

Livre de bord des énigmes et  
expériences

Documents du Maître du jeu

# Equipage Astronef Limde-R0

**Enveloppe 1 : Localisation**

### **Expérience : Recensement des constellations**

Dans cette expérience, on explique aux jeunes via le descriptif à lire ce qu'est une constellation. Dans l'enveloppe, se trouvent différentes constellations, toutes avec leur nom. Certaines sont tracées, d'autres pas (parfois il y a la même constellation tracée et non tracée). Les jeunes vont devoir tracer les lignes des constellations sur celles qui ne le sont pas encore en utilisant les lattes et les marqueurs rouges.

**Matériel :** 5 Lattes, 5 marqueurs rouges, les constellations imprimées et le descriptif de l'expérience.

**Rappel consigne :** Bien vérifier que toutes les lignes rouges des constellations soient correctement tracées avant de valider l'expérience.

**Solution :** Le maître de jeu avale le tracer de chaque constellation en se basant sur les dessins du correctif :



**Donne accès à :** Une aide précieuse pour déterminer les constellations présentes au mur pour arriver à localiser dans quelle galaxie l'astronef se trouve.

**Aide à donner à l'oral si besoin :** /

### **Enigme : “Ou sommes-nous ?”**

Les jeunes de l’astronef vont devoir se localiser dans l’Univers. Ils vont devoir trouver dans quelle galaxie ils dérivent, dans quel système solaire ils se trouvent et plus précisément dans quel quadrant du système solaire en question. Pour y arriver, ils devront utiliser les roues et les recueils contenus dans l’enveloppe ainsi que les indices (constellations, planètes et Soleil) positionnés sur les murs de la classe.

**Matériel :** Les roues avec les planètes et le Soleil, le recueil des galaxies et celui des systèmes et des quadrants.

**Rappel consigne :** Les jeunes ne peuvent pas quitter la table de l’astronef pour les énigmes de localisation. Attention aux placements des constellations et planètes sur les murs, ils doivent être visibles de la table astronef. Pour les planètes, il faut bien respecter l’ordre prévu de positionnement.

#### **Solution :**

Pour trouver la bonne galaxie : Les jeunes doivent se baser sur le descriptif des galaxies présents dans le recueil, sur les constellations positionnées dans la classe ainsi que sur la planète à anneau positionnée également sur un des murs de la classe. En regardant les constellations aux murs ils vont devoir reconnaître la constellation du triangle, celle de la Grande Ourse et celle du Carré. Pour y arriver, ils ont, comme aide, l’expérience sur les constellations (l’autre activité de l’enveloppe localisation). En se basant sur le recueil, ils verront que seules deux galaxies possèdent les trois bonnes constellations visibles et affichées dans la classe : La Galaxie X-r-266 et la Galaxie M51-a. Pour les départager, en lisant le descriptif des galaxies, les jeunes pourront lire que la Galaxie X-r-266 ne possède pas de planète avec des anneaux. En regardant les planètes sur les murs, ils pourront repérer une planète à anneau et donc en déduire qu’ils sont dans la Galaxie M51-a (vu que la X-r-266 n’a pas de planète à anneau et qu’ils en voient une).

Pour trouver le bon système : Ils vont avoir besoin du recueil des systèmes, des roues (celle avec le Soleil et les autres avec les planètes) et bien observer le positionnement des planètes et du Soleil sur les murs. Chaque roue possède une flèche qui indique comment la positionner. Il faut en premier lieu poser la roue du Soleil sur la table et pointer sa flèche vers le Soleil collé au mur. Ensuite, en prenant les roues avec les bonnes planètes qui correspondent à celles affichées aux murs, ils vont devoir positionner la roue de la planète sur la roue du Soleil en la pointant correctement grâce à la flèche vers la même planète qui se trouve au mur. Ce faisant, grâce au trou dans la roue de la planète, un chiffre de la roue du Soleil sera visible. Les jeunes doivent répéter l’opération pour les trois roues des planètes qui se retrouvent aussi aux murs. A la fin, ils vont donc avoir une série de trois chiffres romains : XII - XI - III. Ils devront convertir ces chiffres pour obtenir : 3 - 12 - 11. Pour finir, en se basant sur le recueil des systèmes, ils pourront déterminer dans lequel ils se situent.

