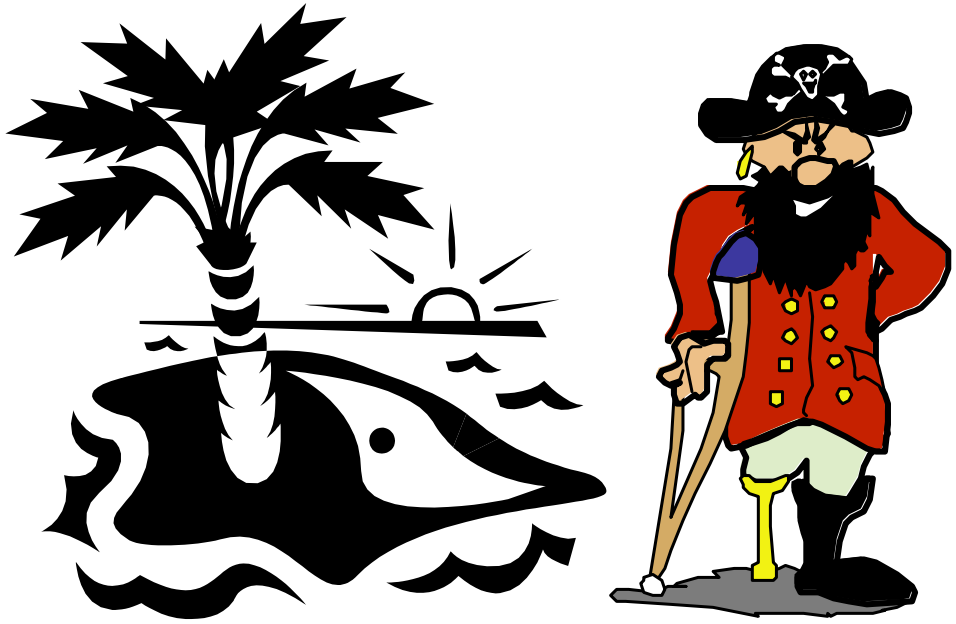
centre de développement pédagogique
pour la formation générale en science et technologie

L'odomètre



GUIDE DE L'ENSEIGNANTE OU ENSEIGNANT

Septembre 2009

PRÉPARATION

Activité 1

But : Mise en situation

Matériel :

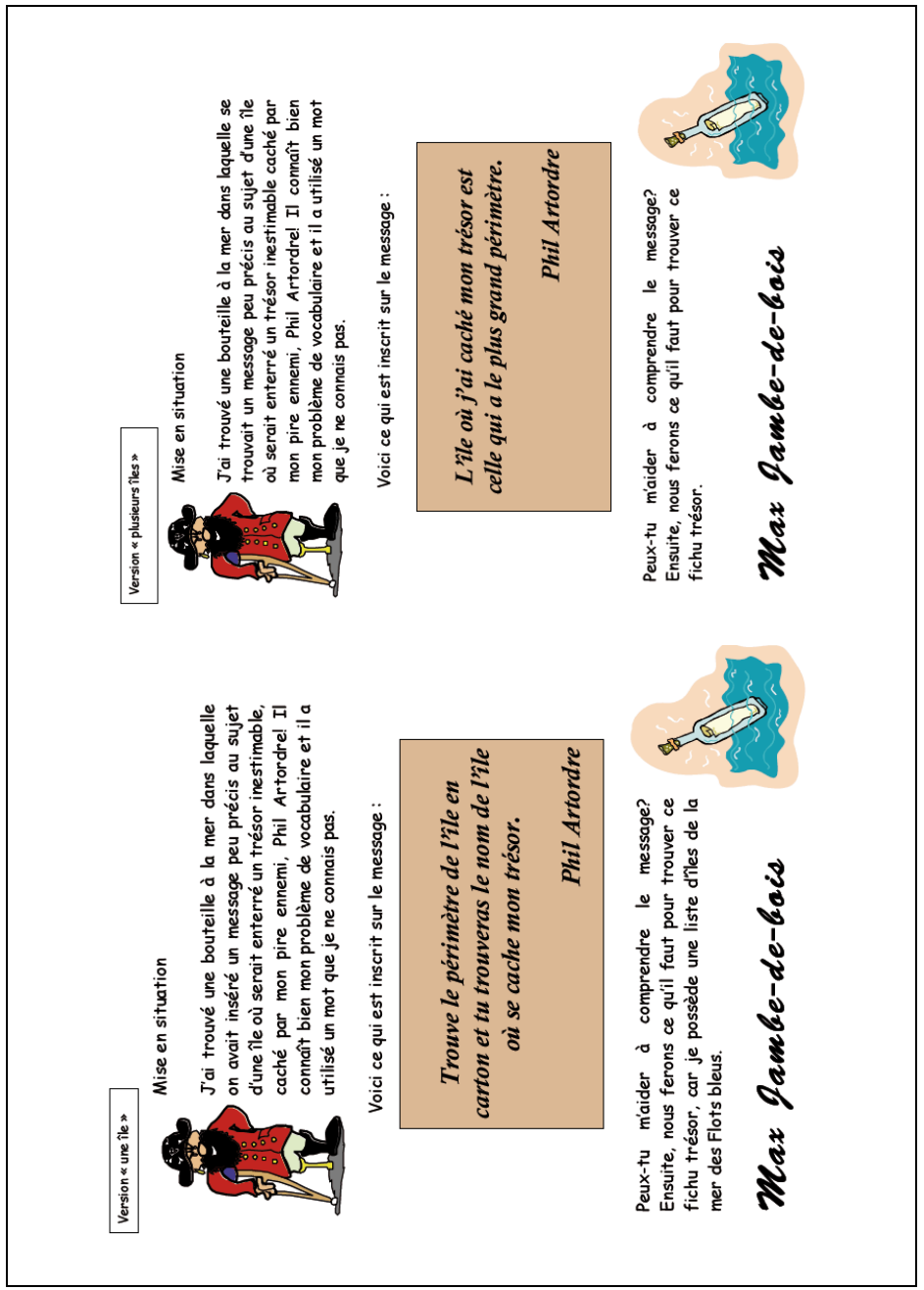
- **Lettre de Max Jambe-de-bois (2 versions)**
- **Lexique mathématique**

