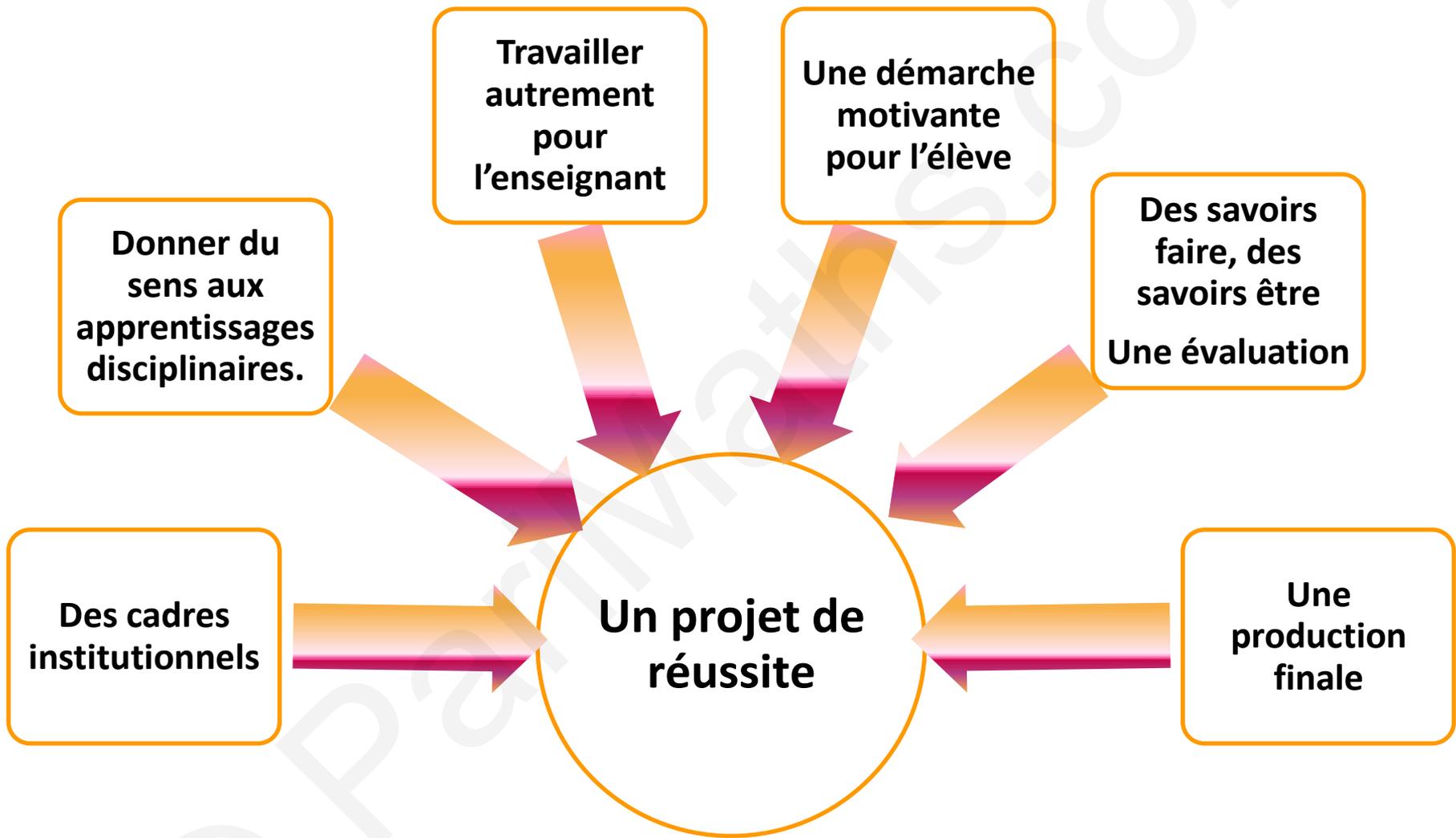


VOYAGE DANS L'INTERDISCIPLINARITE



Un jour, au détour d'une page de manuel, un exercice vous donne envie d'ouvrir la porte de votre classe pour faire vivre son contenu au-delà du livre de mathématiques.

**Un projet se met en marche...
Des savoirs mathématiques se construisent...
Des savoir-être se développent...**



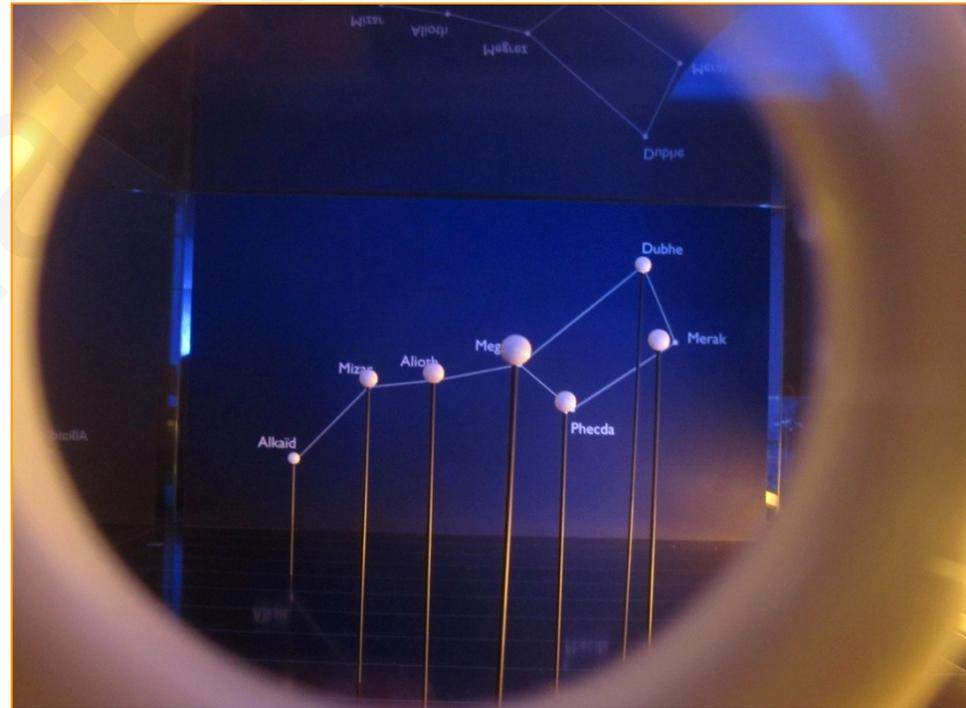
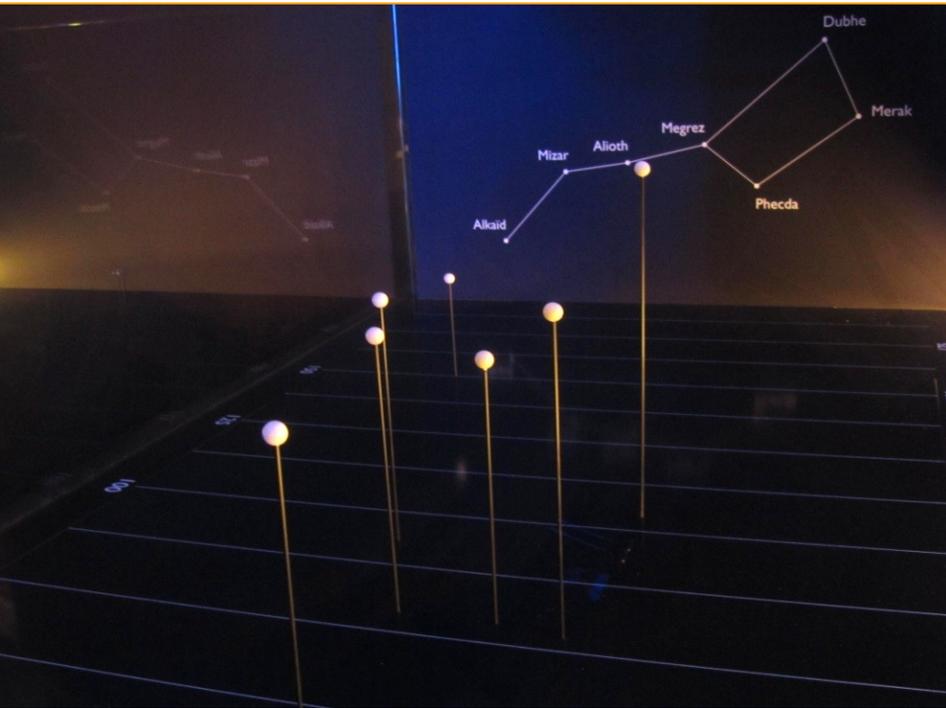
Des projets interdisciplinaires sur des thèmes scientifiques



