



# — MISSION — EXOPLANETES

RELEVEZ LES DÉFIS POUR PARTIR À L'AVENTURE VERS DES GALAXIES TRÈS TRÈS LOINTAINES...

www.la-grange-des-maths.fr









#### Mission exoplanètes Livret enseignant première édition Mars 2020

#### Pour l'IREM de Grenoble :

Yvan Bicaïs - Philippe Debouzy - Jean-Louis Delastre - Philippe Garat - Denise Grenier - Romain Joly - Christine Kazantsev - Frédérique Letué - Nathalie Parre - Pour La Croisée des Énigmes :

Alex Ottaway et Axelle Champalle

### Introduction

Mission exoplanètes se compose de dix modules d'activités sélectionnées pour leur intérêt pédagogique et ludique. Chaque module contient un ou deux problèmes à résoudre et est conçu pour une utilisation par trois ou quatre personnes. Ceci permet de recevoir une classe, avec, selon l'effectif de la classe, un ou deux modules de libre pour une meilleure gestion des rotations. Le temps nécessaire à la résolution de chaque module n'est pas identique, certains étant plus faciles que d'autres. Le temps prévu pour la résolution des dix modules est d'environ une heure et demie. Les modules sont indépendants les uns des autres, il n'est donc pas obligatoire de tous les résoudre. Les connaissances en mathématiques sont de niveau collège, les énigmes sont prévues pour être résolues par le grand public. Cette exposition a été préparée en collaboration avec La Croisée des Énigmes.

**Installation.** *Mission exoplanètes* contient dix modules d'activité, des tablettes tactiles et des affiches à accrocher sur les panneaux de séparation. Les modules sont installés dans une grande salle de l'établissement. L'idéal est une salle d'environ  $80m^2$ . Chaque module demande un branchement électrique. Toutefois, il n'est pas obligatoire d'installer tous les modules.

Les tablettes sont prédéfinies afin de minimiser leur gestion. Il suffit d'entrer la durée du jeu, et les modules installés. Ensuite, il faut lancer l'application pour le groupe, puis, à la fin du jeu, valider le résultat du groupe pour obtenir le score final. Un nouveau lancement se fera par défaut avec les paramètres (temps et modules présents) déjà rentrés. Voir le livret d'installation.

Matériel supplémentaire à prévoir. Les élèves n'ont besoin de rien, ni papier ni crayon, tout le matériel nécessaire est fourni.

Session avec les élèves. Les élèves sont répartis en groupe de quatre. Chaque groupe reçoit une tablette. Au lancement du jeu, une vidéo leur présente l'objectif de la session : recruter des pionniers pour habiter les planètes nouvellement découvertes, les modules sont des tests, les joueurs gagnent « des années-lumières » leur permettant ensuite de choisir leur planète de destination. Après l'écoute de la vidéo d'introduction, chaque groupe se dirige vers un module libre, et clique sur la tablette sur l'icône correspondante. Une vidéo présente alors le module et donne les consignes. Les vidéos peuvent être réécoutées autant de fois qu'on veut. Les résultats du jeu sont ensuite rentrés sur la tablette et le module validé. Un module ne peut être validé qu'une fois.

Il est possible de demander jusqu'à trois indices par module, chaque indice « coûte » des années-lumières. Une fois le temps écoulé ou tous les modules validés, le groupe rend la tablette à l'enseignant qui valide ensuite définitivement le résultat. Le nombre d'années-lumières obtenu par le groupe s'affiche alors. L'enseignant n'a plus qu'à réinitialiser la tablette pour la classe suivante.

**Reprise d'activités en classe.** Il peut être intéressant de choisir une ou deux activités à approfondir en classe, afin que les élèves se placent dans un temps de recherche plus long. Ce livret contient des pistes dans ce sens.

## Lien avec les programmes officiels

Toutes les activités s'inscrivent dans le cadre suivant, qui constitue un objectif à la fois du collège et du lycée :

#### Chercher

- Extraire d'un document les informations utiles, les reformuler, les organiser, les confronter à ses connaissances.
- S'engager dans une démarche scientifique, observer, questionner, manipuler, expérimenter (sur une feuille de papier, avec des objets, à l'aide de logiciels), émettre des hypothèses, chercher des exemples ou des contre-exemples, simplifier ou particulariser une situation, émettre une conjecture.
- Tester, essayer plusieurs pistes de résolution.
- Décomposer un problème en sous-problèmes.

Programme officiel du Cycle 4, année 2016

### Table des matières

Numéro	nom de l'activité	page
1	Navigation interstellaire	9
2	Des gaines pour alpha-52	15
3	Premier conatact	17
4	Une énergie, une planète	22
5	Les spatio-recycleurs	28
6	Galactobus	31
7	La main verte	35
8	Sensibilité platonique	40
9	Implantation des bases	44
10	Tempus Fugit	50

