

“MISSION ESPACE”

2008-2009



ÉTAPE 4
LE LANCEMENT
AVRIL - MAI - JUIN



Fascicule mis à disposition
gratuitement par

ESERO

*European Space Education
Resource Office.*

Ne peut être revendu.

**Commandez vos exemplaires à
l'adresse suivante:**

10, Avenue de Bouchout,
1020 Bruxelles
esero@planetarium.be

Rédaction

Micheline Servais-Delvaux
Cathy Soudant
Claudine Bouchart

Crédits photos:

Agence spatiale européenne

Illustrations:

Séverine Marchand

Réalisation graphique:

Gai Savoir

Au cours de cette quatrième étape :

- si vous vous posez des questions,
- si vous vivez de bonnes expériences à partager,
- si vous pouvez d'ores et déjà formuler des attentes pour les livrets suivants,

alors contactez la rédaction à
l'adresse suivante:

esero@planetarium.be

Copyright

Agence spatiale européenne (ESA)

Le contenu de ce livret ne
peut être réutilisé sans accord
préalable et explicite de l'Agence.

Un défi à mener :

Notre plan de bataille : « Economie d'énergies »

- L'objectif général : (qu'il faut garder à l'esprit)

Apprendre à comprendre et respecter son environnement.

- Les objectifs spécifiques : (qu'il faut mettre en apprentissage)

- Rassembler et organiser les informations sous une forme qui favorise la compréhension et la communication -> Produire un plan de bataille « Economies d'énergies ».
- S'appropriier des notions d'espace : des repères et des représentations -> Produire une maquette ou un plan de la classe, de l'école pour identifier les sources d'énergie et les économies possibles.

- Domaine de savoir : (à traiter)

Energies : lumière – chaleur

- Organisation (à faire varier selon les besoins) :

Travail individuel -> en équipes -> en groupe de classe

- Méthode :

• Se questionner :

Dans le milieu de la classe ou de l'école, quelles sont les sources de lumière, de chaleur ?
 Comment les utiliser au mieux ?
 Comment éviter le gaspillage ? Pourquoi ?

• Représenter (selon l'âge et le cycle) :

Construire une maquette
 un plan de la classe ou de l'école
 Localiser les sources de lumière – de chaleur

• Analyser les informations recueillies (en utilisant un questionnement) :

Nos sources de lumière – de chaleur – sont-elles renouvelables / « inépuisables » ?
 Sont-elles bien exploitées ?
 Comment les utiliser intelligemment ?
 Peut-on faire un geste pour la planète ?
 Comment ne pas gaspiller la chaleur et la lumière ?

• Produire (des outils de communication) :

Pour chaque énergie ciblée : chaleur – lumière,
 - produire un plan « économie », « anti-gaspi »
 - produire un écrit de 5 mesures à prendre
 - produire un écrit de communication des mesures



Un plan de bataille « Economie d'énergies » doit être un plan d'actions, non un simple contrat écrit et affiché une fois pour toute. Aussi, faut-il trouver un mode de communication approprié et exportable.



Construire une maquette

⇒ De la maquette, produire un plan.

A. Fabriquer la maquette (1 maquette produite par 3 élèves)

Si chaque équipe produit la maquette d'espaces différents, il va falloir se mettre d'accord sur les propositions et les objets de représentation.

- o Avant de construire : lire l'espace en le parcourant
- o Préparer le matériel [du plus représentatif au plus abstrait (symbolique)]
- o Construire la « boîte » (possibilité de quadriller l'espace → quadriller la « boîte »)
- o Habiller la « boîte » -> comparer l'espace et la maquette
utiliser le vocabulaire topologique
utiliser les photos prises de différents points de vue pour comparer



Les constructions de maquettes (de 5 à 8 ans) évoluent avec l'âge des enfants, du plus concret au plus symbolique et tendent progressivement vers le respect des proportions.

