

## ***L'ODOMÈTRE (2)***

## Education Par la Technologie.

### *Outils d'accompagnement du nouveau programme. « Mode d'emploi ».*

Afin d'apporter une aide concrète à l'exploitation du nouveau programme, des outils pédagogiques, à destination des professeurs chargés du cours sont disponibles dès à présent. D'autres séquences viendront progressivement s'y ajouter, enrichissant ainsi cette sorte de « boîte à outils ».

Il est évident que ces documents n'ont aucun caractère prescriptif : ils sont seulement **exemplatifs**, avec pour seule ambition d'apporter plus de clarté dans la manière de mettre en œuvre la démarche de résolution de problèmes techniques, et de montrer explicitement le lien entre les séquences proposées et les compétences désormais « soclées ».

Ces différents outils, à l'exception du premier (qui est un survol général du cours et qui s'est donné pour mission de mettre en relief sa spécificité), peuvent être utilisés indépendamment les uns des autres. Ils ont en effet été conçus de façon à se suffire à eux-mêmes, et ne nécessitent donc pas d'être exploités dans un ordre donné. La plupart d'entre eux - élaborés avec un minimum de moyens - ont déjà été expérimentés en classe, et leur durée ne doit pas excéder 6 à 8 h de cours.

Enfin, on remarquera que chacune des quatre portes d'entrée a été exploitée. Les professeurs sont bien sûr invités à produire d'autres séquences, en respectant le même esprit et en les adaptant aux spécificités de leurs élèves et de leur(s) école(s). Toutes ces productions – après validation par le secteur – permettront d'alimenter la « boîte à outils », laquelle est bien sûr mise à disposition de tous les professeurs d'Education Par la Technologie, par le biais du site : <http://www.segec.be>

Les membres du groupe à tâche.

Le responsable de secteur.  
[jean.tefnin@caramail.com](mailto:jean.tefnin@caramail.com)  
0496/12.50.67

### 17<sup>e</sup> exemple de séquence (PE 4).

#### « Transformer un odomètre, afin de modifier sa performance ».

(Domaines technologiques : structures et mécanismes ; techniques de production et de processus.)

#### Cadre général de travail.

- Les élèves disposent au départ d'un odomètre monté, en « lego™ », et d'un ensemble de pièces « lego™ » supplémentaires, permettant la résolution de la situation problème technique..
- Au terme de chaque séance, l'odomètre doit être remis dans son état initial, afin d'être disponible pour une autre classe.
- En fin de cours, afin de rendre le contrôle des pièces aisé et rapide, la photo 1 ci-dessous montre un type de boîte de rangement pratique et adapté.
- La photo 2 permet au professeur de visualiser l'odomètre et son mécanisme de transmission de mouvement, de la roue à l'aiguille indicatrice, dans son état initial c'est-à-dire avant transformation.
- Rappelons que cette séquence ne nécessite pas (ce n'est pas du tout un de ses objectifs !) de calculer des transmissions de mouvement. C'est par une série d'essais que l'élève aboutira à optimiser le résultat final.

