

Chapitre 2 : La vitesse

Activité 1 : Calculer une vitesse ...

Utiliser la formule littérale de la vitesse

Activité 1bis : Calculer une vitesse : compte-rendu...

Présenter un calcul de vitesse avec méthode

LIEN AVEC LA FICHE CCM	CÔTÉ PRATIQUE
<p>SAVOIRS RETRAVAILLÉS :</p> <p>Les grandeurs physiques : déplacement (distance), durée, vitesse et leurs unités courantes (6^{ème})</p> <p>SAVOIRS TRAVAILLÉS</p> <p>VOCABULAIRE à savoir utiliser correctement :</p> <p><i>Distance ou déplacement;</i></p> <p><i>Durée;</i></p> <p><i>Vitesse.</i></p> <p>EXPRESSION à connaître</p> <p><i>Formule de la Vitesse et signification des symboles utilisés</i></p> <p>CAPACITÉS VISÉES</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Calculer la Vitesse d'un point lors d'un déplacement en appliquant la formule. <input type="checkbox"/> Convertir des minutes en secondes. 	<p>DURÉE : 1H POUR L'ACTIVITÉ 1.</p> <p>RESSOURCES DISPONIBLES :</p> <p>Feuille de consignes ;</p> <p>REMARQUES AU SUJET DU MATÉRIEL / CONSEILS</p> <p>Faire apporter la calculatrice.</p> <p>Le temps de travail sur « l'utilisation des connaissances » a été fait en individuel sur le 1^o) et le 4^o) puis travail de groupe sur 2^o) et 3^o).</p> <p>L'activité 1bis a été testée en travail individuel personnel (devoir).</p>

CARACTÉRISTIQUES DE L'ACTIVITÉ

ACTIONS DIDACTIQUES :

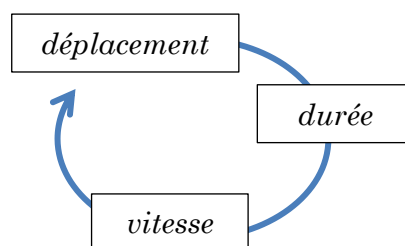
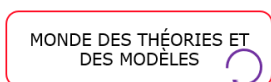
Utiliser un modèle sur une situation donnée non observée.

LIENS ENTRE REPRÉSENTATIONS :

Représentation figurative type dessin ;

Valeurs et relations formelles entre grandeurs.

MODÉLISATION :



SAVOIR EN JEU

Les élèves, par leur parcours en mathématiques, ont peut-être abordé la vitesse avec des calculs de proportionnalité. C'est pour cela qu'il n'a pas été fait le choix de cette approche ici dans cette activité.

Cette activité est la première approche d'une formule en physique. Il faut ainsi commencer par expliciter ce qu'est une « formule », « une relation » ou « une expression littérale » car selon l'enseignant, la discipline, $v=d/t$ peut être désigné à l'aide d'un vocabulaire très différent. Il a été fait le choix dans les activités proposées d'utiliser le mot **formule** parce qu'il est utilisé par les professeurs de mathématiques au collège en référence à leur programme.

L'activité 3 du chapitre 1 en 6^{ème} avec les Playmobil, peut être un point de départ. Elle introduit cette idée **du lien entre les grandeurs physiques** (d , t , v) qui décrivent un mouvement. En seconde le programme fait du déplacement une grandeur physique (« vecteur déplacement d'un point »). Le choix est fait de le nommer ainsi dès maintenant pour être cohérent avec les pratiques du lycée bien que dans le programme du cycle 4 fasse référence à la distance pour la formule de la vitesse. Le mot « distance » ne sera pas exclu pour autant du discours oral ou interdit dans les copies d'élèves.