B. Au départ de la maquette, produire le plan

- Lire la maquette (monté sur une chaise, vue du dessus)
- Lire la photo de la maquette (prise du haut et agrandie)
- Dessiner la maquette vue du dessus sans aucun travail collectif de symbolisation préalable afin d'observer et comparer les différentes productions et d'élaborer une symbolique commune.
- Tracer le plan sur un plastique tendu au-dessus de la maquette, sur un quadrillage transparent tendu au-dessus de la maquette.



Le passage de la maquette au plan est un passage obligé pour bien comprendre le plan (enfants de 8 à 9 ans).

C. Tracer le plan (cycle 4)

- Parcourir l'espace
 - Représenter l'espace vécu
 - Comparer les différents plans (espaces perçus)
 - Construire ensemble les règles d'un bon plan
- ⇒ Le travail de représentation de l'espace évolue avec l'âge ; il s'agit de revoir cet apprentissage maintes et maintes fois au cours des cycles.
- ⇒ La lecture de plans accompagne la production comme un modèle non à copier mais à réfléchir et à viser.

D. Savoir

- L'enfant doit construire des repères dans l'espace et des modes de lecture des lieux rencontrés.

Comprendre l'espace, c'est :

- Construire et utiliser des représentations codifiées de l'espace vécu
- Se donner des repères pour se situer, se déplacer, situer et déplacer des objets
- Observer les variations de l'espace et identifier ces variations pour identifier des milieux
- Caractériser un paysage (rural, industriel, urbain) en identifiant des éléments
- Expliquer la façon dont l'homme s'adapte et aménage son milieu de vie

Légende

	Besoins des élèves	Regard sur les nécessités d'apprentissage au sens large
	Préalables	Précquis ou prérequis
	Objectif général	Savoir-faire correspondant à une étape de la démarche de recherche principalement visée
	Objectifs spécifiques	Savoir-faire spécifiques découlant de l'objectif général
	Contenu notionnel	Savoir sur lequel repose l'activité
	Méthode pédagogique	Type d'incitant (défi, situation-problème, projet, questionnement, enquête,...) Déroulement
	Activité d'apprentissage	Mode de fonctionnement (individuel, en équipes, en grand groupe, en ateliers)
	Matériel didactique	Matériel utilisé
	Evaluation formative	Regard porté par l'enseignant et les élèves eux-mêmes sur les apprentissages
	Evaluation	
	Evaluation diagnostique	Analyse des difficultés et des acquis Régulation en fonction du degré de réponse aux objectifs poursuivis



Activités 5/8 ans



Adhérer aux valeurs poursuivies par le projet :
 - construire une manière de connaître le monde et l'environnement
 - appréhender l'avenir en acteur citoyen



Etre conscient de l'engagement dans le projet Mission Espace



Se situer dans la démarche scientifique



Rassembler et organiser les informations sous une forme qui favorise la compréhension et la communication



Le décollage de la fusée.
 Quelles énergies !



Situation déclenchante
 Panne de chauffage à l'école...
 Que faire pour ne pas avoir froid ?

Activité

Les enfants sont amenés à émettre des idées, leurs suggestions.

Entretien : Tour à tour, les élèves s'expriment.

L'instituteur note au T.N. les différentes questions que les enfants se posent.

L'instituteur série les questions. Il propose aux enfants de se pencher sur les matières qui tiennent chaud en précisant que les autres questions ne sont pas abandonnées mais seront reprises ultérieurement.

L'instituteur propose une énigme : **Comment prouver que notre manteau nous tient au chaud ?**

L'instituteur propose du matériel aux enfants : thermomètre, divers tissus, papier, élastiques, paille, polystyrène, aluminium, bocaux de même taille avec couvercle troué, ...)

Tour à tour, les élèves s'expriment sur les expériences qui pourraient être réalisées. Ils échangent les propositions et argumentent sur leur pertinence.

Ensemble, la classe décide d'une procédure.

Par exemple :

- prends 2 récipients et choisis un des tissus proposés
- recouvre l'un des bocaux avec le tissu et tiens l'autre comme témoin
- remplis les 2 bocaux d'eau très chaude et ferme-les
- prends la température de l'eau au fond des 2 bocaux et note-la
- après 5 minutes reprends, de la même manière, la température dans les 2 bocaux

Les enfants en groupes expérimentent ...

