

Activité  
scientifique

Fiche pédagogique pour l'enseignant et fiche élève

## Astro Crops ou cultures de l'espace



Référentiels : P1 à S3, Sciences et FMTTN



Durée : 30 min par semaine pendant 12 semaines



### Contexte

Si, à l'avenir, les astronautes partent s'installer sur la Lune ou explorer les régions plus lointaines de notre système solaire, ils auront besoin d'air, de nourriture et d'eau.

Pour se préparer à ces missions de longue durée, les scientifiques étudient comment créer un « système de survie fermé » qui pourrait être utilisé dans l'espace pour notamment y faire pousser des plantes.

Dans cette série d'activités, les équipes vont comprendre comment se réalisent la germination et la croissance des plantes en suivant le développement de trois plantes inconnues pendant 12 semaines. Les élèves utiliseront leurs observations pour formuler une hypothèse sur les espèces de plantes qu'ils cultivent et discuteront de la possibilité de cultiver ces plantes lors de missions spatiales de longue durée.

### Objectifs de la mission

→ Suivre le développement de trois plantes pendant 12 semaines pour explorer la germination et la croissance des plantes.

- Observer et décrire comment les graines deviennent des plantes adultes.
- Suivre un protocole expérimental
- Effectuer des observations et des mesures
- Compléter des tableaux pour présenter des données
- Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

### Compétences

Science, Biologie, Plantes, Semences, Germination

## Introduction

Si des astronautes doivent s'établir sur la Lune ou explorer davantage notre système solaire, ils auront besoin d'air, de nourriture et d'eau.

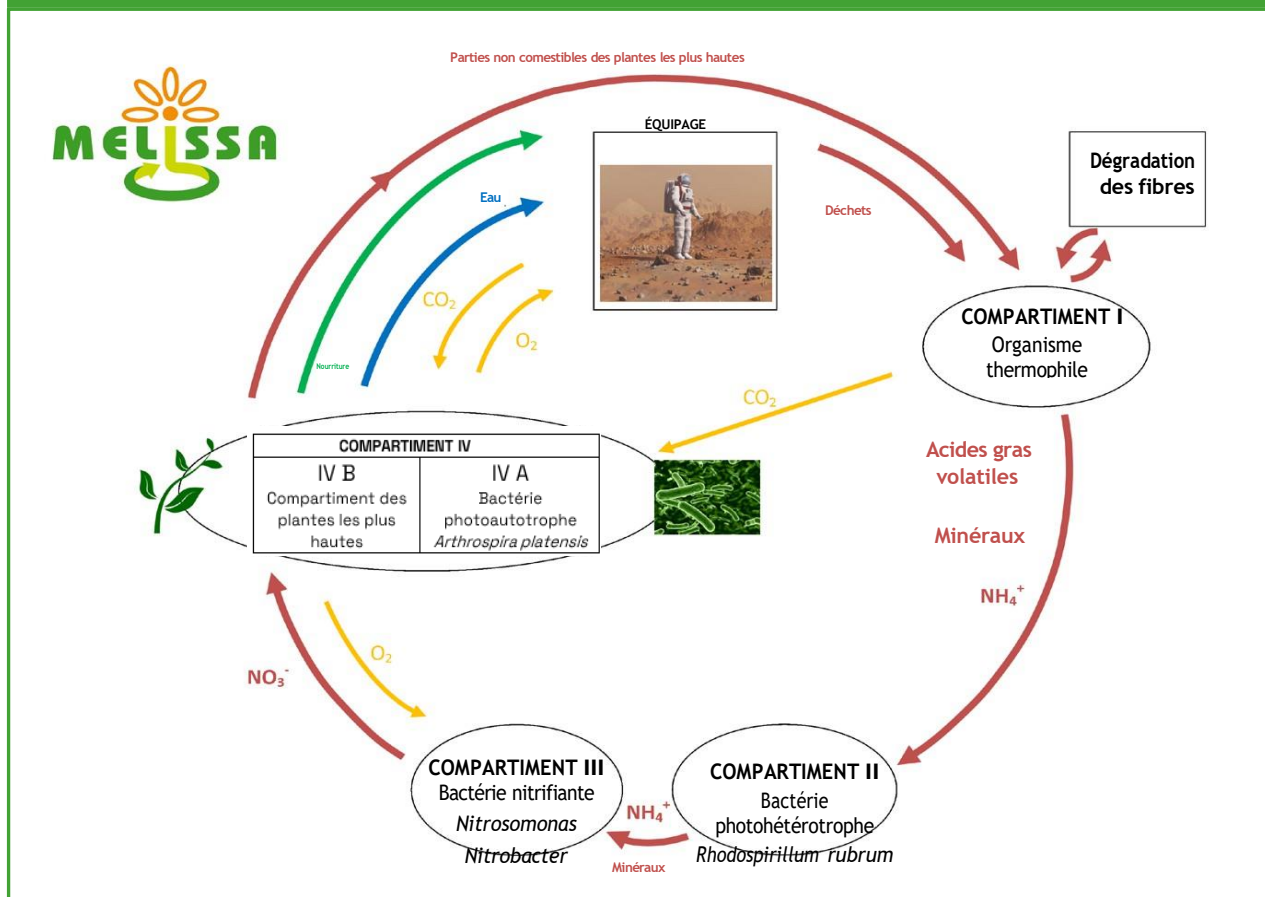
À l'heure actuelle, le seul avant-poste habité est la Station spatiale internationale (ISS). L'ISS est approvisionnée en eau et en nourriture depuis la Terre. Chaque astronaute a besoin d'environ 1 kg d'oxygène, 1 kg de nourriture déshydratée et 3 kg d'eau par jour. Apporter 5 kg de provisions par astronaute et par jour depuis la Terre est coûteux et inenvisageable pour les missions spatiales de longue durée.

