

# Chapitre 1 : Le mouvement

## Activité 1 : Dessine-moi un mouvement...

*Modélisation d'un mouvement*

LIEN AVEC LA FICHE CCM	CÔTÉ PRATIQUE
<p><b>PRÉREQUIS : AUCUN</b></p> <p><b>SAVOIRS TRAVAILLÉS</b></p> <p><b>VOCABULAIRE</b> à savoir utiliser correctement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Modéliser</li> <li><input type="checkbox"/> Objet / point</li> </ul> <p><b>CAPACITÉS VISÉES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Différencier un objet d'un point.</li> </ul>	<p><b>DURÉE 1H</b></p> <p><b>RESSOURCES DISPONIBLES :</b></p> <p><i>Feuille de consignes et du modèle ;</i></p> <p><i>Vidéo sur le mouvement d'un vélo sur une route (vidéo-act1-chap1);</i></p> <p><b>REMARQUES AU SUJET DU MATÉRIEL / CONSEILS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Le premier travail de recherche est fait individuellement par les élèves.</i></li> <li>- <i>La fiche de l'activité 1 est donnée après la recherche des élèves, juste au moment d'écrire le bilan.</i></li> </ul>

### CARACTÉRISTIQUES DE L'ACTIVITÉ

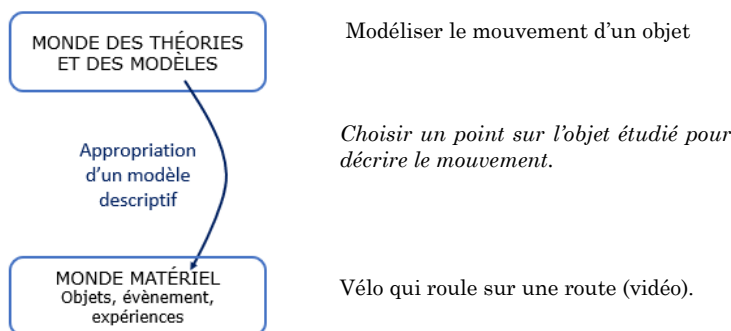
**ACTIONS DIDACTIQUES :**

*Expliciter ses idées quotidiennes et en débattre*  
*Modéliser une situation.*

**LIENS ENTRE REPRÉSENTATIONS :**

*Représentation figurative type schémas ;*  
*Formulation orale ;*  
*Tableau à double entrée.*

**MODÉLISATION :**





### SAVOIR EN JEU

Le thème du « vélo » étant abordé en même temps en technologie, il y a des confusions entre « comment fonctionne le vélo pour être en mouvement ? » et « décrire le mouvement d'un vélo ». La mise en commun des productions des élèves permet **d'expliciter cette consigne courante en mécanique.**

La **première étape de modélisation consiste à décrire le mouvement d'un point à la place du mouvement de l'objet.** Tant que tous les points de l'objet sont en translation rectiligne (luge qui glisse, fusée qui décolle, ...) ou avec un mouvement circulaire (aiguille d'une montre, ...), cette étape n'est pas importante. Mais dès que l'objet est composé de sous-systèmes qui n'ont pas les mêmes types de mouvements entre eux, cela devient indispensables (exemples : un vélo qui roule, un oiseau qui vole, ...).

Cette activité permet de confronter les élèves aux liens entre « **monde des objets et des observations** » et « **monde des modèles et des théories** ». Pour plus d'éléments théoriques sur le fonctionnement de la physique et en particulier la démarche de modélisation<sup>1</sup>, voir sur le site de Pégase dans la rubrique « se former ». En fonction de l'ordre des thèmes abordés dans l'année, cette approche a déjà été vue avec l'énergie, le rayon de lumière. Pour autant, il ne faut pas oublier les difficultés liées à la **polysémie du mot « modèle »** qui ici prennent de l'importance. Le choix d'un point plus petit que l'objet et l'utilisation du mot modèle font que certains élèves pensent au « modèle réduit » pour le point d'étude (comme le modèle réduit d'une voiture en jouet). Pour d'autres élèves, il est fait référence aux modèles du peintre que l'on reproduit avec exactitude. Quelles que soient les références citées par les élèves, le modèle du physicien n'est ni l'un ni l'autre. Face à cette difficulté, deux choix ont été faits :

- questionner la distinction entre « l'objet » et « le point » ;
- faire apparaître sur les activités « **mouvement observé** » et « **modélisation du mouvement** » de manière bien distincte afin d'habituer les élèves à cette distinction entre les deux mondes.