Au vu de ces expériences, chacun des groupes est invité à discuter afin d'expliquer ses résultats et à les noter sous une forme appropriée.

Collectivement, le débat s'engage, on compare, on explique, on argumente, ...

La synthèse provisoire fera apparaître que tous les tissus ralentissent le refroidissement, qu'ils tiennent chaud, que **ce sont des isolants**.

Nouvelle question : existe-t-il d'autres matières qui tiennent chaud ?

A l'aide du matériel proposé (voir ci-dessous), chaque groupe tente d'élaborer son protocole, pose des hypothèses et expérimente.



Travail individuel ⇔ en équipes ⇔ en grand groupe



Thermomètres, minuteriers, divers tissus, des élastiques, bocaux de même taille avec couvercle troué, eau chaude...

Prolongement :

prévoir en plus : du papier, de la paille, du polystyrène, de l'aluminium, de l'ouate, de la laine, ...



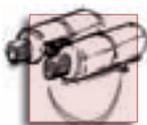
Le groupe est invité à s'exprimer sur l'efficacité de la prise de note au cours de l'expérience. Comment l'améliorer, l'affiner, ... ?

Même démarche pour ce qui concerne la manière de communiquer les résultats et l'élaboration de la synthèse.



P1 : dessiner et annoter le dispositif de l'expérience qui a permis de prouver que notre manteau nous tient chaud.

P2 : rédiger un protocole d'expérience susceptible de prouver que certaines matières permettent, à l'instar d'un bac frigo, de tenir froid.



L'élève utilise son carnet pour consigner les résultats de ses expérimentations.

- Consigne de façon incomplète.
- Consigne de façon partiellement complète.
- Consigne de façon complète.
- Consigne de façon très complète

L'élève organise les informations sous une forme qui favorise la compréhension et la communication

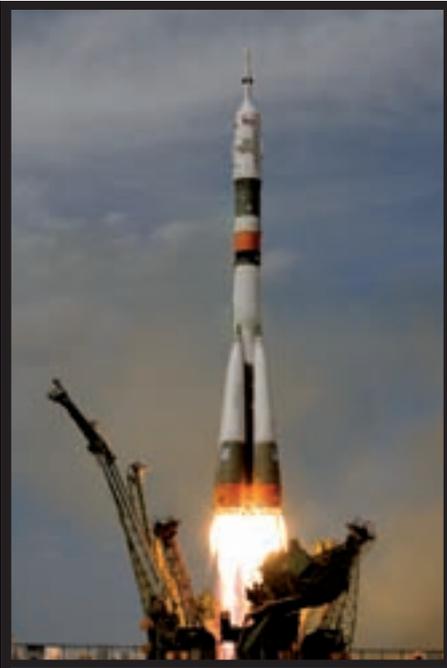
- Pas de synthèse
- Synthèse incomplète
- Synthèse erronée
- Synthèse claire et concise

Concepts scientifiques pour l'enseignant

La chaleur est une forme d'énergie qui permet d'élever la température d'un corps et peut même permettre son changement d'état.

La température est une grandeur physique mesurable qui permet de dire si un corps est plus ou moins chaud ou froid. On la mesure, chez nous, avec un thermomètre souvent gradué en degrés centigrades.







Activité 10/12 ans



Adhérer aux valeurs poursuivies par le projet :

- construire une manière de connaître le monde et l'environnement
- appréhender l'avenir en acteur citoyen



Etre conscient de l'engagement dans le projet Mission Espace



Se situer dans la démarche scientifique



Rassembler et organiser les informations sous une forme qui favorise la compréhension et la communication



Le décollage de la fusée.
Quelles énergies !



Situation déclenchante :

« En hiver, pourquoi doit-on fermer portes et fenêtres :
est-ce la chaleur qui sort de la maison ou le froid qui rentre ? »

Activité :

Individuellement, les élèves notent leurs hypothèses dans leur carnet de traces.

En groupes, les élèves confrontent leur point de vue et l'argumentent.