Il faut aussi prendre en compte la dimension symbolique de cette formule et expliquer le signe égal et le trait de fraction. **Un travail avec l'équipe de mathématiques est nécessaire** sur cette activité, pour voir notamment s'il est judicieux d'imposer le trait de fraction ou si l'élève peut utiliser les « : » ou « ÷ » pour signifier la division. Il faut aussi prendre en compte, **qu'en mathématiques la fraction correspond à une valeur qui n'a pas à être calculée alors qu'en physique nous demandons l'expression chiffrée du résultat.** La signification du « = » peut-être illustrée par l'utilisation d'une balance de Roberval, « 3 masses de 200g » d'un côté et de l'autre « 6 masses de 100g », il n'y a ni les mêmes objets, ni le même nombre mais pour autant l'égalité est là. Une attention particulière sur la place relative du signe égal par rapport au trait de fraction est nécessaire.

Il faudra aussi **prévoir un temps d'explication sur les touches de la calculatrice et l'affichage des réponses** (nombre de chiffres après la virgule qui peut être imposé par le professeur). La touche « diviser » peut apparaître avec « : » ou « ÷ » selon les modèles de calculatrices. Faire constater que les valeurs saisies sont sans unité et donc une réflexion en amont du calcul est nécessaire, c'est ce que fait travailler la question 2^o). L'élève se questionne sur le nombre qui doit être utilisé, sa place dans le calcul et sur l'unité impliquée par ce choix. Il doit ainsi **contrôler l'homogénéité de son calcul** pour trouver la réponse exacte en fonction de la grandeur demandée (valeur + unité). La question 3^o) conclut cette réflexion.

Le travail sur toutes ces compétences nécessite du temps. Aucune rédaction de calcul n'est demandée avant la dernière question. **Sont en effet dissociées la capacité de résoudre un problème par l'application d'une formule, de la capacité de savoir en rendre compte sur une copie.** La question 4^o) amène un travail spécifique sur ce dernier point. Elle est laissée libre dans un premier temps puis une synthèse du professeur apportera une fiche méthode qui est développée dans l'activité 1bis. Cet aspect méthodologique peut évoluer en fonction des années, la proposition qui a été faite dans cette activité s'appuie sur les deux documents suivants :

- Les recommandations du GRIESP¹ parues dans un document de 2016, intitulé « Expérimentation et modélisation, la place du langage mathématique en physique-chimie » proposent de positionner les **unités dans le calcul numérique.**
- Le document de l'IREM² sur « Mathématiques des grandeurs, guide pratique pour les enseignants de Physique-Chimie » de l'édition 2021, reprend aussi cette pratique et précise des recommandations sur les conversions d'unités.

Remarque : l'enseignant de collège peut se questionner sur l'utilisation de « t » ou « Δt » dans la formule initiale. La deuxième possibilité est plus pertinente pour donner du sens à la durée comme différence de dates mais elle suscite des difficultés de mémorisation. Le « triangle » devant le « t » ajoute une dimension symbolique dans une formule qui en contient déjà assez pour de nombreux élèves. Aucune recommandation institutionnelle n'a été trouvée à ce sujet pour le cycle 4, l'enseignant peut aviser en fonction des années et faire évoluer la présentation de cette formule. (A partir de la seconde, il sera utilisé la notation « Δt ».)

COMPORTEMENT ET PRODUCTIONS DES ÉLÈVES

A l'oral ou dans une évaluation, la question « Récite la formule qui permet de calculer la vitesse » peut soulever un questionnement particulier sur le mot « formule » de la part de certains élèves. Cette difficulté résiste pour certains quelques soient les remédiations opérées. Pour autant, les élèves connaissent la formule, car si l'enseignant dit « la formule $v=...$ », ils peuvent compléter.

Autre aspect sur cette formule, si le tableau de l'enseignant est sans ligne, les élèves ne relèvent pas l'importance des positions relatives des deux symboles « = » et « - ». On peut ainsi obtenir dans des copies d'élèves $y = \frac{d}{t}$ ce qui amène des confusions entre « v » et « d » par la suite.