Pour trouver le bon quadrant : Pour trouver le bon quadrant, les jeunes vont devoir se baser sur le recueil des systèmes et plus précisément sur la description des systèmes. Celle-ci évoque les différents types de planètes que l'on peut trouver dans les différents quadrants du système. Pour savoir dans quel quadrant ils se trouvent, les jeunes vont devoir à nouveau observer les planètes collées aux murs et déterminer qu'elle est la plus grosse (et donc celle dont ils sont le plus proche). En regardant son type et en regardant dans le recueil où se trouve le quadrant possédant ce type de planète, ils trouveront leur position.

**Donne accès à :** L'énigme sur la direction à prendre pour l'atterrissage

**Aides à donner à l'oral si besoin :**

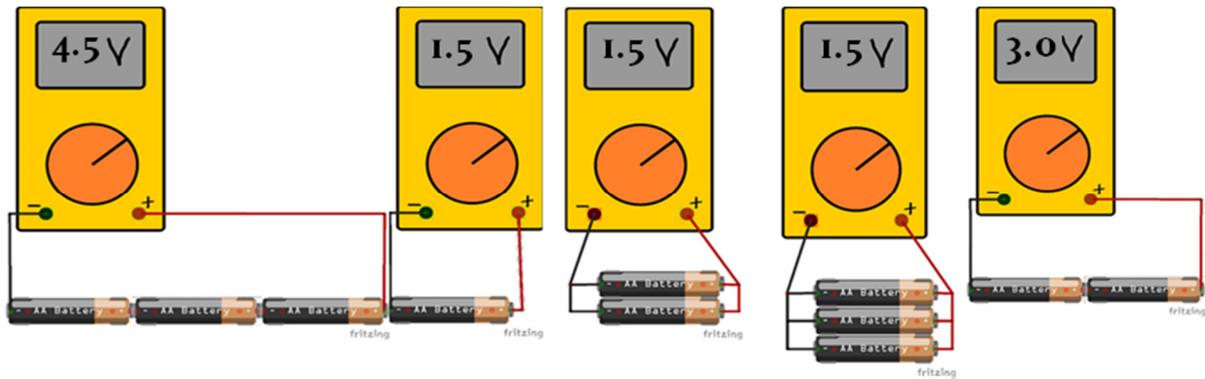
- Observer bien l'espace autour de vous, trouver des indices qui peuvent vous aider à vous localiser
- La flèche des roues doit vous servir à pointer quelque chose dans l'espace
- La roue du soleil est à mettre en premier lieu.
- Quand on est proche d'un objet, il paraît plus gros.

# Equipage Astronef Limde-R0

**Enveloppe 2 : Energie**

## Enigme : les bons circuits

**Matériel** : multimètres, piles, fils électriques, papier collant.



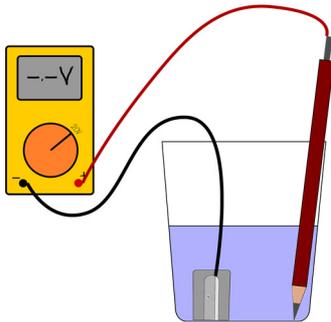
**Solution** : La somme de tous les montages est 12 ( à débloquer sur le lien suivant : <https://lockee.fr/o/kb3m1nhO> )

**Donne accès à** : Plan de la pile taille crayon à construire, les consignes de résolution et un nouveau lien vers le cadenas suivant que voici (<https://lockee.fr/o/1NUe5mvO>).



Pour vous aider dans l'utilisation d'un multimètre, suivez ce lien : [https://www.pccl.fr/physique\\_chimie\\_college\\_lycee/quatrieme/electricite/mesures\\_tensions.htm](https://www.pccl.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/electricite/mesures_tensions.htm)

## Expérience : Création d'une pile



**Matériel :** Multimètre, verre, eau, fils électriques 20cm (x2), crayon, taille crayon en métal non peint

**Rappel consigne :** Les enfants doivent reproduire la pile représentée sur l'indice et noter la valeur obtenue sur le multimètre.