Tour à tour, chaque groupe est invité à s'exprimer oralement devant la classe :

« Est-ce la chaleur qui sort de la maison ou le froid qui rentre ? ».

L'instituteur met le matériel (voir matériel 1) à la disposition de chacun des groupes et leur demande d'imaginer une manipulation, une expérience pour le montrer. Voir annexe exemples d'expériences.

Consignes :

- réaliser la manipulation que vous avez imaginée
- élaborer le protocole
- tirer des conclusions (provisoires)

Au cours des différentes étapes, les élèves notent ou dessinent dans leur carnet de traces.

L'instituteur, personne ressources, passe dans les groupes et relance l'activité en posant des questions.

En grand groupe, les élèves sont invités à expliciter leur expérience et à faire part de leurs constats (grâce à leurs notes). « Qu'avez-vous observé ? » « Comment expliquer ce phénomène ? »

Ils confrontent les résultats et répondent à la question de départ.

L'instituteur note leurs constats au T.N. Ensemble, ils élaborent une synthèse provisoire qui devrait faire apparaître que l'air, quand il est chaud, se déplace plus facilement. Il faut donc éviter de perdre de la chaleur en ouvrant les portes et fenêtres.

Chaque élève exprime sa nouvelle représentation.

Elaboration de la synthèse commune provisoire et copie dans le carnet de traces.

Nouvelles questions :

- 1) Dans la maison, quelle est l'utilité du double vitrage ?
- 2) Pourquoi fait-il plus chaud dans une maison bien isolée ? Comment bien isoler une maison ?

⇒ voir propositions d'expériences en annexe.



Travail individuel ⇒ en équipes ⇒ en grand groupe



- 1) Grands récipients (aquariums), petits flacons en verre avec goulot étroit, colorant alimentaire, eau chaude, eau froide

Prolongements :

- 2) petits bocaux avec couvercle, 2 bocaux moyens, 1 grand récipient, 1 thermomètre et de l'eau très chaude.
- 3) Carton pour maquette maison, frigolite, laine de verre, papier alu, ...
Boîtes de film photo, eau très chaude, thermomètres, minuteries



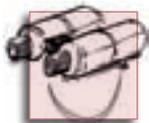
Le groupe est invité à s'exprimer sur l'efficacité de la prise de note au cours de l'expérience. Comment l'améliorer, l'affiner, ... ?

Même démarche pour ce qui concerne la manière de communiquer les résultats et l'élaboration des synthèses provisoires.



P5 : dessiner et annoter le dispositif d'une expérience qui prouve qu'il y a des échanges de chaleur entre les différents milieux.

P6 : rédiger un protocole d'expérience susceptible de prouver que l'isolation d'une maison empêche la chaleur de partir.



L'élève formule des questions.

- Ne formule pas de questions.
- Formule des questions peu pertinentes.
- Formule des questions pertinentes.
- Formule des questions pertinentes et précises.

L'élève propose des explications.

- Ne propose pas d'explications.
- Propose des explications peu adéquates.
- Propose des explications adéquates.
- Propose des explications adéquates et détaillées.

L'élève effectue des expériences.

- N'effectue pas d'expériences.
- Effectue des expériences peu concluantes.
- Effectue des expériences concluantes.
- Effectue des expériences concluantes et rigoureuses.

L'élève a recours à des éléments des langages des sciences et des technologies pour questionner et expliquer.

- N'a pas recours à des éléments des langages.
- A peu recours à des éléments des langages.
- A généralement recours à des éléments des langages.
- A presque toujours recours à des éléments des langages.



Activité 10/12 ans (suite)

Compléments scientifiques pour l'enseignant

Le transfert d'énergie thermique permet de compenser la différence de température entre deux milieux.

Les trois modes de transfert thermique sont la conduction, la convection et le rayonnement.

