

Résumé

9 expériences de physique chimie sur le thème de l'exploration de Mars par l'homme :

- 1- Comparaison des mesures de la pulsion cardiaque sur Terre (situation 1g) à celles en situation d'impesanteur (situation 0g) ;
- 2- Impact de la gravité sur des micro-organismes vivants observable au microscopes ;
- 3- Mixibilité d'ingrédients en 0g ;
- 4- Notions de poussée d'Archimède et de flottabilité en apesanteur ;
- 5- Notions de portance pour les vols ;
- 6- Rapport entre la masse d'un objet donné, et sa vitesse selon la gravité ;
- 7- Mélanges de liquides homogènes en impesanteur ;
- 8- Impact de l'impesanteur sur l'énergie nécessaire pour se déplacer ;
- 9- Observer un dégazage de CO₂ en impesanteur

Détail des expériences

EXPERIENCE 1 : « THE IMPACT OF GRAVITY ON HEART RATE », LIEU : EXTERIEUR DU CAISSON; MOMENT DU VOL: 0G

- **Objectifs détaillés du projet :**

Nous savons que la gravité a un impact sur le fonctionnement du corps humain : en effet, en situation d'apesanteur, la masse musculaire et la densité osseuse diminuent considérablement. De plus, nombreuses sont les études qui mettent en avant par exemple des changements de l'acuité visuelle dans une situation où la gravité est nulle. Nous pensons que l'étude de ces variations est intéressante ; c'est pourquoi nous souhaitons effectuer l'expérience ci-dessous.



- **Présentation de l'équipe :** Lucie Ollivier et Chloé Le Verge.
- **Description de l'expérience et du protocole expérimental :**

Cette expérience consiste à comparer les mesures de la pulsion cardiaque sur Terre (situation 1g) à celles en situation d'impesanteur (situation 0g). En d'autres termes, nous souhaitons connaître dans quelle mesure la gravité influence le système sanguin.

Protocole :

- On effectue en amont des premières mesures du pouls de l'individu témoin à l'aide d'un oxymètre de pouls placé sur le majeur.
- Durant le vol, et plus précisément pendant la période en apesanteur de 22 secondes au total, nous mesurons de la même manière qu'en classe la fréquence cardiaque de cette même personne.
- De retour en classe, nous nous pencherons sur les résultats observés dans le but de tirer une conclusion, d'obtenir une réponse à notre problématique.

- **Intérêt pédagogique du projet :**

Cette expérience nous permet de mesurer des périodes ainsi que des fréquences une fois en classe de physique chimie.

- **Intérêt scientifique du projet :**

La principale raison de cette expérience, au-delà de la curiosité de connaître les résultats, est de pouvoir améliorer d'une certaine manière les conditions des astronautes pour les prochains voyages dans l'espace. En effet, si la gravité a une influence plus ou moins importante sur les pulsations cardiaques, il faudra prendre ce paramètre en compte en vue

des prochaines expéditions. En effectuant des tests approfondis, des moyens permettant de surveiller la fréquence cardiaque des astronautes à bord du vaisseau pourraient être mis en œuvre afin d'éviter tout risque cardiovasculaire.

- **Réinvestissement des résultats :**

Cela servirait d'exemple concret à réemployer en classe lors des explications sur la notion des périodes et des fréquences.

EXPERIENCE 2 : «FIFTY SHAPE OF MICRO-ORGANISME IN SPACE», LIEU : INTERIEUR DU CAISSON; MOMENT DU VOL: 0G

Objectif de l'expérience: Voir l'impact de la gravité sur des micro-organismes vivants observable au microscopes.

Cette expérience nous permettra de voir si la gravité va modifier la forme, la taille ou même le micro-organisme en lui même. Nous étudierons aussi si la gravité accélère leur vitesse et on observera aussi si il y a eu des micro-organismes qui sont morts durant l'expérience. Si on obtient des résultats positifs de l'expérience c'est à dire un quelconque changement alors on pourra peut-être réaliser des choses que on aurait pas pu faire sur la Terre avec la gravité.

Présentation de l'équipe: VAILLANT Youri, RASAN Kirushan

Protocole expérimental:

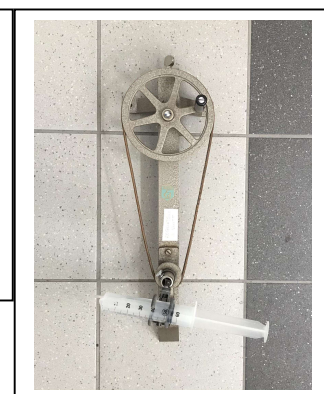
Matériels nécessaire:

- Microscope
- Plusieurs lamelles d'organismes
- Une caméra afin de photographier l'observation ou carte SD inséré dans le microscope



