SAÉ 6

OBSERVATOIRE
SCIENCE ET TECHNOLOGIE
Guide d'enseignement A
1re année du 2e cycle du secondaire

LA BOÎTE MAGIQUE

DOSSIER DE L'ÉLÈVE

DOCUMENT DE TRAVAIL

Le projet à réaliser 1
La mise en contexte 3
La planification 6
La mise en œuvre 9
Le test final 10

DOCUMENTS D'ÉVALUATION

Mon évaluation 11
Les grilles d'évaluation 12

MARCHE À SUIVRE ET ÉVALUATION: CD1 – TECHNO

Observatoire / Guide
10760

ERPI

Nom : _____ Groupe : _____

LE PROJET À RÉALISER

Concours de magie !

La compagnie Abracadabra lance son concours de magie annuel. Pour cette nouvelle édition, les participants doivent concevoir une boîte magique qui permettra aux apprentis magiciens de créer des illusions d'optique à l'aide d'un jeu de cartes et de miroirs.

Règlements du concours :

1. Présenter un schéma de principe qui contient les informations suivantes :
   - la position de la carte à jouer et de l'observateur ;
   - la position des miroirs ;
   - le trajet des rayons lumineux ;
   - la normale, l'angle d'incidence et l'angle de réflexion pour chacun des miroirs ;
2. Soumettre les schémas de construction de la boîte magique et de son couvercle ;
3. Fabriquer un prototype de boîte magique qui respecte les contraintes du cahier des charges.

Cahier des charges disponible sur demande.

Abracadabra, à vous de jouer !

Dans cette mise en situation, vous jouez le rôle des participants du concours.

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LE PROJET À RÉALISER (*suite*)

Le cahier des charges

Fonction globale de l'objet

La boîte magique à fabriquer doit créer l'illusion qu'une carte se déplace ou disparaît par magie à l'intérieur de la boîte. Le magicien demandera à un observateur d'insérer une carte dans la boîte. Lorsque l'observateur regardera à l'intérieur de la boîte, une illusion d'optique lui donnera l'impression que la carte n'est plus à l'endroit où il l'avait placée.

Contraintes matérielles

- Les dimensions de chaque côté de la boîte ne doivent pas excéder 200 mm.
- La boîte doit inclure au moins deux miroirs plans d'environ 40 mm × 60 mm.
- Le couvercle de la boîte doit être amovible.
- La boîte doit être munie d'un dispositif permettant de maintenir la carte en place.
- Un trou doit être prévu afin de permettre à l'observateur de regarder à l'intérieur de la boîte pour constater que la carte semble s'être déplacée.
- Des petits trous doivent être prévus pour faire pénétrer la lumière à l'intérieur de la boîte. Ces trous ne doivent toutefois pas permettre de voir la carte.
- L'intérieur de la boîte doit être de couleur claire.
- Seuls les matériaux approuvés par l'enseignant ou l'enseignante peuvent être utilisés pour fabriquer la boîte.

Contraintes humaines

- La boîte magique doit être solide.
- Elle doit se transporter facilement.
- Elle doit être sécuritaire, c'est-à-dire ne pas avoir de surfaces coupantes ou d'éclisses.

Contrainte esthétique

La boîte magique doit être attrayante.

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LA MISE EN CONTEXTE

Je m'interroge

1. Que se produit-il lorsque la lumière frappe un miroir plan ?

2. Quelles sont les lois de la réflexion ?

3. Qu'est-ce qu'une coupe ?

4. Qu'est-ce qu'une cotation ?

5. Lors de la cotation d'un objet, quelle unité de mesure est généralement utilisée ?

6. À quoi sert un schéma de principe ?

7. À quoi sert un schéma de construction ?

8. Quelles sont les informations généralement fournies par un schéma de construction ? Donnez des exemples.

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LA MISE EN CONTEXTE (*suite*)

9. Quelles sont les principales règles de schématisation ?

10. Dessinez les symboles suivants.

a) Une liaison totale.

b) Un miroir plan.

c) Un rayon lumineux.

d) Un guidage en translation.

Je dois

11. Quel est le but du projet à réaliser ?

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LA MISE EN CONTEXTE (*suite*)

Je pense

12. D'après vous, quelle est la solution de conception la plus appropriée pour la boîte magique ? Dessinez un schéma de principe à l'aide d'une vue en coupe de l'intérieur de la boîte magique. Montrez comment voyagent les rayons lumineux.

Rétroaction

	Oui	Non
Est-ce que mon schéma de principe tient compte du cahier des charges ?	☐	☐
Est-ce que je comprends bien en quoi consistent :		
• les déviations des ondes lumineuses	☐	☐
• les coupes	☐	☐
• les cotations	☐	☐
• les schémas et les symboles	☐	☐

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LA PLANIFICATION

Je planifie

Élaborez le plan d'action.

1. Dessinez le schéma de construction d'une vue en coupe de la boîte magique. Montrez les solutions de construction retenues pour l'intérieur de la boîte magique.

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LA PLANIFICATION *(suite)*

2. Dessinez le schéma de construction du couvercle la boîte magique. Montrez les solutions de construction retenues pour la fabrication du couvercle de la boîte.