Les scientifiques cherchent donc à créer un système de survie en circuit fermé qui puisse être utilisé dans l'espace. Essentiel pour l'exploration spatiale plus lointaine, un tel système de survie pourrait aussi nous aider à améliorer la façon dont nous utilisons les ressources sur Terre.

Le programme MELiSSA (Micro-Ecological Life Support System Alternative) chapeauté par l'ESA cherche à élaborer un système de survie autonome qui pourrait fonctionner dans l'espace dans le futur, pour fournir aux astronautes l'oxygène, l'eau et la nourriture dont ils ont besoin.

Un tel système devrait fonctionner en recyclant tout sans nécessiter de réapprovisionnement depuis la Terre. Ainsi les déchets et le CO<sub>2</sub> produits par les êtres humains approvisionneraient les plantes en ingrédients essentiels pour pousser et les plantes fourniraient, à leur tour, de l'oxygène et de la nourriture aux hommes tout en filtrant les eaux usées.

Figure 1. Vue d'ensemble du système en circuit fermé MELiSSA



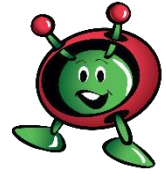
MELiSSA recherche et collecte des données sur ces plantes spatiales et comment elles pourraient être cultivées en circuit fermé. Tout le monde peut contribuer en participant au projet scientifique citoyen AstroPlant et en recueillant des données précieuses sur la croissance des plantes.

Dans cet ensemble d'activités, les élèves cultiveront leurs propres plantes spatiales et suivront la progression de leur croissance de la graine à la plante adulte !

## Activité : Silence ! Ça pousse

Dans cette activité, les élèves vont suivre le développement de trois graines inconnues. Au fur et à mesure que les graines deviendront des plantes adultes, les élèves apprendront à suivre la croissance des plantes dans le temps en les observant et en notant les données observées.

Les élèves compléteront leur mission en écrivant une lettre à Paxi, la mascotte de l'ESA dans laquelle ils présenteront leurs résultats.



### Matériel

- Un « carnet de culture » pour chaque groupe
- Une règle
- 3 pots et 3 étiquettes
- Du terreau ou tout autre milieu de croissance pour les graines
- Des nutriments pour les plantes (de l'engrais)
- Des graines de basilic, de radis et de tomate

### Déroulé de l'activité

#### 1. Organiser les groupes et distribuer le matériel

Diviser la classe en groupes de 3 ou 4 élèves et donner à chaque groupe :

- 3 pots et 3 étiquettes,
- du terreau,
- des nutriments pour plantes,
- des graines placées dans 3 récipients ou sachets étiquetés A, B et C.

#### 2. Consignes à donner ensuite aux élèves

Les élèves doivent étiqueter les pots (A, B et C) et ne pas savoir ce qu'ils plantent dans chacun des pots au départ.