**Solution :** La valeur sera entre 0,6 et 0,9 Volts et le chiffre à taper dans le cadenas est "zéro" en minuscules et avec un accent.

**Donne accès à :** La remise en service de l'énergie de l'astronef. L'équipage également aura l'autorisation d'utiliser la moitié de carte qui sera utile dans l'énigme de l'atterrissage.

### **Aides à donner à l'oral si besoin :**

- Lien vers le cadenas : <https://lockee.fr/o/kb3m1nhO>
- Vérifier les contacts avec les fils.
- Bien immerger le taille crayon.
- Vérifier que le cuivre touche bien la mine du crayon.
- Entrer en toutes lettre le chiffre qui s'affiche
- Penser à l'accent sur le "e"
- Lien direct à la vidéo s'il y a trop de problèmes : <https://vimeo.com/524179291>

# Equipage Astronef Limde-R0

**Enveloppe 3 : Nourriture**

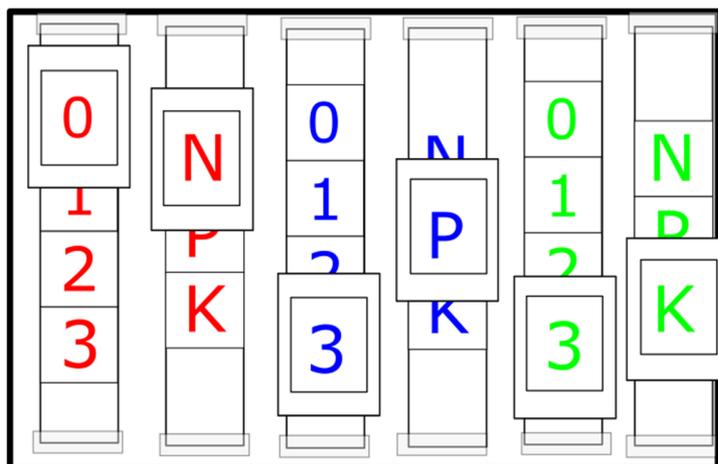
### Enigme : engraisser les tomates

**Matériel :** Poster “Labo hydroponie” (photo), le carnet du botaniste (dans l’enveloppe) et a feuille “quantité NPK” préalablement découpée et préparée

#### **Rappel consigne :**

Pour la survie de l’équipage de l’astronef, il est important de penser à soigner les plants de tomates dans le système d’hydroponie. Pour y arriver, l’équipage doit trouver le *cahier du botaniste* et la *salle d’hydroponie*. Dans le cahier, le botaniste a schématisé le cycle de la tomate pour se souvenir des doses d’azote, potassium et phosphore nécessaires à la croissance des plantes. En trouvant la salle d’hydroponie, l’équipage devra comparer les plants de tomates avec les dessins du botaniste pour connaître le ratio N= Azote, P= potassium, K= phosphore à préparer. Le maître de jeu doit avaliser la réponse à cette énigme pour que l’équipe puisse poursuivre.

**Solution :** 0N3P3K ⇒ 0 azote ; 3 potassium ; 3 phosphore.



**Donne accès à :** Résolution de l’alerte nourriture. L’équipage peut reprendre ses objectifs. Le maître de jeu donne l’autorisation d’ouverture de l’enveloppe 2.

#### **Aides à donner à l’oral si besoin :**

- Si les tomates ont déjà des fruits, on ne doit plus nécessairement leur donner de l’azote.
- Regardez si les tomates sont en fruits. Si c’est le cas, vous devez utiliser la dernière formule en azote, phosphore et potassium.

