



PROBLÉMATIQUE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE AU PRIMAIRE

TITRE : LE PARACHUTE

THÈME : LA TECHNOLOGIE

CYCLE VISÉ : 1^{er} cycle

DURÉE : 4 heures

RÉSUMÉ DE LA PROBLÉMATIQUE

Cette problématique permet aux élèves de découvrir les principes de la résistance de l'air et de concevoir un parachute.

MATÉRIEL POUR L'ENSEMBLE DE LA PROBLÉMATIQUE

Activités fonctionnelles

- ◆ Lettre du lutin aux élèves *pas nécessaire si vécu en ligne
- ◆ Carnet de science (fiche 2)
- ◆ Grille d'observation
- ◆ Lettre aux parents *au besoin



Problème

- ◆ Ce que les enfants apportent
- ◆ Prévoir une boîte contenant :
 - ◆ quelques sacs d'épicerie en plastique;
 - ◆ du papier de soie ;
 - ◆ quelques morceaux de divers tissus, de la ficelle, ciseaux, ruban adhésif, etc.;
 - ◆ une petite boîte-cadeau par équipe (exemple : boîte de raisins secs). Il est indispensable que chaque équipe ait une boîte identique.

Activités de structuration

- ◆ Lettre du lutin aux élèves *pas nécessaire si vécu en ligne
- ◆ Carnet de science
- ◆ Grille d'observation
- ◆ Lettre aux parents *au besoin
- ◆ L'image du prototype dessinée par Léonard De Vinci

PISTES D'INTÉGRATION SUGGÉRÉES

DISCIPLINE	COMPÉTENCE	SAVOIRS ESSENTIELS	MOYENS
Mathématique	Raisonnement à l'aide de concepts et de processus mathématiques	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesure : Longueurs : Unités conventionnelles (m, dm, cm) ➤ Mesure : Temps : Unités conventionnelles (minute, seconde) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Expérimentation ➤ Expérimentation ➤ Carnet de bord

DISCIPLINE	COMPÉTENCE	PISTES D'EXPLOITATION	MOYENS
Français	Écriture des textes variés Communiquer oralement	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Accord dans le groupe du nom ➤ Ponctuation : majuscule, point ➤ Orthographe de mots appris 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Écriture d'hypothèses, de conclusions ➤ Présentation du prototype

COMPÉTENCES EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE

COMPÉTENCE 1

Explorer le monde de la science et de la technologie

Composantes de la compétence :

- Se familiariser avec des façons de faire et de raisonner propres à la science et à la technologie.
- S'initier à l'utilisation d'outils et de procédés simples.
- Apprivoiser des éléments des langages propres à la science et à la technologie.

REPÈRES CULTURELS

- Vers 1490 : L'artiste et inventeur italien Léonard De Vinci (1452-1519) dessine les plans de plusieurs machines, telles que le parachute.

SAVOIRS ESSENTIELS

L'univers matériel

Concepts : Objets techniques usuels

- Description des pièces et des mécanismes
- Identification des besoins à l'origine de cet objet

COMPÉTENCES TRANSVERSALES

D'ORDRE INTELLECTUEL

- Exploiter l'information
- Résoudre des problèmes
- Exercer son jugement critique
- Mettre en oeuvre sa pensée créatrice

D'ORDRE MÉTHODOLOGIQUE

- Se donner des méthodes de travail efficaces
- Exploiter les technologies de l'information et de la communication (TIC)

D'ORDRE PERSONNEL ET SOCIAL

- Structurer son identité
- Coopérer

DE L'ORDRE DE LA COMMUNICATION

- Communiquer de façon appropriée

DOMAINES GÉNÉRAUX DE FORMATION

- Santé et bien-être
- Orientation et entrepreneuriat
- Environnement et consommation
- Médias
- Vivre-ensemble et citoyenneté

Intention éducative

Permettre à l'élève d'entreprendre et de mener à terme ses projets.

Axe de développement

Appropriation des stratégies liées à un projet.

STRATÉGIES

STRATEGIES D'EXPLORATION

- Prendre conscience de ses représentations préalables.
- Schématiser ou illustrer le problème.
- Formuler des questions.
- Réfléchir sur ses erreurs afin d'en identifier la source.
- Recourir à des démarches empiriques.

