

Présentation

Titre : Roule jeunesse !



Année(s) de scolarité concernée(s) :

4P à 6P

Durée estimée:

3 ou 4 fois

1h30 pour les élèves de 4P à 6P

Résumé :

Cette activité porte sur la compréhension de la différence entre le périmètre et le diamètre, avec comme objectif de découvrir la notion de Pi. Cette activité vise aussi à travailler sur la rotation de deux, ou plusieurs roues (cerceaux ou tous autres matériels de ce type ou même éventuellement trottinettes), de tailles différentes simultanément ou en alternance.

Il s'agit, dans un premier temps, de calculer la longueur de la salle de jeux en utilisant uniquement des cerceaux; puis de trouver le moyen de mesurer la distance que fait une roue (ici un cerceau) en effectuant un seul tour ; d'arriver à la mesurer à l'aide d'outils non conventionnels, puis éventuellement avec des outils dédiés. Finalement, les élèves procéderont de la même manière avec une roue plus petite. Il serait important de s'assurer que deux types de mesures émergent. La première consistant à utiliser le diamètre des cerceaux (en les posant les uns après les autres le long d'un des bords de la salle par exemple), le second en faisant rouler le cerceau après avoir marqué un point de celui-ci pour pouvoir compter le nombre de tours nécessaire à traverser la salle).Le fait de faire cela avec des cercles de tailles différentes devrait permettre de réaliser que le rapport entre le périmètre et le diamètre est le même pour tous les cercles. Ce qui permet de définir le nombre Pi, même s'il n'est pas utile de le faire explicitement. Les élèves seront, ensuite, amenés à calculer le nombre de tours que la petite roue effectue pendant que la grande n'en fait qu'un seul; ainsi qu'à déterminer le nombre de tours de chaque roue afin que ces dernières parcourent la même distance;

Enfin, ils pourront travailler sur la proportionnalité en utilisant deux cerceaux de tailles différentes. Pour les plus jeunes, par exemple deux cercles dont le plus grand possède un diamètre qui est le double du diamètre du petit. Ceci afin de comprendre qu'un cerceau de taille deux fois plus petite sera amené à faire le double de tours par rapport à un cerceau deux fois plus grand.

Pour les élèves plus âgés, il est possible de prendre des cercles dont les diamètres ont un rapport quelconque (mais tout de même supposé rationnel).

Pour aider à faire apparaître l'idée de rouler les cerceaux une possibilité alternative serait d'utiliser des trottinettes et des roues de trottinettes en lieu et place des cerceaux.

Énoncé élève



- 1) “Voici tous les cerceaux que nous avons à l’école. Je vais vous mettre par groupe de 3 et vous devrez essayer de trouver, le plus précisément possible, quelle est la longueur de la salle de jeu. Vous ne pouvez par contre utiliser que ces cerceaux.”
- ou
- 1) “Vous avez des trottinettes et des cercles de la tailles des roues de trottinettes. Je vais vous mettre par groupe de 3 et vous devrez essayer de trouver, le plus précisément possible, quelle est la longueur de la salle de jeu. Vous ne pouvez par contre utiliser que ces trottinettes et les roues.”
- 2) “Maintenant que nous avons trouvé deux moyens fiables de calculer la longueur de la salle, nous allons comparer les deux méthodes et regardant à combien de cerceaux couchés correspond la longueur d’un tour de cerceau.
- 3) “A présent, nous allons tous ensemble mesurer la longueur de la salle en utilisant les deux manières et toujours avec des cerceaux mais cette fois de taille plus petite. Qu’observons-nous ?
- 4) “Je souhaiterais maintenant que vous mesuriez, le plus précisément possible, avec des outils conventionnels (règles, compas, rapporteur, équerre,...) la distance exacte qu’effectue un cerceau lorsqu’il fait un tour. Voici les outils à disposition : des règles, des mètres, des compas, des rapporteurs, des équerres, ds crayons gris, des gommes, du scotch,...
- 5) “Nous savons que le tour d’un cerceau mesure,.... cm. Par rapport aux cerceaux couchés qu’elle en est la proportion ?
- 6) “Aujourd’hui, nous allons calculer le nombre de tours complets que doivent effectuer les deux cerceaux pour arriver à en déterminer une longueur commune. Quelle en est la proportion ?