En général, la question 2^o) demande du temps (10-15min) pour que l'élève puisse la faire. Mais attention, certains élèves la font très rapidement (moins de 5min), il y a une très grande hétérogénéité entre les élèves. Il est fait

¹https://eduscol.education.fr/fileadmin/user_upload/Physique-chimie/PDF/experimentation-modelisation-place-langage-mathematique-physique-chimie.pdf

²<http://docs.irem.univ-paris-diderot.fr/up/1Maths-PC%20Le%20Guide%20Pratique%20Ed2021.pdf>

le choix de laisser un temps conséquent aux débats au sein du groupe avec des remédiations ponctuelles du professeur. Les élèves les plus en difficulté se mettent à refaire les calculs écrits sur les dessins, il faut généralement repréciser la consigne. Des élèves remarquent qu'il n'y a pas les unités sur l'écran de la calculatrice et débattent dans le groupe comment faire car au premier abord cela leur semble impossible. Le « 8x60 » amène des questions dans les groupes, certains font le lien avec les questions au-dessus.

Pour la question 3°), ils hésitent beaucoup. Le lien avec ce qui a été fait au-dessus n'est pas toujours constaté.

Pour l'activité 1bis au sujet de la présentation d'un calcul, elle a été testée en travail individuel personnel. Elle amène en correction de nombreuses explications qui permettent de conclure sur cette double capacité : - calculer une vitesse et - rendre compte de son calcul.

CORRIGÉ

Utilisation des connaissances : relier les unités entre elles.

Une trottinette a une trajectoire rectiligne sur un trottoir (voir doc. 1). On choisit d'étudier un point du guidon. Ce mouvement est étudié dans le référentiel « terrestre » par un observateur (O) situé sur le trottoir.

doc. 1



Voici différentes données sur le mouvement de la trottinette :
 Début du déplacement en A à 9h30 Fin du déplacement en E à 9h38
 AO = 2 km = 2 000 m OE = 500 m

► 1°) On souhaite étudier le mouvement de la trottinette sur le déplacement de A à E. Coche-la (ou les) bonne(s) réponse(s) pour chaque grandeur physique analysée.

a- Le déplacement « d » est égal à...

- 2500m 2000m 500m 2,5m 2,5km 2km 0,5km

b- La durée « t » du déplacement vaut... 9h30 9h38 8min 480s

► 2°) On souhaite calculer la vitesse de la trottinette sur le déplacement AE. Voici des écrans de calculatrice sur lesquels des calculs apparaissent.

a- Quel écran correspond au calcul de la vitesse en m/s ?.....7..... DONC $v = 5,2083 \text{ m/s}$

b- Quel écran correspond au calcul de la vitesse en m/min ?...3..... DONC $v = 312,5 \text{ m/min}$

c- Quel écran correspond au calcul de la vitesse en km/s ?.....5..... DONC $v = 0,0052 \text{ km/s}$

d- Quel écran correspond au calcul de la vitesse en km/min ?.....1..... DONC $v = 0,3125 \text{ km/min}$

$2,5 : 8$ $0,3125$ <input type="checkbox"/> ON Calculatrice 1	$8 : 2,5$ $3,2$ <input type="checkbox"/> ON Calculatrice 2	$2500 : 8$ $312,5$ <input type="checkbox"/> ON Calculatrice 3	$8 : 2500$ $0,0032$ <input type="checkbox"/> ON Calculatrice 4
8×60 480 $2,5 : 480$ $0,0052$ <input type="checkbox"/> ON Calculatrice 5	8×60 480 $480 : 2,5$ 192 <input type="checkbox"/> ON Calculatrice 6	8×60 480 $2500 : 480$ $5,2083$ <input type="checkbox"/> ON Calculatrice 7	8×60 480 $480 : 2500$ $0,192$ <input type="checkbox"/> ON Calculatrice 8

► 3°) Est-ce que la vitesse de $5,2083 \text{ m/s} = 312,5 \text{ m/min} = 0,0052 \text{ km/s} = 0,3125 \text{ km/min}$? OUI ou NON-

► 4°) Présente sur une copie une explication pour le calcul « a) de la vitesse en m/s ».