STRATEGIES D'INSTRUMENTATION

- Recourir à des techniques et à des outils d'observation variés.
- Recourir à des outils de consignation.

STRATEGIES DE COMMUNICATION

- Recourir à des modes de communication variés pour proposer des explications ou des solutions.
- Échanger des informations.
- Confronter différentes explications ou solutions possibles à un problème pour en évaluer la pertinence.

PISTES D'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES DES ÉLÈVES

COMPÉTENCES	CRITÈRES	MOYENS
Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique	<ul style="list-style-type: none"> • Description adéquate du problème 	Cahier du scientifique Cahier de recherche Grille d'observation
Mettre à profit les outils, les objets et les procédés de la science et de la technologie	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre d'une démarche appropriée 	Cahier du scientifique Cahier de recherche
	<ul style="list-style-type: none"> • Réajustements au besoin • Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques 	Grille d'observation Le parachute
Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques 	Cahier du scientifique Cahier de recherche Grille d'observation



ACTIVITÉS FONCTIONNELLES

Suggestion de déroulement pour activités vécues seulement en classe.

PRÉPARATION

BUT

Susciter l'intérêt des élèves pour fabriquer un parachute.

DESCRIPTION DES ACTIVITÉS

Tâche 1 : Mise en situation (environ 15 minutes)

1. Collectivement, lire la lettre du lutin . *Si cette activité est réalisée au retour des fêtes de Noël, cela est plus sensé...*
2. Collectivement, recueillir l'approbation des élèves.

Tâche 2 : Conceptions fréquentes (40 minutes)

3. Remettre le Cahier du scientifique et l'identifier. (les équipes peuvent être faites maintenant ou plus tard, à l'étape 10, selon la façon de regrouper les élèves)
4. Collectivement, faire une causerie pour identifier les connaissances antérieures des élèves au sujet de la chute libre, de la résistance de l'air, des parachutes, etc.
Noter ces informations dans le **Cahier du scientifique** dans la section *Observation*.
5. Inviter les élèves à expérimenter la résistance de l'air : leur donner la feuille **Premières expérimentations**. Expliquer le fonctionnement et laisser les élèves expérimenter. Remplir le tableau.
**** Matériel nécessaire** : une chaussure, un crayon, une balle de golf, une balle de tennis de table, une feuille de papier intacte, une feuille de papier froissée, et tout autre matériel que l'on peut trouver en classe...
6. Faire une mise en commun des résultats des élèves. Il pourrait être intéressant d'avoir un bout de mur ou une grande affiche pour noter ces résultats, ainsi que les questions des élèves. On pourra y référer tout au long du parcours.
7. Demander aux élèves de penser à un matériau qui « flotte » dans les airs et le noter au bas de la page d'expérimentation.
8. Faire compléter leur conception dans le Cahier du scientifique (*Observation*), au besoin.

Tâche 3 : Expérimentation/Préparation (20 minutes)

9. Individuellement, penser aux matériaux et aux étapes de leur protocole. Sur une feuille brouillon, faire un dessin de sa conception du parachute.
10. Former les équipes de travail : on peut regrouper les élèves par dessins semblables, par matériaux semblables, par affinités de travail, au hasard, etc. C'est au choix de l'enseignante
11. En équipe, comparer les dessins et les matériaux, et penser à un prototype commun. Il est possible que les élèves doivent faire des compromis ou des modifications à leur première idée. Préciser que chaque équipe réalisera un parachute. Le modèle de parachute le plus performant sera expédié au Père Noël.
*Belle façon de parler de travail d'équipe, de respect et de partage d'idées.
12. Compléter le Cahier du scientifique, section *Hypothèse* et *Expérimentation*.
13. À cette étape, l'enseignante ou l'enseignant peut recueillir des informations et compléter la grille d'observation.
14. Discuter du matériel nécessaire à la confection des parachutes.
15. Remettre la lettre aux parents pour demander le matériel, au besoin.

PROBLÈME



RÉALISATION

QUESTION : *Comment peut-on construire un parachute qui descend lentement ?*

CONCEPTIONS FRÉQUENTES CHEZ LES ÉLÈVES

- ✍ Certains élèves pensent que tous les modèles de parachutes sont équivalents, que les matériaux ont peu d'influence sur l'efficacité du parachute.
- ✍ Certains élèves pensent que plus la surface est grande plus le parachute descendra lentement.
- ✍ Les élèves confondent parfois montgolfière et parachute.

