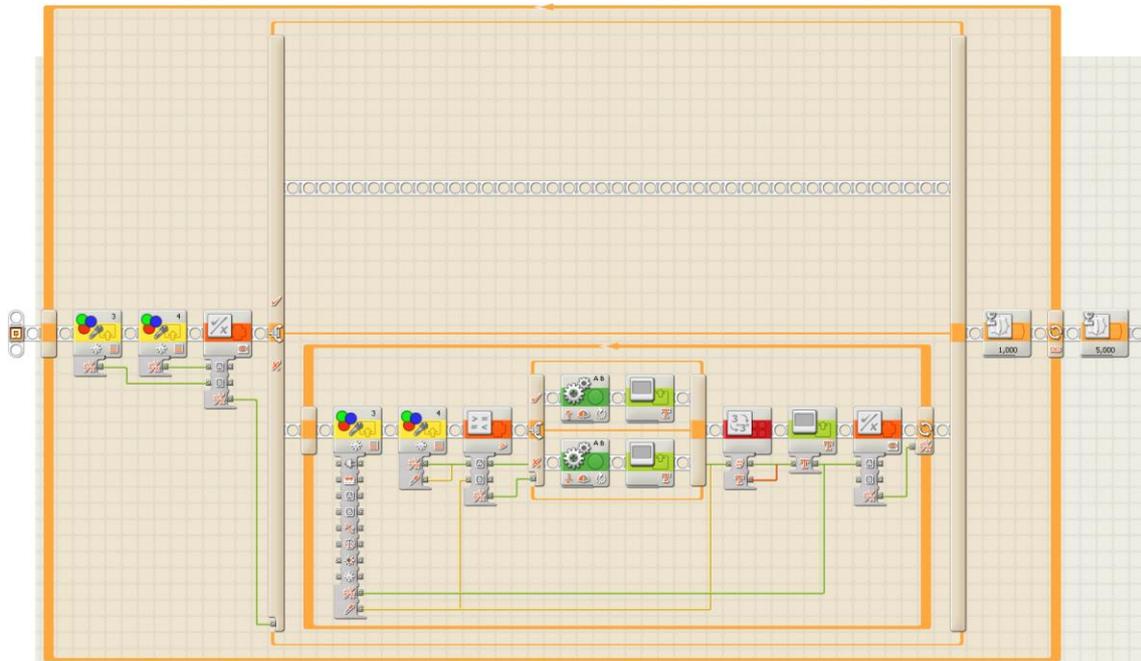


Quand on l'allume la brique de programmation, le programme détecte le côté où il y a le plus de lumière et oriente le panneau dans le bon sens.

Vous pouvez découvrir la vidéo du fonctionnement dans les visuels.

C. Le traqueur solaire : programmation

La programmation a été faite sur le logiciel LEGO Mindstorms NXT 2.0. Le logiciel a une interface graphique très simple qui permet de visualiser facilement les capteurs et les actionneurs.



VI. Conclusion

Toute cette année, nous aurons voyagé dans l'espace au travers de presque toutes les matières. Nous avons commencé par fabriquer un planétarium pour nous mettre au cœur de l'espace. Nous avons imaginé tout un système (planète, station orbitale, accès à la station, navettes commerciales et navettes touristiques) d'exploration spatiale. Nous avons plus particulièrement étudié la navette touristique que nous avons nommée MEDUSA. Elle est étudiée pour être peu polluante, efficace et autonome. Mais elle est aussi parfaite pour des passagers en quête d'observation simple avec son immense couloir transparent qui fait la couronne de la méduse.

La visite sur le site d'Astrium d'EADS aux Mureaux nous a permis de poser toutes les questions que nous souhaitons sur la vie des astronautes et les besoins dans l'espace. Grâce à nos interlocuteurs, nous avons pu faire des choix judicieux au niveau de l'énergie, du confort et des matériaux. Nous nous sommes inspirés de ce qui existe déjà dans la station orbitale internationale et dans l'ATV qui ravitaille la station et de la fusée Ariane dont le principal réservoir est fabriqué sur le site que nous avons visité.

Cette année au travers de ce concours nous a permis d'apprendre une quantité de choses astronomique! ☺ C'est une expérience hors du commun que nous n'oublierons pas.