Deux symboles sont présents sur les fiches d'activités pour aider à repérer ces deux mondes :  pour « le monde des observables » et  pour « le monde des modèles ».

Le choix didactique de faire travailler la distinction entre l'objet et un point, n'est pas indiqué clairement dans les programmes. En cycle 3, il est inscrit « le mouvement d'un objet »<sup>2</sup> et en cycle 4, il est proposé « caractériser le mouvement d'un objet »<sup>3</sup>. Toutefois, l'interprétation des connaissances à enseigner est possible quand elle se fait au regard d'une rigueur scientifique et d'une remédiation pédagogique. **Ce travail sur la modélisation permet de mettre en exergue l'importance de la consigne. Le travail méthodologique opéré offre aux élèves des outils** pour aborder ce type de questions.

Cette modélisation de l'objet d'étude en un point fait « **perdre des informations** » sur le mouvement de l'objet (voir dernière colonne du tableau). **Cette perte d'informations est inhérente à l'activité de modélisation et est assumée en science.** Nous sommes à la limite de ce qui peut être fait en cycle 3. **Cette approche ne sera donc pas évaluée, c'est pour cela qu'elle n'est pas signalée dans les « capacités visées ».**

Pour l'instant, le rôle de l'observateur n'est pas questionné. La notion de référentiel n'est pas abordée dans ces activités. Le professeur peut le préciser dans les questions ou à l'oral sans plus s'y attarder.

## COMPORTEMENT ET PRODUCTIONS DES ÉLÈVES

Selon les groupes, voici les différentes possibilités de schémas pour « le mouvement d'un vélo » :

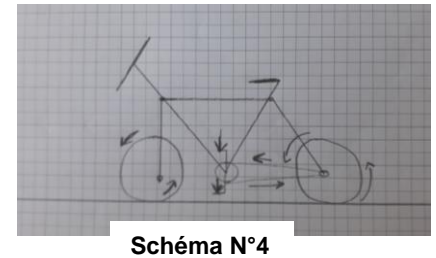
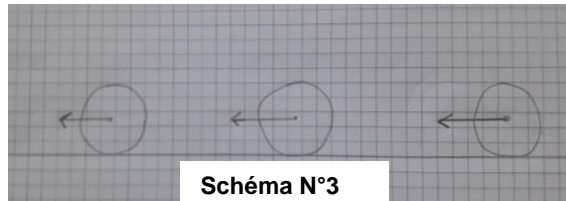
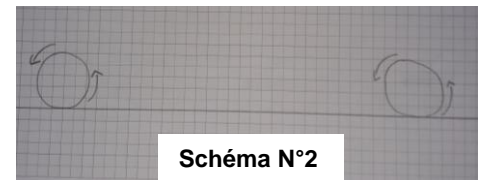
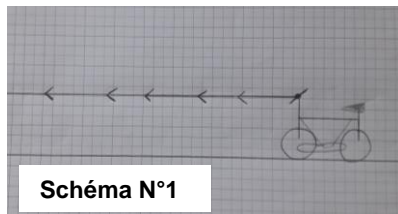
- un vélo dessiné avec précision et une flèche vers la gauche ;
- un seul ou plusieurs cercles avec une flèche qui tourne (et dans certains cas une autre flèche qui est vers la gauche.) ;
- plusieurs cercles côte à côte qui se déplacent vers la gauche.
- les pédales, la chaîne de vélo et les roues dessinées avec précision avec des flèches pour les rotations.