- De la Terre à l'Univers
- Lumière et couleur
- Du visible à l'invisible
- Entre Terre et Ciel
- Les quatre éléments

DES MATHÉMATIQUES DANS L'INTERDISCIPLINARITÉ

I. Entre Terre et Ciel



Ce projet s'est décliné en deux temps, autour de trois disciplines

- **Mathématiques**
- **Physique - Chimie**
- **Éducation Physique et Sportive**

et deux thèmes

- **L'étude de la météorologie**
- **la pratique de la course d'orientation**

Il a été l'occasion de travailler autour de compétences nécessaires et complémentaires de chaque discipline.

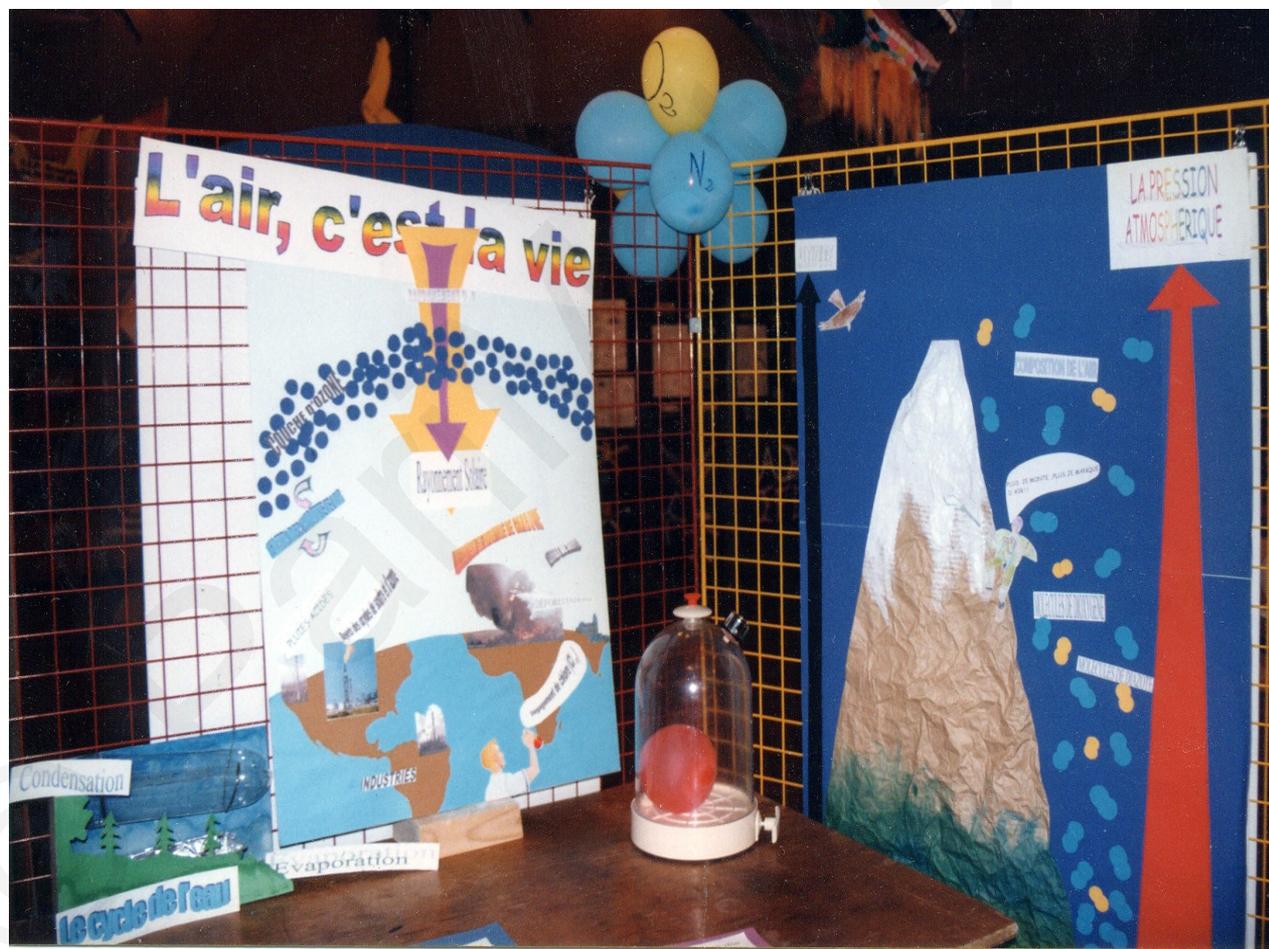
Un thème de convergence dans les programmes actuels du cycle central