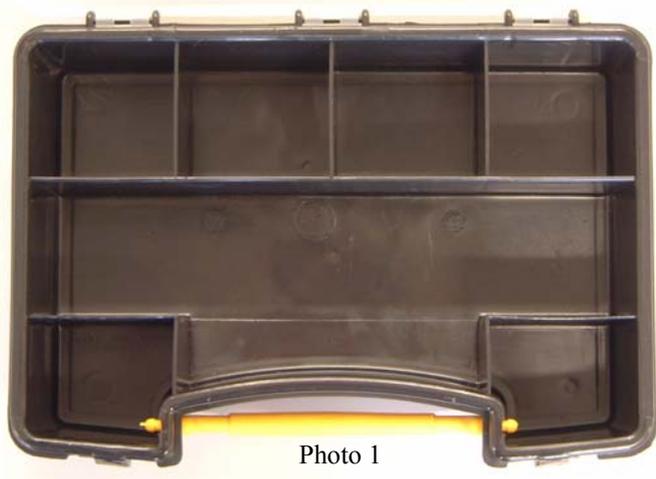


Photo 1

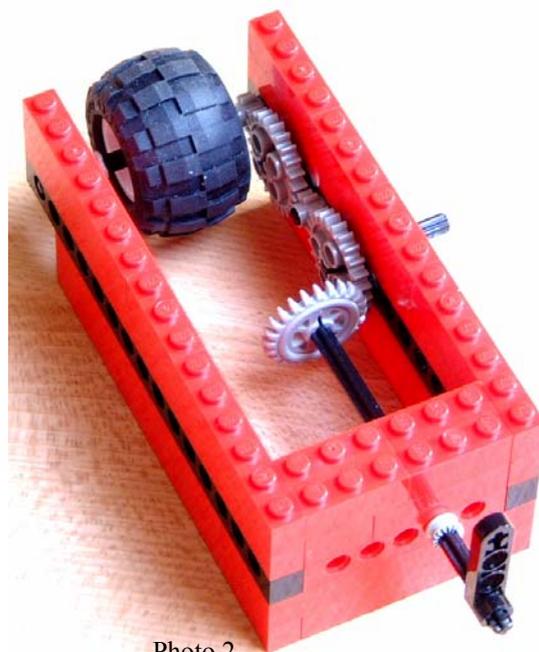


Photo 2.

### **Préalables.**

- Cette séquence est développée suivant le schéma de la grille de lecture se trouvant à l'annexe 1.
- Pour un meilleur apprentissage, il est proposé de constituer des sous-groupes de 2 élèves.
- Pour travailler cette séquence, les seuls outils nécessaires sont un double mètre et un crayon.
- Le temps conseillé pour mener cette séquence à son terme est de 3 ou 4 périodes de 50 minutes.

### **Présentation de la situation problème technique.**

- Le professeur distribue d'emblée un odomètre par sous-groupe de deux élèves, ainsi que la représentation de l'appareil, afin que les groupes puissent le remettre dans son état initial au terme de la séquence de cours (annexe 2a).
- Il demande ensuite à chaque sous-groupe de relever, à l'aide de l'odomètre reçu, la distance parcourue par la roue pour 1 tour de l'aiguille indicatrice. Les élèves notent le résultat dans leur propre feuille, à l'annexe 2b.
- Après avoir récolté tous les résultats, le professeur propose le défi suivant :

*« Transforme l'odomètre de telle manière que pour un tour de l'aiguille indicatrice, il effectue le plus grand déplacement possible. Tu disposes pour cela de matériel Lego™ supplémentaire ».*

### **Appropriation de la situation problème technique.**

- Afin de vérifier la bonne compréhension du défi par les élèves, l'enseignant propose que l'élève, individuellement, choisisse les éléments du défi parmi les propositions figurant à l'annexe 3.
- Après avoir laissé le temps suffisant pour réaliser ce travail, le professeur, avec la participation de la classe, note les réponses au tableau.
- Chaque élève complète alors la dernière colonne de sa grille (annexe 3).

### **Emission d'hypothèses - Transformations.**

Rappelons (voir grille en annexe 1) que le sous-groupe, pour répondre à la situation problème technique qui se présente à lui, va spontanément émettre une hypothèse de transformation et la mettre en œuvre immédiatement. Le constat qu'il fait l'amène à émettre une autre hypothèse dans le but de rendre l'objet plus performant, et ainsi atteindre l'objectif fixé.

Ces hypothèses sont consignées aux annexes 4a et 4b, avec l'aide de l'annexe 5.

### **Formalisation.**

Comme il a été souvent dit, la formalisation est présente à toutes les étapes de la démarche de résolution de problèmes techniques. Cette séquence la favorise davantage :

- Lors de l'appropriation de la situation problème technique (aux points 1 et 3).
- Lors de l'émission d'hypothèses et transformations de l'objet. Pour aider l'élève à écrire l'histoire de sa démarche, un exemple de fiche est proposée en annexes 4a et 4b.
- Lors de l'autoévaluation.

### **Régulation.**

Ici, l'occasion de réguler est particulièrement offerte à l'élève :

- Au moment de l'appropriation de la situation problème technique.
- Au moment de l'émission d'hypothèses – Transformations de l'objet.
- Au moment de la formalisation, en complétant, au fur et à mesure des hypothèses émises et testées, la fiche proposée à l'annexe 3. Voir aussi l'annexe 5, intitulée : « Normes de représentation des différentes pièces de l'odomètre ».

Il reste au professeur à les aider à prendre conscience de l'apprentissage en cours. Une piste parmi d'autres est proposée à l'annexe 6. le professeur insistera particulièrement pour que chacun la complète de façon strictement individuelle.