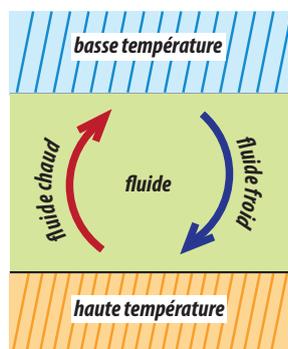
1. La conduction thermique

Seule la conduction assure un bon transfert de chaleur à travers les solides. Par exemple, lorsqu'on chauffe un barreau métallique à l'une de ses extrémités, l'autre extrémité s'échauffe progressivement. Si l'on chauffe suffisamment longtemps, l'objet métallique aura la même température en tout point. La chaleur s'est propagée à partir de l'extrémité chauffée dans tout le reste du matériau. Le barreau métallique a «conduit» de la chaleur : cette propriété s'appelle la conduction thermique.

Si l'on arrête subitement de chauffer l'extrémité du barreau métallique, la température diminuera progressivement puis le barreau retrouvera sa température initiale, en l'occurrence celle de l'air ambiant. La chaleur transmise à travers les murs ou le plancher d'une maison se fait par conduction thermique. Les bons conducteurs de chaleur sont souvent de bons conducteurs électriques.

2. La convection

Le mouvement de l'eau qui bout dans une casserole que l'on chauffe relève du phénomène de la convection ; l'eau des zones les plus chaudes (celles qui sont au fond de la casserole) se dilate et s'élève (poussée d'Archimède) tandis que celle des zones les plus froides descend. Le mouvement d'ensemble des molécules d'eau dû à des différences de température est ce qu'on appelle la convection naturelle.



Phénomène de convection

3. Le rayonnement

Le rayonnement est totalement différent des deux autres types de transfert d'énergie par chaleur puisque les substances qui échangent de la chaleur n'ont pas besoin d'être en contact. Le rayonnement est l'émission d'ondes électromagnétiques par un corps chauffé. La Terre reçoit sa chaleur du Soleil essentiellement par rayonnement (les corps de couleur sombre absorbent davantage le rayonnement lumineux que ceux de couleur claire).

Les isolants thermiques

Ils empêchent la chaleur de se propager. Les isolants thermiques sont des matériaux qui conduisent mal la chaleur. Par exemple, pour éviter la propagation de la chaleur par conduction dans les habitations, on utilise de la laine de verre. Ainsi, on réalise une isolation thermique. Le bois, le liège, l'air (présent entre les deux vitres d'un double vitrage) sont aussi de bons isolants.

Principaux isolants thermiques

Les principaux isolants thermiques utilisés pour l'isolation des murs et sous-pentes sont, par ordre croissant de conductivité thermique :

- la mousse de polyuréthane : excellent isolant, chère elle est moins stable dans le temps que ses concurrents;
- la laine de verre : bon marché, stable, irritante pour la peau lors de la pose, elle est proposée en panneaux ou en rouleaux;
- la laine de roche : semblable à la laine de verre mais moins désagréable à poser, elle ne fond pas au contact de la flamme.
- la perlite : roche d'origine volcanique.
- les mousses de polymère :
 - polystyrène expansé : il présente les avantages des polymères et de l'air ; léger, rigide, fragile, facile à découper, il doit être protégé des rongeurs, ne nécessite pas de pare-vapeur. Existe en plaques incompressibles pour l'isolation des dalles flottantes.
 - polystyrène extrudé (styrodur, depron).
- la fibre de bois : moins bon isolant que les précédents et moins bon marché, mais plus écologique, utilisée en vrac et bourrée entre deux cloisons.
- la laine de mouton
- la paille
- le chanvre, le béton de chanvre, la brique de chanvre
- l'ouate de cellulose
- les polymères : plastique, caoutchouc...
- l'air emprisonné : dans les fils d'un vêtement, des fibres non tissées, les plumes ou poils d'un animal, un double vitrage...
- le vide entre deux parois : dewar (principe de la bouteille Thermos).

Pour les applications à hautes températures, on utilise en général des isolants céramiques.

On trouve dans le commerce divers produits (pas toujours nouveaux) présentés comme ayant des résistances thermiques très supérieures aux isolants listés ci-dessus. Leur efficacité ou durabilité n'est généralement pas prouvée, pour un prix souvent très élevé.