Durée : 10 minutes

Lire ou faire lire aux élèves les messages de Max Jambe-de-bois. Le premier s'adresse à l'enseignante ou enseignant qui souhaite installer un certain nombre d'îles dans la classe ou dans un gymnase pour permettre à plusieurs élèves de prendre des mesures en même temps. Le second offre la possibilité d'installer une seule île que les élèves mesurent à tour de rôle pour ensuite déterminer, à partir d'une liste, de quelle île il s'agit.

En grand groupe, définir le terme « périmètre » afin que tous les élèves en aient une compréhension commune.

IMPORTANT
Informer les élèves qu'ils auront un instrument de mesure à fabriquer.



Activité 2

But : Reconnaître certaines propriétés du cercle

Matériel :

- **Objets circulaires (disque, assiette, verre, jouets, cerceaux, contenants, etc.)**
- **Ciseaux**
- **Ruban adhésif**
- **Document intitulé « Étude du cercle »**
- **Annexe 1**
- ***Power Point* sur l'étude du cercle : « odometre_eleve »**

Durée : 30 minutes (ou plus)

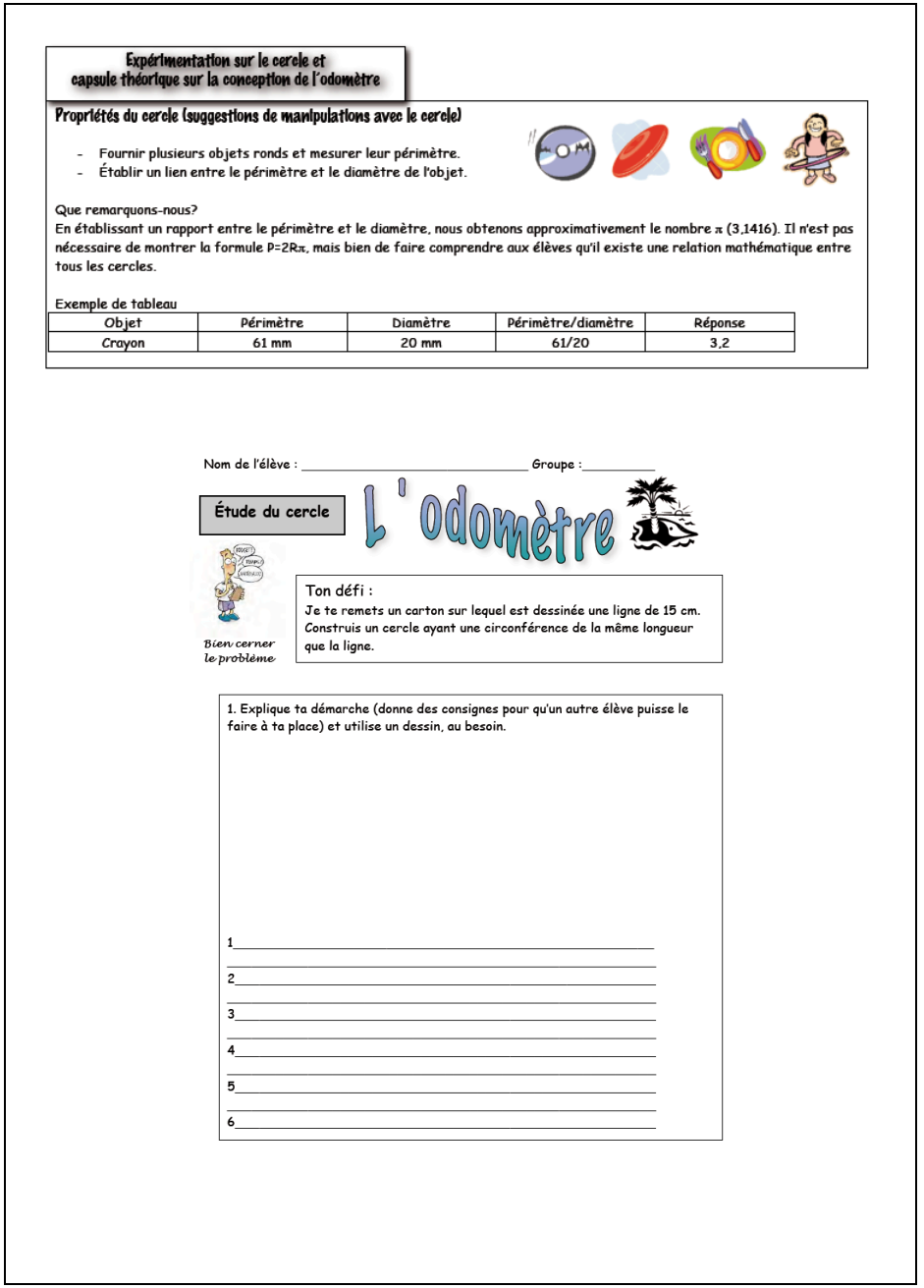
Un document *Power Point* est disponible pour faciliter le questionnement sur le cercle avec les élèves. Il présente aussi ce qu'est un odomètre.

L'enseignante ou enseignant situe les concepts de circonférence (périmètre), rayon, diamètre et angle au centre.

Elle ou il peut aider les élèves à établir la relation entre la circonférence (périmètre) et le diamètre. Cette activité peut se faire en mesurant différents objets circulaires.

Une fois les concepts en place, les élèves complètent le document « Étude de cercle » afin de cerner le problème entourant la conception de la roulette (molette) de leur odomètre.

Il est également important de s'assurer que tous les élèves sont à l'aise avec la notion d'échelle.