<sup>1</sup> <http://pegase.ens-lyon.fr/se-former/fiches-formation/expliciter-le-fonctionnement-de-la-physique-et-en-particulier-la-demarche-de-modelisation>

<sup>2</sup> BO n°31 du 30 juillet 2020, programme du cycle 3 tenant compte des « renforcements des enseignements relatifs au changement climatique, à la biodiversité et au développement durable », p80. <https://eduscol.education.fr/pid34150/cycle-3-ecole-elementaire-college.html>

<sup>3</sup> BO n°31 du 30 juillet 2020, programme du cycle 4 tenant compte des « renforcements des enseignements relatifs au changement climatique, à la biodiversité et au développement durable », p100. <https://eduscol.education.fr/pid34185/cycle-4-college.html>

Dessins d'élèves  
recopiés au propre.



Quand il faut organiser les schémas et expliquer le choix opéré par les élèves pour faire ses schémas, les élèves abordent cette activité dans l'idée de trouver « le bon » schéma. Ils critiquent facilement les schémas en indiquant que les élèves ont oublié un mouvement ou que le schéma est incomplet.

Pour certains schémas, les précisions apportées à l'oral montrent facilement que tout le monde ne « voit » pas la même chose. En effet, sur le schéma 2, pour certains élèves l'interprétation donnée fait apparaître l'idée d'une roue avant et roue arrière du vélo alors que pour d'autres c'est le début et la fin du mouvement.

A la fin des présentations orales, si un vote est opéré sur les quatre propositions ci-dessus, le schéma 4 remporte la majorité des voix dans de nombreux groupes (certains élèves changent d'avis). L'explication amenée est « il y a **tous** les mouvements donc c'est le plus précis, le meilleur. ».

Pour conclure le professeur explicite que la question est « mal posée » et qu'elle induit en erreur. Petite déception possible des élèves mais le fait que cette question corresponde au « **langage quotidien** », justifie son étude. Elle sera reformulée « **scientifiquement** » dans la correction.

Faire prendre conscience aux élèves qu'il y a « une perte d'informations » quand on sélectionne un point d'étude pour le mouvement d'un objet n'est pas évident. La question est formulée volontairement autrement pour des élèves de 6<sup>ème</sup>, elle devient « est-ce que tous les points du vélo ont le même mouvement ? ». Cette formulation est plus facile à appréhender que « la perte d'information ».

## CORRIGÉ

### Activité 1 : Dessine-moi un mouvement

#### ? Le temps de la recherche

L'objectif est de décrire le mouvement d'un vélo. Mais un élève est absent, il ne pourra pas observer la vidéo montrée par le professeur.

► 1°) Propose sur une feuille un schéma pour le mouvement de ce vélo. **Voir au-dessus proposition des élèves.**

► 2°) En groupe, prépare à l'oral une explication sur **le choix effectué** pour chaque catégorie de dessins. **Le professeur aide les élèves à positionner leurs schémas en fonction des catégories suivantes sans formuler explicitement les catégories.**

Groupe A-schéma 1 : un seul mouvement rectiligne (droite)

Groupe B-schéma 2 : un seul mouvement de rotation (cercle) de la roue ou des pédales.

Groupe C- schéma 3 : deux mouvements : rectiligne et rotation (droite et cercle ou plusieurs cercles qui avancent)

Groupe D-schéma 4 : fonctionnement détaillé du pédalier, des roues, de la chaîne, ...

Compléments sur le **choix** effectué par l'élève pour faire son dessin (à l'oral) :

Groupe A : l'élève s'intéresse au mouvement du cadre du vélo.

Groupe B : l'élève s'intéresse au mouvement des roues, des pédales vues du vélo. (Changement de référentiel, mettre en attente cette explication car pour les élèves les roues ont un mouvement circulaire quand il est observé du trottoir.)


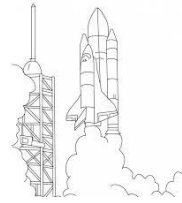

Groupe C : l'élève s'intéresse au mouvement du centre de la roue.

Groupe D : l'élève s'intéresse au fonctionnement de TOUT l'objet.

**BILAN avec le professeur :**

« Décrire le mouvement d'un objet » n'est pas possible. Il faut choisir un seul point sur cet objet.

