Cycle 3

Construire un bateau stable qui supporte 15 « playmobils® » et tient sur une feuille A4.

Le déroulement du projet

La classe se lance dans la résolution de ce défi en groupe ou tous ensemble.

Pour cela, les élèves sont amenés à :

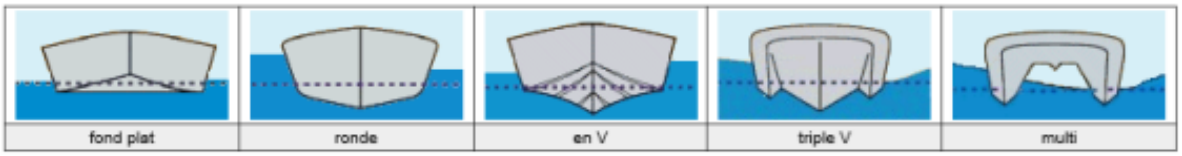
- Comprendre le problème posé
- Faire des hypothèses pour résoudre ce défi
- Élaborer et réaliser :
  - des expériences ; en prenant des notes (photos, textes, schémas) ;
  - et/ou des observations ;
  - et/ou des recherches documentaires.
- Valider (ou non) leurs hypothèses
- Conclure en explicitant la/les réponse(s) au défi

Premier défi : stabiliser un bateau bouchon qui possède un mât.

L'objectif du défi. Il s'agit de découvrir le principe du multicoque et de la quille.

Éléments pour l'enseignant.e

Les différentes formes des coques



Fond plat: - se sont généralement de petits bateaux non pontés qui peuvent facilement glisser sur l'eau à des vitesses élevées. Ils sont généralement conçus pour être utilisés dans des eaux tranquilles, les étangs, les petits lacs, rivières calmes, parce qu'ils ne sont pas aptes à bien naviguer dans des eaux agitées, surtout à des grandes vitesses. Les bateaux à fond plat ne sont pas très stable et doivent être utilisés avec prudence lors de déplacements.

Coque ronde: - parce que les bateaux à coque ronde sont très efficaces, (ils"glissent" presque sur l'eau), la majorité des voiliers de croisière et des bateaux à moteur ont une coque arrondie. Généralement, ce genres d'unité se déplace à des vitesses lentes, ils ne peuvent pas déjauger. Comme la forme arrondie a tendance à rouler avec les vagues, c'est une source fréquente de mal de mer pendant du mauvais temps.

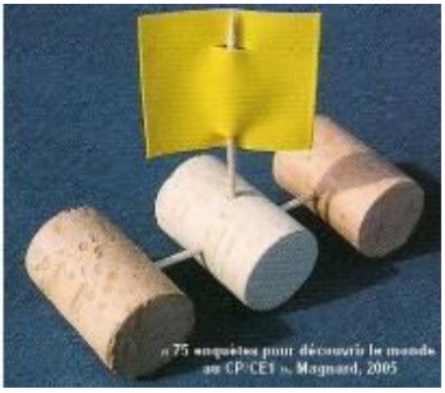
Coque en V: - elles sont conçues pour fonctionner à des vitesses élevées et à "couper" à travers des flots agités. Ces coques n'ont pas un aussi bon rendement que les fonds plats ou ronds, et nécessitent de gros moteurs pour se déplacer à des vitesses similaires.

Triple V: - ce sont deux ou plusieurs coques jointes étroitement. Cette combinaison de coques permet beaucoup plus de stabilité que dans d'autres formes. La poche d'air qui se forme entre les coques peut aider le bateau à glisser plus facilement.

Multicoques: - ce sont principalement des coques en V, reliées par une plate-forme ou un poste de pilotage. Ces coques sont de plus en plus populaires, car elles offrent un grand nombre d'avantages tels que la stabilité et la vitesse, mais nécessitent beaucoup de place pour se diriger et tourner. Peut fonctionner dans pratiquement n'importe quel temps, et a tendance à mieux glisser que des bateaux à monocoque.