Expérimentation sur le cercle et capsule théorique sur la conception de l'odomètre

Propriétés du cercle (suggestions de manipulations avec le cercle)

- Fournir plusieurs objets ronds et mesurer leur périmètre.
- Établir un lien entre le périmètre et le diamètre de l'objet.

Que remarquons-nous?
En établissant un rapport entre le périmètre et le diamètre, nous obtenons approximativement le nombre π (3,1416). Il n'est pas nécessaire de montrer la formule P=2Rπ, mais bien de faire comprendre aux élèves qu'il existe une relation mathématique entre tous les cercles.

Exemple de tableau

Objet	Périmètre	Diamètre	Périmètre/diamètre	Réponse
Crayon	61 mm	20 mm	61/20	3,2

Nom de l'élève : _____ Groupe : _____

Étude du cercle

L'odomètre

Bien cerner le problème

Ton défi :
Je te remets un carton sur lequel est dessinée une ligne de 15 cm. Construis un cercle ayant une circonférence de la même longueur que la ligne.

1. Explique ta démarche (donne des consignes pour qu'un autre élève puisse le faire à ta place) et utilise un dessin, au besoin.

1_____
2_____
3_____
4_____
5_____
6_____

Pistes de solutions

1. L'élève coupe une bande de carton de 15 cm et relie ses extrémités à l'aide d'un ruban adhésif pour obtenir un cylindre. Elle ou il en mesure le diamètre avec une règle. Comme la notion de rayon a déjà été introduite, l'élève peut utiliser son compas pour tracer un premier cercle. Elle ou il le découpe et le teste sur l'échelle de 15 cm qu'on lui a fournie.

2. L'élève coupe une longueur de corde de 15 cm et la place sur la table, en forme de cercle. Elle ou il en mesure approximativement le diamètre avec une règle et procède comme au premier point. La technique étant moins précise, l'élève fabriquera plusieurs cercles avant d'arriver à la bonne mesure.