Objectifs

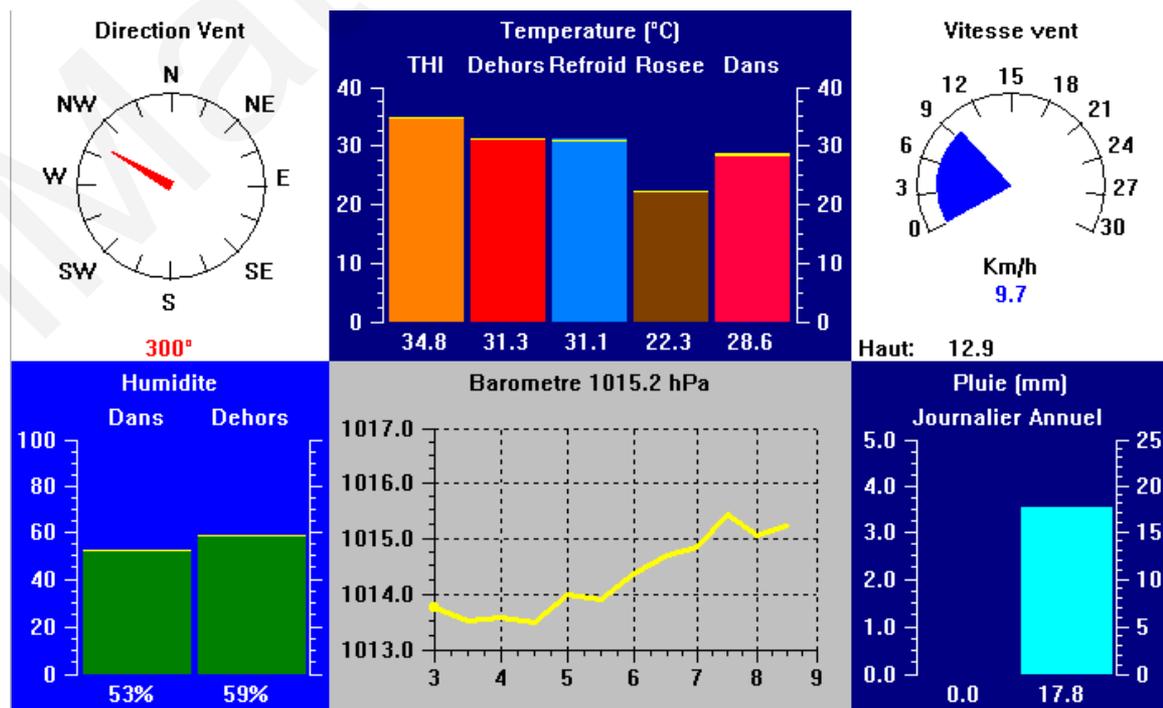
Dès l'école primaire, tant au cycle 2 qu'au cycle 3, l'élève a été familiarisé avec la matière. Il a appris à se servir d'un thermomètre, à mesurer des contenances de liquides. Il s'est intéressé à l'air et aux états de l'eau.

Au collège, la météorologie permet de prolonger et d'approfondir ces activités en mettant en œuvre des mesures, réalisées pour la plupart directement par les élèves, mesures concernant la pluviométrie, l'hygrométrie, la température, la vitesse et la direction des vents, la pression, l'enneigement, et de les exploiter sous de multiples formes.

La physique et la chimie permettent à l'élève de collège d'expérimenter et de comprendre les phénomènes liés à la météorologie : les changements d'état et le cycle de l'eau, la constitution des nuages, les précipitations, les relevés de température, les mesures de pression, le vent...



Les mathématiques trouvent dans la météorologie des possibilités d'application tout à fait intéressantes. A partir de relevés de mesures, l'élève s'investit dans la construction de graphiques, l'utilisation des nombres relatifs, le calcul de moyennes... Le recours à l'informatique est bien sûr possible voire recommandé pour réaliser ce type d'activités.



Collège Les-Tamarins, académie de La Réunion

LA TÊTE DANS LES NUAGES

MÉTÉOROLOGIE en classe de 5^{ème}

ALTITUDE
EN
MÈTRE

3000

2000

1000

7000

6000

5000

4000

3000

2000

1000

CIRRUS LEGER:
BEAU TEMPS ASSURÉ

CIRROSTRATUS:
LE TEMPS SE GÂTE

CIRROCUMULUS

ALTOSTRATUS

ALTOCUMULUS:
RISQUES DE PLUIES

NIMBOSTRATUS

CUMULUS:
RISQUES D'AVERSES

STRATOCUMULUS:
PAS BIEN MECHANT

STRATUS:
PLAFOND BAS

ELEVÉS

MOYENS

NUAGES BAS

JANVIER

| DATES | Températures (en degrés C°) | | | Pression Atmosphérique | | Vent | | Humidité | Temps- Actuel |
|-------|-----------------------------|-----------|-----------------------|------------------------|---------------------|------------|-----------|----------|------------------|
| | ambiante | MAXI/MINI | Pluviométrie En mm | ? | En mm de Mercure | Anémomètre | direction | | |
| | A 10h | A 16h | | | | | | | |
| 05/01 | -3° | 9 | 16/0-2 | 0 | 10,1 | 74 | | 84% | Froid et nuageux |
| 06/01 | 6,50 | 9,5 | 10,5/6,5 | 0,15 | 10,8 | 74,5 | | 84% | nuageux |
| 07/01 | 3 | | | | 11,2 | 74 | | 80% | nuageux |
| 08/01 | 5 | 13,5 | 15/3 | 0 | 11,2 | 74 | | 80% | éclaircie |
| 09/01 | 1,5 | 13,5 | 16/2 | 0 | 11,8 | 74,2 | | 83 | |
| 12/01 | 9°C | 11° | 11/9° | traces | 10,6 | 74,6 mmHg | | 90% | Froid nuageux |
| 13/01 | 13°C | 12°C | 14/9 | traces | 10,2 | 74,5 mmHg | | 94% | Froid nuageux |
| 14/01 | 5°C | 12°C | 10/2 | 10 | 11,2 | 74 mm Hg | | 94% | pluie fine |
| 15/01 | 4°C | 9°C | 10/2 | traces | 11,5 | 74,6 mmHg | | 90% | très nuageux |
| 16/01 | 6°C | 8°C | 8°C/4°C | 6mm | 10,9 | 74,2 mmHg | | 94% | pluie, gris. |
| 19/01 | 5°C | 8 | 17/4 | 5 | 11 | 73,5 mmHg | | 84% | pluie, gris |
| 20/01 | 1°C | 2 | 0/1 | 1 trace | 11,5 | 75,5 mmHg | | 84% | Vent, Nuageux |
| 21/01 | 4°C | 2 | 0/1 | Trace | 11,2 | | | 83% | |
| 22/01 | 1°C | 2°C | 0/1-2 | Trace | 11,1 | 78 mm | | 81% | Gris, Nuageux |
| 23/01 | 0°C | 2°C | 0/1-2 | | 10,6 | 73 mmHg | | 81% | |
| 26/01 | 3°C | 5° | 5° 6° | eau gèle | 10,1 | 73,9 | | 25% | ensoleillé |
| 27/01 | 2°C | 5° | 4° 2° | 0 | 10,7 | 74,2 | | 98% | " |
| 28/01 | 0°C | 4 | 2,1/4 | 1 mm | 10,1 | 72,7 | | 94% | " |
| 29/01 | | | | | | | | | |
| 30/01 | | | | | | | | | |

Des mathématiques

La construction d'une « cabane – météo » dans la cour du collège a permis l'exploitation d'un recueil de données tout au long du projet.

La participation au Festival Marsiennes de la ville de Saint Marcellin, sur le thème « Le vent », fut l'occasion d'une présentation, par les élèves de leurs connaissances sur la météorologie.



- La réalisation des instruments de mesure de la météorologie, le pluviomètre par exemple, est aussi l'occasion de travailler sur les solides en particulier **le cylindre de révolution, la mesure, le repérage.**
- Mesure et comparaison de volume, graduation de verres (cylindriques ou autres formes), travail sur les unités sont l'occasion de proposer aux élèves **des travaux de recherche en résolution de problèmes.**

La fabrication d'un anémomètre est l'occasion , lors d'un TP de Physique, d'un travail concret où les connaissances en mathématiques et physique sont nécessaires et complémentaires

Objectifs :

- Construire TRES PROPREMENT
- Mesurer la vitesse du vent
- Quelle est la précision de la mesure ?

