

GROUPE IREM DITACTIC

DÉMARCHES D'INVESTIGATION,
TÂCHES COMPLEXES ET TICE

- Démarche d'investigation pour le collège et le lycée
- Travail de groupes
- Problème réaliste et consistant

Journée Académique
de l'IREM de Nantes
6 avril 2022

NOTRE TRAVAIL

Concevoir une situation inédite concrète qui place les élèves devant un questionnement. Celui-ci ne pouvant être levé qu'en mobilisant différentes connaissances et savoir-faire mathématiques.



NOS OBJECTIFS

- Générer des apprentissages mathématiques nouveaux ou la consolidation des apprentissages en cours ou plus anciens (avec une plus-value)
 - Favoriser la prise d'initiative lors de la résolution de problème.
 - Encourager les élèves à travailler en groupes.
 - Diffuser auprès des enseignants.
- 

NOTRE METHODE DE TRAVAIL

1. Choix d'une thématique, en commun.
 2. Conception d'une (première) situation et définition d'objectifs possibles d'apprentissage (consignes, variables didactiques, organisation du travail, mise en commun et synthèse)
 3. Test dans les classes
 4. Analyse des productions des élèves et retour des enseignants
 5. Modification de la situation, puis 3 et 4
 6. Stabilisation de la situation
 7. Écriture pour diffusion
- 

LES DEMARCHES D'INVESTIGATION

A quoi ça sert ? Pour quels apprentissages ?

- Rapport Rocard 2007.
 - Donner goût aux élèves à la résolution de problèmes et au questionnement.
 - Relancer la dynamique classe avec des tâches variées.
 - Modifier l'activité de l'élève (enquête, investigation).
 - Mise en œuvre de compétences dans des situations inédites.
- 

LES DEMARCHES D'INVESTIGATION

Présentation théorique

- Susciter l'intérêt de l'élève.
 - Problèmes ayant du sens pour les élèves.
 - Emergence du questionnement par les élèves.
- Modifier l'activité de l'élève.
 - L'élève est responsable de son « enquête ».
 - Discussion et organisation collective.
 - Production d'écrits.
 - Bilans.

LES DEMARCHES D'INVESTIGATION

Les étapes d'une DI

- Le questionnement initial.
 - L'appropriation individuelle.
 - La formulation d'hypothèses.
 - La résolution du problème.
 - Les échanges sur les résultats.
 - La structuration des connaissances.
 - L'opérationnalisation.
- 

LES DEMARCHES D'INVESTIGATION

Les objectifs d'une DI

- Résoudre des problèmes du quotidien.
 - « Les élèves vont faire du problème leur problème ».
 - La recherche de la « bonne » solution du problème laisse place à une démarche valide.
 - Travailler sur les questions des élèves du type :
« est-ce que j'ai le droit d'écrire, de faire ça ? »
- 

SITE INTERNET DE L'IREM DE NANTES

Les contributions du groupe

Les démarches d'investigation pour consolider les apprentissages et développer la curiosité et l'esprit scientifique des élèves:

- [La plage \(cycle 4\)](#)
- [Le vélo \(cycle 4\)](#)
- La boîte à sucre (lycée)
- La piscine (lycée)

Des situations-problèmes pour introduire :

- Le calcul littéral : La terrasse (cycle 4)
- La notion de fonction : [Le jardin \(cycle 4\)](#)

GRUPE DITACTIC

Devoir Maison : Le vélo

Mon vieux vélo possède 6 vitesses. Le pédalier possède en effet 2 plateaux et la roue arrière 3 pignons.

J'ai compté les dents sur chacun des plateaux : il y en a 24 sur le petit et 36 sur le grand. À l'arrière il y a 12 dents sur le petit pignon, 16 sur le moyen et 20 sur le grand.