3. L'élève peut procéder par tâtonnement : il découpe différents cercles et les mesure sur l'échelle de 15 cm. La technique peut nécessiter plusieurs manipulations.

4. Un élève avancé pourrait déjà connaître la formule $P=2r\pi$ et l'appliquer directement.

Activité 3

But : Découvrir l'odomètre et travailler les techniques et le langage reliés à la conception et à la fabrication d'instruments

Matériel :

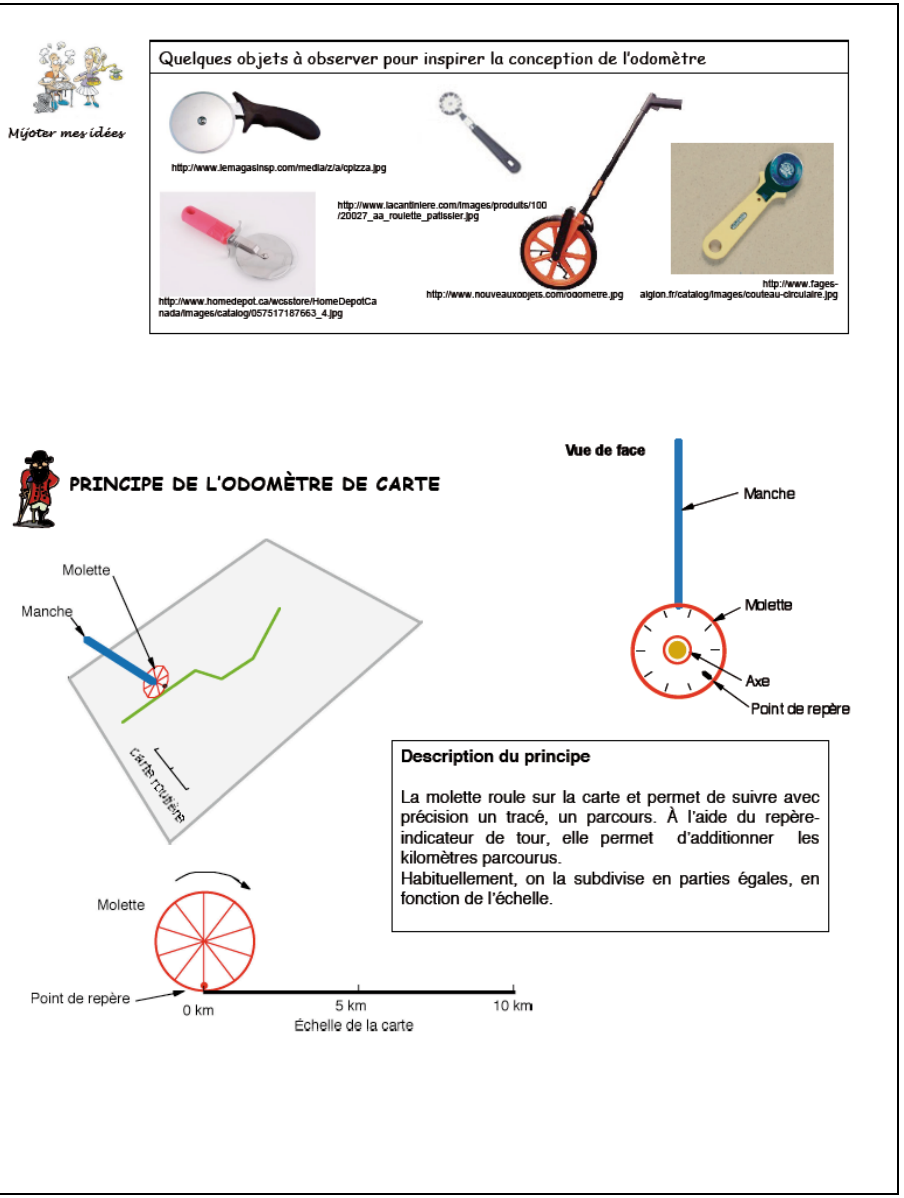
- **Boîtes de conserve de diamètres variés**
- **Objets circulaires**
- **Odomètre de terrain, si possible (Voir le spécialiste en éducation physique à ce sujet.)**
- **Coupe-pizza**
- **Roulette de pâtissier**
- **Rouleau à peinture**
- **Couteau circulaire**
- **Autres**

N. B. Il s'agit de fournir des objets qui peuvent avoir un lien avec l'odomètre à concevoir.

Durée : 30 minutes

L'enseignante ou enseignant présente différents objets circulaires afin de faire réaliser aux élèves que plus le diamètre de l'objet circulaire est grand, plus la distance parcourue est importante.