Pour la correction passer à l'activité 1bis sans donner de réponse. Une fois la méthode explicitée, l'élève s'auto-corrige en utilisant les connaissances. Puis l'enseignant propose une correction.

Activité 1bis :

1°) Avec cette copie d'élève, on ne peut pas savoir quel problème a été résolu. Ce calcul peut permettre de résoudre les 2 problèmes. Mais en même temps, sans plus d'explication, il ne sera pas validé.

2°) Plusieurs possibilités. Voici un exemple d'énoncé possible.

Le TGV Paris-Lyon met 1h56min pour faire les 391 km de lignes qui séparent les deux gares. Calcule la vitesse en km/h du TGV sur ce déplacement ?

Activité 2 : Contrôle de vitesse d'une trottinette ...

Signification de la vitesse d'un point

LIEN AVEC LA FICHE CCM	CÔTÉ PRATIQUE
<p>SAVOIRS RETRAVAILLÉS :</p> <p><i>Chronophotographie</i></p> <p><i>Mouvement accéléré</i></p> <p><i>Grandeurs physiques et unités</i></p> <p><i>Formule de la vitesse</i></p> <p>SAVOIRS TRAVAILLÉS</p> <p>VOCABULAIRE à savoir utiliser correctement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vitesse <p>CAPACITÉS VISÉES</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Calculer une vitesse sur un déplacement en appliquant la formule. 	<p>DURÉE : 1H</p> <p>RESSOURCES DISPONIBLES :</p> <p><i>Feuille de consignes ;</i></p> <p>REMARQUES AU SUJET DU MATÉRIEL / CONSEILS</p> <p><i>Faire apporter la calculatrice.</i></p> <p><i>Cette activité a été testée par groupe de 3 élèves.</i></p>

CARACTÉRISTIQUES DE L'ACTIVITÉ

ACTIONS DIDACTIQUES :

Utiliser un modèle sur une situation donnée non observée.

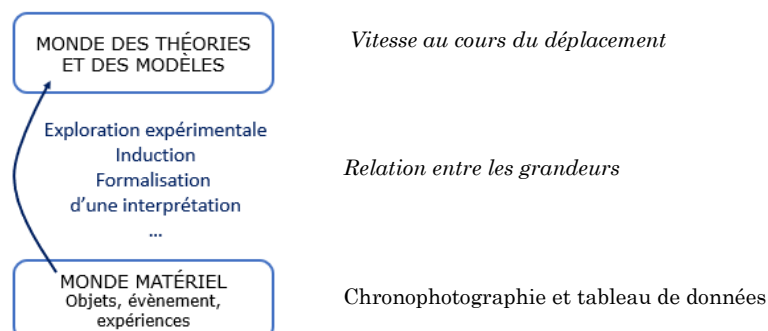
LIENS ENTRE REPRÉSENTATIONS :

Tableau double entrée ;

Représentation figurative (chronophotographie) ;

Valeurs et relations formelles entre grandeurs.

MODÉLISATION :



SAVOIR EN JEU

Cette activité vient réinvestir le travail fait en 6^{ème} sur la chronophotographie. Un temps de rappel est nécessaire sur les éléments clés qui peuvent se résumer ainsi « découpage d'un mouvement en plusieurs prises de vues à intervalles de temps constants. »

Dans le programme, la relation qui lie vitesse, durée, déplacement doit être abordée pour un mouvement uniforme et pour un mouvement dont la vitesse varie. Cette activité vient questionner la problématique d'un calcul de vitesse pour un mouvement accéléré afin que les élèves s'interrogent sur ce qu'ils calculent réellement. A ce sujet, il faut se souvenir que sur l'activité 3 du chapitre 1 de 6^{ème}, certains élèves demandent parfois ce qui se passe si le Playmobil accélère, ralentit pendant le déplacement... **Comment peut-on évaluer la vitesse d'un objet si son mouvement est accéléré ou ralenti ?**