Pour cette activité, il est recommandé d'utiliser des graines de radis, de basilic et de tomate.

Un guide sur comment planter ces différentes graines est fourni ci-dessous.

#### Plante A - Basilic

Les élèves doivent remplir le pot A de terreau aux  $\frac{3}{4}$  et ajouter de l'eau.

Ils peuvent ensuite mettre des graines sur le terreau humidifié puis les recouvrir d'une fine couche de terreau.

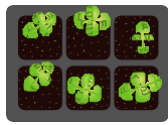
Il faudra 8 à 12 jours pour que les graines germent et que les tiges commencent à sortir de terre. Pendant ce temps, les élèves devront veiller à ce que les graines restent suffisamment mouillées. Les élèves peuvent commencer à ajouter des nutriments au terreau après la germination.

(Au début, les graines n'ont pas besoin de nutriments car elles contiennent des réserves.)

Placer le pot dans un endroit où il sera bien exposé à la lumière du soleil. La plante de basilic a besoin d'environ 6 semaines pour atteindre sa taille adulte. Veiller à ne pas trop l'arroser.

## Croissance du basilic :

2 semaines



3 semaines



4 semaines



5 semaines



6 semaines



## Plante B - Radis

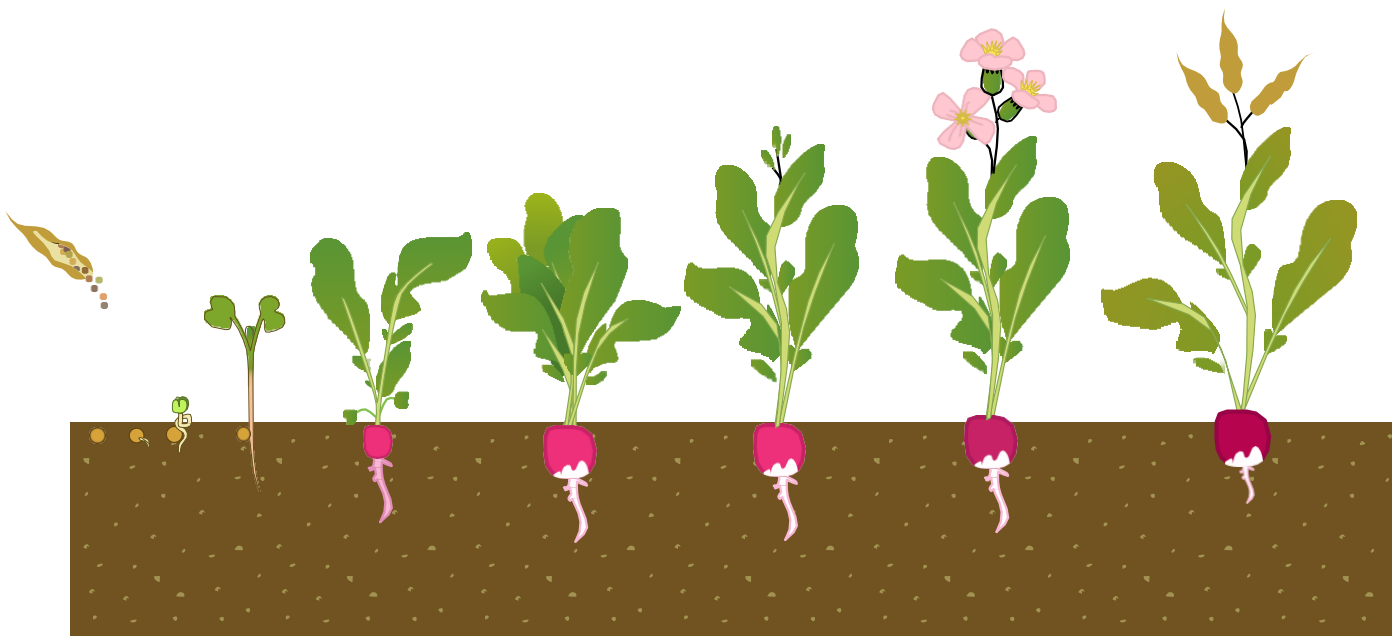
Remplir le pot de terreau sans tasser et ajouter quelques graines de radis.

Il est possible de planter de nombreux radis serrés au début puis d'éclaircir les semis après la germination pour ne garder que les plus vigoureux dans le pot.