L'enseignante ou enseignant propose des objets qui peuvent inspirer la conception de l'odomètre et essaie, au cours d'une discussion avec les élèves, de déterminer les avantages et les inconvénients de chacun.



RÉALISATION

Activité 4

But : Conception et fabrication de l'odomètre

Matériel :

- **Document : Activité n° 4 « Conception de l'odomètre », pages 1 à 3**
- **Échelle de la carte**
- **Carton assez rigide**
- **Styromousse (plateaux à viande)**
- **Bâtons de sucette glacée *(popsicle)***
- **Abaisse-langue**
- **Tubes flexibles en PVC**
- **Pailles en plastique**
- **Gougeons fins, bâtons en bois pour brochettes**
- **Languettes de bois diverses**
- **Papier quadrillé**

Quincaillerie :

- **Punaises**
- **Attaches parisiennes**
- **Boulons avec écrous 6-32 (entre 1 et 1 ½ pouce)**
- **Clous (entre 1 et 1 ½ pouce)**
- **Vis n° 6 (entre 1 et 1 ½ pouce)**
- **Ruban gommé**

Outillage :

- **Ensemble de poinçons pour le montage d'album-souvenir (*scrapbooking*)**
- **Couteau utilitaire**
- **Scie à araser et boîte à onglet**
- **Marteau**

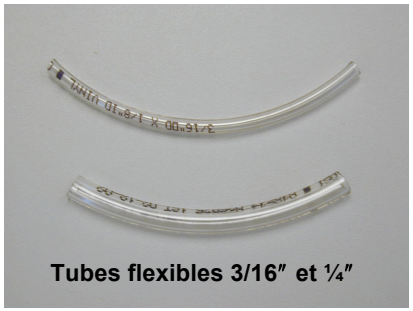


Rondelle métallique
Écrou 6-32
Vis à bois n° 6 (tête carrée)
Boulon 6-32



Clou commun en acier
Clou commun en aluminium
Clou à bardeau

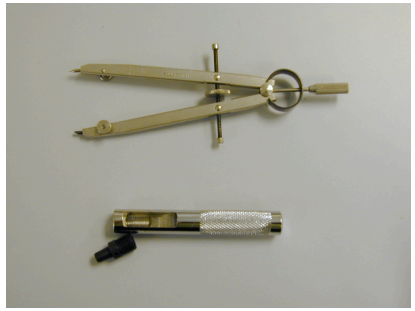
(entre 1 et 1 ½ pouces)



Tubes flexibles 3/16″ et ¼″







- **Tournevis**
- **Compas**

Durée : 75 minutes ou plus

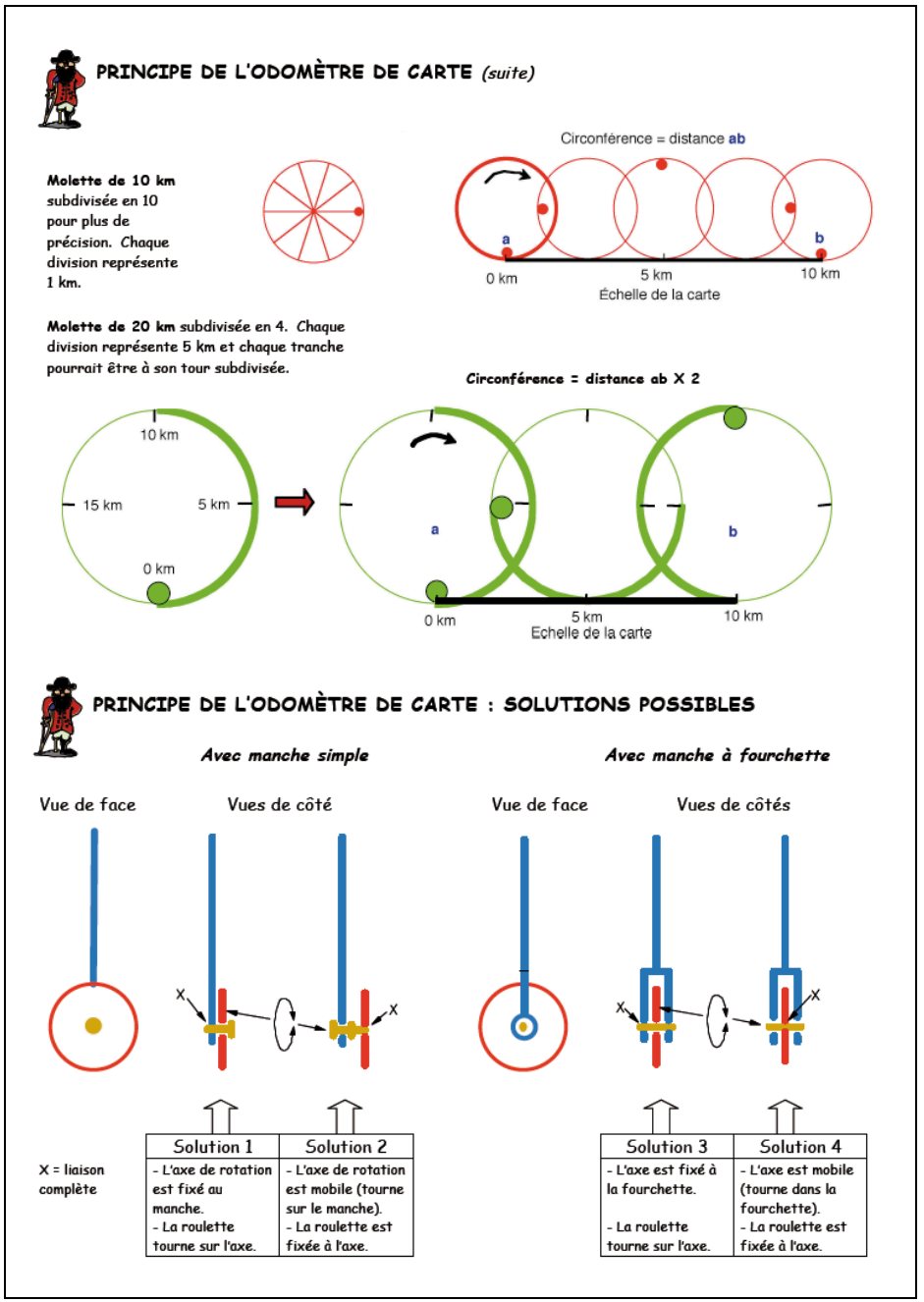
L'enseignante ou enseignant explique ce qu'est un cahier des charges.