Des solutions possibles au défi

bateau avec une quille

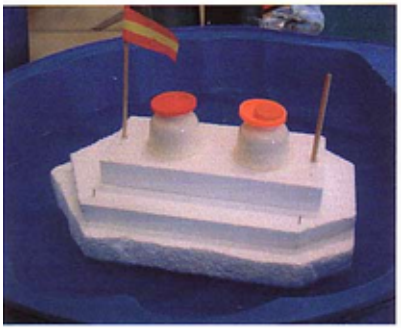


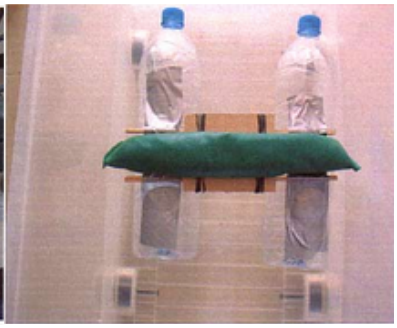
bateau multicoque

Deuxième défi : construire un bateau qui puisse flotter avec 15 « playmobils® ».

Objectif : découvrir la notion de ligne de flottaison.

Des solutions possibles au défi





Proposition de séquence : déroulement possible, pistes de mise en œuvre

Remarque : suivant le vécu des élèves, il peut être nécessaire d'ajouter une séance « décrochée » sur flotte/coule.

Étape 1 : faire découvrir le défi.

Éléments pour l'enseignant.e

Défi 1	Défi 2
Les bouchons doivent être orientés avec une voile, pour que les élèves se rendent compte que le bateau se retourne si rien n'est ajouté.	**Il faut que le bateau ait une certaine dimension pour pouvoir contenir les playmobils®, qu'il ne coule pas malgré la masse (environ 150 grammes). La taille définie (A4) va imposer un équilibrage et un ajustement pour charger les 15 figurines.**

Matériel

Défi 1	Défi 2
- **des bouchons en liège avec un mât (cure-dent) portant une voile (un papier traversé par le cure-dent)** - **bouchons en liège** - **vis** - **cure-dents** - **ficelle** - **pâte à modeler…**	**- matériel de récupération : bois, plastique, polystyrène, carton, carton plume, boîtes de lait…** **- petits jouets de type Playmobil®** **- bassines, récipients transparents de type aquarium**

Étape 2 : problématiser.

L'enseignant.e recueille les réactions spontanées des élèves au défi posé. Le problème doit être clairement identifié par chaque élève qui doit respecter le cahier des charges. Faire émerger le problème aux élèves.

Défi 1	Défi 2
Faire visualiser le problème : il suffit de poser le bouchon et sa voile sur l'eau. Le bateau se retournera. Il faut donc trouver une solution pour qu'il ne chavire pas.	**Comment construire un bateau qui flottera avec une charge d'environ 150 grammes ? Faire comprendre qu'en le chargeant, le bateau va s'alourdir, et donc s'enfoncer dans l'eau.**

Étape 3 : définir la stratégie de recherche.

Chercher des idées individuellement

Afin de partir des représentations des élèves, il peut être intéressant de leur demander de représenter individuellement sur leur cahier d'expériences, par des schémas et/ou par un court écrit, un système permettant de relever le défi :

- descriptif de ce qu'il faut faire (matériel, méthode…)

- descriptif des résultats attendus, en fonction des hypothèses émises.

Confronter les propositions pour faire des groupes

Plusieurs types de propositions vont sans doute apparaître. La phase de confrontation n'a pas pour objectif d'éliminer des solutions mais de faire préciser, à chaque élève, le dispositif expérimental qu'il souhaite mettre en place. L'enseignant.e va constituer des groupes proposant le même genre de solution. Si une seule proposition apparaît, on peut présenter des images de solutions très différentes pour enrichir la réflexion.

Étape 4 : mettre en œuvre la stratégie.

Expliciter le dispositif expérimental.

Chaque groupe réalise une trace écrite présentant le dispositif retenu avec éventuellement différentes phases, le matériel nécessaire et les hypothèses testées. C'est l'occasion pour l'enseignant.e d'amener les élèves à utiliser un vocabulaire scientifique précis (mots liés à la démarche expérimentale : matériel, hypothèse, observation, résultats, conclusion ; mots liés aux bateaux : quille, coque, mât, ligne de flottaison…).