EXPERIENCE 3 « COOKING PANCAKES IN SPACE » LIEU : INTERIEUR DU CAISSON ; MOMENT DU VOL : 0 G

- Objectifs détaillés du projet : Nous voulons voir s'il est possible de cuisiner dans l'espace, en l'occurrence des pancakes et de les faire cuire.
- Présentation de l'équipe : Baptiste Sireau, Elisa Prevost et Ella Robain
- Description des expériences et protocole expérimental : Voir s'il est possible de mixer les ingrédients de la pâte à pancakes en 0g. Pour cela nous utiliserons un régulateur de watt auquel nous accrocherons un shaker dans lequel les ingrédients auront été préalablement introduit. Grâce au mouvement du régulateur nous pourrons observer, notamment grâce à une caméra, si la pâte se mélange.
- Intérêt pédagogique du projet : Permettre de diversifier les menus des astronautes partant pour Mars.
- Réinvestissement des résultats : Notion de liquides miscibles en seconde.

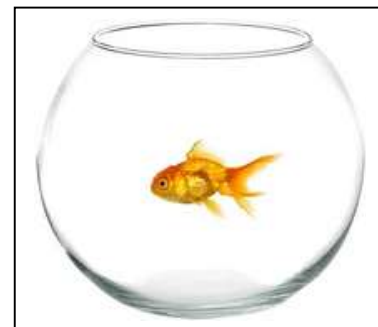


EXPERIENCE 4 « JAWS IN SPACE » LIEU : INTERIEUR DU CAISSON ; MOMENT DU VOL : 0 G

- Objectifs détaillés du projet

Nous cherchons à savoir si une crevette est capable de se déplacer en absence de gravité.

- Présentation de l'équipe : Gauze Clotilde et Chergui Yasmine
- Description des expériences et protocole expérimental.
 - Remplir un bocal transparent aux deux tiers d'eau (pour permettre la dissolution de dioxygène)
 - Mettre un (faux) poisson dans ce bocal
 - Le fermer hermétiquement
 - Observer si le poisson reste dans l'eau
- Intérêt pédagogique du projet :



Mieux comprendre la notion de poussée d'Archimède et de flottabilité.

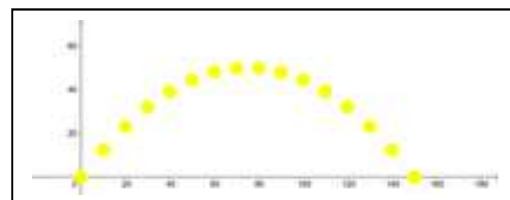
- Intérêt scientifique du projet :

L'objectif à plus long terme est de savoir s'il est possible d'élever des poissons dans l'espace afin que les cosmonautes aient un peu de compagnie pendant les longs voyages.

EXPERIENCE 5 « FLYING IN SPACE AND HYPERG » LIEU : EXTERIEUR DU CAISSON ; MOMENT DU VOL : 0 G ET 1,8G

- Objectifs détaillés du projet :

Le but de cette expérience est d'étudier la trajectoire d'un petit avion en polystyrène (trouvable en grande surface) en 0g et en 2g. L'objectif est de voir l'effet de la gravité sur la portance d'un avion. Lors des phases 0g, l'objectif est de voir si l'avion va partir vers le haut directement car il n'y aura plus de gravité ou alors s'il va planer vers le haut. Lors de la phase 2 G, l'objectif sera de voir si l'avion tombera au sol directement ou s'il continuera de planer.

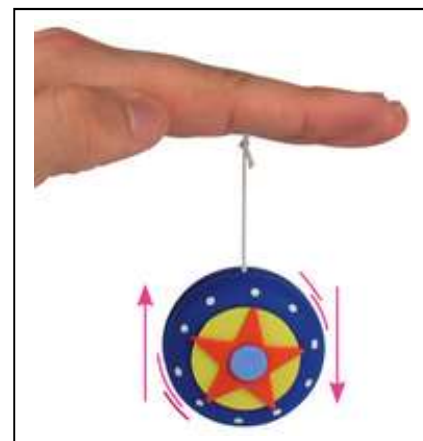


L'objectif sera aussi de lancer une balle de manière à ce qu'elle forme une parabole et d'étudier sa trajectoire. Nous verrons ainsi la différence entre une trajectoire en 2 G et en 1 G.

- Présentation de l'équipe : El kihal Nael et Roman Dabrowski
- Description des expériences et protocole expérimental :
 - Il suffit simplement d'un petit avion en polystyrène qu'on lancera sur quelques mètres afin de voir sa trajectoire. Le caisson servira à l'étalonnage afin de permettre un pointage ultérieur
 - Il faut lancer une balle en mousse par exemple lors d'une phase en 0g et une autre en 2 g et filmer les trajectoires.
- Intérêt pédagogique du projet : Le lycée étant associé avec la base de l'**armée de l'air de cognac** (classe défense). Cela permettra d'investir les notions de portance pour les vols.
- Intérêt scientifique du projet : étudier l'impact de la portance et de la gravité sur un avion.
- Réinvestissement des résultats : Lors de certaines paraboles, une balle sera aussi lancée afin de permettre un pointage en classe et de vérifier la valeur de l'hyperpesanteur.