Elle ou il présente les matériaux et l'outillage qui seront fournis pour fabriquer l'odomètre.

L'élève prend connaissance du cahier des charges et se prépare à aborder le problème. Elle ou il indique, dans le cahier de l'élève, les questions qui l'intéressent par rapport au problème posé.

Pour complexifier le problème, on peut ajouter la contrainte suivante : la roulette doit être interchangeable.

N.B. Les documents présentés à droite sont destinés aux enseignantes ou enseignants. Nous leur laissons le soin d'évaluer la capacité de leur groupe à interpréter ces dessins. Certaines images sont tirées de la présentation *Power Point*.

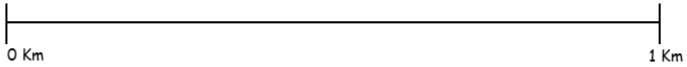


Document de travail

Échelle de la carte de Max Jambe-de-bois







Nom de l'élève : _____ Groupe :_____

Démarche de conception de l'odomètre

L'odomètre



Identifier le problème



Mon défi :
Concevoir un odomètre dont on pourrait se servir pour mesurer une distance sur une carte.

CAHIER DES CHARGES



Bien cerner le problème

Fonction globale :
L'instrument doit permettre de mesurer, au dixième de kilomètre près, le périmètre d'une forme irrégulière.

L'instrument devra :
- être facile d'utilisation;
- être fabriqué en deux heures;
- avoir une dimension maximale de 10 cm de largeur et de 30 cm de longueur;
- permettre de mesurer au dixième de kilomètre près;
- fonctionner à la manière d'un odomètre de terrain;
- être fabriqué à partir de la matière première fournie.

Écris, dans tes mots, ce que tu comprends du problème.

Accompagné par son enseignante ou enseignant, l'élève trace des dessins rapides et répond aux questions de la page 2 du cahier de l'élève :

- En fonction de l'échelle de la carte de Max Jambe-de-bois, quel sera le diamètre le plus approprié pour ta roue?
    - Comment t'y prendras-tu pour dessiner un cercle dont la circonférence te permettra de mesurer la ligne sur l'échelle de la carte?

- Tu dois faire en sorte que la roue tourne facilement. Que pourrais-tu utiliser pour diminuer le frottement?
    - L'enseignante ou enseignant présente des matériaux appropriés et inappropriés pour faire réfléchir les élèves. Ces derniers manipulent certains matériaux et font quelques courts essais.

- Tu dois concevoir un manche et le relier à ta roue. Quel matériau utliseras-tu et comment procèderas-tu?
    - L'enseignante ou enseignant guide les élèves dans leur réflexion. Il peut être utile d'utiliser de la colle si l'élève est minutieux et s'il évite les bavures. La roue ne devant pas frotter sur le manche, un espace doit donc les séparer.