• 2 bouchons en liège
 • 1 épingle à tête
 • 4 petites perles
 • 2 demies balles de ping-pong blanches coupées proprement
 • 1 demie balle orange
 • ruban adhésif et colle
 • une boîte en carton afin de ranger et protéger l'anémomètre

Découper 6 rondelles de liège d'épaisseur 5 mm.
 Reproduire 2 fois sur du papier bristol cette structure à l'échelle puis la coller sur l'armature du haut.
 Réaliser l'anémomètre de façon symétrique, voir dessin ci-dessous.

Detailed description of the diagram: The diagram illustrates the construction of a simple anemometer. It features a central horizontal armature made of Bristol paper, supported by a vertical axis. The axis is held in place by a cork stopper at the bottom and a cork cap at the top. The armature has four cups (two white ping-pong ball halves and two orange ping-pong ball halves) attached to its ends. A scale is drawn on the armature, with two radii labeled 'R = ... cm' and 'R = ... m'. The cups are labeled 'Clique' and 'Régulomètre'. A 'Nom' label is also present. A separate drawing shows the assembly of the cups and the central axis, with labels for 'Dessin de l'anémomètre', 'Ruban adhésif', 'Demie balle blanche', 'Epingle à tête', 'Perles', 'Rondelle de liège épais. 5 mm', 'Demie balle orange', 'Armatures de bristol', and 'Bouchon de liège'.

TP de Physique : Questions de temps... deuxième partie

I. Expériences. Fixer sur support à pinces l'anémomètre face au ventilateur.

- Mesurer le temps en secondes mis pour 10 tours, puis pour 20 tours et en déduire le temps mis pour effectuer un tour.

Pourquoi ne mesure-t-on pas le temps mis pour un tour ?

- Calculer la vitesse du vent dans chaque cas grâce à la formule :

$$V = \frac{n \times 2 \times \Pi \times R}{t}$$

V =

V =

V =

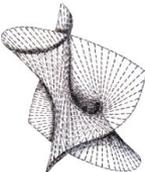
V =

$$V =$$

$$V =$$

n : nombre de tours comptés
Π : pi ou 3,1416
R : rayon du cercle décrit, en **mètres**
t : temps mis pour les tours, en **secondes**

- Quelle est l'unité de la vitesse trouvée ? (km /h, cm/min ou autre ?) Justifier la réponse.
- Faire la moyenne des résultats : On trouve $V =$ /...
- Si l'on a une vitesse en m/s, on multiplie par 3,6 pour obtenir la vitesse en km/h.
 Calculer la vitesse trouvée en km/h ?
 Quelle est la force du vent sur l'échelle de Beaufort ?



II. A propos de la précision des mesures.

1. Citer 4 raisons au moins qui influencent la précision des mesures...
2. Supposons que l'on fasse une erreur d'un tour au décompte de 20 tours: soit 21 tours
Calculer dans ce cas la vitesse : quel est alors l'écart par rapport à la vitesse moyenne ?
3. Supposons que l'on compte une seconde en plus qu'en réalité pour 20 tours.
Calculer dans ce cas la vitesse : quel est alors l'écart par rapport à la vitesse moyenne ?
4. Si l'on est pessimiste, on peut supposer que les deux erreurs sont commises ensemble :
Quel est l'écart total possible par rapport à la vitesse moyenne ?

On écrit $\frac{\text{Ecart total}}{V \text{ moyenne}} = \frac{\dots}{\dots} = \dots = \frac{\dots}{100}$

Ecrire la fraction correspondante sur 100

Le vaste domaine de **la proportionnalité** est exploré tout au long du projet

- Mesure du temps
- Lecture d'échelle
- Calcul de pourcentage
- Changements d'unités
- Vitesse (des vents)

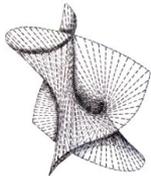
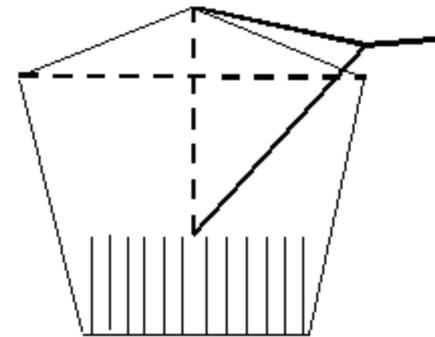
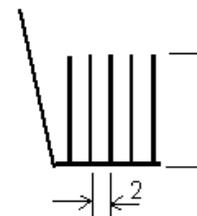
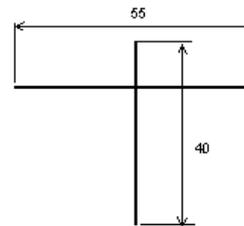
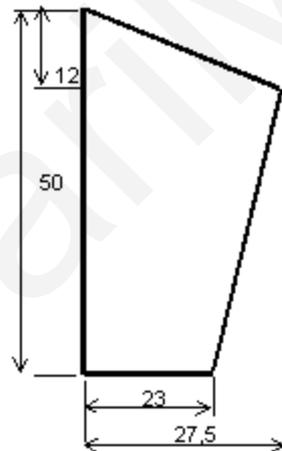
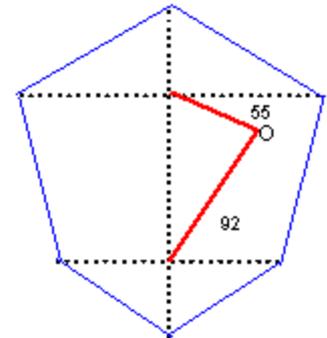
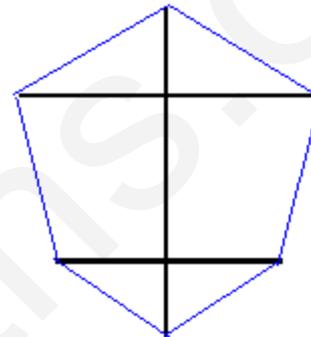
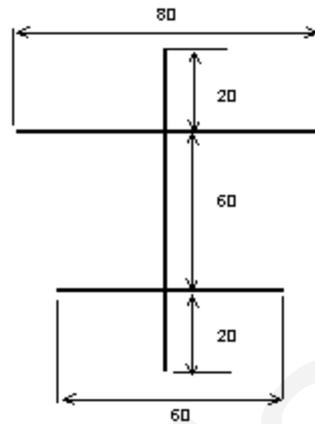
- Agrandissement de figures ...

lors **de l'atelier de fabrication de cerfs volants**, mis en place lors du festival.