Signalons encore que la pratique de l'autoévaluation sollicite également l'élève à réguler explicitement, c'est-à-dire à prendre conscience de la manière dont il apprend.

### **Evaluation.**

Rappels importants.

1. Il ne s'agit pas - cela n'est d'ailleurs pas possible - d'évaluer tous les points de la séquence, mais quelques éléments, parmi ceux qui s'y prêtent le mieux. Ce n'est qu'après avoir exploré les quatre portes d'entrée que toutes les compétences auront été entraînées et évaluées.
2. Compétences et critères ne sont négociables ni par le professeur, ni par l'élève. En effet, cette évaluation est imposée par les socles de compétences. Par contre, c'est bien au professeur qu'il appartient de définir les indicateurs (voir nouveau programme, p. 43) :
  - Soit lui-même, puis il les annonce au groupe.
  - Soit en collaboration avec les élèves (au niveau de la clarification).

Rappelons au passage que le rôle des indicateurs est de fournir le moyen d'observer si le critère de la compétence concernée a effectivement été atteint par l'élève.

Attention : choisir des indicateurs, c'est aussi fixer le niveau de maîtrise du critère de la compétence visée.

3. Le professeur trouvera ci-après deux types de grilles :
  - ◆ Une grille d'évaluation de compétences soclées. Son rôle est de contrôler le niveau de maîtrise de compétences que l'élève doit atteindre au terme du degré pour justifier de sa réussite.
  - ◆ Une grille d'évaluation permettant au professeur de gérer efficacement son groupe classe au quotidien. Cette évaluation n'entre en aucun cas en ligne de compte pour la décision de réussite finale de l'élève au terme du degré.
4. On trouvera également en annexe un exemple de grille d'**auto évaluation**. Cette grille est **très importante**, car elle offre à l'élève la possibilité de mieux se connaître, de découvrir et d'améliorer la façon dont il fonctionne pour apprendre. Il est donc vivement conseillé au professeur de construire et de multiplier ce type de grille, très utile pour l'évolution cognitive de chacun.

### Grille d'évaluation de compétences sociées

<i>Compét. spécif.</i>	<i>Critères</i>	<i>Indicateurs (Résultat de l'action)</i>
<b>OBSERVER :</b> <i>Identifier</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Repérer</b> tous les éléments significatifs de la situation problème technique et les hiérarchiser.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ A l'annexe 3, les 4 éléments importants du défi sont cochés.</li> </ul>
<b>EMETTRE DES HYPOTHESES :</b> <i>Planifier</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recenser</b> les informations pertinentes, les <b>ordonner</b> suivant la structuration donnée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ A l'annexe 4a, les différentes transformations apportées à l'odomètre sont notées.</li> </ul>
<b>REGULER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier le résultat obtenu, son adéquation aux critères de départ, sa conformité avec la solution recherchée.</li> </ul>	Annexe 4a : <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Le résultat obtenu est décrit.</li> <li>◆ L'analyse du résultat a été effectuée.</li> </ul>
<b>STRUCTURER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formaliser la démarche dans un langage graphique, en utilisant les symboles adéquats.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ A l'annexe 4b, l'essai le plus performant réalisé est dessiné en tenant compte des normes de représentation.</li> </ul>

### Un regard sur la gestion de la classe

<i>Critères</i>	<i>Indicateurs</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le respect des consignes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ En fin de cours, l'odomètre est remis dans son état initial.</li> <li>◆ L'annexe 6 est complétée.</li> <li>◆ Le dessin de l'annexe 4b est tracé au crayon, et le texte est écrit à l'encre.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La ponctualité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Tout le matériel est rangé au coup de sonnette de fin de cours.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le soin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Il n'y a aucune tâche sur les feuilles des annexes 4b et 6.</li> </ul>

**Porte d'entrée n° 4 : "Transformer un objet ou un système existant afin qu'il atteigne une performance déterminée".**

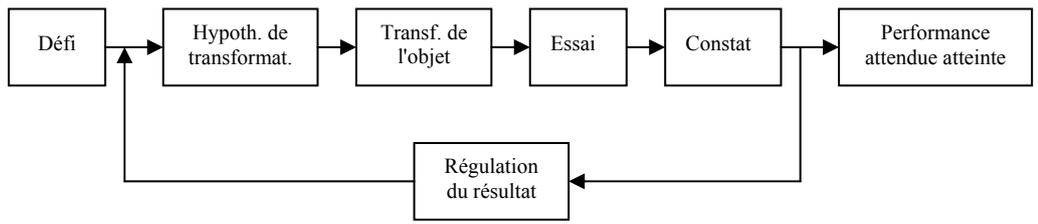
◆ **Présentation de la situation problème technique**

1. Par la découverte des performances initiales de l'objet ou du système.
2. Par la détermination des performances que l'objet ou le système devrait atteindre.
3. ...