Commentaires pour l'enseignant-e

Titre : Roule jeunesse !

Année(s) de scolarité concernée(s) : 4P à 6P

Lien avec une activité sportive : Lien avec le cyclisme (et la trottinette)

Prérequis (+ références au plan d'études)

Savoir utiliser le matériel à disposition (cerceaux, règles, ..) ainsi que les notions de mesures

Objectif(s) / apprentissage(s) visé(s) (+ références au plan d'études)

MSN 14-15

- Utiliser un étalon pour mesurer la longueur d'un objet.
- Organisation d'un mesurage, choix d'une unité (conventionnelle ou non) et d'une procédure (ici la longueur)
- Comparer des longueurs d'objets rectilignes et de segments
- Comparer deux éléments selon des critères donnés
- Comparer des longueurs par manipulation, par dessin
- Utiliser une règle graduée pour mesurer un segment
- Mesurer une longueur (segment, distance entre deux points) et exprimer le résultat dans une unité de convention conventionnelle adéquate.
- Calculer des longueurs : périmètre
- Choisir parmi diverses unités proposées, celle qui convient dans une situation donnée (6P)
- Exprimer une même grandeur dans différentes unités

Matériel

- Différents cerceaux ou roues de vélos (idéalement avoir au moins deux types de cercles ayant un rapport simple entre leur diamètre et donc entre leur périmètre, par exemple un rapport de 2)
- Papier et crayon pour dessiner et noter les recherches effectuées
- Trottinette et roues de trottinettes ou cercles de même diamètre.
- Outils conventionnels (règles, compas, équerre, rapporteur, ficelle, ...)
- Des cerceaux de diamètre différent aux premiers en grande quantité (plus grands ou plus petits avec idéalement un rapport 2 entre les diamètres)
- Différents matériels pour mesurer la longueur du périmètre et la longueur des cerceaux couchés par rapport au périmètre (outils conventionnels : règles, mètres)

Lieu de l'activité

En salle de gym ou en salle de jeux

Durée estimée

3 ou 4 fois

1h30 pour les élèves de 4P à 6P

Proposition de déroulement

L'enseignant-e sort uniquement tous les cerceaux d'une même taille et les dispose dans un coin de la salle. Il/elle peut également répartir les cerceaux en un nombre égal entre les différents groupes (ou les trottinettes et les roues de trottinettes si cette option est choisie). Les élèves auront dans un deuxième temps des crayons gris, des feuilles de papier, des règles, des mètres, des équerres, des compas, des rapporteurs, du scotch, ... à disposition qu'ils pourront venir chercher en fonction de leurs besoins auprès de l'enseignant-e ou dans un coin de la salle.

Consignes:

- 1) "Voici tous les cerceaux que nous avons à l'école. Je vais vous mettre par groupe de 3 et vous devrez essayer de trouver, le plus précisément possible, quelle est la longueur de la salle de jeu. Vous ne pouvez par contre utiliser que ces cerceaux."
- 2) (Relance si les deux méthodes n'ont pas été trouvées) "Nous avons trouvé un moyen de calculer la longueur de la salle avec des cerceaux couchés. Pouvons-nous utiliser ces mêmes cerceaux et calculer la salle d'une autre manière? (Il serait utile d'avoir des cerceaux ayant une marque distinctive sur leur pourtour. Si on utilise des roues de vélo, une marque sur un rayon fait l'affaire ou un scotch sur le cerceau. Si on utilise des trottinettes, marquer un point sur le pourtour de la roue serait utile.)"
- 3) "Maintenant que nous avons trouvé deux moyens fiables de calculer la longueur de la salle, nous allons comparer les deux méthodes et regardant à combien de cerceaux couchés correspond la longueur d'un tour de cerceau."
- 4) "A présent, nous allons tous ensemble mesurer la longueur de la salle en utilisant les deux manières et toujours avec des cerceaux mais cette fois de taille plus petite. Qu'observons-nous?"
- 5) "Je souhaiterais maintenant que vous mesuriez, le plus précisément possible, avec des outils conventionnels (règles, compas, rapporteur, équerre, ...) la distance exacte qu'effectue un cerceau lorsqu'il fait un tour. Voici les outils à disposition: des règles, des mètres, des compas, des rapporteurs, des équerres, des crayons gris, des gommes, du scotch ,..."
- 6) "Nous savons que le tour d'un cerceau mesure cm. Par rapport aux cerceaux couchés qu'elle en est la proportion ?"