► 3°) Complète le tableau suivant

Observation depuis le sol			Modélisation
Phrase de description	Dessin de la situation	Quel objet étudies-t-on ?	Est-ce que tous les points de l'objet ont tous le même mouvement ?
Une voiture roule. On étudie le mouvement du milieu du pare-chocs.	<b>A)</b> 	voiture	Oui/ Non
Une fusée décolle. On étudie le mouvement de la pointe de la fusée.	<b>B)</b> 	fusée	Oui / Non
Une balle est lâchée. On étudie le mouvement du centre de la balle.	<b>C)</b>  <p style="text-align: center;">Sol</p>	balle de tennis	Oui/ Non

## Activité 2 : Ça tourne ou ça va tout droit ...

*Tracer une trajectoire*

LIEN AVEC LA FICHE CCM	CÔTÉ PRATIQUE
<p><b>SAVOIRS RETRAVAILLÉS :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Objet / point</i></li> </ul> <p><b>SAVOIRS TRAVAILLÉS</b></p> <p><b>VOCABULAIRE</b> à savoir utiliser correctement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Trajectoire</i></li> <li><input type="checkbox"/> <i>Trajectoire rectiligne, circulaire.</i></li> </ul> <p><b>CAPACITÉS VISÉES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Tracer la trajectoire d'un point.</i></li> </ul>	<p><b>DURÉE 30 MIN</b></p> <p><b>RESSOURCES DISPONIBLES :</b></p> <p><i>Feuille de consignes et du modèle ;</i></p> <p><i>Vidéo sur le mouvement d'un vélo sur une route (vidéo-act1-chap1); ;</i></p> <p><i>Simulation d'une « roue de vélo » ;</i></p> <p><i>Vidéos avec les trajectoires de tracées.</i></p> <p><b>REMARQUES AU SUJET DU MATÉRIEL / CONSEILS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Cette activité a été testée en travail de groupe de 3 élèves.</i></li> <li>- <i>Mettre à disposition un objet (rondin) qui peut simuler une roue de vélo avec le centre et un point correspondant à la valve de repérés.</i></li> </ul>



### CARACTÉRISTIQUES DE L'ACTIVITÉ

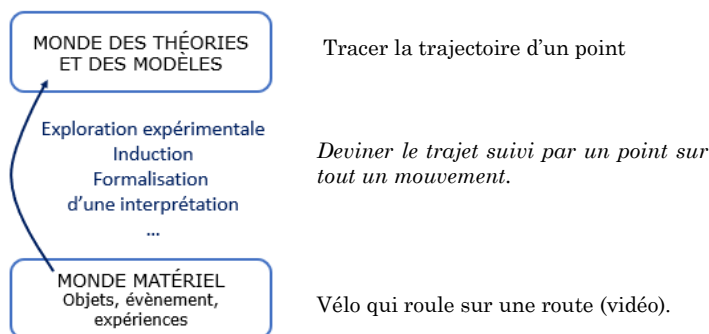
**ACTIONS DIDACTIQUES :**

*Exploiter une expérience qualitative ;*  
*Modéliser une situation.*

**LIENS ENTRE REPRÉSENTATIONS :**

*Schémas spécifiques ;*  
*Tableau à double entrée.*

**MODÉLISATION :**



### SAVOIR EN JEU

**Le savoir visé, dans cette activité, est limité à trajectoire rectiligne et circulaire.** Il n'est pas pour autant simple. Au-delà de la capacité à se représenter les mouvements d'un point isolé, l'enjeu est aussi de travailler **la relation entre continu / discontinu**. Les élèves utilisant la définition de la trajectoire, partent d'un relevé de points discontinu pour faire leurs tracés. Ils commencent par relever le point du départ, le point final puis ajoutent des positions intermédiaires Mais pour obtenir l'ensemble des positions, **il faut deviner une régularité dans le déplacement. Cette généralisation est une première forme de « modélisation »**

(voir « vignette » ci-dessus), elle est à expliciter aux élèves, ce qui fera un lien aussi avec l'activité précédente.