# Equipage Centre de Contrôle (CDC)

**Enveloppe 1 : Technologie et réseau**

## Enigme : Les câbles

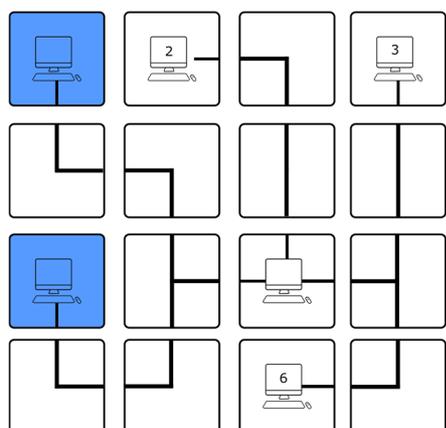
**Objectif :** Refaire le puzzle avec les cartes fournies dans l'enveloppe.

**Matériel :** Cartes découpées, feuille avec les ordinateurs positionnés, roues à 10-15-20-30 dents et dessin de la porte sans indices

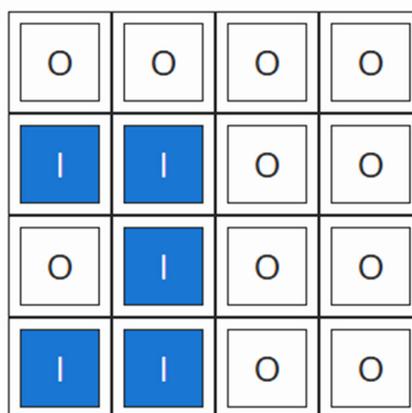
**Rappel consigne :** Découper les 10 cartes du dessous et conserver la partie supérieure, avec les ordinateurs, intacte. Les enfants devront placer les cartes de façon que tous les ordinateurs soient connectés entre eux.

Conseil : imprimez l'indice et, une fois le cadenas débloqué, donnez-le aux enfants de façon qu'ils ne monopolisent pas l'ordinateur trop longtemps. (Indice voir annexe)

**Solution :**



Code de déverrouillage :



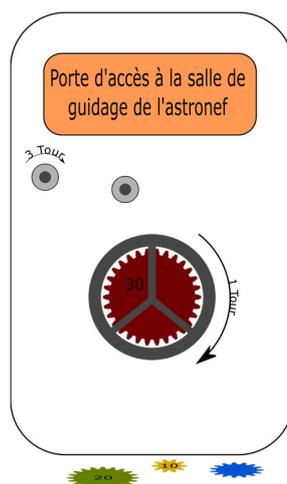
**Donne accès à :** L'indice pour la porte à engrenage.

Lien: <https://lockee.fr/o/DYzGgwI7>

<https://lockee.fr/images/qrcode-DYzGgwI7.png>



**Aides à donner à l'oral si besoin :** Pensez à ne noter que les câbles et pas les ordinateurs dans le cadenas.



## **Expérience : ouverture de porte et engrenages**

**Matériel** : Les roues obtenues dans la première enveloppe, l'image obtenue avec le code, la plaque de carton ou de feutre sur laquelle piquer les engrenages avec des cure-dents / punaises / pique à brochette.

**Rappel consigne** : les enfants doivent trouver quelle est la dernière roue dentée à utiliser. Ils peuvent tester les engrenages à l'aide de l'application suivante : <https://www.edumedia-sciences.com/fr/media/915-constructeur-dengrenages?auth=9dcbfe9bcee4b621adfcadcdd00e307d-10238>

**Solution** : Pour obtenir un rapport de 3 il faut utiliser la roue dentée de 10

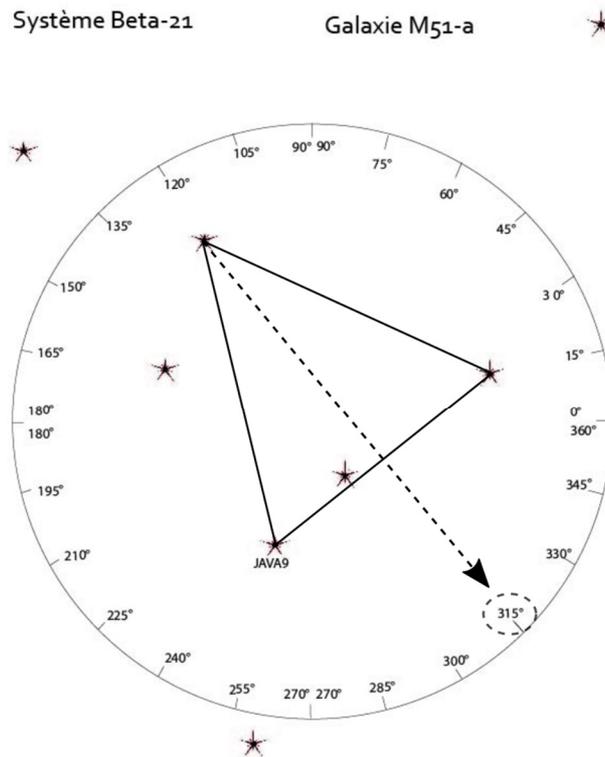
**Donne accès à** : Valider par le maître de jeu, elle ouvre la porte de la salle "déplacement et atterrissage" et donne accès à l'enveloppe 2 = Déplacement et atterrissage.