© **ERPI** Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LA PLANIFICATION *(suite)*

3. Dressez la liste du matériel et des matériaux nécessaires à la construction de la boîte magique.

Rétroaction

	Oui	Non
Est-ce que j'ai envisagé différentes possibilités pour construire ma boîte magique ?	☐	☐

Faites approuver le plan d'action par l'enseignant ou l'enseignante avant de construire la boîte magique.

Approbation de l'enseignant ou de l'enseignante

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LA MISE EN ŒUVRE

Je conçois

1. Construisez la boîte en vous assurant de respecter le schéma de construction.

2. Si vous modifiez le prototype, reportez les changements sur les schémas de construction ainsi que sur les listes de matériel et de matériaux. Assurez-vous de noter toutes les modifications.

3. Quelles règles de sécurité avez-vous observées pour fabriquer la boîte ?

Rétroaction

	Oui	Non
Est-ce que j'ai noté et justifié chacune des modifications que j'ai apportées à mon plan d'action ?	☐	☐

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

LE TEST FINAL

Je vérifie

Répondez aux questions suivantes pour tester la boîte magique.

1. La boîte magique répond-elle à la fonction globale de l'objet ? Expliquez votre réponse.

2. Avez-vous respecté toutes les contraintes du cahier des charges ? Si non, expliquez pourquoi.

3. Avez-vous apporté des modifications au plan d'action ? Pourquoi ? Justifiez-les.

4. Avez-vous rencontré des difficultés lors de la conception et de la fabrication de la boîte magique ? Si oui, lesquelles ?

5. Proposez des améliorations à la conception et à la fabrication de la boîte magique.

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

Nom : _____ Groupe : _____

MON ÉVALUATION

Utilisez la grille de la page suivante pour vous évaluer. Inscrivez A, B, C, D ou E à l'endroit approprié du tableau.

CD1 Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.				
Critères*	**Éléments observables**	**Moi**	**Enseignant ou enseignante**	**Commentaires**
1	**La mise en contexte** Formulation du but et élaboration du schéma de principe		☐ Avec aide	
2	**La planification** Pertinence des éléments du plan d'action : liste du matériel, des matériaux et schémas de construction		☐ Avec aide	
3	**La mise en œuvre** Respect du schéma de construction et des règles de sécurité lors de la construction de la boîte magique		☐ Avec aide	
4	**Le test final** Vérification du fonctionnement de la boîte magique		☐ Avec aide	

© ERPI Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.

*** Critères d'évaluation**

1 Représenation adéquate de la situation
2 Exploration d'un plan d'action pertinent, adapté à la situation
3 Mise en œuvre adéquate du plan d'action
4 Élaboration de conclusions, d'explications ou de solutions pertinentes

LA GRILLE D'ÉVALUATION

Nom : _____ Groupe : _____

CD1 Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.

Critères*	Éléments observables	A	B	C	D	E
1	**La mise en contexte** Formulation du but et élaboration du schéma de principe	Le but est formulé très clairement et est lié au projet à réaliser. Le schéma de principe est complet.	Le but est formulé clairement et est lié au projet à réaliser. Le schéma de principe comporte quelques erreurs mineures.	Le but est formulé plus ou moins clairement ou n'est pas lié au projet à réaliser. OU Le schéma de principe comporte plusieurs erreurs.	Le but est formulé plus ou moins clairement ou n'est pas lié au projet à réaliser. ET Le schéma de principe comporte des erreurs majeures.	Le travail est à reprendre.
2	**La planification** Pertinence des éléments du plan d'action : liste du matériel, des matériaux et schémas de construction	Tout le matériel et tous les matériaux sont appropriés et les schémas de construction sont complets.	Le matériel et les matériaux sont appropriés, mais les schémas de construction comportent quelques erreurs mineures.	Le matériel et les matériaux sont plus ou moins appropriés. OU Les schémas de construction comportent plusieurs erreurs.	La majeure partie du matériel et des matériaux sont plus ou moins appropriés. ET Les schémas de construction comportent plusieurs erreurs.	Le travail est à reprendre.
3	**La mise en œuvre** Respect du schéma de construction et des règles de sécurité lors de la construction de la boîte magique	La boîte magique est conforme au schéma de construction. Le travail est effectué de façon sécuritaire.	Quelques éléments de la boîte magique ne sont pas conformes au schéma de construction. Le travail est effectué de façon sécuritaire.	Plusieurs éléments de la boîte magique ne sont pas conformes au schéma de construction. Le travail est effectué de façon sécuritaire.	La boîte magique n'est pas conforme au schéma de construction. OU Le travail n'est pas effectué de façon sécuritaire.	Le travail est à reprendre.
4	**Le test final** Vérification du fonctionnement de la boîte magique	La boîte magique fonctionne et respecte toutes les contraintes du cahier des charges. Les améliorations proposées sont pertinentes.	La boîte magique respecte la plupart des contraintes du cahier des charges. La plupart des améliorations proposées sont pertinentes.	La boîte magique respecte la plupart des contraintes du cahier des charges, mais les améliorations proposées sont plus ou moins pertinentes.	La boîte magique ne respecte pas la plupart des contraintes du cahier des charges.	Le travail est à reprendre.

* Critères d'évaluation

1 Représentation adéquate de la situation
2 Exploration d'un plan d'action pertinent, adapté à la situation
3 Mise en œuvre adéquate du plan d'action
4 Élaboration de conclusions, d'explications ou de solutions pertinentes

© **ERPI** Reproduction et modifications autorisées uniquement dans les classes où le manuel *Observatoire* est utilisé.