- 7) "Aujourd'hui, nous allons calculer le nombre de tours complets que doivent effectuer les deux cerceaux pour arriver à en déterminer une longueur commune. Quelle en est la proportion ?

Gestion de l'activité:

L'enseignant-e mesure préalablement la distance que les élèves vont devoir mesurer afin de s'assurer qu'ils obtiennent un nombre entier de cerceaux ou de roues de trottinettes lors de l'activité. Il/elle s'assure également que le nombre de cerceaux (les grands) soit suffisant pour tous les groupes. La vérification du nombre des plus petits cerceaux ou de roues doit aussi être effectuée, cependant ils seront utilisés en collectif; la quantité est donc moins importante mais doit toutefois pouvoir faire la longueur de la salle, l'utilisation de disques en papier pour remplacer les roues de trottinettes est tout à fait possible..

En fonction du nombre de cerceaux à disposition, l'enseignant-e peut également choisir de mesurer la largeur ou une autre distance.

Lors de l'activité, l'enseignant-e laisse les élèves agir à leur guise en s'assurant que tous les élèves s'impliquent dans la tâche.

Une fois que tous les groupes ont terminé, l'enseignant-e effectue en collectif une vérification du travail et demande aux élèves d'expliquer leur procédure et de la justifier en fonction de l'objectif visé.

Dans un deuxième temps, en collectif, après avoir trouvé et déterminé une mesure correcte de la longueur, l'enseignant-e demande à ses élèves, si seule la mesure par diamètre a été effectuée: "Maintenant que nous avons calculé la distance avec des cerceaux posés sur le sol, existe-t-il une autre manière de calculer cette même distance avec les cerceaux? Les élèves recherchent durant 3 minutes, en individuel, dans la salle, d'autres façons de pouvoir utiliser le cerceau puis l'enseignant-e demande aux élèves de partager leur réponse. La réponse est de le faire rouler. L'utilisation des trottinettes induira cette démarche de manière bien plus naturelle.

Ok. A-t-on besoin de faire rouler plusieurs cerceaux ? Réponse attendue non ! Ok. Alors comment calcule-t-on maintenant le nombre de tours que le cerceau effectue tout au long de la longueur ? Les élèves s'essayent, mais à la fin de l'exercice, la conclusion est qu'on ne peut pas être précis. Comment l'être ? Calcul d'un seul tour !

Comment calculer un tour ?

Par groupe de 2 les élèves essayent de calculer de la manière la plus précise le périmètre du cercle. Ils peuvent utiliser tout le matériel à disposition dans la salle de jeux ainsi que des feuilles de papier, du scotch et des crayons gris apportés par l'enseignant-e.

L'enseignant-e passe dans chaque dyade et regarde les différentes manières pensées, aide éventuellement les élèves dans la réalisation de leur idée.

A la fin du temps donné, les diverses stratégies sont exposées et la plus précise est retenue.

Un travail en collectif est ensuite mis en place pour comparer la longueur du tour du cerceau à la longueur des cerceaux posés au sol. Les élèves doivent essayer de faire le calcul le plus précisément possible, afin d'arriver au résultat suivant: le périmètre du cerceau correspond à 3 cerceaux couchés et $\frac{7}{50}$ du quatrième; soit 3,14 cerceaux couchés. L'enseignant-e explique ainsi aux élèves que cela correspond au terme mathématique Pi.