NOM DE L'ÉNIGME	NOTIONS MATHÉMATIQUES ABORDÉES
NAVIGATION INTERSTELLAIRE	Géométrie: reconnaître les différentes projections de 4 solides: un cube, un tétraèdre, un octaèdre et un cuboctaèdre.
DES GRAINES POUR ALPHA-52	<ul> <li>7 tubes de Graines : Trouver la masse de chacun des tubes ne connaissant la masse que d'un seul tube.</li> <li>Décomposition des nombres, logique, déduction.</li> </ul>
PREMIER CONTACT	<ul> <li>Déchiffrer un texte crypté.</li> <li>Analyse fréquentielle. Différentes méthodes de cryptographie.</li> </ul>
UNE ENERGIE, UNE PLANETE	<ul> <li>Placer des planètes en fonction de leur distance au soleil. Quelle énergie privilégier sur ces planètes?</li> <li>Logique, raisonnement. Savoir extraire les informations utiles. Mettre de l'ordre dans les infos à notre disposition.</li> </ul>
LES SPATIO-RECYCLEURS	<ul> <li>5 corvées, 5 chefs d'équipe. Retrouver qui s'occupe de quoi.</li> <li>Logique, raisonnement. Négation mathématique, contraposée.</li> </ul>

# NOM DE L'ÉNIGME NOTIONS MATHÉMATIQUES ABORDÉES **GALACTOBUS** • Trouver le chemin le plus court pour aller d'un point à un autre en passant par différente étapes obligatoires. • Plus court chemin du ramassage scolaire ,passant par des arrêts imposés. Différence distance réelle, distance à vol d'oiseau. LA MAIN VERTE • Un hexagone magique. • Carré magique; construction, résolution. SENSIBILITE **PLATONIQUE** • Reconnaître et différencier des solides uniquement par le toucher. • Solides de Platon: faces, sommets, arêtes. **IMPLANTATION DES BASES** • A l'aide d'outils géométriques, retrouver des points sur un plan quadrillé. • Géométrie dans le plan. Médiatrice. **TEMPUS FUGIT** • Déroulement différent du temps sur 3 planètes reliées par des engrenages.. • Notion du temps. secondes, minutes, heures, journées. Décalages horaires. Engrenages.

### Des graines pour alpha-52

#### Texte introductif

« Bienvenue sur le module des Graines pour Alpha 52. Durant ce test, vous allez développer votre sens de la logique. En effet, vous allez préparer une livraison de graines pour la colonie Alpha-52 et vous ne devez pas dépasser un poids maximal. Malheureusement, les tubes de graines n'ont pas tous été étiquetés et vous avez besoin de connaître le poids de chaque tube pour préparer votre livraison. Seul un tube a été bien étiqueté et pèse 40 kalis (l'unité de mesure du poids sur cette planète). A l'aide du matériel mis à votre disposition, saurez-vous retrouver le poids des autres tubes ? N'oubliez pas de remettre chaque tube à sa place avant de quitter ce test ! A vous de jouer, bonne chance ! »

#### Matériel

- 7 tubes de graines (blé, lentilles, pois chiches, petits pois, riz, sarrasin, tournesol), de différentes masses,
- une balance Roberval.

#### **Affiches**

- 7 affiches permettent d'identifier les graines. Exemple ci-dessous des affiches « blé »et « sarrasin ».





#### Consigne

Trouver la masse de chaque tube connaissant la masse d'un seul des tubes (tube de blé de 40 kalis). On demande le poids du tube en fonction de la graine, il faut donc reconnaître quelle graine est contenue dans quel tube.

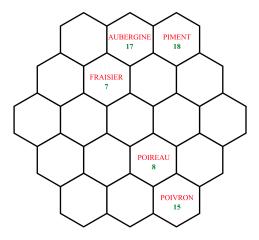
### La main verte

#### Texte introductif

«Bienvenue sur le module de La Main Verte. Durant ce test, vous allez devenir jardiniers. Sur votre exoplanète vous devrez respecter divers principes de permaculture par exemple : en associant des plantes « amies »pour un meilleur rendement. Saurez-vous cultiver les bonnes plantes au bon endroit ? Attention, chaque rangée (en colonne ou en diagonale) du potager doit recevoir 38 nutriments au total. A vous de jouer, bonne chance ! »

#### Matériel

- un plateau avec un hexagone magique partiellement rempli,



- 14 tuiles hexagonales contenant chacune une image de la plante et un numéro représentant sa consommation en nutriments.

#### **Affiches**

- Une affiche expliquant la règle de l'hexagone magique selon les principes de permaculture.
- 19 affiches donnant des informations sur les plantes en question. Ci-dessous, les règles du potager, le tableau des affinités et nutriments et en exemple l'affiche et la tuile pour l'ail.

## **Implantation des bases**

#### Texte introductif

« Bienvenue sur le module « implantation des bases ». Durant ce test, vous allez vous initier au métier de géomètre. Vous devez positionner au mieux plusieurs bases sur la planète en tenant compte de contraintes écologiques, géographiques et techniques. Les emplacements possibles des bases sont sur les points du quadrillage, saurez-vous trouver l'endroit idéal pour chacune et en fournir les coordonnées ? A vous de jouer, bonne chance ! »

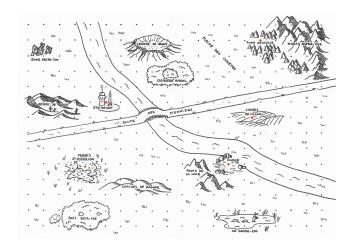
#### Matériel

- Une carte avec

A : spatioport

B : source

C : champ de colza D : marais d'Hypérion V : zone sensible.



- Des outils de géométrie : disques de rayon 3 km, 4 km, 6 km, bande de 1 km et 2 km de large, médiatrice d'un segment.

#### Consigne

Les joueurs doivent définir sur la carte les points susceptibles de recevoir les bases en suivant les instructions. Les outils géométriques leur permettent de résoudre ces problèmes sans compas ni autres ustensiles. Pour chaque base, une seule implantation est possible.