# Equipage Centre de Contrôle (CDC)

**Enveloppe 2 : Déplacement et atterrissage**

## Expérience : Trouver le cap

Afin de pouvoir guider l'astronef, le CDC doit pouvoir identifier le cap que doit prendre le vaisseau. La carte, ils vont la concevoir grâce aux indices reçus de l'énigme "localisation". Ensuite, en suivant les consignes pour tracer un triangle isocèle, ils vont pouvoir pointer le bon nombre.



IV

**Matériel :** Crayon ordinaire pour tracer, une règle, un compas, une feuille vierge **et** un tube de colle

### **Rappel consigne :**

Déroulement. Le CDC trouve dans l'enveloppe :

- 7 morceaux de carte avec des noms de Galaxie
- 7 morceaux de carte avec des noms de système
- 4 morceaux de carte avec des numéros de quadrants
- 1 morceau de carte avec le nom d'une étoile → JAVA9

Pour obtenir une carte complète il faut rassembler 4 morceaux, un de chaque catégorie citée ci-dessus. C'est l'équipe de l'astronef qui communiquera le nom des 3 pièces : Galaxie/Système/Quadrant. (La dernière étant unique).

Une fois la carte complète, il faut trouver le cap avec cette indication :

1. Trouver le triangle isocèle dont JAVA9 est l'un des sommets
2. Tracer le triangle avec une règle et un crayon.
3. Trouver le milieu de la BASE du triangle (avec la règle ou un compas)
4. Tracer une droite qui passe par le sommet opposé à la base, et le milieu de la base.
5. La direction à prendre se trouve sur cette droite dans le sens SOMMET → BASE.

**Solution** :  $315^\circ$  (à  $5^\circ$  près)

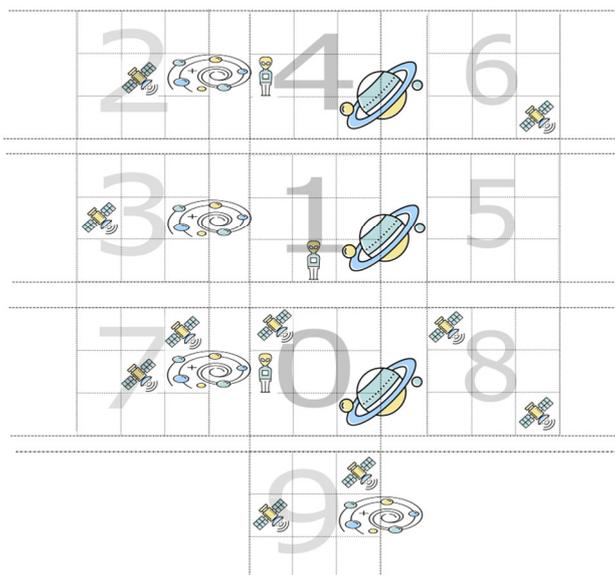
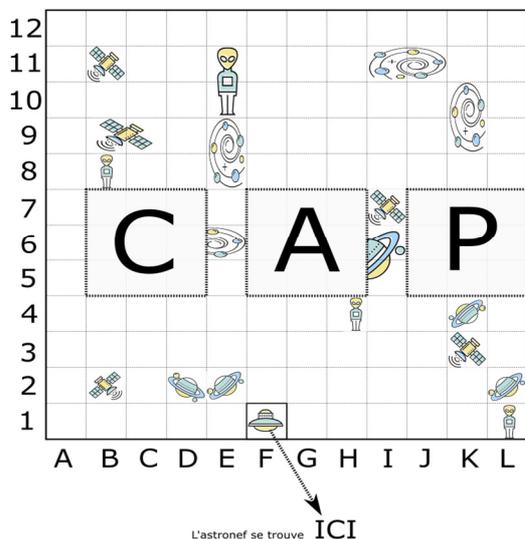
**Donne accès à** : Les bonnes pièces pour le plan d'atterrissage. Les 3 carrés de la carte d'atterrissage au Centre de Contrôle doivent se mettre dans l'ordre 3-1-5 sur les emplacements "C-A-P"