◆ **Appropriation individuelle du problème technique**

- Par une reformulation orale,
- par une reformulation écrite,
- par un dessin, un schéma, ...
- par une technique autre : mime, jeu de rôle, ...
- par ...

◆ **Emission d'hypothèses - Transformations**



◆ **Formalisation**

Etablir l'histoire de la démarche.

◆ **Régulation**

Etablir l'histoire des apprentissages.

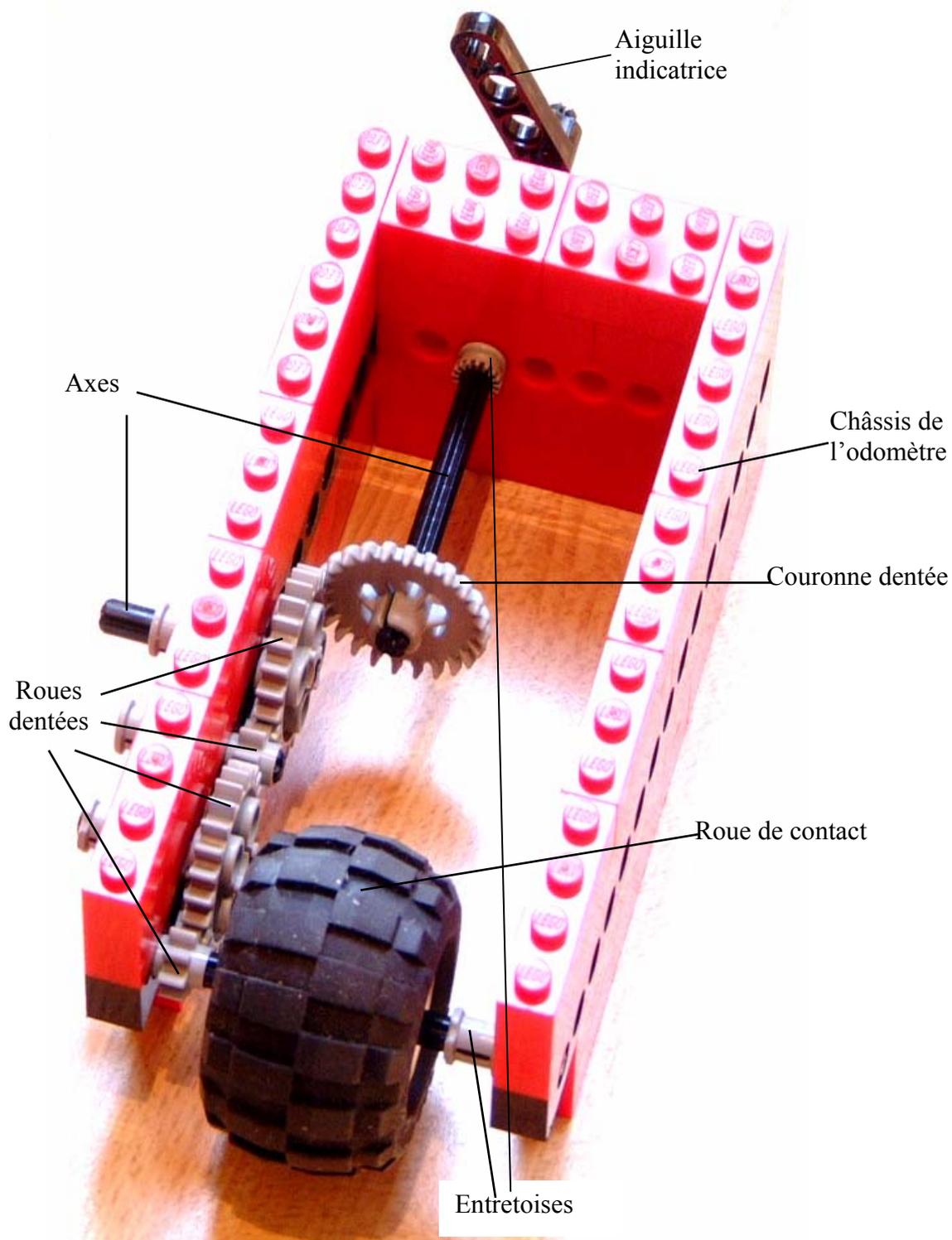
**Composantes historique et sociale**

Ou comment comprendre : - les techniques d'aujourd'hui.  
 - l'évolution de l'homme.  
 - l'interaction entre les deux.

**Evaluation**

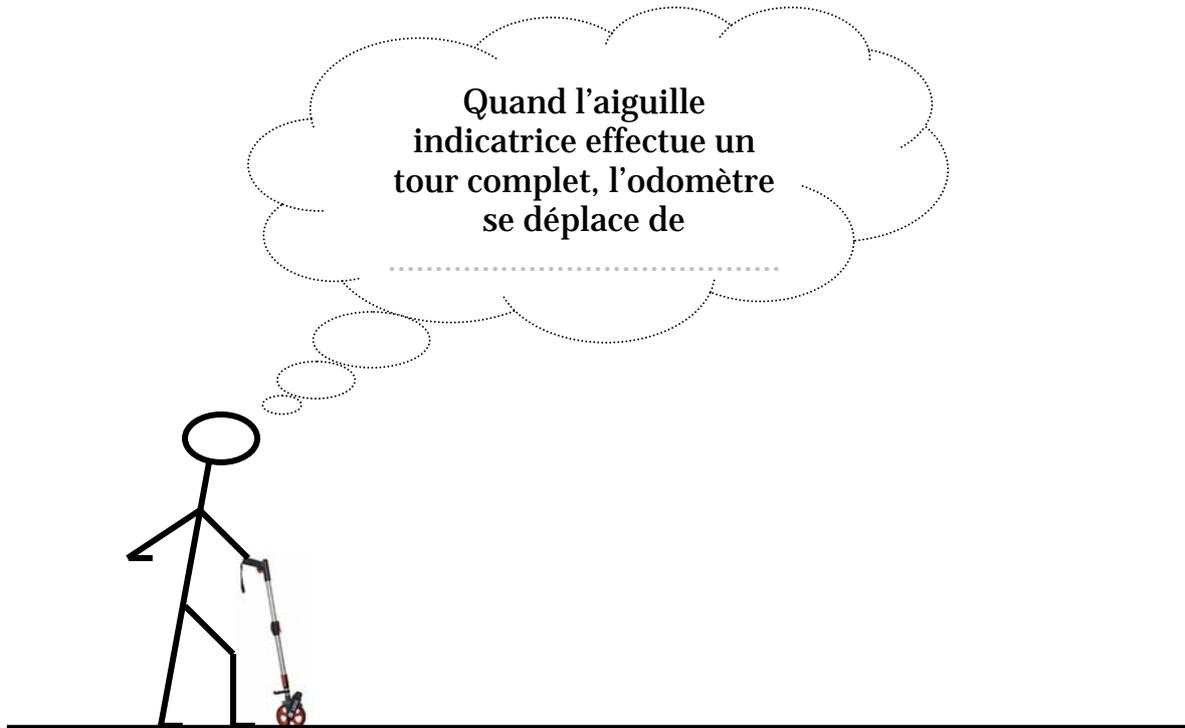
des compétences énoncées dans le document « Socles de compétences ».

- En cours d'apprentissage ( formative).
- Au terme de l'apprentissage (certificative).

**Représentation de l'odomètre dans son état initial.**

**Présentation de la situation problème technique.**

En nous servant de l'odomètre, mon condisciple et moi observons la distance qu'il a parcourue lorsque l'aiguille indicatrice effectue un tour complet. Nous notons chacun dans notre annexe le résultat de cet essai.



# A N N E X E 3 (document élève)

## Appropriation de la situation problème technique.

Je repère les éléments importants du défi en mettant une croix dans les cases correspondantes.