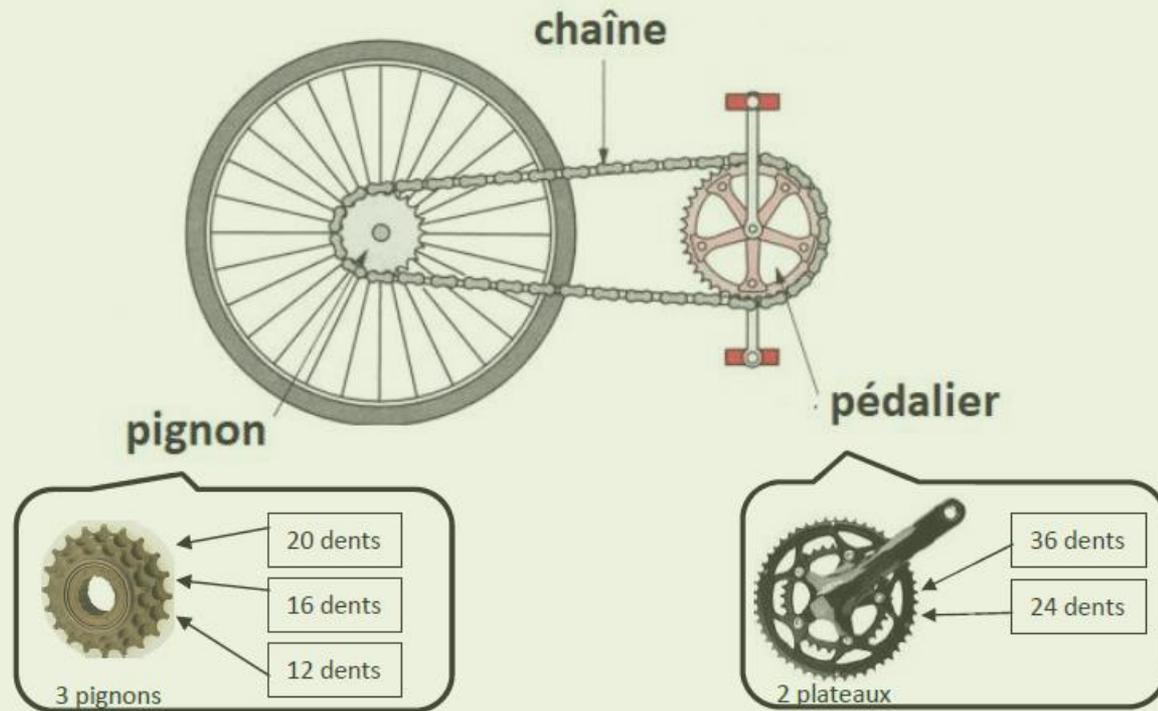


DEVOIR MAISON DU VÉLO

Sur un vélo, on peut effectuer des réglages en agissant sur la position de la chaîne sur les pignons et les plateaux afin de gérer son effort en fonction du relief. On dit souvent à tort qu'on change les vitesses : position de la chaîne sur le pignon et le plateau mais en réalité on change les réglages du vélo.

Ton vélo possède un pédalier composé de deux plateaux et de trois pignons fixés sur la roue arrière.

Le diamètre des roues de ton vélo est de 26 pouces. (1 pouce correspond à 2,54 cm)



DI DU VÉLO

Etapes de la DI	Points de vigilance du professeur	Comment questionner les élèves ?	Aides proposées
Questionnement initial			
Appropriation individuelle			
Formulation des hypothèses			
Résolution du problème			

DI DU VÉLO

QUELQUES PRODUCTIONS

Les élèves calculent les braquets

1. 3 "braquets" par plateau
et il y a 2 plateaux

Donc 6 braquets

pignon → ← plateau

* (20; 36)	* (20; 24)
* (16; 36)	* (16; 24)
* (12; 36)	* (12; 24)

2° (12; 24) $24 \div 12 = 2$ donc la roue fait 2 tours
(16; 24) $24 \div 16 = 1,5$ donc la roue fait 1 demi tour
(20; 24) $24 \div 20 = 1,2$ donc la roue fait 1 tour et $\frac{1}{5}$ de tour

(12; 36) $36 \div 12 = 3$ donc la roue fait 3 tours
(16; 36) $36 \div 16 = 2,25$ donc la roue fait 2,25 tours
(20; 36) $36 \div 20 = 1,8$ donc la roue fait 1,8 de tours.

Des élèves conjecturent à l'aide du fichier Geogebra

(12; 24) = 2 tours	(16; 36) = 2,25 tours
(12; 36) = 3 tours	(20; 24) = 1,25 tours
(16; 24) = 1,5 tours	(20; 36) = 1,75 tours

DI DU VÉLO

QUELQUES PRODUCTIONS

Les élèves calculent le périmètre de la roue puis les développements pour chaque braquet.

$D = 2,54 \times 26 = 66,04$ Donc le diamètre de la roue est de 66,04 cm.
 $P = 66,04 \times \pi = \frac{1651}{25} \pi \approx 207,47$ cm.