Les radis sont des légumes racines qui préfèrent la fraîcheur et ont besoin de beaucoup de lumière. La terre doit rester humide, mais attention à ne pas trop arroser. Une fois que les tiges des plants de radis commencent à percer la surface du terreau, il est possible d'ajouter des fertilisants/nutriments pour aider les radis à pousser.

Les radis devraient prendre environ 4 semaines pour pousser complètement.

## Croissance du radis :



Les tomates sont des plantes de saison longue qui aiment la chaleur.

Des trois plantes de l'activité, ce sont celles qui mettront le plus longtemps à pousser (normalement 12 semaines).

Humidifier le sol et remplir le pot de terreau à jusqu'à 2 cm du bord supérieur.

Placer deux ou trois graines dans chaque pot et recouvrir d'environ 1 cm de terreau. Tasser le terreau sur les graines et l'humidifier.

Après cela, il est possible de couvrir les pots avec du film de cuisine transparent pour maintenir le terreau humide en permanence.

Placer les pots dans un endroit chaud et ensoleillé.

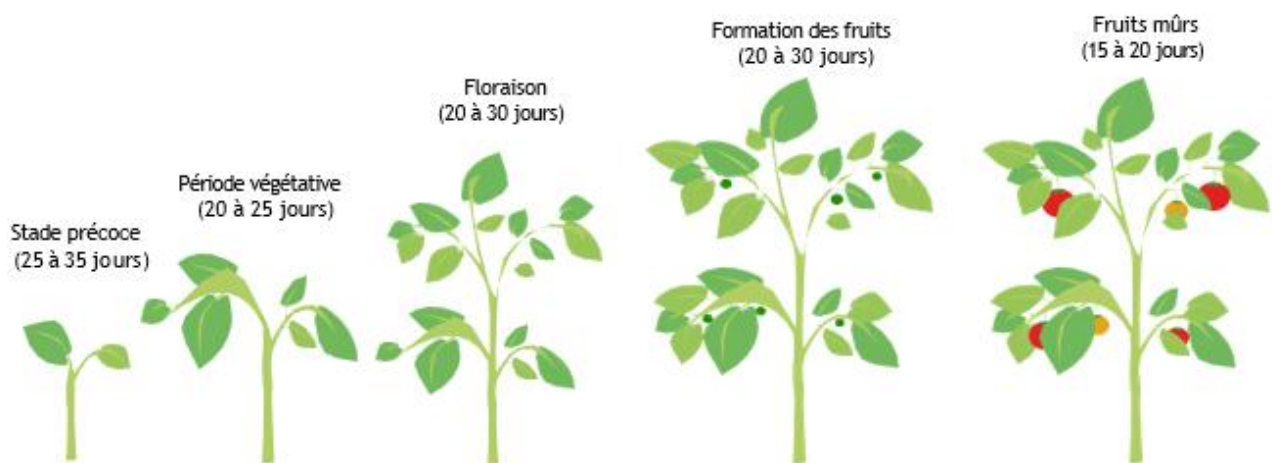
Une fois que les petites plantes percent la surface du terreau, retirer le film plastique.

Dès que les plantes auront un peu poussé, il faudra éclaircir c'est à dire retirer quelques plantes de sorte à ne laisser que le plant le plus vigoureux et le plus résistant seul dans le pot.

Continuer à maintenir le terreau humide sans toutefois le saturer d'eau.

Une fois que la plante aura grandi, il sera possible d'ajouter des nutriments/fertilisants pour accélérer sa croissance.

### Croissance de la tomate :



### Enregistrement des données

Le carnet de culture proposé à chaque groupe permet de noter et présenter les observations réalisées.

Imprimer une copie de ce carnet pour chaque groupe.

Il est conseillé de noter les observations réalisées une fois par semaine pour chaque plante.

Les élèves peuvent faire un dessin sur la couverture et choisir le nom de leur équipe.

Il y a dans chaque tableau du carnet de culture des cases permettant de noter :

- la hauteur de la plante,
- le nombre de ses feuilles,
- le nombre de ses fruits
- et le nombre de ses fleurs.

Il y a aussi de la place pour faire des commentaires qui peuvent porter sur le climat de la semaine en question, la quantité d'eau donnée aux plantes ou toute autre information pertinente.

Une section permet aux élèves d'indiquer par écrit la plante dont, selon eux, il s'agit.