<i>Eléments importants du défi</i>	<i>Je choisis</i>	<i>Je contrôle avec le professeur et je corrige si nécessaire</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'odomètre se déplace le plus possible.</li> <li>• L'odomètre se déplace beaucoup.</li> <li>• L'odomètre se déplace peu.</li> </ul>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'aiguille effectue ½ tour.</li> <li>• L'aiguille effectue 1 tour complet.</li> <li>• L'aiguille effectue 10 tours.</li> </ul>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• J'invente un odomètre.</li> <li>• Je fabrique un odomètre.</li> <li>• Je transforme un odomètre.</li> </ul>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je dispose d'un matériel varié.</li> <li>• Je dispose d'un matériel Lego™.</li> <li>• Je dispose d'un matériel recyclé.</li> </ul>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>



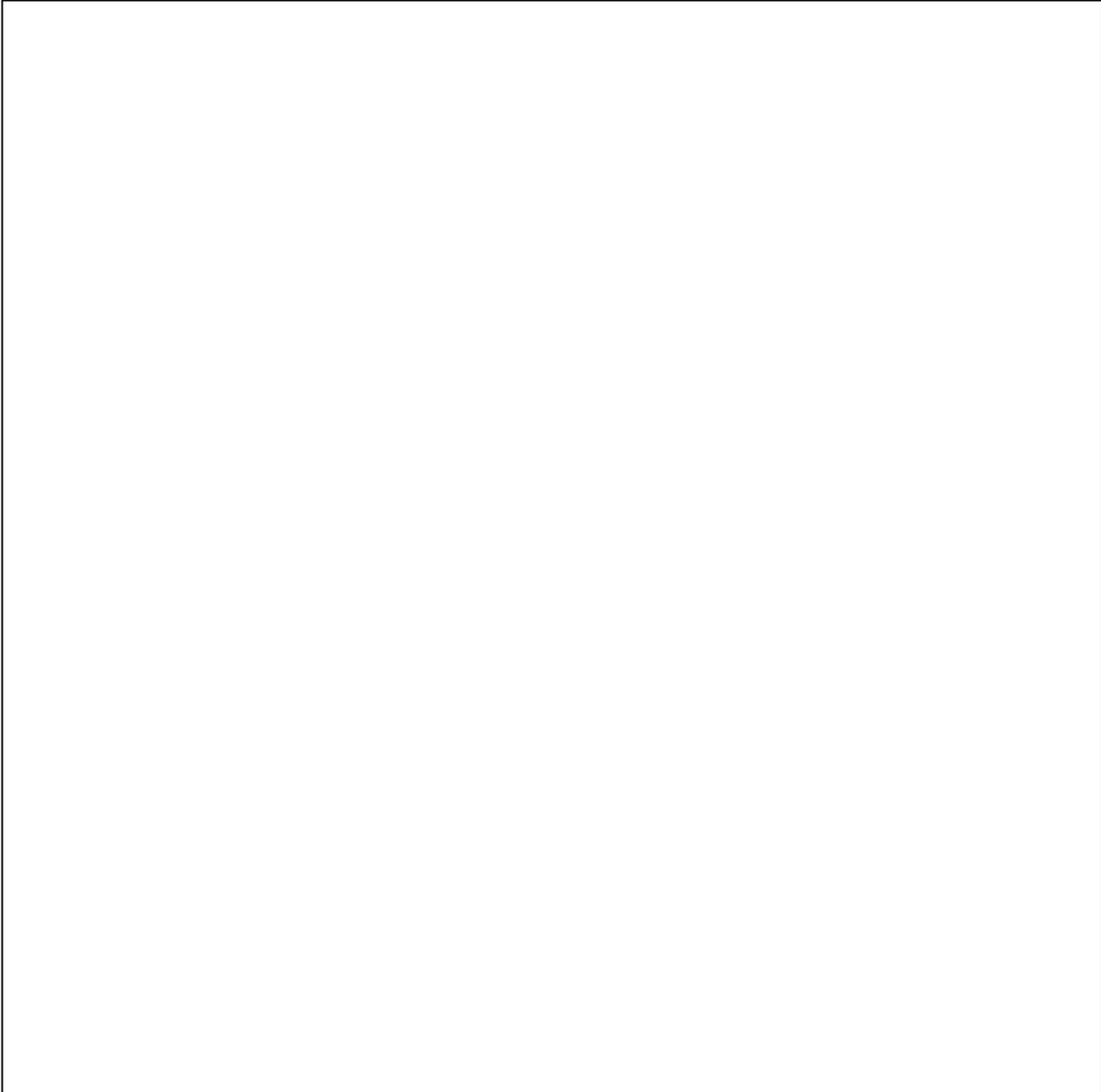
**Emission d'hypothèses - Transformations.**

<b><i>Transformation de l'odomètre.</i></b> <i>(texte et dessin)</i>	<b><i>Résultat obtenu.</i></b>	<b><i>Analyse du résultat.</i></b>
1.		
2.		
3.		