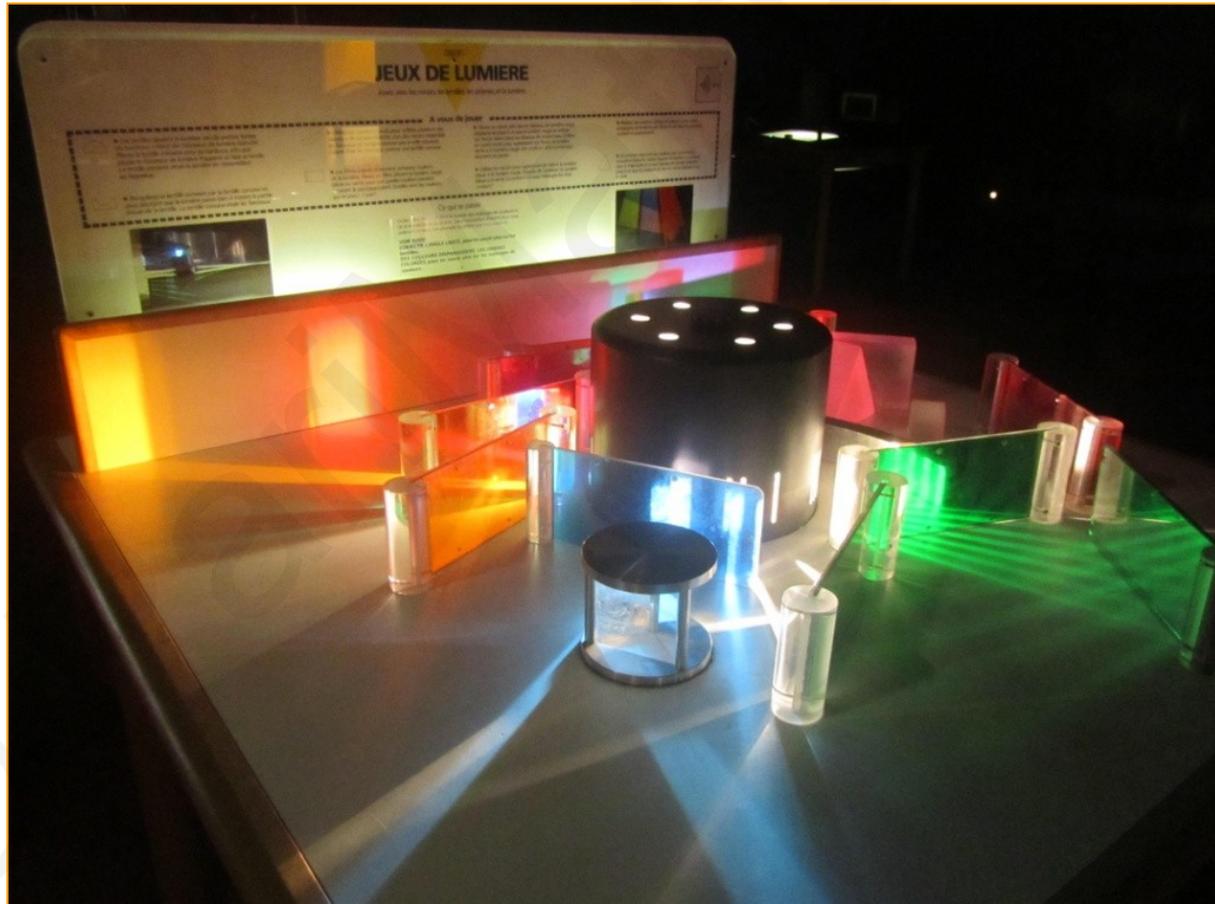
Une occasion de pratiquer la géométrie pour le plaisir...

Des mathématiques



DES MATHÉMATIQUES DANS L'INTERDISCIPLINARITÉ

II. Lumière



LUMIERE et COULEUR

Deux lois de composition différentes

Comprendre la réflexion,
la diffraction
et la décomposition du
spectre lumineux

The collage features several educational elements:

- LA PEINTURE** and **LA LUMIERE** labels in red and blue boxes.
- Two Venn diagrams with overlapping colored circles (green, red, blue, yellow, purple, pink).
- A central circular diagram with a white center and a spectrum of colors around it.
- Diagrams illustrating light reflection: a prism labeled "prisme" and "lunette blanche" showing light rays reflecting off a surface, and a red apple labeled "lunette blanche" and "lunette rouge" showing light rays reflecting off its surface.
- A diagram showing light rays passing through a prism labeled "prisme" and "lunette blanche", with the text "Décomposition De La Lumière" below it.
- Small images of a rainbow and a spectrum of light.
- Small images of a tree and a globe.
- Small images of a butterfly and a painting of a room.
- Small images of a painting of a face and a painting of a landscape.

De l'infiniment grand à l'infiniment petit



A propos des puissances de dix

DU VISIBLE



TELEVISEUR



MICRO-ONDES



ULTRA-VIOLET

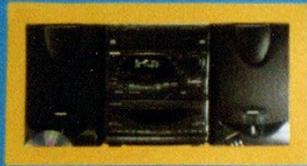


RAYONS X

L'INVISIBLE



RAYON GAMMA



RADIO



RADAR

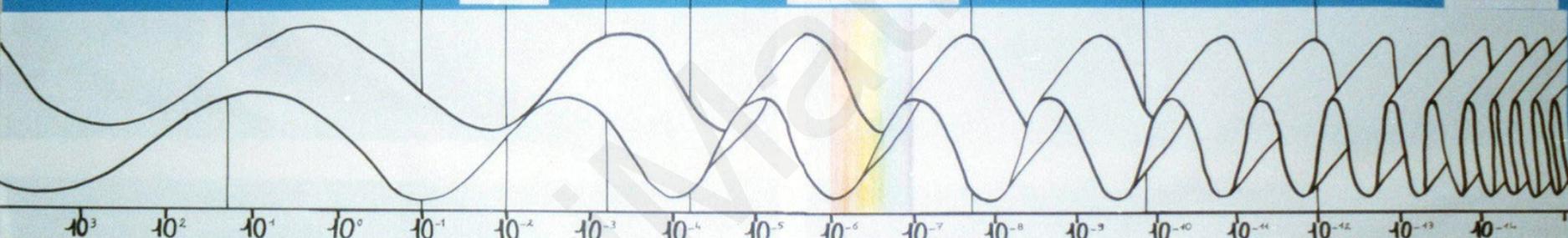


INFRA-ROUGE



SPECTRE VISIBLE

UNITE: LE METRE



SECURITE

Cette onde n'est pas réelle c'est une représentation des différentes longueurs d'ondes existantes.

Les longueurs d'ondes situées entre 10^0 et 10^{-6} sont **visibles** : **spectre de couleurs**. La lumière naturelle est un mélange de **longueurs d'ondes lumineuses**.