CONCEPTS SCIENTIFIQUES À L'INTENTION DES ENSEIGNANTES ET ENSEIGNANTS

✍ Un parachute ralentit la vitesse de chute d'un objet ou d'une personne, car sa grande surface augmente la résistance de l'air (résistance aérodynamique). De façon générale, les modèles de parachutes efficaces sont faits d'un matériau très léger et comportent un assez grand nombre de ficelles assez longues.

✍ Selon la légende, Isaac Newton (1642-1727) a découvert la pesanteur après qu'une pomme lui est tombée sur la tête alors qu'il était assis sous un arbre. Il a réalisé qu'il existait une force, la "force de pesanteur", à l'origine de l'accélération des objets vers la terre.

✍ Lorsque vous lâchez un objet, la force de pesanteur accélère la vitesse de cet objet au fur et à mesure de sa chute. Toutefois, le frottement de l'objet avec l'air, appelé résistance aérodynamique, tend à ralentir la chute de celui-ci. L'intensité de la résistance dépend principalement des deux facteurs suivants :

1. **La vitesse** : Plus un objet se déplace rapidement dans l'air, plus la résistance est élevée.
2. **La forme** : Un objet compact ayant des surfaces planes rencontre moins de résistance qu'un objet de poids identique, plus large et présentant des irrégularités.

✍ En chute libre, la vitesse et la résistance aérodynamique augmentent jusqu'à ce que la résistance et la force de pesanteur s'égalisent et que la vitesse aérodynamique devienne constante. C'est ce qu'on appelle la vitesse terminale (vitesse maximale).

✍ Au moment de l'ouverture du parachute, la surface augmente soudainement, ce qui augmente aussi la résistance aérodynamique et fait diminuer la vitesse de la chute de l'objet (ou de la personne) attaché au parachute. La résistance de l'air et la force de la pesanteur s'égalisent à nouveau et la vitesse redevient constante.

Donc, les facteurs influents seront
le matériau de la voile, la grandeur de la voile et la pesanteur de l'objet en chute.

Approches et solutions possibles

- ✍ Les parachutes peuvent être faits de divers matériaux.
- ✍ Les parachutes peuvent être plus ou moins grands.
- ✍ Les parachutes peuvent avoir diverses formes (ronds, carrés, rectangulaires, en étoile, etc.)
- ✍ Les parachutes peuvent comporter un nombre plus ou moins grand de ficelles (quatre, six, huit, etc.).
- ✍ Les ficelles peuvent être plus ou moins longues.
- ✍ Les parachutes peuvent être légèrement perforés sur le dessus.

SÉCURITÉ

- ✍ Faire attention en manipulant des ciseaux, s'il y a lieu.
- ✍ Éviter de mettre les sacs de plastique sur la tête.
- ✍ Éviter d'enrouler la ficelle autour du cou.

DESCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RÉALISATION

Tâche 1 : Expérimentation/Fabrication (90 minutes)

1. Discuter et planifier avec les élèves du travail de coopération.
2. En équipe, les élèves sélectionnent le matériel qu'ils veulent utiliser.
3. Les élèves fabriquent, essaient, améliorent les parachutes.
*Il pourrait être pertinent de réserver un coin de la classe pour les mises à l'essai...
4. Tout au long de la réalisation, les élèves écrivent dans leur **Cahier du scientifique** les modifications faites, le matériel utilisé (si des changements ont eu lieu).
*Par plaisir, vous pourriez photographier les conceptions finales, pour les insérer dans le *Cahier du scientifique*.
5. À cette étape, l'enseignante ou l'enseignant peut recueillir des informations et compléter la grille d'observation.

Note : Il serait bon de prévoir une pause en cours d'activité.

Tâche 2 : Résultats (40 minutes)

7. Trouver un endroit pour expérimenter la descente des parachutes (ex. : cage d'escalier, fenêtre d'un étage supérieur, etc.)
8. En groupe, trouver des moyens pour mesurer la distance à parcourir (ex. : une corde)
9. Estimer et mesurer la hauteur en mètres.
*Un peu de mathématiques au passage...
10. Faire l'essai des parachutes et chronométrer le temps de descente.
11. Incrire les résultats obtenus dans le **Cahier du scientifique**.
12. Calculer la vitesse (calculatrice) et la noter dans le carnet de bord.
13. Comparer les résultats pour trouver la meilleure performance.