**COMPORTEMENT ET PRODUCTIONS DES ÉLÈVES**

Cette activité est assez dynamique. Des difficultés sur la trajectoire de la valve même avec l'utilisation du « rondin ».

La correction des trois trajectoires peut se faire avec la vidéo et un élève vient repérer au tableau les positions successives du point. Cela permet ainsi d'expliciter cette difficulté à percevoir un phénomène continu à partir d'un ensemble de points discontinus. Pour la majorité des élèves, cela ne pose pas de problème particulier, ils tracent directement la trajectoire dans son ensemble. **Mais certains, viennent interroger « ces espaces vides », espace entre deux points repérés au tableau.** Pour certains, ils formulent la possibilité d'une « exception » : « le vélo peut tourner », « il peut y avoir un caillou et faire sauter le vélo ». **Il faut voir ici une vraie difficulté à deviner la régularité d'un phénomène, à généraliser.** Remarque : si la question n'est pas posée par l'élève, il peut être intéressant de la poser aux élèves afin de bien expliciter cette problématique. On mesure que présenter les trajectoires déjà toutes tracées, ne permet pas de venir questionner ce point.

Une vidéo de correction spécifique pour la trajectoire de la valve vient valider le tracer de celle-ci. Rassurer les élèves sur le fait que ce type de trajectoire ne peut pas être demandée en évaluation.

Le sens de la trajectoire est souvent oublié, il faudra questionner cet aspect.

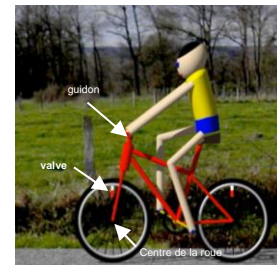
**CORRIGÉ**

**Utilisation des connaissances : « tracer une trajectoire »**





**Situation observée :** une personne roule en vélo sur une route.

(Voir image ci-contre ou au tableau)

**Objet étudié : le vélo**



► Complète le tableau suivant en représentant les trajectoires des points étudiés.

	
Point étudié :	Modélisation de la trajectoire du point étudié par un observateur sur le trottoir.
Un point sur le guidon du vélo	
Le centre de la roue	
La valve du pneu	

**Analyse : Est-ce que pendant le mouvement, tous les points du vélo ont la même trajectoire ? NON**

## Activité 3 : Ça va vite ...

*Différencier la durée, la distance et la vitesse*

LIEN AVEC LA FICHE CCM	CÔTÉ PRATIQUE
<p><b>SAVOIRS RETRAVAILLÉS : AUCUN</b></p> <p><b>SAVOIRS TRAVAILLÉS</b></p> <p><b>VOCABULAIRE</b> à savoir utiliser correctement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Grandeurs physiques</li> <li><input type="checkbox"/> La durée</li> <li><input type="checkbox"/> La distance</li> <li><input type="checkbox"/> La vitesse</li> </ul> <p><b>CAPACITÉS VISÉES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Analyser une situation avec des grandeurs physiques (durée, distance, vitesse).</li> </ul>	<p><b>DURÉE : 1H</b></p> <p><b>RESSOURCES DISPONIBLES :</b></p> <p><i>Feuille de consignes et du modèle ;</i></p> <p><i>Par groupe : 2 Playmobil, une règle, un chronomètre.</i></p> <p><b>REMARQUES AU SUJET DU MATÉRIEL / CONSEILS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La partie « Mon point de vue » est affiché au tableau sans la fiche consigne pour que les élèves n'aient pas sous les yeux « les connaissances » et un sondage est organisé sur cette question.</li> <li>- Le matériel est mis à disposition des élèves, il n'y a pas d'obligation de manipuler.</li> <li>- Il est pratique d'avoir des groupes de trois élèves en cas de manipulation. Deux élèves pour les personnages et un élève au chronomètre. En individuel la manipulation n'est pas possible.</li> </ul>