Analyse a priori de l'activité

Variables didactiques:

- Varier la distance à calculer (largeur, diagonale, moitié de salle,...)
- Faire travailler toute la classe en la divisant en deux groupes: un qui calcule la distance avec des cerceaux couchés et un autre avec les cerceaux roulés.
- Faire travailler les groupes en leur fournissant divers diamètres de cerceaux.
- Faire travailler les groupes en leur fournissant diverses trottinettes.
- Etudier un vélo à trois roues pour enfant (contenant des grandes et des petites roues)

Procédures

- Placer les cerceaux bout à bout ou espacés.
- Placer les cerceaux en ligne droite ou en ligne courbe.
- Faire un trait de crayon, placé un bout de scotch sur le cerceau ou placé son doigt à un endroit du cerceau pour en calculer le tour.
- Placer les cerceaux le long du mur ou au centre de la salle
- Placer des cerceaux qui se chevauchent
- Placer des objets différents (sacs de sable, sautoirs,...) pour calculer la longueur du tour du cerceau puis les compter comme des unités équivalentes.

Erreurs/blocages:

- Poser les cerceaux en les faisant se chevaucher ou en laissant une distance entre deux d'entre eux.
- Calculer de manière grossière le périmètre du cerceau.
- Ne pas placer les cerceaux en ligne droite
- Ne pas utiliser le même objet pour calculer la distance (par exemple en utilisant une balle, puis trois sacs de sable, puis un sautoir et terminer par un fanion).
- Ne pas utiliser les bons outils conventionnels de mesure (le rapporteur au lieu de la règle par exemple).
- Ne pas faire partir deux cerceaux au même point de départ lors des calculs de distance.

Variantes et/ou développements possibles

- L'utilisation d'engins roulant comme des trottinettes en lieu et place des cerceaux induira plus facilement le roulage, mais sera peut-être plus difficile à gérer pour l'enseignant.

Éléments pour la synthèse / Institutionnalisation

L'institutionnalisation peut porter sur le fait que l'on puisse mesurer une distance avec des objets mais que ces derniers doivent impérativement être les mêmes et placés de manière similaire afin qu'ils soient de taille identique. Elle doit aussi comprendre une partie concernant la façon de les poser (bout à bout et sans "trou").

Elle peut également constater le fait que nous pouvons utiliser un outil mais de diverses façons; ici, il s'agira de dire que le cerceau ou une roue peut être couché ou roulé.

Une analyse sur le fait que selon la manière d'utiliser un objet, il peut permettre de simplifier la mesure ou de la rendre plus rapide: poser les cerceaux au sol est plus facile que de mesurer le périmètre d'un cerceau, toutefois cette méthode est plus longue. Alors que de calculer le périmètre est plus complexe, mais plus rapide car il suffit d'additionner ou de multiplier le résultat obtenu.

Une partie de l'institutionnalisation doit également prendre en compte la compréhension des termes tels que le périmètre, le diamètre et éventuellement Pi

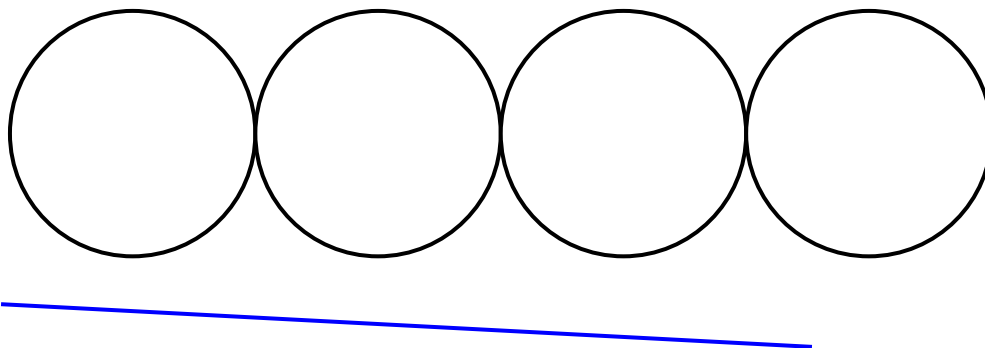
L'institutionnalisation doit aussi porter sur l'importance d'être le plus précis possible dans une activité de mesure et sur la manipulation des différents instruments (cerceau, roue, équerre, compa, règle, rapporteur, mètre,...).

