

Auteurs : Jean-Loup Canal(plus d'infos)

Résumé : [Témoignage] - Est-il possible de découvrir les facteurs qui interviennent dans le développement ? Pour certains enfants le périmètre de la roue est égal au développement. L'instituteur ne les contredit pas. Ils déterminent le périmètre de la roue en mesurant soit directement au soi la distance parcourue pour un tour de roue, soit la longueur d'une ficelle enroulée autour de la roue. Dans cette classe aucun enfant n'a mis en doute la similitude des deux résultats. Ils s'aperçoivent que leur idée de départ est fausse...

Copyright : Creative Commons France. Certains droits réservés.



La bicyclette ou dent pour dent

Ce témoignage vient en complément d'une émission de télévision diffusée le jeudi 4 février 1982 sur TF1. Dans cette émission, J.L Canal présentait différentes activités réalisables en classe avec des bicyclettes.

Ce document propose des pistes qu'il est possible d'exploiter, même sans avoir visionné l'émission.

Intentions pédagogiques :

Les objets familiers se prêtent aisément à une étude intéressante conforme aux instructions officielles.

La dualité physique-technologie

Ces deux domaines sont indissociables : l'étude d'une lampe de poche doit permettre de découvrir la notion de circuit, d'interrupteur, de conducteur et d'isolant; la compréhension du fonctionnement de la pompe à bicyclette s'accompagne d'une approche, au moins qualitative, de la pression d'un gaz et de la pression atmosphérique.

L'utilisation du schéma

Les fonctions du schéma sont multiples:

Des situations d'invention

Elles passionnent les élèves concevoir une méthodologie, imaginer et réaliser un dispositif, construire un modèle. Par exemple, dans l'étude de la pompe à bicyclette les enfants ont imaginé une valve.

Des activités mathématiques

Les relations des activités d'éveil scientifique avec les disciplines instrumentales et les mathématiques en particulier, ne sont plus à démontrer. Bien conduites et dans la mesure où elles ne sont pas artificielles, elles permettent aux élèves d'utiliser tout leur acquis et même de dégager des notions nouvelles.

Des exemples :

- rassemblement des résultats sous forme d'un tableau (cf. les mesures effectuées pour étudier le développement de la bicyclette,
- élaboration d'un graphique, son utilisation,
- les grandeurs physiques; leurs mesures. Ces dernières ne sont pas gratuites mais indispensables pour comparer, comprendre, établir des relations (relation entre le nombre de tours du pédalier et le nombre de tours de -roue). En confrontant les résultats, les enfants découvrent les exigences des mesures; souvent ils en viennent d'eux-mêmes, à les recommencer en y apportant plus de soins et de précision,
- découverte de notions mathématiques : l'étude de la roue conduit à une approche expérimentale de pi

Déroulement de l'exercice

Le document ne rend pas compte de tout le travail effectué par les élèves :

- certaines séquences n'ont pas été retenues,
- d'autres ont été réduites.

Point de départ

Les possibilités sont multiples : les enfants prennent contact avec les bicyclettes et ils posent le problème du braquet (nombre de tours de roue pour un tour de pédalier) et du développement (distance parcourue pour un tour de pédalier), ici sans intervention de l'instituteur.

Un document ancien représentant un grand bi est un point de départ intéressant : pourquoi cette grande roue? Sa comparaison avec une bicyclette oriente directement l'exercice sur la comparaison des développements.

La transmission du mouvement

Elle n'est pas évidente pour tous et le schéma sert de révélateur pour déceler les difficultés des élèves : les deux roues tournent; il est donc normal que le pédalier, par l'intermédiaire de la chaîne soit relié aux deux roues!

La résolution de ce problème, non retenu dans le document filmé, peut se faire au c.e.

Élaboration du tableau

Les premières mesures réalisées sont regroupées dans un tableau (colonnes 1 et 2) qui, petit à petit sera complété au fur et à mesure des besoins.