### CARACTÉRISTIQUES DE L'ACTIVITÉ

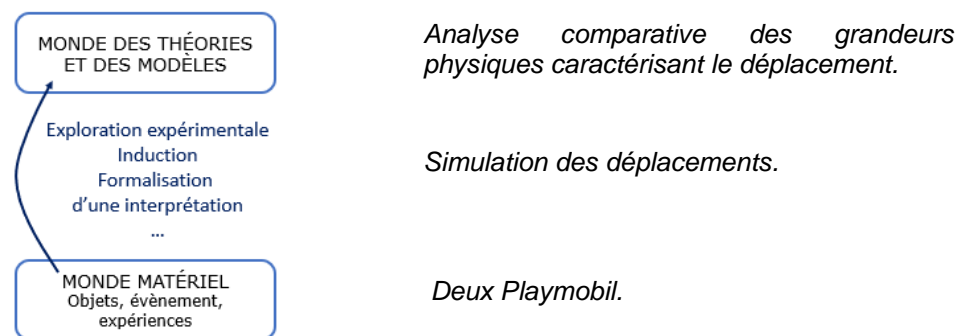
#### ACTIONS DIDACTIQUES :

*Analyser, comparer, confronter des grandeurs physiques*

#### LIENS ENTRE REPRÉSENTATIONS :

*Tableau à double entrée.*

#### MODÉLISATION :



### SAVOIR EN JEU

**Cette activité a pour objectif de différencier les trois grandeurs physiques : distance, durée, vitesse. Elles sont indispensables pour décrire quantitativement un mouvement.** On a utilisé pour construire cette séance un article<sup>4</sup> de J-L. Canal qui développe l'ensemble des difficultés liées au mot

<sup>4</sup> *La vitesse au cours moyen*, ASTER, n°2, 1986, article de Jean-Loup Canal, p133-166  
[http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/9197/ASTER\\_1986\\_2\\_133.pdf?sequence=1](http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/9197/ASTER_1986_2_133.pdf?sequence=1)

« vitesse » pour des élèves de CM2 ainsi qu'un article « Les notions de temps, de vitesse et de mouvement »<sup>5</sup> de M.F. Legendre.

Par le sondage en début d'activité, affiché au tableau sans la partie « le temps des connaissances », il est travaillé **une difficulté d'ordre linguistique** avec l'adverbe « vite » qui désigne aussi bien un rythme qu'une durée qu'une distance. Cette question permet aussi de faire émerger les trois grandeurs physiques.

Puis il est clarifié les trois grandeurs physiques pour éviter notamment les confusions entre « durée et distance », certes, peu fréquentes chez des élèves de 6<sup>ème</sup>. **Cette activité permet d'amorcer le travail opératoire qui sera fait en 5<sup>ème</sup> sur la vitesse.** Il est fait l'hypothèse qu'en comparant des intervalles de temps, des intervalles spatiaux, l'élève arrive à concevoir la vitesse sous la forme d'un rapport espace / temps.

En 5<sup>ème</sup> quand arriveront les calculs de vitesse, il sera fait référence à cette activité dite « Playmobil » pour se remémorer le travail sur ces trois grandeurs physiques et leurs liens.

Dans toute cette activité, nous abordons la notion de vitesse par le concept de vitesse moyenne sans pour autant le préciser aux élèves.

## COMPORTEMENT ET PRODUCTIONS DES ÉLÈVES

Sur le sondage au sujet du mot « vite », quelle que soit la classe il y a les trois réponses avec une préférence pour « la durée de la promenade est petite » et « la vitesse de la personne qui marche est grande ». Les élèves perçoivent facilement l'état de confusion que provoque ce mot.

L'activité sur le tableau est assez dynamique. Pour aider à analyser correctement les situations, elles peuvent être simulées. Attention, ceci n'est possible techniquement que si le travail est fait en groupe. En cas de travail individuel, l'élève devra imaginer la situation. La simulation amène des questionnements au sein du groupe sur les grandeurs physiques. Les confusions sur durée-vitesse amènent un certain nombre d'erreurs.

Pour la correction, la mise en situation par des élèves en tant qu'acteurs permet de clarifier les situations et de répondre aux différentes remarques. Une vidéo simulant les trois situations a été faite pour conclure la correction (vidéo-grandeurs-act3).