De manière implicite, la notion de « vitesse moyenne » est questionnée par rapport au concept de « vitesse instantanée ». Ces deux concepts étant hors programme, ils ne seront pas mis en avant dans cette approche. **Nous souhaitons faire prendre conscience qu'en calculant la vitesse sur une portion de mouvement, on considère forcément que la vitesse est constante sur cette portion.** Et ainsi nous découpons en portions de plus en plus petites le mouvement si nous voulons gagner en précision. Nous tenons à préciser que ce raisonnement n'est pas exigible en évaluation. **La compétence fondamentale reste l'application de la formule littérale de la vitesse pour résoudre un problème.**

COMPORTEMENT ET PRODUCTIONS DES ÉLÈVES

Au niveau du tableau, il y a de réelles difficultés pour trouver la durée entre deux positions successives. Des élèves formulent explicitement que « cela ne peut pas être à chaque fois « 120s » car on voit bien sur le doc.2 que l'espace entre deux trottinettes augmente. » La confusion entre « durée » et « déplacement » persiste malgré les rappels sur la chronophotographie. Une fois cette étape passée, les calculs ne posent pas de réelles difficultés.

A la question 7°), les élèves associent la notion de précision à des difficultés de mesure de la distance. Ils conseillent de prendre un appareil plus perfectionné. Ils n'associent pas la précision d'une vitesse à la notion d'instantanéité. Les questions 6°) et 7°) sont difficiles d'une manière générale pour les élèves.

CORRIGÉ

» 1°) Nomme cette **technique qui rassemble** plusieurs prises de vue sur le même document ?

...**C'est une chronophotographie...**

» 2°) Décris le mouvement de la trottinette ?.....**Le mouvement est rectiligne accéléré.**

Grâce à des mesures, on obtient les données suivantes :

	AB	BC	CD	DE
Déplacement en m	300m	500m	700m	1000m
Durée en s	120s	120s	120s	120s
Vitesse en m/s	$v = \frac{300m}{120s} = 2,5 \text{ m/s}$	$v = \frac{500m}{120s} = 4,2 \text{ m/s}$	$v = \frac{700m}{120s} = 5,8 \text{ m/s}$	$v = \frac{1000m}{120s} = 8,3 \text{ m/s}$

» 3°) Complète le tableau sur la première ligne « **durée en s** ».

» 4°) Puis **calculer les vitesses** pour chaque portion étudiée.

» 5°) Résoudre le problème : **la trottinette a-t-elle une vitesse supérieure à la limitation de vitesse au niveau de « O » ? Explique ton raisonnement.**

La trottinette a une vitesse supérieure à la limite autorisée car entre D et E, la vitesse est de 8,3m/s.

» 6°) Comment **connaître encore plus précisément la vitesse de la trottinette** au niveau de « O » ?

Pour connaître plus précisément la vitesse de la trottinette devant l'observateur O, il faudrait réduire l'intervalle de temps entre deux prises de vue pour la chronophotographie.

» 7°) Comment **expliquer que dans l'activité 1, la vitesse de la trottinette soit de 5,2m/s et non 8,3m/s ?**


Dans l'activité 1, on tient compte de chaque vitesse sur chaque portion du déplacement, donc on ne peut pas trouver la même valeur de vitesse que sur la portion DE.

Bilan :

Pour calculer la vitesse d'un point sur un déplacement, on doit admettre que cette vitesse est constante sur la portion étudiée pour utiliser $v = \frac{d}{t}$.

Activité 3 : Dessiner le déplacement ou la vitesse ...