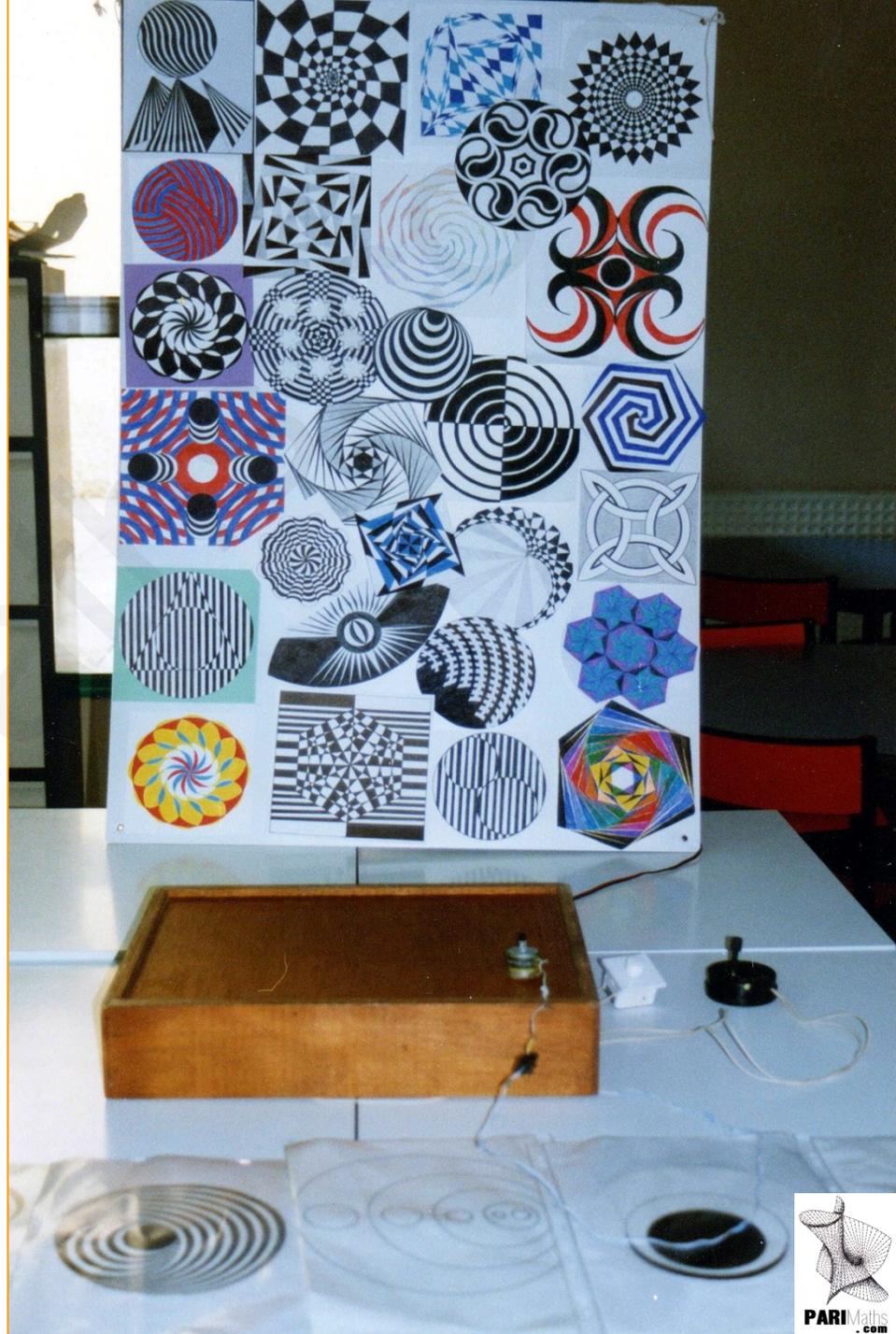
DANGER

Une onde fictive pour représenter les puissances de dix

Des
mathématiques

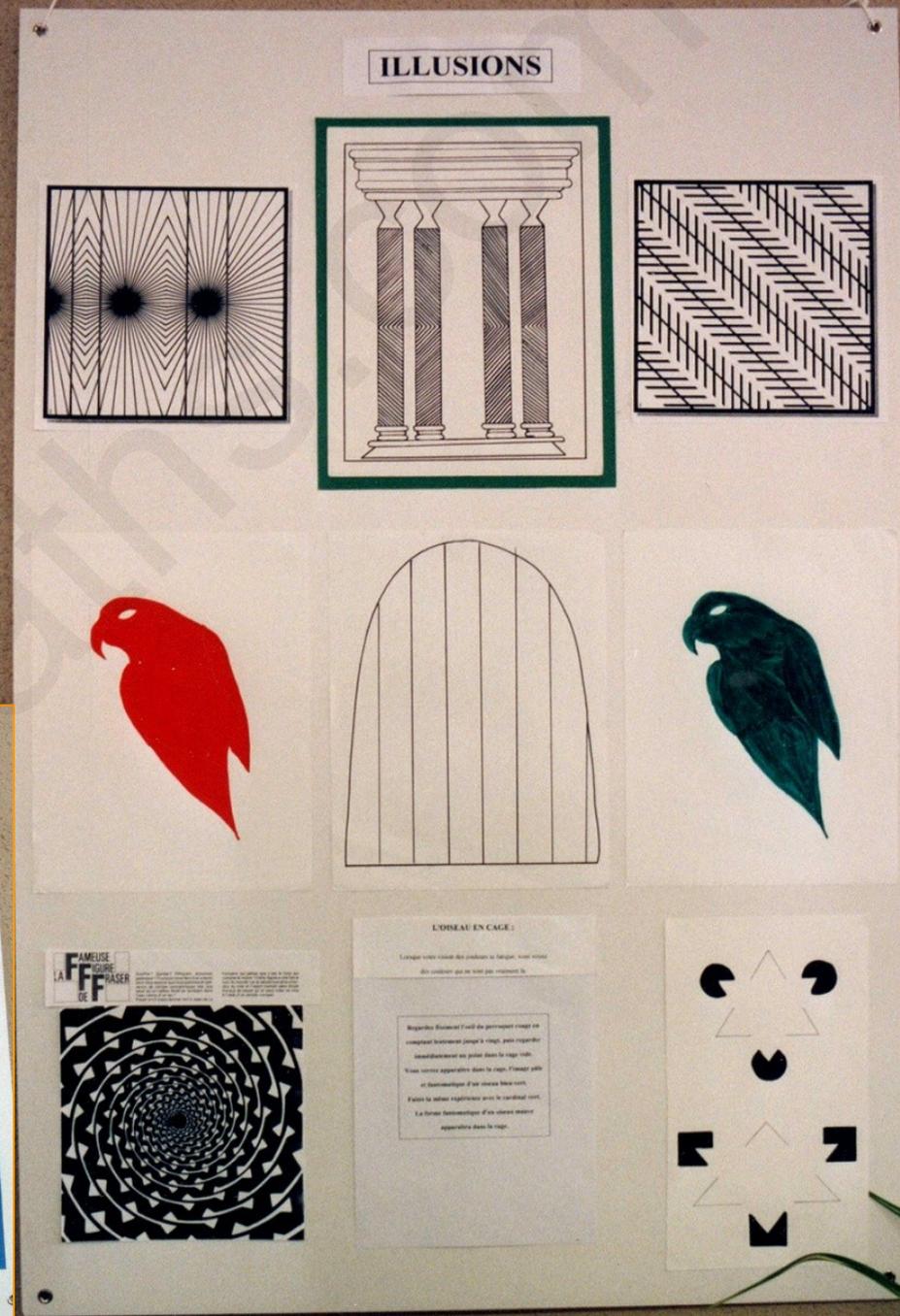
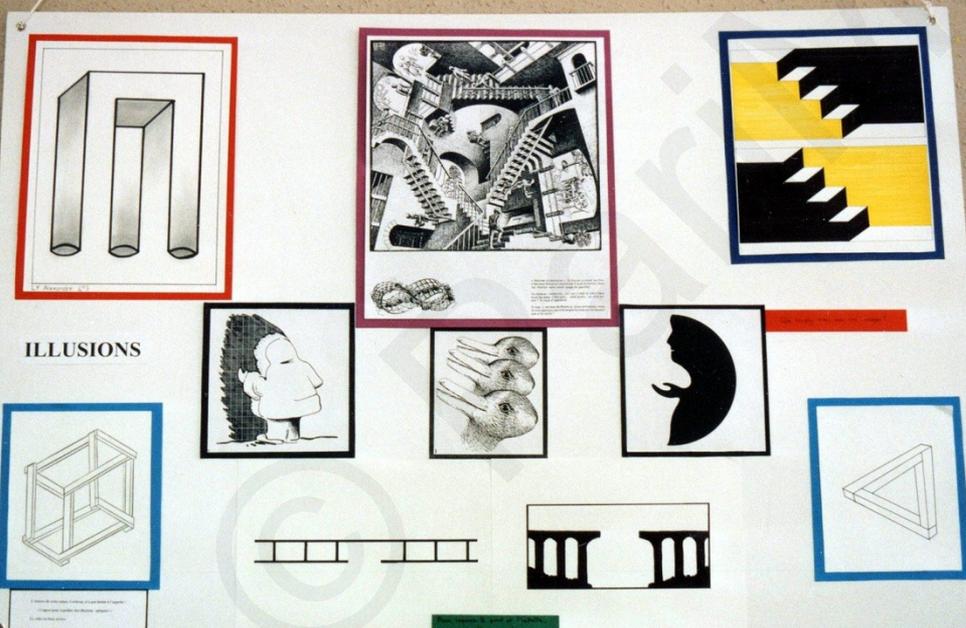
**Des illusions d'optique
créées à partir de dessins
nécessitant la connaissance
des constructions de base
en géométrie plane.**