Cas particulier rare : un élève peut demander si le Playmobil garde la même vitesse pendant la simulation ou s'il peut accélérer ou ralentir. Il est répondu en effet que le Playmobil est à vitesse constante sans plus d'explication à ce niveau-là.

## CORRIGÉ

### 👁 Mon point de vue :

- ▶▶ 1) Une personne dit « cette promenade a été vite faite ! ». Que veut dire cette expression ?
- La durée de la promenade est petite.
  - La vitesse de la personne qui marche est grande.
  - La distance parcourue pendant cette promenade est petite.

### 👋 Bilan avec le professeur :

- En cours, il ne sera pas utilisé l'adjectif « vite » car il entraîne des confusions de sens.

En fonction de ce que l'on veut dire, on utilisera soit le mot « durée », soit le mot « distance », soit le mot « vitesse ».

<sup>5</sup> *Les notions de temps, de vitesse dans le mouvement*, Piaget et l'épistémologie, M-F. Legendre, Fondation Piaget. [http://www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/ModuleFJP001/index\\_gen\\_page.php?IDPAGE=359&IDMODULE=72](http://www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/ModuleFJP001/index_gen_page.php?IDPAGE=359&IDMODULE=72)



►► 2) Complète le tableau sur la page suivante.

Situation étudiée	La distance parcourue pendant le mouvement est ...	La durée du mouvement est ...	La vitesse pendant le mouvement est ...
N°1 - A et B parcourt 20 cm. - A a une plus grande vitesse de que B.	<input checked="" type="checkbox"/> identique pour A et B <input type="checkbox"/> plus grande pour A que pour B. <input type="checkbox"/> plus petite pour A que pour B.	<input type="checkbox"/> identique pour A et B <input type="checkbox"/> plus grande pour A que pour B. <input checked="" type="checkbox"/> plus petite pour A que pour B.	<input type="checkbox"/> identique pour A et B <input checked="" type="checkbox"/> plus grande pour A que pour B. <input type="checkbox"/> plus petite pour A que pour B.
N°2 - A et B ont un mouvement qui dure 5 s. - A a une plus petite vitesse que B	<input type="checkbox"/> identique pour A et B <input type="checkbox"/> plus grande pour A que pour B. <input checked="" type="checkbox"/> plus petite pour A que pour B.	<input checked="" type="checkbox"/> identique pour A et B <input type="checkbox"/> plus grande pour A que pour B. <input type="checkbox"/> plus petite pour A que pour B.	<input type="checkbox"/> identique pour A et B <input type="checkbox"/> plus grande pour A que pour B. <input checked="" type="checkbox"/> plus petite pour A que pour B.
N°3 - A parcourt 20 cm. - B parcourt 10 cm. - A et B mettent 5s pour faire leurs parcours.	<input type="checkbox"/> identique pour A et B <input checked="" type="checkbox"/> plus grande pour A que pour B. <input type="checkbox"/> plus petite pour A que pour B.	<input checked="" type="checkbox"/> identique pour A et B <input type="checkbox"/> plus grande pour A que pour B. <input type="checkbox"/> plus petite pour A que pour B.	<input type="checkbox"/> identique pour A et B <input checked="" type="checkbox"/> plus grande pour A que pour B. <input type="checkbox"/> plus petite pour A que pour B.

►► 3) Nomme l'instrument de mesure que tu as pu utiliser pour mesurer la distance parcourue. **Une règle**  
 Nomme l'instrument de mesure que tu as pu utiliser pour mesurer la durée du mouvement. **Un chronomètre**

 **Bilan :**

►► 4) Complète le tableau suivant :

	Les deux grandeurs physiques données dans la situation sont ...	La grandeur déduite est ...
Pour la situation n°1	<b>distance et vitesse</b>	<b>durée</b>
Pour la situation n°2	<b>durée et vitesse</b>	<b>distance</b>
Pour la situation n°3	<b>durée et distance</b>	<b>vitesse</b>

*La durée, la distance et la vitesse sont liées entre elles mais elles ne sont pas égales.*