Il y a également des espaces dans lesquels les élèves peuvent faire un schéma de chaque plante chaque semaine pour mieux suivre la croissance générale de la plante.

Les élèves doivent annoter leurs schémas en indiquant la présence des éléments suivants : feuilles, fleurs, fruit et tige.

Une fois que chaque plant aura atteint sa taille adulte, les élèves pourront manger ce qu'ils récolteront. Demander aux élèves quelle est, selon eux, la partie de la plante qui est comestible. Veiller à laver avec soin tout ce que les élèves mangeront et vérifier qu'ils n'ont pas d'allergies.

## Discussion

### Vitesses de croissance et parties comestibles

Les trois plantes ont des vitesses de croissance différentes et les parties comestibles varient avec chaque plante.

- Les radis sont ceux qui poussent le plus vite et peuvent être prêts pour la récolte en 4 semaines à peine. Nous mangeons les racines des radis.
- Le basilic a besoin d'environ 6 à 8 semaines. Nous mangeons ses feuilles.
- Les tomates prendront environ 12 semaines. Nous mangeons les fruits du plant de tomate.

### Quelle(s) plante(s) pour les futures missions spatiales ?

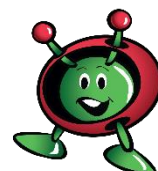
Demander aux élèves quelle plante serait, selon eux, la plus adaptée pour être cultivée durant un séjour spatial de longue durée.

Idéalement, cela devrait être une plante comestible, résistante, qui pousse vite et apporte plein de nourriture sans occuper trop de place ni requérir trop de soins.

### Présenter les conclusions à Paxi, la mascotte de l'ESA, en lui écrivant une lettre

Demander aux élèves de présenter leurs conclusions dans une lettre à Paxi.

Il est possible d'envoyer les lettres des élèves à Paxi à l'adresse [paxi@esa.int](mailto:paxi@esa.int).



Pour compléter l'activité, demander aux élèves s'ils pensent qu'il y a d'autres plantes (qu'ils n'ont pas faites pousser dans cette activité) qui seraient selon eux plus adaptées pour être cultivées dans le cadre de missions spatiales de longue durée.

(Les scientifiques étudient actuellement la possibilité de cultiver du blé et des pommes de terre dans l'espace.)

## Conclusion

Lorsque nous voyageons dans l'espace, nous avons besoin d'un système contrôlé, car l'environnement extérieur est particulièrement rude. La température peut descendre bien en dessous de zéro et il peut y avoir des périodes prolongées d'obscurité au cours desquelles les plantes ne peuvent pas effectuer la photosynthèse. Par conséquent, faire pousser des plantes dans l'espace devra se faire dans un système contrôlé. Ces systèmes sont moins influencés par les événements externes tels que la quantité d'eau, l'obscurité et les fluctuations de température. Pour en savoir plus sur comment différents facteurs impactent la croissance des plantes, il est possible d'effectuer les activités AstroFood et AstroFarmer.

### Ressources de l'ESA

AstroFood

[esa.int/Education/Teachers\\_Corner/Astrofood\\_-\\_Learning\\_about\\_edible\\_plants\\_in\\_Space\\_Teach\\_with\\_space\\_PR41](https://esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrofood_-_Learning_about_edible_plants_in_Space_Teach_with_space_PR41)

AstroFarmer

[esa.int/Education/Teachers\\_Corner/Astrofarmer\\_-\\_Learning\\_about\\_conditions\\_for\\_plant\\_growth\\_Teach\\_with\\_space\\_PR42](https://esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrofarmer_-_Learning_about_conditions_for_plant_growth_Teach_with_space_PR42)

Moon Camp Challenge [esa.int/Education/Moon\\_Camp](https://esa.int/Education/Moon_Camp)

Mission X - Entraîne-toi comme un astronaute [www.stem.org.uk/missionx](http://www.stem.org.uk/missionx)

Animations illustrant des notions de base sur la vie sur la Lune

[esa.int/Education/Moon\\_Camp/The\\_basics\\_of\\_living](https://esa.int/Education/Moon_Camp/The_basics_of_living)

Ressources de l'ESA pour les classes

[esa.int/Education/Classroom\\_resources](https://esa.int/Education/Classroom_resources) Animations avec Paxi

[esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi\\_animations](https://esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi_animations)