## Enigme : Le chemin de l'atterrissage

Trouvez le chemin d'atterrissage

Rien ne doit se trouver dans le chemin de l'astronef

À découper

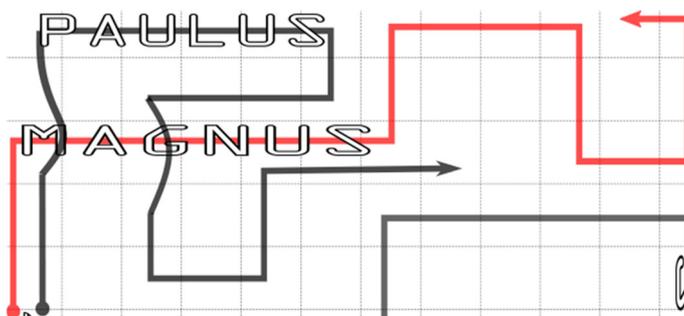


**Matériel :** 9 pièces carrés découpées et chiffrées (de 0 à 9), la carte atterrissage et un tube de colle

### Rappel consigne :

L'équipe aura trouvé le CAP 315, ce qui leur permet de compléter la carte d'atterrissage. Le but est de communiquer à l'équipe ASTRONEF toutes les coordonnées correspondantes aux obstacles de façon à ce que l'équipe ASTRONEF sélectionne les itinéraires possibles. L'équipe CDC détient également l'information "Danger SIRIUS astéroïdes" qui permet d'éliminer directement cet itinéraire, du moins s'ils font le lien.

### Solution : MAGNUS



**Donne accès à :** l'itinéraire d'atterrissage, ultime réponse. L'escape est terminée, le texte de fin de réussite peut être lu aux jeunes.

# Equipage Centre de Contrôle (CDC)

## **Enveloppe 3 : Communication**

## **Expérience : La cryptographie**

Dans cette expérience, les jeunes vont devoir décrypter deux phrases. Ces phrases leur seront utiles dans l'aventure. Pour les aider, un petit texte sera disponible dans leur enveloppe afin de leur expliquer ce qu'est la cryptographie. Ils auront également un document expliquant les deux techniques précises de cryptographie qu'ils devront utiliser : La table de Vigenère et le carré de Polybe. La table de Vigenère devra être affichée quelque part dans la classe positionnée de manière visible. Le carré de Polybe lui, sera en possession de l'équipe de l'astronef. Le décryptage de cette dernière ne pourra donc s'effectuer qu'une fois les communications rétablies entre les deux équipes.

**Matériel :** Crayons gris, feuilles de brouillon

### **Rappel consigne :**

- Il faut bien placer de manière visible sur un mur de la classe la table de Vigenère.
- Attention, la table ne peut pas être décollée du mur, les jeunes devront communiquer entre eux pour l'utiliser.
- Le carré de Polybe est présent dès le début de l'aventure sur la table de l'équipe de l'astronef.
- Attention ils ne pourront communiquer avec l'autre équipe qu'une fois les communications rétablies.
- Une fois la phrase "communication secondaire" décodée et validée, le Maître de jeu informera l'équipe du CDC qu'elle possède 15sec de communication avec l'astronef à utiliser quand elle le veut.
- Le Maître de jeu chronomètre les 15 secondes.