Tâche 3 : Conclusion (15 minutes)

14. Discussion de groupe pour prendre conscience des apprentissages faits et verbaliser les difficultés et les réussites rencontrées.
15. Les élèves peuvent compléter le **Cahier du scientifique**, section *Conclusion* afin d'écrire ce qui les impressionne le plus, ou les apprentissages faits...
*Profitons-en pour glisser des rappels de notions de français...



ACTIVITÉS DE STRUCTURATION

INTÉGRATION

BUT

Réaliser quels sont les critères d'efficacité et modifier les parachutes en vue d'améliorer les performances.

DESCRIPTION DES ACTIVITÉS

Tâche 1 : Informations sur les parachutes (environ 80 minutes)

1. Recherche d'information à partir de sources secondaires. Les élèves peuvent apporter de la documentation de la maison et l'enseignante ou l'enseignant propose quelques sources (cd rom, Internet, etc.). Voir bibliographie.
2. Présenter Léonard De Vinci et faire un lien avec l'image du prototype. Présenter l'image du prototype.
3. En équipe, les élèves déterminent ce qu'ils peuvent modifier pour améliorer leur parachute. Ils l'écrivent dans le **Cahier de recherche**. *L'enseignante ou l'enseignant peut recueillir des données concernant la compréhension des concepts des élèves en observant leur production finale ou par une discussion. L'enseignante ou l'enseignant peut les noter sur la grille d'observation.*
4. Les élèves suggèrent une liste de mots nouveaux appris et les transcrivent dans leur **Cahier de recherche**.

Tâche 2 : Améliorations des parachutes (environ 40 minutes)

5. Modifier les parachutes selon les informations reçues.
6. Refaire des tests, noter les performances des parachutes modifiés dans le **Cahier de recherche** et comparer avec les premiers résultats.

Tâche 3: Autoévaluation (environ 10 minutes)

7. Dans le **Cahier de recherche**, les élèves inscrivent ce qu'ils ont le plus aimé au cours du projet.
8. Ils peuvent aussi faire l'autoévaluation de leur participation au travail d'équipe.
9. L'enseignante ou l'enseignant peut ajouter ses commentaires.

Suggestion de déroulement pour activités vécues en classe et EN LIGNE.



Avant les rencontres en ligne



Prévoir les documents suivants :

- ✓ Guide de l'enseignant
- ✓ Cahier du scientifique (première partie du projet)..... un par élève
- ✓ Cahier de recherche (deuxième partie du projet)
- ✓ Premières expérimentations (feuille 8 ½ X 11, premier devoir).... une par élève
- ✓ Lettre pour demander du matériel à la maison (au besoin)
- ✓ Livres sur le sujet (au goût)
- ✓ Du matériel...

Rencontre 1 :

- L'animateur et les participants se présentent.
- L'animateur fait son amorce sur le sujet...
- Les classes participantes donnent leurs connaissances antérieures sur les parachutes, la gravité, la chute libre, la résistance de l'air, les planeurs, etc.
- Discussion, questionnements

- DEVOIR : utiliser la **feuille « Premières expérimentations »** et vivre les expériences avec les élèves. (Le matériel utilisé se retrouve dans une classe.)

Rencontre 2 :

- Retour sur les activités faites en classe
- Un peu de théorie sur la notion de résistance dans l'air
- Questionnement : comment ralentir la chute d'un objet qui tombe ?
- Hypothèses des élèves : discussions
- Présentation de la démarche scientifique

- DEVOIR : concevoir un parachute pour un objet choisi par l'élève (**Cahier du scientifique**) (Le matériel utilisé peut être apporté par les élèves... on peut penser à certaines choses utiles : colle chaude, ficelles de différentes grosseurs, différents types de feuilles ou de sacs de plastique, etc.)
** Laisser les élèves réfléchir par eux-mêmes, ne faites pas de recherche pour eux.
Les améliorations, modifications viendront par la suite...