### Missions de l'ESA

Projet MELiSSA

[esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Engineering\\_Technology/Melissa](https://esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Melissa) Eden ISS

<https://eden-iss.net>

### Informations complémentaires

Fondation MELiSSA [www.melissafoundation.org](http://www.melissafoundation.org)

MELiSSA fait des essais sur la spiruline

[directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/m/melissa](https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/m/melissa)

ESA Euronews – Faire pousser de la nourriture dans l'espace

[esa.int/spaceinvideos/Videos/2016/05/ESA\\_Euronews\\_Growing\\_food\\_in\\_space](https://esa.int/spaceinvideos/Videos/2016/05/ESA_Euronews_Growing_food_in_space)

Astroplant, un projet scientifique citoyen soutenu par l'ESA [www.astroplant.io](http://www.astroplant.io)

### Ressource initiale :

[https://esero.be/wp-content/uploads/2024/02/SE12\\_Astro\\_crops\\_FR-1.pdf](https://esero.be/wp-content/uploads/2024/02/SE12_Astro_crops_FR-1.pdf)

## Participez au défi « Walk to the Moon »

A la fin de l'activité, pensez à encoder l'activité sur le site [Train Like an Astronaut](#), pour contribuer au défi « Walk to the Moon ».

L'encodage est simple et rapide :

- Connectez vous à votre TABLEAU DE BORD puis cliquez sur « Ajouter des activités ».
- Sélectionnez votre équipe et l'activité réalisée dans les menus, puis évaluez-vous grâce aux 5 curseurs en fonction des conditions dans lesquelles s'est déroulée l'activité : participation des élèves, motivation, implication...

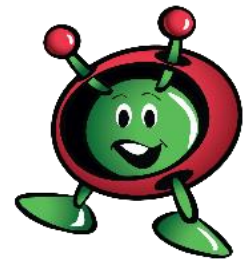




## Liens possibles avec les référentiels

Référentiel				P1	P2	P3	P4	P5	P6	S1	S2	S3	
SCIENCES	Démarche d'investigation scientifique		SAVOIR FAIRE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Vivants	Les vivants	SAVOIRS	X									
			SAVOIRS	X									
			SAVOIR FAIRE	X									
			COMPETENCES	X									
		Les besoins des plantes vertes	SAVOIRS	Anatomie des plantes à fleurs			X						
				Facteurs nécessaires à la germination d'une plante			X						
	Besoins essentiels à la croissance d'une plante					X							
		SAVOIR FAIRE	Conditions de germination			X							
		SAVOIRS	Apports des aliments à l'organisme				X						
	FMTTN	Contenu commun	SAVOIRS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SAVOIR FAIRE			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Volet 1		Techniques de culture	SAVOIRS					X					
			SAVOIR FAIRE			X		X				X	
			COMPETENCES			X		X					

Mes « AstroCrops »  
ou cultures de l'espace



Membres de l'équipe : .....

.....

A large, empty rounded rectangular box with a green border, intended for drawing or writing.

Paxi a besoin de votre aide !

Paxi a besoin que vous l'aidiez à recueillir des données sur les plantes qu'il pourrait faire pousser durant ses voyages spatiaux de longue distance.

Vous devrez vous transformer en chercheurs et mener une étude scientifique sur le développement des plantes. Vous devrez pour cela effectuer des observations, prendre des mesures et noter des données. Vos résultats.



Voici les objectifs de votre mission :

- Suivre le développement de trois gaines inconnues qui pousseront pendant plus de 12 semaines.
- Identifier les trois plantes issues de ces petites graines
- Décider laquelle vous emporteriez dans l'espace.











## Semaine 0

Date : \_\_\_\_\_

Dessinez les graines		
Plante A	Plante B	Plante C

# Semaine 1











Date : \_\_\_\_\_

Notez vos mesures et vos observations			
Plante	A	B	C
Mesures et observations			
Hauteur (en cm) 			
Nombre de feuilles   			
Nombre de fruits   			
Nombre de fleurs   			
Plante possible ?			
Commentaires			

Dessinez les plantes		
Plante A	Plante B	Plante C

## Semaine 2











Date : \_\_\_\_\_

Notez vos mesures et vos observations			
Plante	A	B	C
Mesures et observations			
Hauteur (en cm) 			
Nombre de feuilles   			
Nombre de fruits   			
Nombre de fleurs   			
Plante possible ?			
Commentaires			