Vu à la Cité des Sciences



Des mathématiques

D'autres illusions invitant au questionnement sur la représentation de l'espace et sur la différence entre le 'vu' et le 'su'.



DOUBLE FACE

QUE VOYEZ VOUS ?

Travaux d'élèves réalisés avec Nicole Massoud, professeur d'arts plastiques au collège de Saint Marcellin.

Bougie ou hippocampe, vase ou fumeur, sabre ou visage, oiseau ou vieillard, vase ou tête de lion, vase ou fumeur de pipe...





Des mathématiques

Un travail en Maths et Français pour apprendre à se repérer dans le ciel nocturne, à conter les constellations...



Collège : le parcours diversifié



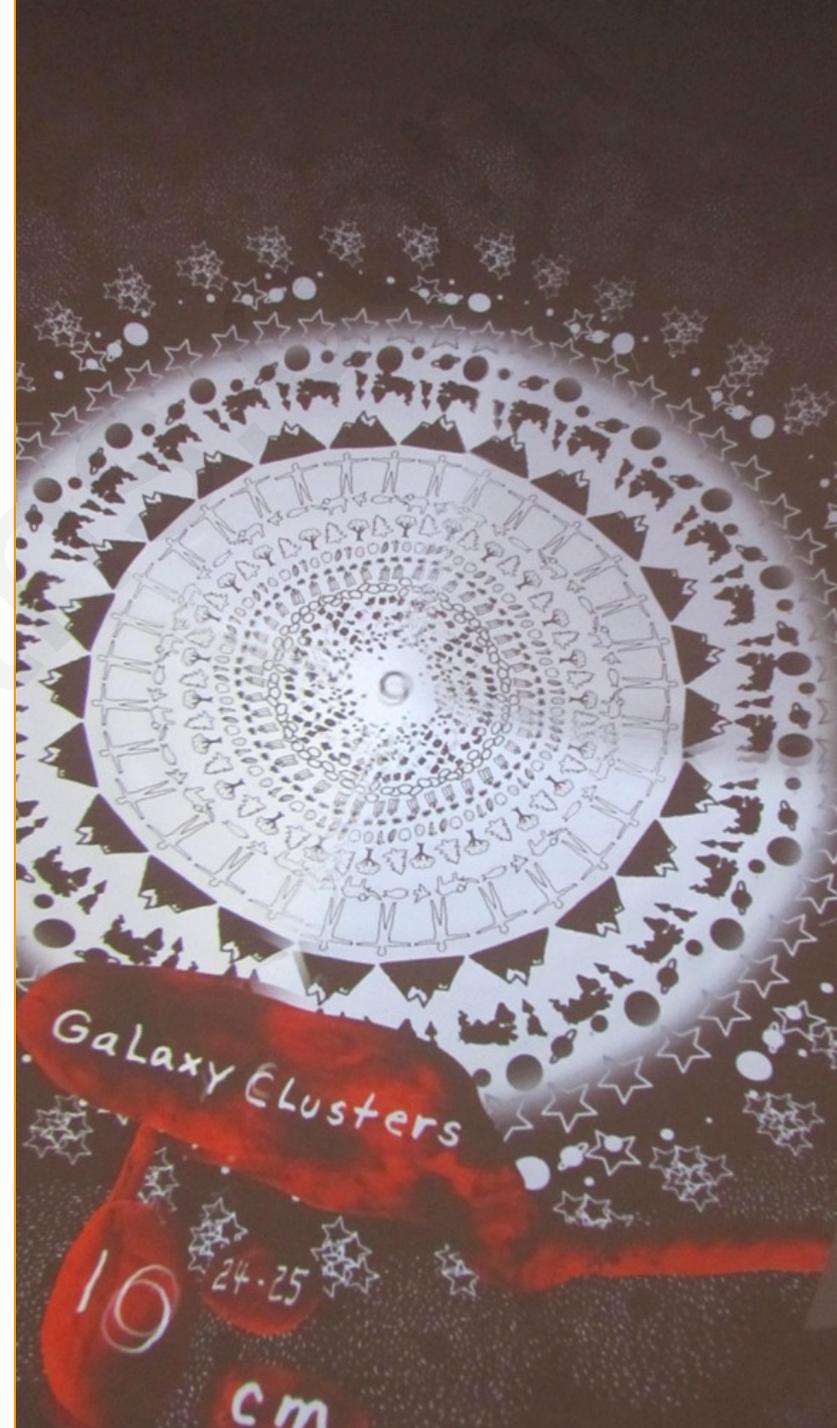
Dans le cadre des parcours diversifiés des classes de 4^e et faisant suite au voyage à Paris à la Cité des sciences de l'an passé, M^{mes} Carole Murcia et Catherine Jacques respectivement professeur de physique et mathématiques ont eu l'idée de monter avec leurs élèves un spectacle sur le thème de la science destiné aux écoles primaires du canton. On a proposé aux spectateurs deux sujets très visuels intitulés balades dans le ciel nocturne où il était question de se familiariser

avec les constellations les plus connues, et une séance appelée des couleurs plein les yeux, basée sur des jeux de lumière et qui permettait au jeune public de jouer avec des ombres colorées, le spectacle reposant sur les acquis scientifiques des jeunes de 4^e qui prenaient énormément de plaisir à jouer. Cette expérience très enrichissante permettait aux élèves de concilier l'utile et l'agréable autant d'ailleurs que pour les professeurs qui voyaient là une belle manière d'apprendre et de réciter une leçon de physique.



DES MATHÉMATIQUES DANS L'INTERDISCIPLINARITÉ

III. De la Terre à l'Univers



Des mathématiques

ARISTARQUE DE SAMOS : pense que le soleil est au centre du système solaire, que la terre tourne autour et que les étoiles sont fixes.