$D = 2,54 \times 26 = 66,04$ $P = 66,04 \times \pi = \frac{1651}{25} \pi \approx 207,47$
* (19; 26) $207,47 \times 2 = 414,94$
* (16; 24) $207,47 \times 1,5 = 311,205$
* (20; 26) $207,47 \times 1,2 = 248,964$
* (12; 36) $207,47 \times 3 = 622,41$
* (16; 36) $207,47 \times 2,25 = 466,8075$
* (20; 36) $207,47 \times 1,8 = 373,39$

DI DU VÉLO

CORRECTION ET BILAN

- Quels attendus sur les productions ?
Sous quelle forme ?
- Quel bilan envisager avec les élèves ?
Sous quelle forme ?

ACCOMPAGNER LES PRODUCTIONS DES ÉLÈVES

Problématique	
Hypothèse	On pense que ...
Je propose des pistes de recherches et j'organise les différentes étapes de résolution du problème.	Etapas de la recherche:
Je mène des raisonnements cohérents je communique ma démarche à l'écrit.	

DI DU VÉLO

UNE CORRECTION AVEC DES PRODUCTIONS

Des productions d'élèves pour la question 2

Voici des extraits de productions d'élèves. Tu dois relever des points positifs et des points à améliorer dans chaque production.

Binôme A	Binôme B	Binôme C
$26 \times 2,54 = 66,04$ $\pi \times 66,04 \approx 207,47$ $107,47 \text{ cm}$ c'est le périmètre de la roue. $(12; 24) = 2$ tours arrière	$(20; 36) \rightarrow 66,04 \times \pi \approx 207,47 \times 2 \approx 414,94 = 4,14 \text{ m}$ $(16; 36) \rightarrow 66,04 \times \pi \approx 207,47 \times 2,25 = 465,75 = 4,65 \text{ m}$ $(12; 36) \rightarrow 66,04 \times \pi \approx 207,47 \times 3 = 622,41 = 6,22 \text{ m}$ $(20; 24) \rightarrow 66,04 \times \pi \approx 207,47 \times 1,25 = 259,33 = 2,59 \text{ m}$ $(16; 24) \rightarrow 66,04 \times \pi \approx 207,47 \times 1,75 = 363,07 = 3,63 \text{ m}$	$26 \times 2,54 = 66,04$ $66,04 \rightarrow$ diamètre $66,04 \times \pi \approx 207,4707788$ $36 \div 20 = 1,8$ $1,8 \times 207,47 = 373,446$ La distance parcourue en 1 tour de pédalier est de ^{environ} 373,446 cm.
Point(s) positif(s) :	Point(s) positif(s) :	Point(s) positif(s) :
Point(s) à améliorer :	Point(s) à améliorer :	Point(s) à améliorer :

DI DU VÉLO

UNE CORRECTION EN PLÉNIÈRE

Question 2 :

La distance parcourue en un tour de roue arrière correspond à son **périmètre** : $26 \times 2,54 \times \pi \approx 207,4 \text{ cm} = 2,074 \text{ m}$.
Voici les braquets et les développements obtenus pour chaque réglage.

Pignons	Plateau 24 dents	Plateau 36 dents
12 dents	$\frac{24}{12} = 2$ $2 \times 2,074 \text{ m} \approx 4,15 \text{ m}$	$\frac{36}{12} = 3$ $3 \times 2,074 \text{ m} \approx 6,22 \text{ m}$
16 dents	$\frac{24}{16} = 1,5$ $1,5 \times 2,074 \text{ m} \approx 3,11 \text{ m}$	$\frac{36}{16} = 2,25$ $2,25 \times 2,074 \text{ m} \approx 4,67 \text{ m}$
20 dents	$\frac{24}{20} = 1,2$ $1,2 \times 2,074 \text{ m} \approx 2,49 \text{ m}$	$\frac{36}{20} = 1,8$ $1,8 \times 2,074 \text{ m} \approx 3,73 \text{ m}$

UN EXEMPLE DE BILAN

Bilan de l'apport des mathématiques

Lorsqu'on agit sur le choix des réglages, on agit sur la distance parcourue par le vélo en un tour de pédalier. Les mathématiques nous ont permis de déterminer que le nombre de tours de roue arrière en un tour de pédalier est égal au rapport $\frac{\text{nombre de dents du plateau}}{\text{nombre de dents du pignon}}$.

De plus, il y a une relation de proportionnalité entre le nombre de tours de roue arrière en un tour de pédalier et la distance parcourue par le vélo : plus le rapport $\frac{\text{nombre de dents du plateau}}{\text{nombre de dents du pignon}}$ est grand, plus le développement est grand.

DI DU VÉLO

BILAN DE LA MISE EN ŒUVRE DE CE PROBLÈME ET PERSPECTIVES

DI DU VÉLO