Expérimenter.

Après avoir récupéré tout le matériel nécessaire, les groupes s'engagent dans l'expérimentation afin de réaliser les défis et tester leur(s) hypothèse(s).

Observer (résultats des expériences).

Au cours de l'expérimentation du défi 2, les élèves peuvent observer des résultats qui apportent une réponse partielle au(x) défi(s). Par exemple :

- les radeaux flottent bien mais coulent lorsqu'ils sont chargés (problème de répartition de charge)
- les bateaux flottent seulement s'il n'y a pas de mouvement d'eau (problème de rebords).

Analyser et comparer les différentes productions (défi 2).

L'analyse et la comparaison des résultats entre les différents groupes permettront aux élèves d'émettre de nouvelles hypothèses et donc de tester de nouveaux dispositifs à partir des constructions initiales. Par exemple, les élèves pourront proposer les améliorations techniques suivantes (nouvelles hypothèses) :

- pour les radeaux : augmenter la taille, ajouter des flotteurs (bouchons, bouteilles d'eau vides…)
- pour les bateaux : augmenter la taille des rebords, améliorer l'étanchéité…

Il est important pour chaque groupe d'améliorer sa construction et non pas d'en réaliser une nouvelle.

A partir des émissions de ces nouvelles hypothèses, les élèves recommenceront le processus de la démarche expérimentale : tester les hypothèses, observer les résultats, les analyser et conclure.

Si la comparaison des premières expériences et le tâtonnement expérimental n'aboutissent pas à l'émission de nouvelles hypothèses, il pourra être proposé aux élèves une recherche documentaire sur les différents types de bateaux (textes documentaires, photographies…).

La ligne de flottaison (blanche, noire ou jaune) joue un rôle important pour la sécurité en mer. C'est elle qui indique le niveau d'immersion du bateau dans l'eau lorsqu'il est chargé au maximum. C'est un repère visuel qui permet de vérifier si le bateau est correctement équilibré .

Étape 5 : conclure.

Le ou les bateau(x) est/sont validé(s) quand il(s) répond(ent) aux contraintes du défi. Une affiche par groupe est réalisée pour expliquer comment a été conçu le bateau, l'important est de garder trace de quelles solutions ont été utilisées pour résoudre les difficultés auxquelles les élèves ont été confrontés.

Étape 6 : confronter – structurer.

En comparant les différentes affiches, l'enseignant invite les élèves à structurer les apprentissages réalisés. Collectivement, les élèves peuvent ainsi réaliser une fiche technique regroupant :

-les difficultés rencontrées

-les solutions techniques trouvées

pour construire un bateau qui flotte de manière stable, avec une charge d'au moins 150g.

Propositions de prolongement

Défi supplémentaire : propulser le bateau.

L'objectif du défi. Il s'agit de découvrir et tester différents types de propulsion.

Éléments pour l'enseignant.e

Le bateau pourra être propulsé :

- grâce à l'air (un ventilateur sur une voile)
- grâce à un écoulement d'eau, à partir d'un petit réservoir (bateau à propulsion à eau, selon le principe d'action-réaction (https://www.wikidebrouillard.org/wiki/Bateau_à_propulsion_à_eau#:~:text=Cela%20signifie%20qu'un%20corps,contraire%2C%20vers%20l'avant.).

Matériel

Au-delà du matériel à prévoir pour propulser le bateau (voile ou bouteilles d'eau), les essais de propulsion se feront dans un contenant plus grand que lors des premiers défis, l'idéal étant une petite piscine gonflable.

Interdisciplinarité.

Recourir à l'écriture pour réfléchir et pour apprendre/ rédiger des écrits variés. Baptiser son bateau.

Mettre en œuvre un projet artistique. Décorer son bateau.

Pour respecter la tradition maritime, les élèves sont invités à trouver un nom au bateau qu'ils ont construit. Ce nom peut être en lien avec les difficultés rencontrées/ solutions trouvées pour répondre au(x) défi(s), avec les matériaux utilisés, la forme générale du bateau (« il ressemble à … »). Les élèves peuvent justifier leur choix en rédigeant un court écrit. Les élèves pourront ensuite baptiser leur bateau lors d'une « cérémonie » (patrimoine culturel, PEAC).