### **Solution :**

Voici les deux phrases codées et décodées ainsi que l'explication des techniques.  
Dans les deux cas, le décryptage doit être validé par le Maître de jeu.

#### Technique du carré de Polybe :

14-11-34-22-15-4344-24-43-24-51-44-11-44-45-15-43-35-24-14-15-44 :  
"Danger SIRIUS astéroïdes"

Pour décrypter ce message, il suffit d'avoir le carré de Polybe. Chaque binôme de chiffre correspond à une lettre dans le carré de Polybe. On prend le chiffre de la ligne en premier et le chiffre de la colonne en second et la bonne lettre est au croisement dans le tableau.

Pour la première lettre : 14 => ligne 1 et colonne 4 => D

Pour la deuxième lettre : 11 => ligne 1 et colonne 1 => A

Ainsi de suite...

Technique table de Vigenère :

*GHAUFRMVOBTSRLSKZRHTWZP : "Communication secondaire"*

Pour décrypter ce message, il faut utiliser la clé de décryptage : ETOILE.

C'est-à-dire qu'en dessous de chaque lettre codée, on va venir placer une lettre du mot ETOILE (dans le bon ordre et en commençant par la première). Le mot est répété tant qu'il y a des lettres codées :

<b>Mot codé</b>	G	H	A	U	F	R	M	V	O	B	T	S	R	L	S	K	Z	R	H	T	W	Z	P
<b>Clé</b>	E	T	O	I	L	E	E	T	O	I	L	E	E	T	O	I	L	E	E	T	O	I	L

Ensuite, on prend les couples de lettres formés et on les utilise dans la table de Vigenère.

Pour la première lettre : On regarde dans la ligne "E" et on cherche la lettre "G". Une fois trouvée, on remonte la colonne pour trouver la lettre "en clair" => C

Pour la deuxième lettre : On regarde dans la ligne "T" et on cherche la lettre "H". Une fois trouvée, on remonte la colonne pour trouver la lettre "en clair" => O

Ainsi de suite...

**Donne accès à :**

La phrase " Danger SIRIUS astéroïdes" décryptée par le carré de Polybe sera utile aux jeunes pour éliminer une mauvaise trajectoire d'atterrissage dans l'énigme "Trouver le chemin d'atterrissage" de l'enveloppe 2 du CDC : Déplacement et atterrissage.

La phrase "Communication secondaire" décryptée par la table de Vigenère sera utile aux jeunes pour leur donner 15sec de communication avec l'astronef malgré le fait que les communications (en lien avec l'énigme des couleurs) ne soient pas encore rétablies. Pendant ces 15 secondes, les jeunes pourront communiquer librement entre eux. C'est le Maître de jeu qui chronométrera.

**Aides à donner à l'oral si besoin :**

Table de Vigenère :

- Chercher une table avec des lettres dans la classe
- Utiliser le mot clé en dessous de chaque lettre
- Prendre bien le temps de noter les lettres sur une feuille

Carré de Polybe :

- Peut-être que l'autre équipe à le carré ?
- Recopier le carré avec les explications de l'autre équipe peut-être une bonne solution

## **Enigme : Luminare**

Le CDC doit rétablir les communications avec l'astronef. Dans un premier temps, seules les communications lumineuses fonctionnent. Dès que l'enveloppe communication est ouverte, les jeunes du CDC pourront commencer à chercher les ronds de couleurs dispersés dans la classe. Il y a 5 ronds de couleurs.

**Matériel :** Crayons gris

### **Rappel consigne :**

- Les ronds de couleur doivent être préparés à l'avance et cachés de manière non visible dans la classe (notez bien les endroits si jamais les jeunes ne les trouvent pas pour pouvoir leur donner un indice). Ils ne doivent pas être trop difficile à trouver.
- Veillez bien à faire respecter la consigne " pas de paroles" entre les deux équipes tant que l'énigme n'est pas résolue.
- Attention que s'ils ont réussi à décrypter le message codé leur permettant de parler 15sec, ils peuvent l'utiliser à ce moment-là pour quand même se parler dans le temps imparti.