Bicyclette	Mesure en mètre du développement	Nombre de tours de roue pour un tour de pédalier	Nombre de dents du pédalier	Nombre de dents du pignon	Périmètre de la roue	Développement calculé
verte	5.50	2.5	50	19	2.12	5.30
bleue	5.50	presque 3	46	16	1.90	5.45
blanche à roue libre	3.20	2.5	40	16	1.26	3.15
rouge à roue fixe	2.31	2.0	28	14	1.14	2.28

Les enfants remarquent qu'à deux développements identiques correspondent deux braquets différents; de même à deux braquets identiques correspondent deux développements différents.

Ils s'interrogent et recherchent les causes possibles :

- longueur de la chaîne?
- nombre de dents du pignon arrière et du pédalier?

Étude de l'importance de la longueur de la chaîne

Les enfants ont apporté des boîtes de construction (Fischer Technik et Meccano). Ils expérimentent et éliminent le facteur.

Comptage des dents du pédalier et du pignon utilisé et étude du braquet

En étudiant ce tableau, la relation mathématique liant le nombre de dents du pédalier, du pignon et le braquet est découverte par un élève sur un cas difficile (la bicyclette blanche à roue libre). Les enfants retrouvent ainsi par le calcul les valeurs des braquets découvertes par l'observation au cours de la première séance. Ayant trouvé la relation mathématique, ils doivent en découvrir la raison technologique : à une dent du pédalier correspond une dent du pignon. Pour les aider dans ce passage, l'instituteur propose à chaque groupe un dispositif simple constitué par deux roues dentées.

Etude du développement

Est-il possible de découvrir les facteurs qui interviennent dans le développement? Pour certains enfants le périmètre de la roue est égal au développement. L'instituteur ne les contredit pas. Ils déterminent le périmètre de la roue en mesurant soit directement au sol la distance parcourue pour un tour de roue, soit la longueur d'une ficelle enroulée autour de la roue. Dans cette classe aucun enfant n'a mis en doute la similitude des deux résultats. Ils s'aperçoivent que leur idée de départ est fautive et finalement ils déterminent exactement la relation liant le développement, le braquet et le périmètre de la roue.

Ce qui fut fait ensuite

La fin du document ne correspond à la fin du travail effectué par les élèves. D'autres séances suivirent :

- peut-on déterminer la circonférence de la roue en connaissant ses dimensions?
Cette étude permet de définir le diamètre et de découvrir expérimentalement la grandeur mathématique.
- Quel est le rôle du dérailleur?
Pourquoi ne pas fixer directement le plus grand développement possible? La montée d'une côte donnera aux élèves une première réponse
- Réalisation d'un exercice d'évaluation.
Remarque : les problèmes posés, les tâtonnements et les différents résultats ont été consignés dans le cahier d'éveil.

Autres problèmes

Tous les problèmes accessibles aux enfants n'ont pas été étudiés, par exemple

- comment fonctionnent les freins?
- pourquoi des roulements à billes?
- comment fonctionne la roue libre et son intérêt?

Il reste bien d'autres questions dont certaines très difficiles et inaccessibles à l'école élémentaire, en particulier l'équilibre (*cf. La recherche no 127*).

Conclusion

Les enfants ont travaillé sur des problèmes concrets; ils ont pu utiliser "l'outil mathématique", réinvestir des connaissances et en découvrir de nouvelles, mettre en pratique des savoirs et des savoir-faire. Ils ont eu un comportement actif vis à vis de cet objet technique; ils se sont interrogés, ils ont cherché les premiers éléments de réponses sans oublier d'être critiques vis-à-vis des moyens adoptés et des résultats obtenus.

Le rôle de l'enseignant devient fondamental : non seulement il doit savoir mais il doit aider, soutenir, encourager, structurer les acquisitions.

Bibliographie

- " La bicyclette ", dans La Recherche no 127 (nov. 81).
- " Le vélo ", TDC no 133.
- " La bicyclette ", Thème no 30.
- Le feu, la lumière, le temps qui passe, Guide du maître du CE au CM, coll. " Tavernier ", éd. Bordas.

Source URL: <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/11019/la-bicyclette-ou-dent-pour-dent>