Enfin, dans le cadre des enseignements artistiques, les bateaux peuvent être mis en valeur : « décorés », exposés… L'enseignant invitera ses élèves à adapter leur projet de création artistique en fonction des contraintes de réalisation du bateau (forme, matériaux…) et de la prise en compte du spectateur (exposition du bateau couché sur la coque, immergé, sur un socle…).

Liens avec les programmes

« La construction de savoirs et de compétences scientifiques et technologiques s'appuie sur des démarches variées qui mettent en œuvre notamment l'observation, la manipulation, l'expérimentation, la modélisation, l'argumentation, la documentation, l'enquête, indispensables à la pratique des sciences et de la technologie. L'enseignement des sciences et de la technologie contribue à donner aux élèves une représentation cohérente et raisonnée du monde qui les entoure, de son fonctionnement et de son histoire. À ce titre, l'étude du réel et la confrontation des idées et des hypothèses aux observations et aux résultats d'expériences jouent un rôle fondamental. En effet, lorsqu'un discours contredit les faits issus d'expériences et d'observations, les démarches scientifiques donnent la primauté aux faits, en assurant leur fiabilité par le test de leur reproductibilité et de leur robustesse. » BO spécial n°25 du 22 juin 2023

Permettre aux classes engagées de mettre en œuvre la démarche d'investigation, de faciliter l'acquisition de connaissances scientifiques, de développer la production de traces écrites en sciences et de pratiquer l'oral à travers un projet motivant. Susciter la curiosité et faire évoluer la posture de l'élève face aux enseignements scientifiques : l'élève au cœur du défi, acteur dans sa résolution. Permettre aux enseignant(e)s de mettre en œuvre la démarche d'investigation. Permettre aux élèves de s'approprier la démarche d'investigation, d'acquérir des connaissances et de construire des concepts scientifiques. Favoriser la pratique de l'oral par des échanges, des confrontations au sein de la classe ou entre les élèves des classes partenaires. Favoriser la pratique de l'écrit par la production de traces écrites aux différentes étapes de la démarche et la mise en œuvre du cahier d'expériences.

Les compétences travaillées au regard du socle commun

Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques

Proposer, avec l'aide du professeur, une démarche pour résoudre un problème ou répondre à une question de nature scientifique ou technologique : - formuler une question ou une problématique scientifique ou technologique simple ; - proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème ; - proposer des expériences simples pour tester une hypothèse ; - interpréter un résultat, en tirer une conclusion ; - formaliser une partie de sa recherche sous une forme écrite ou orale. Domaine du socle : 4

Concevoir, créer, réaliser

- Identifier les évolutions des besoins et des objets techniques dans leur contexte ; - Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs composants ; - Réaliser en équipe tout ou une partie d'un objet technique répondant à un besoin. Domaines du socle : 4, 5

S'approprier des outils et des méthodes

- Choisir ou utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience ou une production ; - Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées ; - Organiser seul ou en groupe un espace de réalisation expérimentale ; - Effectuer des recherches bibliographiques simples et ciblées. Extraire les informations pertinentes d'un document et les mettre en relation pour répondre à une question. Domaine du socle : 2

Pratiquer des langages. Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis. Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte). Expliquer un phénomène à l'oral et à l'écrit. Domaine du socle : 1

Mobiliser des outils numériques. Utiliser des outils numériques pour : - communiquer des résultats. - traiter des données. Domaine du socle : 5

Adopter un comportement éthique et responsable - Relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d'environnement. Domaines du socle : 3, 5

Attendus de fin de cycle

Thème 3 : matériaux et objets techniques :

- Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions.
- Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.

Connaissances et compétences associées

- Identifier et décrire leur fonction d'usage et leur fonction technique (observer des éléments constituant une fonction technique, les différentes parties sont isolée par observation).
- Mettre en œuvre un protocole, des procédés afin de réaliser un prototype (les élèves traduisent leur solution par une réalisation matérielle (prototype). Ils utilisent des moyens de prototypage, de réalisation, de modélisation).