### **Solution**

Chaque rond de couleur possède un chiffre à son dos (ce sera utile pour la suite). Une fois les ronds en leur possession, ils vont devoir se référer à leur manuel des fréquences. Sur ce manuel, ils devront trouver la bonne fréquence liée à l'astronef. Mais pour redémarrer la fréquence, elle doit être transformée en chiffre. Pour y arriver, ils vont devoir montrer à l'équipe astronef (sans parler vu que les communications sont coupées) la bonne série de couleur. De leur côté, l'astronef possède un manuel avec la référence chiffrée de chaque série de couleur. Une fois identifiée, l'équipe astronef (tjrs sans parler) va devoir utiliser la bonne couleur pour transmettre la référence chiffrée. Etant donné que chaque couleur possède un chiffre, il leur suffira de montrer la bonne couleur et d'espérer que l'équipe du CDC fasse bien le lien ! Les équipes devront répéter trois fois la manœuvre pour récupérer les 3 chiffres de la bonne fréquence.

**La bonne fréquence chiffrée est celle-ci : 1 - 3 – 5**

**Donne accès à :** La remise en marche des communications. Après cette énigme, les deux équipes pourront parler entre elles. Celle-ci est validée par le maître de jeu.

### **Aides à donner à l'oral si besoin :**

- Indice sur la position d'un rond s'il n'est pas trouvé
- Rappeler que chaque rond possède son propre chiffre

Equipage Centre de Contrôle  
OU  
Equipage Astronef

**Enveloppe BONUS**

### Contenu de l'enveloppe bonus :

Cette enveloppe est dans les mains du Maître de jeu. Elle ne sera utilisée seulement si une équipe a fini bien plus tôt que l'autre équipe. Elle permet aux jeunes de rester en activité sans devoir attendre l'autre équipe. Cette enveloppe permet de gagner un bonus mais n'est pas indispensable pour réussir l'escape game.

### **Enigme de l'enveloppe bonus :**

Qu'il s'agisse de l'équipe de l'astronef ou de l'équipe du CDC, l'énigme est la même. Il n'y a que la contextualisation qui change. Les jeunes, au sein d'une même équipe, vont devoir se diviser en deux groupes. Un groupe comprenant deux personnes et l'autre groupe comprenant le reste de l'équipe. Le groupe composé de deux jeunes va ouvrir l'enveloppe BONUS pour y récupérer les deux symboles (le rouge et le vert). Pendant ce temps, le reste de l'équipe s'installe à table et chaque jeune prend de quoi dessiner et une feuille blanche. Attention, les symboles ne doivent jamais être visibles par les jeunes qui vont dessiner. L'objectif des jeunes qui ont les symboles en main est, par une description seulement orale (pas de geste ni d'indication autre que la parole), d'arriver à faire recopier les deux symboles par ceux qui les dessinent. A la fin, c'est le maître de jeu qui déterminera si l'épreuve est validée ou non en fonction des résultats.

**Bonus gagné :** Dans les deux cas, le bonus est le même. Il va permettre, si jamais l'équipe choisit la mauvaise ligne d'atterrissage de pouvoir, au dernier moment, la changer !

### **Si c'est l'équipe Astronef qui a réussi l'épreuve bonus, voici le texte :**

*Au moment où vous pensez être perdu, le réseau secondaire que vous avez réparé plus tôt s'enclenche. L'Astronef fait un bond suite au déploiement d'un propulseur auxiliaire ce qui lui permet de changer de trajectoire. **Vous pouvez choisir un autre itinéraire.***

### **Si c'est l'équipe CDC qui a réussi l'épreuve bonus, voici le texte :**

*Avec effroi, vous voyez le point radar de l'astronef prendre le mauvais itinéraire. Vous pensez qu'ils sont perdus lorsque vous entendez le bruit familier d'un ordinateur qui calcule à toute vitesse. Le supercalculateur que vous avez réparé plus tôt s'enclenche et grâce à sa puissance arrive à calculer un nouvel itinéraire pour l'astronef et lui envoyer les changements de direction avant qu'il ne soit trop tard ! **Vous pouvez choisir un autre itinéraire.***