Les élèves tracent les dessins (vue du dessus et vue de côté) de la solution anticipée à la page 3 du cahier de l'élève.

Après avoir fait valider leurs croquis, les élèves fabriquent l'odomètre.



Mijoter des idées

Conception de l'odomètre

Tu dois maintenant concevoir ton odomètre. Quelques objets sont mis à ta disposition pour t'inspirer. Tu trouveras dans la classe différents matériaux pour fabriquer ton instrument. Voici trois questions importantes auxquelles tu dois répondre **en premier**.

En fonction de l'échelle de la carte de Max Jambe-de-bois, quel diamètre serait le plus approprié pour ta roulette (molette)?	Tu dois faire en sorte que la roulette (molette) tourne facilement. Que pourrais-tu utiliser pour diminuer le frottement?	Tu dois concevoir un manche et le relier à la roulette (molette). Quel matériau utiliseras-tu et comment procéderas-tu pour les lier?
Dessin et explications	Dessin et explications	Dessin et explications

0 Km — 1 Km



Planifier et dessiner une solution

Étapes de fabrication de l'odomètre

Maintenant que tu as réfléchi sur certains éléments de ton odomètre, donne les étapes à franchir pour le fabriquer en indiquant les actions à faire ainsi que les matériaux et les outils à utiliser. Présente tes informations de façon à ce qu'un autre élève puisse reprendre tes étapes pour se fabriquer un odomètre.



Planifier et dessiner une solution

Eurêka, voilà la solution!

Avant de fabriquer ton odomètre, trace deux dessins de ta solution afin de voir le côté et le dessus de l'objet. Indique les dimensions et les matériaux que tu utiliseras pour fabriquer ton instrument. Fais valider tes dessins par ton enseignante ou enseignant.

Dessus	Côté

Passe maintenant à la fabrication de ton odomètre...

Réaliser une solution

Activité 5

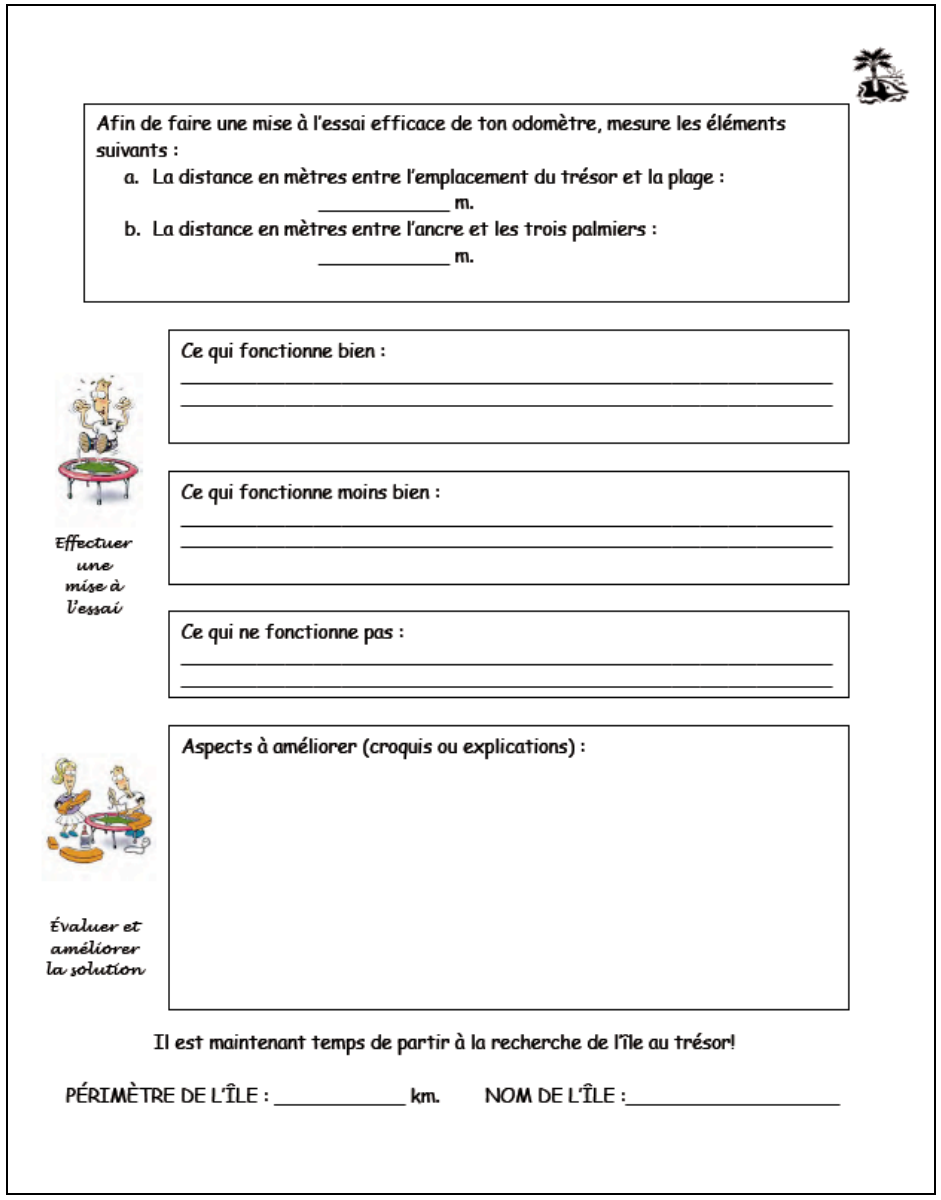
But : ***Permettre à l'élève d'évaluer sa démarche et d'apporter des correctifs à son instrument, au besoin***