Elle doit également prendre en compte la compréhension des termes tels que le périmètre, le diamètre, le rayon, Pi, les unités de mesures (m, dm, cm, mm).

Corrigé /exemple de résolution

Les cerceaux sont posés au sol, les uns contre les autres

La distance que doit faire un tour de cerceau de même diamètre, autrement dit le **périmètre**, doit être égale à 3 cerceaux et 0,14 du quatrième. Voir le schéma ci-dessous:

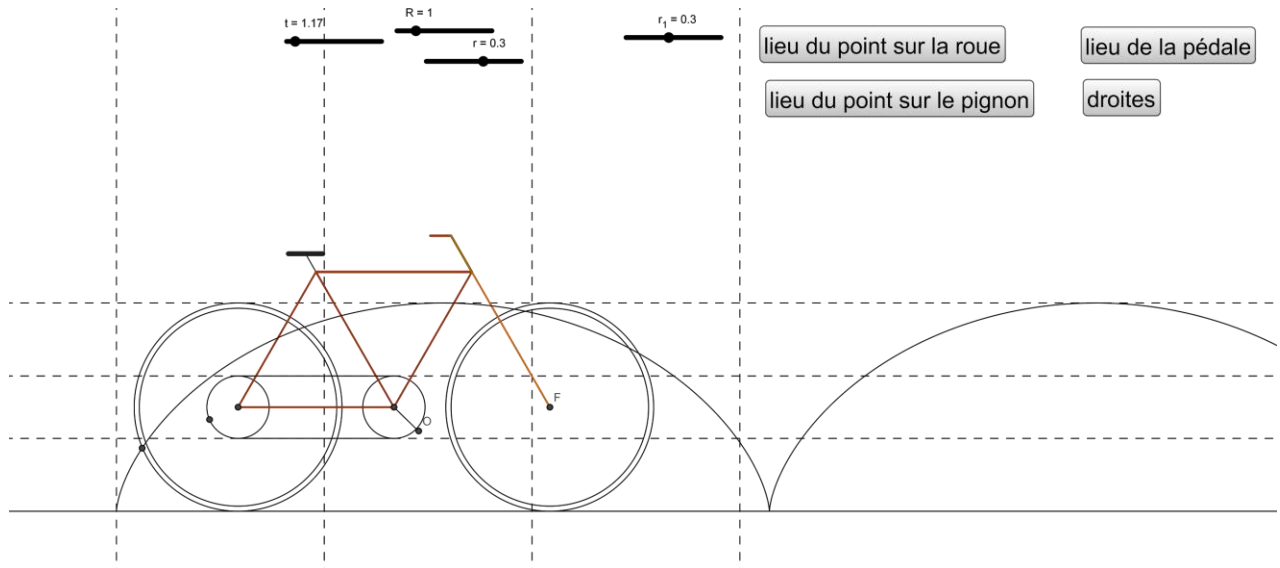


Soit une longueur équivalant à π

$$\pi = 3,14159$$

Ce procédé s'applique à tous les diamètres de cerceaux étant donné que

$$\pi = P/2r = P/d$$



Compléments mathématiques, théoriques, historiques.

Parler de l'invention de la roue comme une des principale invention technologique de l'antiquité permet de relier pour les élèves ces notions mathématiques avec d'autres sujets enseignés, ici l'histoire.

Le nom d'Archimède pourrait être cité comme le premier à avoir démontré l'existence du nombre Pi et son utilisation dans les formules de l'aire du disque et du périmètre du cercle. Il pourrait aussi être cité dans la démultiplication des forces via l'invention du palan dont le principe régit le fonctionnement du système plateau/pignons.

Concernant le principe de fonctionnement du pédalier, il s'apparente à celui du palan et consistante en une démultiplication de l'effort. Le travail d'une force relativement faible sur la pédale correspond au travail d'une force relativement importante moyennant un lus grand nombre de tours, c'est-à-dire une augmentation du déplacement.