Rencontre 3 :

- Présentation des parachutes des élèves
- Un peu de théorie sur Léonard de Vinci
 - Éléments à surveiller : Type de surface de la voile
 - Forme et grandeur de la voile
 - Pesanteur de l'objet en chute
- DEVOIR : faire quelques recherches (par des livres, des vidéos, pour trouver des points précis à améliorer, si possible)
Noter ces apprentissages dans le **Cahier de recherche**.
Préparer des questions pour discuter avec un expert...

Rencontre 4 :

- ❖ Présentation des découvertes, des modifications, des améliorations faites.
- ❖ Visite d'un expert (à confirmer)
- ❖ Conclusion...
- ❖ L'animateur invite à de l'enrichissement (voir pages suivantes).





ENRICHISSEMENT ET RETOUR

ENRICHISSEMENT POSSIBLE

- ✍ L'utilité des parachutes (ex. : acheminer des vivres et des objets dans des régions difficiles d'accès, permettre aux passagers d'un avion de s'échapper d'une situation d'urgence, freiner certains véhicules de course lors de compétitions d'accélération, ralentir un objet : voiture, navette spatiale, porte-action, etc.)
- ✍ Faire le lien avec les êtres vivants dont la morphologie ressemble à un parachute (ex. : le lémur volant, le petit et le grand polatouche *écureuil volant*, les oiseaux de proie, le pissenlit, etc.)
- ✍ Réalisation d'une catapulte (avec l'aide des élèves plus âgés) pour propulser nos parachutes.
- ✍ Organiser un centre d'essai pour expérimenter divers types de parachutes (commerciaux et de fabrication artisanale).
- ✍ Présenter la distinction entre un parachute et un parapente (Le parapente est un parachute modifié qui a la forme d'une aile. Non seulement il réduit la vitesse de la descente, comme un parachute, mais il vole, comme l'aile d'un planeur, et peut-être dirigé par le pilote en tirant sur certains câbles.
- ✍ Utiliser une bouteille de plastique contenant un petit parachute qui est soutenu par un grand parachute. Enrouler le parachute autour de l'objet, le lancer et il redescendra lentement.

RETOUR SUR VOTRE EXPÉRIMENTATION

C'est une problématique qui aurait avantage à s'étaler sur plusieurs semaines.

C'est important de respecter les étapes prévues.



LIVRES, VIDÉOS, CD-ROMS, AUTRES

LIVRES

THOUIN, Marcel. (1999) **Problèmes de sciences et de technologie pour le préscolaire et le primaire**. Québec : Editions MultiMondes

Ministère de l'Éducation du Québec. (2001) PROGRAMME DE FORMATION DE L'ÉCOLE QUÉBÉCOISE. Programme d'études, Primaire.

JASMIN, David. (2004) **L'Europe des découvertes**. Éditions Le Pommier. URL du livre : <http://www.editions-lepommier.fr/ouvrage.asp?IDLivre=9>

SITES INTERNET

<https://www.youtube.com/watch?v=jkX2ajjakPQ> (C'est pas sorcier; Le parachute; les 12 premières minutes)

<https://www.youtube.com/watch?v=4FvPlz-FzYI> (Une minute de science, svp!; La gravité)

<http://www.fondation-lamap.org/fr/page/15182/construction-dun-parachute> (explications intéressantes pour soutenir nos élèves; La main à la pâte)

http://www.inrp.fr/lamap/activites/projet/europe/Italie/vinci_fr.htm (site La main à la pâte)

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Parachute>

<http://fr.wikimini.org/wiki/Parachutisme>

LEXIQUE

- Parachutisme** : Entraînement sportif ou militaire au saut en parachute.
- Parachutiste** : Personne qui pratique le parachutisme.
- Prototype** : Premier exemplaire, modèle original.
- Pyramidal(ale)** : En forme de pyramide. Un solide qui a pour base un polygone et pour faces latérales des triangles dont les sommets se réunissent en un même point.
- Résistance de l'air** : Le frottement d'un objet avec l'air, appelé aussi résistance aérodynamique, tend à ralentir la chute de celui-ci.
- Performance** : Résultat obtenu dans l'exécution d'une tâche.
- Efficacité** : Qualité de ce qui est efficace. Productivité, rendement.
- Voilure** : Calotte de tissu qui constitue l'élément sustentateur d'un parachute.
ou Courbure d'une surface voilée.