Dessinez les plantes		
Plante A	Plante B	Plante C

# Semaine 3











Date : \_\_\_\_\_

Notez vos mesures et vos observations			
Plante	A	B	C
Mesures et observations			
Hauteur (en cm) 			
Nombre de feuilles   			
Nombre de fruits   			
Nombre de fleurs   			
Plante possible ?			
Commentaires			

Dessinez les plantes		
Plante A	Plante B	Plante C

# Semaine 4











Date : \_\_\_\_\_

Notez vos mesures et vos observations			
Plante	A	B	C
Mesures et observations			
Hauteur (en cm) 			
Nombre de feuilles   			
Nombre de fruits   			
Nombre de fleurs   			
Plante possible ?			
Commentaires			

Dessinez les plantes		
Plante A	Plante B	Plante C

# Semaine 5

Date : \_\_\_\_\_











Notez vos mesures et vos observations			
Plante	A	B	C
Mesures et observations			
Hauteur (en cm) 			
Nombre de feuilles   			
Nombre de fruits   			
Nombre de fleurs   			
Plante possible ?			
Commentaires			

Dessinez les plantes		
Plante A	Plante B	Plante C



# Semaine 6











Date : \_\_\_\_\_

Notez vos mesures et vos observations			
Plante	A	B	C
Mesures et observations			
Hauteur (en cm) 			
Nombre de feuilles   			
Nombre de fruits   			
Nombre de fleurs   			
Plante possible ?			
Commentaires			

Dessinez les plantes		
Plante A	Plante B	Plante C

# Semaine 7











Date : \_\_\_\_\_

Notez vos mesures et vos observations			
Plante	A	B	C
Mesures et observations			
Hauteur (en cm) 			
Nombre de feuilles   			
Nombre de fruits   			
Nombre de fleurs   			
Plante possible ?			
Commentaires			

Dessinez les plantes		
Plante A	Plante B	Plante C

# Semaine 8











Date : \_\_\_\_\_

Notez vos mesures et vos observations			
Plante	A	B	C
Mesures et observations			
Hauteur (en cm) 			
Nombre de feuilles   			
Nombre de fruits   			
Nombre de fleurs   			
Plante possible ?			
Commentaires			

Dessinez les plantes		
Plante A	Plante B	Plante C

# Semaine 9











Date : \_\_\_\_\_

Notez vos mesures et vos observations			
Plante	A	B	C
Mesures et observations			
Hauteur (en cm) 			
Nombre de feuilles   			
Nombre de fruits   			
Nombre de fleurs   			
Plante possible ?			
Commentaires			

Dessinez les plantes		
Plante A	Plante B	Plante C

# Semaine 10











Date : \_\_\_\_\_

Notez vos mesures et vos observations			
Plante	A	B	C
Mesures et observations			
Hauteur (en cm) 			
Nombre de feuilles   			
Nombre de fruits   			
Nombre de fleurs   			
Plante possible ?			
Commentaires			

Dessinez les plantes		
Plante A	Plante B	Plante C

# Semaine 11











Date : \_\_\_\_\_

Notez vos mesures et vos observations			
Plante	A	B	C
Mesures et observations			
Hauteur (en cm) 			
Nombre de feuilles   			
Nombre de fruits   			
Nombre de fleurs   			
Plante possible ?			
Commentaires			

Dessinez les plantes		
Plante A	Plante B	Plante C

# Semaine 12

Date : \_\_\_\_\_

Notez vos mesures et vos observations			
Plante	A	B	C
Mesures et observations			
Hauteur (en cm) 			
Nombre de feuilles   			
Nombre de fruits   			
Nombre de fleurs   			
Plante possible ?			
Commentaires			

Dessinez les plantes		
Plante A	Plante B	Plante C

# Lettre à Paxi



Cher Paxi,

Nous avons terminé notre mission !

Après avoir étudié les trois graines différentes, nous pensons avoir trouvé à quelles plantes elles appartiennent :

- Les graines A appartenait à \_\_\_\_\_
- Les graines B appartenait à \_\_\_\_\_
- Les graines C appartenait à \_\_\_\_\_

Pour partir en mission dans l'espace, nous pourrions emporter avec nous la plante \_\_\_ car

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

Tes amis : \_\_\_\_\_