Matériel :
Une île où se trouve une plage, un palmier et une ancre ou un autre objet permettant aux élèves de vérifier l'efficacité de leur odomètre.

Durée : 30 minutes

Les élèves font deux essais en répondant aux deux questions de la page 5 de leur cahier. Elles ou ils évaluent ensuite ce qui fonctionne bien, moins bien et ce qui ne fonctionne pas et corrigent leur odomètre, s'il y a lieu.

Autre possibilité : plusieurs trajets peuvent être tracés sur la carte. Des indices de nature mathématique peuvent être ensuite proposés aux élèves, par exemple : « Le trésor se trouve aux trois quarts du trajet bleu ».



Afin de faire une mise à l'essai efficace de ton odomètre, mesure les éléments suivants :

a. La distance en mètres entre l'emplacement du trésor et la plage :
_____ m.

b. La distance en mètres entre l'ancre et les trois palmiers :
_____ m.

Ce qui fonctionne bien :
_____
_____

Ce qui fonctionne moins bien :
_____
_____

Ce qui ne fonctionne pas :
_____
_____

Aspects à améliorer (croquis ou explications) :

Il est maintenant temps de partir à la recherche de l'île au trésor!

PÉRIMÈTRE DE L'ÎLE : _____ km. NOM DE L'ÎLE :_____

INTÉGRATION

Activité 6
But : *Trouver l'île au trésor*

Matériel :

- **Quatre îles de format géant, ou une seule**
- **Odomètres des élèves**

Durée : 30 minutes

L'enseignante ou enseignant installe les îles (ou l'île unique) dans la classe ou encore dans un endroit où les élèves peuvent travailler en sous-groupes. Ils partent à la recherche de l'île au trésor à l'aide de leur odomètre.

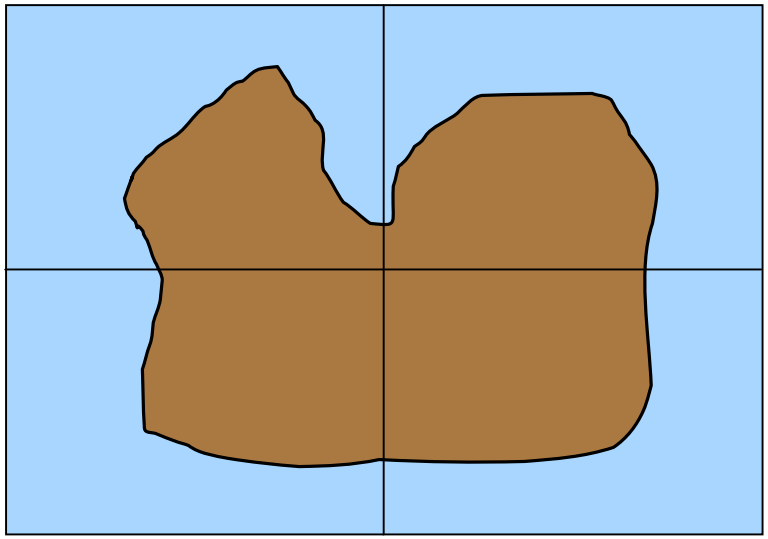
N.B. Les îles peuvent être tracées avec de la craie, au sol, dans la cour de l'école ou au tableau. Leur contour peut aussi être délimité avec du ruban adhésif de couleur dans un corridor, un gymnase, une classe, etc.



Exemple d'île

Exemples d'îles :

Quatre cartons de 57,5 cm par 72,5 cm assemblés



Deux cartons de 57,5 cm par 72,5 cm assemblés