TYCHO BRAHE : Astronome danois témoin d'une éclipse solaire et de l'explosion d'une supernovae dans la constellation de Cassiopee autour d'une classification des étoiles.



KEPLER : Astronome mathématicien. Il a établi trois lois fondamentales sur le mouvement des planètes.



NEWTON : Astronome, physicien et mathématicien anglais réalise le premier télescope à réflexion. Il a découvert la loi de gravité universelle.



LE VERRIER : Astronome français a découvert la planète NEPTUNE.

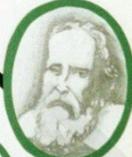
HUBBLE : estime la distance entre la terre et les galaxies spirales prouvant qu'elles sont très éloignées de la voie lactée en 1923. Il étudia en 1929 le phénomène de décalage vers le rouge (red shift) dans les galaxies prouvant ainsi que l'univers est en expansion.

PTOLEMEE : Astronome égyptien développe la théorie d'un univers centré sur la terre.



COPERNIC : Astronome polonais reprend les Idées d'Aristarque de Samos selon lesquelles le soleil occupe le centre du système solaire.

GALILEE : Astronome et physicien italien. Il a observé la lune, les phases de venus, les satellites de Jupiter, le voie lactée et les anneaux de Saturne grâce à une lunette qu'il perfectionna. Il défend la thèse de la rotation des planètes autour du soleil.



HERSCHEL : Astronome allemand découvre la planète URANUS en 1781. fait une description précise de notre galaxie en 1786, construit un télescope à réflexion en 1787.

EINSTEIN : Astrophysicien auteur de la théorie de la relativité restreinte en 1905 et la relativité générale en 1916.



LES PORTRAITS ONT ETE REALISÉS PAR DES ÉLÈVES

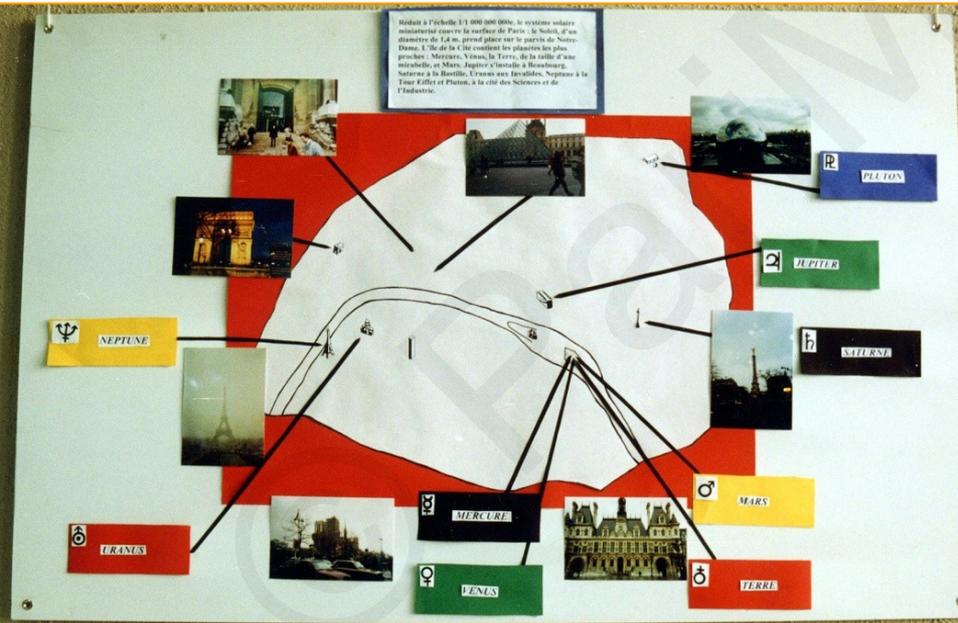
Une chronologie de l'histoire de l'astronomie, mathématiciens et physiciens croqués par un récalcitrant aux Sciences...



Une reprise de LA VIE DE GALILEE de B. Brecht, mise en scène déléguée à quelques élèves.

Maquette du système solaire : une démarche, un travail de groupe

- En Mathématiques, le projet de réaliser une maquette du système solaire est abordé en recherche et questionnement sous la responsabilité de petits groupes, chargés de soumettre à la classe le résultat de leurs réflexions.
- Parallèlement en physique et technologie, la conception du circuit électrique de la maquette est étudié, permettant l'éclairage individuel des planètes.
- Une recherche en arts plastiques permet la création des planètes à l'image de leur composition physique. Pour en savoir plus, voir CL Travail de groupe



L'Univers exposé par la classe "Villette": une exposition remarquable

L'Univers : un thème vaste sur lequel les élèves de la classe Villette de 4^e ont travaillé durant l'année scolaire. Un long et minutieux travail, beaucoup d'enthousiasme, de motivation et de disponibilité pour aboutir à une remarquable et surprenante exposition qui s'est déroulée dernièrement au collège "Le Savouret".

Cette classe qui existe depuis trois ans sous l'impulsion et la responsabilité de M^{mes} Carle et Jacques professeurs au collège est une classe découverte des sciences et techniques. Cette ouverture sur le monde scientifique à travers La Villette (cité des sciences de Paris) s'effectue par un travail interdisciplinaire.

Les élèves sensibles à la fois aux sciences et à la technologie, entourés d'une équipe de professeurs motivés, étudient leur programme de 4^e avec "La Villette" comme support.

Mathématiques, sciences physiques mais aussi technologie, arts plas-

tiques, français... toutes matières confondues ont permis la réalisation de diverses œuvres permettant de comprendre les secrets du ciel qui nous entoure.

Une exposition surprenante et captivante qui a généré au public un fort sentiment d'admiration.

Au cours du vernissage, M. Carretier principal du collège "Le Savouret" a d'abord remercié toutes les personnes qui ont participé ou soutenu ce travail. Rappelant que cette 4^e complète les autres 4^e à option (classe d'expression artistique, informatique, étude de la civilisation anglaise) il précisa qu'elle était appelée à prospérer, soutenue déjà par certains industriels et encouragée par le conseil général, appuyant ce genre de classe à options.

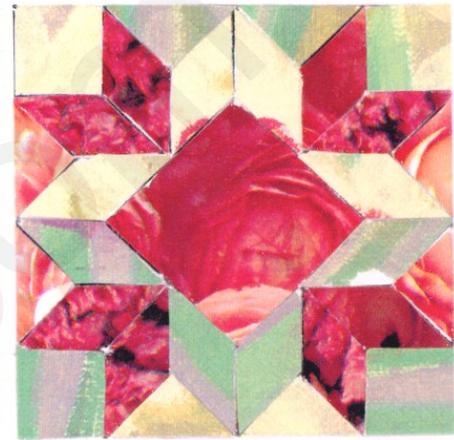
Si cette classe doit changer dès septembre de nom (la Villette semblant trop restrictif), l'exposition participera à expo-sciences en 1997 dans le département de l'Isère. Une belle récompense pour un travail de très grande qualité.



Le parapluie de l'Univers expliqué par les élèves



**En guise de conclusion,
les sentiments exprimés
par les élèves au fil de ces projets....**



Plaisir

- **d'apprendre autrement**
- **de retransmettre**
- **de l'autonomie dans la recherche
et dans les choix**
- **de construire à plusieurs**
- **d'atteindre un but**



Voir aussi les autres carnets sur l'interdisciplinarité.