Représenter le segment fléché de la vitesse

LIEN AVEC LA FICHE CCM	CÔTÉ PRATIQUE
<p>SAVOIRS RETRAVAILLÉS :</p> <p>Grandeurs physiques et unités ; formule de la vitesse ; trajectoire.</p> <p>SAVOIRS TRAVAILLÉS</p> <p>VOCABULAIRE à savoir utiliser correctement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Segment fléché de la vitesse : direction, sens; <input type="checkbox"/> Notion d'échelle. <p>CAPACITÉS VISÉES</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Représenter une trajectoire d'un point; <input type="checkbox"/> Utiliser une échelle; <input type="checkbox"/> Représenter la vitesse. 	<p>DURÉE : 1H</p> <p>RESSOURCES DISPONIBLES :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Feuille de consignes ; - Chronophotographie (doc. 2) en format A3; - Calques où sont tracés les segments fléchés de la vitesse pour la correction (1 calque par groupe).  <p>Astuce : certaines imprimantes impriment sur calque mais ne pas utiliser la photocopieuse pour imprimer des calques. Sinon demander des « transparents » qui passent en photocopieuse.</p> <p>REMARQUES AU SUJET DU MATÉRIEL / CONSEILS</p> <p>« Mon point de vue » est fait sans avoir la fiche consigne. Cette première partie est distribuée sur une feuille distincte pour le travail de groupe et elle est vidéoprojetée au tableau afin que les élèves exposent leur façon de faire. L'objectif est de relever les idées initiales des élèves.</p> <p>La suite de l'activité est travaillée en individuelle.</p>

CARACTÉRISTIQUES DE L'ACTIVITÉ

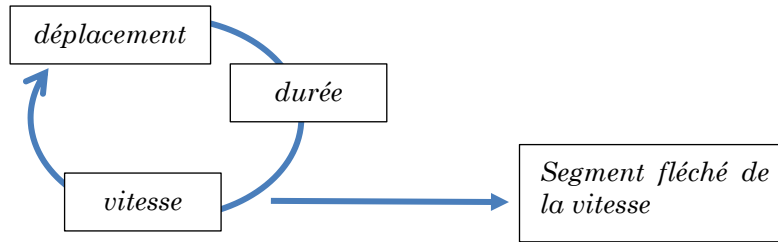
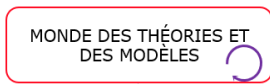
ACTIONS DIDACTIQUES :

*Expliciter ses idées quotidiennes et en débattre ;
Utiliser un modèle sur une situation donnée non observée.*

LIENS ENTRE REPRÉSENTATIONS :

*Tableau double entrée ;
Représentation figurative (chronophotographie) ;
Valeurs et relations formelles entre grandeurs ;
Représentation spécifique : (vecteur) segment fléché.*

MODÉLISATION :



SAVOIR EN JEU

Dans cette partie, la modélisation de la vitesse touche à sa fin avec sa représentation graphique par un segment fléché. Une fois les idées initiales exposées, le terme de segment fléché est introduit. Il est explicité aux élèves par deux aspects : « segment » car on veut « une droite de longueur déterminée » et « fléché » car « on veut indiquer un sens à ce segment. » Ce savoir est travaillé avec une première approche du « segment fléché » par ses caractéristiques hors de tout problème scientifique. Les mots direction, sens, valeur sont étudiés un par un. Et enfin, sur la dernière partie, le « segment fléché » devient la modélisation de « la vitesse d'un point sur un déplacement ». La réflexion demandée étant tellement nouvelle qu'il a été fait le choix d'échelles simples pour ne pas complexifier les raisonnements.

Il a été fait le choix aussi d'être dans une méthodologie similaire à ce qui est demandée en classe de seconde pour construire le vecteur vitesse progressivement (en lien avec la dérivée en mathématique). Il est ainsi appliqué « la méthode $M_i M_{i+1}$ » ou « méthode du point d'après ». La méthode demandée n'est plus celle que beaucoup d'enseignants ont appris. Pour comprendre cela, la vidéo suivante hébergée sur le site de l'académie de Lyon l'explique clairement : <https://physique-chimie.enseigne.ac-lyon.fr/spip/spip.php?article1165>

COMPORTEMENT ET PRODUCTIONS DES ÉLÈVES

Voici, ci-dessous, les propositions des élèves les plus répandues pour « Dessiner » la vitesse par un segment fléché.