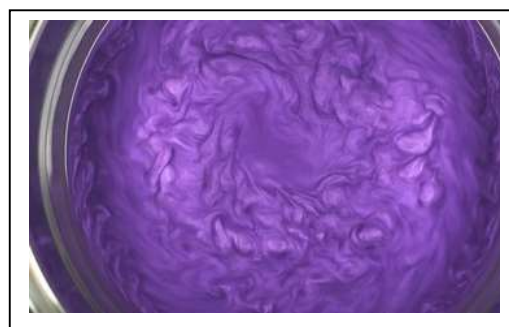
EXPERIENCE 6 « SPACE YO-YO » LIEU : EXTERIEUR DU CAISSON ; MOMENT DU VOL : 1,8G

- Objectifs détaillés du projet : Comprendre le rapport entre la masse d'un objet donné, et sa vitesse selon la gravité.
- Présentation de l'équipe: Favraud Vanyly, Choplin Lilou.
- Description des expériences et protocole expérimental : Suspender un poids à un ressort, ainsi qu'un yo-yo et étudier leurs trajectoires.
- Intérêt pédagogique du projet : Détermination de l'accélération et vérification de l'hyperpesanteur. Etudier la trajectoire du yo-yo en pesanteur normale puis hyperpesanteur : les astronautes pourront-ils se détendre en jouant au yo-yo ?
- Réinvestissement des résultats : Utilisation en TP de spé sc phys et pointage de la trajectoire



EXPERIENCE 7 « VINAIGRETTE IN SPACE » LIEU : INTERIEUR DU CAISSON ; MOMENT DU VOL : 0 G

- Objectifs détaillés du projet
Observer les mélanges de liquides homogènes en impesanteur
- Présentation de l'équipe : Louis Da Silva et Charlotte Lebert
- Description des expériences et protocole expérimental : Deux flacons remplis des liquides suivants vont être soumis à l'impesanteur :
 - Une vinaigrette : mélange d'huile et de vinaigre
 - Un liquide rhéoscopique va permettre de voir quels sont les mouvements de convection en impesanteur.
- Intérêt pédagogique du projet :
Comprendre le rôle de la gravité dans les mouvements de convection Intérêt scientifique du projet :
Comprendre comment on peut réaliser un mélange de liquide non miscible dans l'Espace
- Réinvestissement des résultats :
Notion de mélange et de liquides miscibles



EXPERIENCE 8 « A TRAIN ON MARS » LIEU : CAISSON ; MOMENT DU VOL : 0, 2G

- **Objectifs détaillés du projet** : Nous voulons savoir si une diminution de la gravité entraînerait une diminution de la quantité de carburant utilisé.
- **Présentation de l'équipe** : Célia Pieret et Marie Prud'homme
- **Description des expériences et protocole expérimental** : Nous voulons mesurer l'énergie nécessaire à la propulsion d'une voiture sur un rail électrique

Matériel : Nous aurons seulement besoin d'une voiture, des rails et d'une plaque en PVC afin de limiter le mouvement de la voiture, une pince ampèremétrique et une caméra.



- **Intérêt pédagogique du projet** : L'expérience permettrait la sensibilisation à l'impact que nos déplacements du quotidien ont sur l'écologie et réinvestir des connaissances sur les énergies.

- **Réinvestissement des résultats** : Nous pourrions donc étudier une différente manière de se déplacer sur Mars, élément essentiel du développement de la vie humaine sur cette planète et voir la manière alternative pour polluer le moins possible.
- **Plan de communication préliminaire sur ce projet**: Nous posterions également sur notre compte instagram des vidéos prises lors du vol 0g des expériences faites que nous comparerions à d'autres vidéos prises des mêmes expériences mais réalisées en salle de cours avec donc la gravité terrestre.

EXPERIENCE 9 « REACTION CHIMIQUE EN IMPESANTEUR » LIEU : INTERIEUR DU CAISSON ; MOMENT DU VOL : 0 G

- **Objectifs détaillés du projet** : Observer un dégazage de CO₂ de manière plus contrôlée : le mélange Bicarbonate de soude + vinaigre s'est imposé.
- **Présentation de l'équipe** : 10 élèves du collège J Rostand de la Rochefoucauld accompagné de leur enseignant de technologie M Balote
- **Description des expériences et protocole expérimental** : La réaction est efficace et contrôlable, le dosage devra être fait pour que la réaction soit totale. Pour gérer la compensation de pression, nous prévoyons l'utilisation de seringues : une première va injecter le vinaigre automatiquement dans le bicarbonate dans un récipient (sphère). La seconde seringue sert à compenser l'augmentation de pression par son déplacement. Dans cette démarche, nous allons également chercher à optimiser l'injection pour que la réaction dure un temps fixé quel que soit le milieu d'observation.
- **Intérêt pédagogique du projet** : Comprendre comment se produit une réaction chimique
- **Réinvestissement des résultats** : Mieux interpréter les réactions chimiques en cours de sciences physiques