<b><i>Transformation de l'odomètre.</i></b> <i>(texte et dessin)</i>	<b><i>Résultat obtenu.</i></b>	<b><i>Analyse du résultat.</i></b>
4.		
5.		
6.		

**Essai le plus performant réalisé.**

- Je dessine au crayon ci-dessous, en utilisant les normes de représentation, le mécanisme de l'essai donnant, d'après moi, le plus grand déplacement possible de l'odomètre.



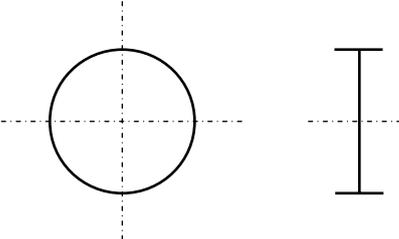
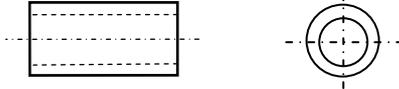
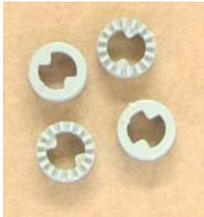
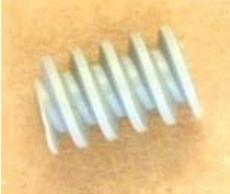
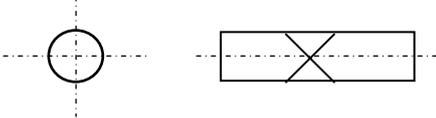
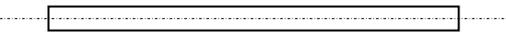
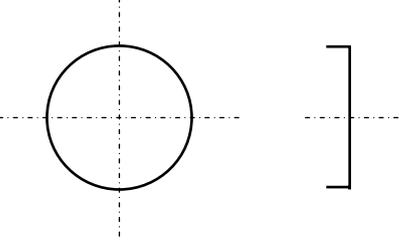
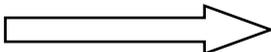
- Pour cet essai, j'ai utilisé des pièces Lego™ supplémentaires. Je les note à l'encre ci-dessous, en respectant les termes techniques :

.....

.....

.....

**Normes de représentation des différentes pièces de l'odomètre.**

<i>Photo</i>	<i>Désignation</i>	<i>Représentation</i>
	<p>Roues dentées</p>	
	<p>Entretoises longues</p>	
	<p>Entretoises courtes</p>	
	<p>Vis sans fin</p>	
	<p>Axes</p>	
	<p>Couronne dentée</p>	
	<p>Aiguille indicatrice</p>	

**Régulation.**

En regardant tous les essais de transformation que j'ai réalisés et notés aux annexes 4a et 4b, j'écris à l'encre ci-dessous, en utilisant le vocabulaire adéquat, ce que j'ai découvert.

- Après la 1<sup>re</sup> transformation, j'ai appris que :

.....  
.....

- Après la 2<sup>e</sup> transformation, j'ai appris que :

.....  
.....

- Après la 3<sup>e</sup> transformation, j'ai appris que :

.....  
.....

- Après la 4<sup>e</sup> transformation, j'ai appris que :

.....  
.....

- Après la 5<sup>e</sup> transformation, j'ai appris que :

.....  
.....

- Après la 6<sup>e</sup> transformation, j'ai appris que :

.....  
.....

- ...

**Autoévaluation.**

*Ce travail m'a appris que :*  
.....  
.....  
.....

*Ce travail m'a paru difficile quand:*  
.....  
.....  
.....

*J'ai trouvé facile de :*  
.....  
.....  
.....

*Si c'était à refaire, je :*  
.....  
.....  
.....

*Je voudrais encore dire que :*  
.....  
.....  
.....

*J'ai été étonné par :*  
.....  
.....  
.....