Cela met en évidence à nouveau des confusions entre « vitesse » et « distance » comme dans les deux premières propositions. Dans les deux dernières, les élèves utilisent les trois grandeurs distinctement. Le bilan viendra formaliser que le segment fléché de la vitesse est en lien avec celui du déplacement mais ils ne sont pas égaux.

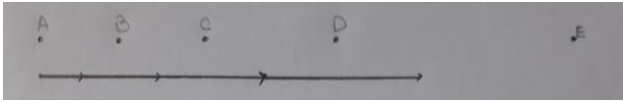
Il est courant que les mots « direction » et « sens » soient confondus : c'est normal, car nous le faisons toutes et tous dans la vie courante. Si on nous demande une direction dans la rue, on indique bien un sens au sens de la physique et pas une... direction. C'est l'occasion de préciser qu'en science on a parfois besoin de plus de mots que dans la vie courante, pour gagner en précision dans la description des phénomènes.

Il a été constaté que l'élève ne perçoit pas forcément l'idée de déplacement quand il a sous les yeux des points espacés. La question 2°) b- où il faut relever par transparence les points étudiés à partir de la chronophotographie a ainsi son importance. Elle est une première étape d'abstraction où, à partir des dessins de trottinettes, l'élève passe lui-même à un relevé de points.

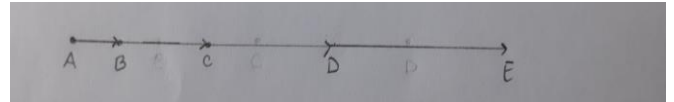
Même si au tableau il est explicité et tracé les « segments fléchés vitesse », l'élève n'arrive pas à s'autocorriger. La correction peut être facilitée par l'utilisation d'un calque que l'élève superpose sur sa copie. Il faut quand même vérifier pour chaque élève le tracé de ces segments fléchés, il n'est pas rare que certains élèves n'arrivent pas à positionner correctement le calque. Ils ne le superposent pas forcément comme il faut, ou ils le déplacent en fonction des flèches à vérifier. Prendre le temps nécessaire pour vérifier les traces écrites des élèves sur cette question.

Voici deux types de réponses d'élèves pensant avoir bien fait car les flèches sont de la « bonne longueur ».

L'élève a tracé les segments fléchés de la vitesse sous les positions en mettant bout à bout les flèches.



L'élève a tracé le premier segment fléché de la vitesse en A puis à gommer la position B pour mettre le point B au bout de la flèche. Et il a recommencé ainsi pour les autres flèches.



Ci-dessus, dans ces deux cas l'élève veut absolument faire coïncider le déplacement de l'objet (relevé des positions) aux segments fléchés qui représentent la vitesse. On constate aussi que l'élève ne donne pas de noms aux flèches qui représentent la vitesse.

Conceptuellement, il est très difficile de se dégager de la représentation de la situation. Il est naturel pour les élèves de vouloir relier les points. Cette rupture conceptuelle se retrouve également dans la difficulté à considérer qu'on représente avec une longueur en cm « quelque chose » qui est en m/s ! **C'est la première fois que les élèves représentent d'ailleurs des segments fléchés sans pouvoir nommer les 2 extrémités du segment.**

CORRIGÉ

👁 Mon point de vue :

▶▶ 1°) Sur la feuille A3, reprenant la chronophotographie, **faire une proposition avec ton groupe pour représenter la vitesse de la trottinette entre D et E de manière scientifique.**

Voici les données connues :

Déplacement DE = 1 000m

Durée du déplacement DE = 120s

Vitesse au cours du déplacement DE = 8,3 m/s

Voir partie précédente : « Comportement et production d'élève »

▶▶ 2°) Prépare une explication orale pour la classe sur la méthode choisie.

👋 Bilan :

On représente la vitesse par « un segment fléché ».