Annexe : exemples d'expériences

1. « Est-ce la chaleur qui sort de la maison ou le froid qui y entre ? »

- colorer de l'eau froide et en remplir un flacon
- colorer l'eau chaude et en remplir l'autre flacon
- remplir un aquarium d'eau bien chaude et l'autre d'eau bien froide
- poser le flacon d'eau chaude verticalement dans le fond de l'aquarium rempli d'eau froide
- poser le flacon d'eau froide verticalement dans le fond de l'aquarium rempli d'eau chaude
- constater

2. Dans la maison, quel est l'utilité du double vitrage ?

- remplir les 2 petits bocaux d'eau très chaude
- mesurer la température de l'eau et la noter
- refermer les bocaux
- recouvrir de la même façon les 2 bocaux d'un bocal moyen
- recouvrir, à nouveau, l'un des deux, d'un grand récipient
- prendre la température après 2 heures, après 4 heures
- constater

3. Pourquoi fait-il plus chaud dans une maison bien isolée ?

- Fabriquer des maquettes de maison en carton
 1. Fenêtres et portes fermées :
 - maison isolée avec de la frigolite
 - maison isolée avec de la laine de verre
 - maison isolée avec du papier alu
 - maison non isolée
 2. Fenêtres et portes ouvertes :
 - maison isolée avec de la frigolite
 - maison isolée avec de la laine de verre
 - maison isolée avec du papier alu
 - maison non isolée
- Mesurer la température qu'il fait à l'intérieur de chacune des 8 maisons
- Déposer les boîtes de film photo remplies d'eau chaude à l'intérieur des maisons
- Mesurer la température qu'il fait à l'intérieur des maisons toutes les dix minutes pendant 50 minutes
- Noter les températures relevées

La mission de Frank De Winne

La mission de Frank de Winne est baptisée « OasISS ».

Quatre raisons ont motivé ce choix :

- ce nom fait référence à la Terre et à l'exploration des déserts dans l'espoir d'y trouver une oasis.
- ce nom fait référence à la Station Spatiale Internationale, véritable oasis pour les astronautes.
- ce nom fait référence à l'eau, richesse pour la Terre.
- Enfin, découvrir une oasis est un réel défi comme l'exploration spatiale.

Félicitations à Monsieur Puylaert de Gand qui a proposé ce nom suite à un concours lancé par l'Esa.

Observe le logo de la mission et découvre avec ton enseignant(e) toute la richesse de ce symbole.



A toi à présent !

Crée un logo pour faire connaître ta classe ou ton école « Sciences ».

Envoie ce logo au planétarium de Bruxelles. Ton logo sera publié dans un prochain livret.

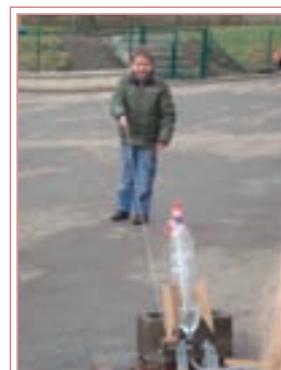
A tes crayons sois créatif !

Dès que plusieurs logos nous seront parvenus, il y aura un vote organisé pour choisir le logo retenu pour les écoles « Sciences ».

Un lancement original

Dans plusieurs écoles, les fusées à eau ont décollé.

Voici quelques photos de la préparation des fusées et de leur lancement à l'école communale Trieu des Agneaux à Courcelles.



La démarche de recherche a mené les enfants à construire des fusées qui montent haut.

Les enfants se sont donc posés beaucoup de questions et ont formulé des hypothèses sur la forme de la fusée (bouteille d'eau), la quantité d'eau, le nombre d'ailerons.

Les tests de lancement ont apporté des réponses à leur recherche.

Bravo jeunes chercheurs !



Etape 4: je me pose des questions...

Qu'est-ce que l'énergie ?

Quelle énergie permet le lancement des fusées ?

L'énergie solaire pourrait-elle permettre le mouvement de « voitures », de « machines », de « fusées » ?

Quelle lumière éclaire les cosmonautes dans la station spatiale ?

Pourquoi faut-il économiser l'énergie ?

Qu'est-ce que l'énergie verte ?

...