Le segment fléché de la vitesse est lié au segment fléché du déplacement mais ils ne sont pas égaux.

✍ 1°) Utilisation des connaissances : représenter une flèche.

Complète le tableau suivant en représentant correctement la flèche demandée.

a- flèche : - direction : verticale - sens : vers le bas.	b- flèche : - direction : horizontale - sens : vers la droite	c- flèche - direction :..... verticale - sens :..... vers le haut

✍ 2°) Utilisation des connaissances : représenter le vitesse d'un point sur une trajectoire rectiligne.

Voici les données déjà connues :

	AB	BC	CD	DE
Déplacement en m	300m	500m	700m	1000m
Durée en s	120s	120s	120s	120s
Vitesse en m/s	v = 2,5 m/s	v = 4,2 m/s	v = 5,8 m/s	v = 8,3 m/s

▶▶ a°) Relève par transparence **les positions du guidon** sur une feuille blanche en mettant un point. Indique bien le nom de chaque position A,B,...

▶▶ b°)

→ Le segment fléché représentant la vitesse doit respecter l'échelle suivante **1cm représente une vitesse de 2m/s.** **Calcule la longueur de chaque segment fléché ci-dessous.**

→ Puis **trace les vitesses** sur le relevé précédent des positions.

Pour AB : $v=2,5\text{m/s}$ soit un segment fléché d'une longueur de $(2,5\text{m/s} \times 1\text{cm}) : (2\text{m/s}) = 1,2\text{cm}$

Pour BC : $v=4,2\text{m/s}$ soit un segment fléché d'une longueur de $(4,2\text{m/s} \times 1\text{cm}) : (2\text{m/s}) = 2,1\text{cm}$

Pour CD : $v=5,8\text{m/s}$ soit un segment fléché d'une longueur de $(5,8\text{m/s} \times 1\text{cm}) : (2\text{m/s}) = 2,9\text{cm}$

Pour DE : $v= 8,3\text{m/s}$ soit un segment fléché d'une longueur de $(8,3\text{m/s} \times 1\text{cm}) : (2\text{m/s}) = 4,1\text{cm}$



► c°) Chaque segment fléché représentant la **vitesse est-il égal** au déplacement ? **NON.**

BILAN : ► d- De quoi dépend la longueur du segment fléché de la vitesse ?

La longueur du segment fléché de la vitesse dépend : - de la valeur de la vitesse et – de l'échelle

Activité 4 : Les montagnes russes et la vitesse...

Représenter le segment fléché de la vitesse sur une trajectoire non rectiligne

LIEN AVEC LA FICHE CCM	CÔTÉ PRATIQUE
<p>SAVOIRS RETRAVAILLÉS :</p> <p>Notion d'échelle ; segment fléché de la vitesse ; mouvement uniforme.</p> <p>SAVOIRS TRAVAILLÉS</p> <p><input type="checkbox"/> Mouvement uniforme : - longueur du segment fléché de la vitesse constante mais direction qui change.</p> <p>CAPACITÉS VISÉES</p> <p><input type="checkbox"/> Utiliser une échelle;</p> <p><input type="checkbox"/> Représenter la vitesse .</p>	<p>DURÉE : 35 MIN (POUR LA CORRECTION)</p> <p>RESSOURCES DISPONIBLES :</p> <p>Feuille de consignes ;</p> <p>Calques où sont tracés les segments fléchés de la vitesse pour la correction (1 calque par groupe)</p> <p>REMARQUES AU SUJET DU MATÉRIEL / CONSEILS</p> <p><i>Cette activité a été testée en travail personnel (devoir).</i></p> <p><i>Prévoir des photocopies en plus pour les élèves qui ont faits des erreurs puissent avoir une trace écrite soignée au final en correction.</i></p>

CARACTÉRISTIQUES DE L'ACTIVITÉ

ACTIONS DIDACTIQUES :

Utiliser un modèle sur une situation donnée non observée.

LIENS ENTRE REPRÉSENTATIONS :

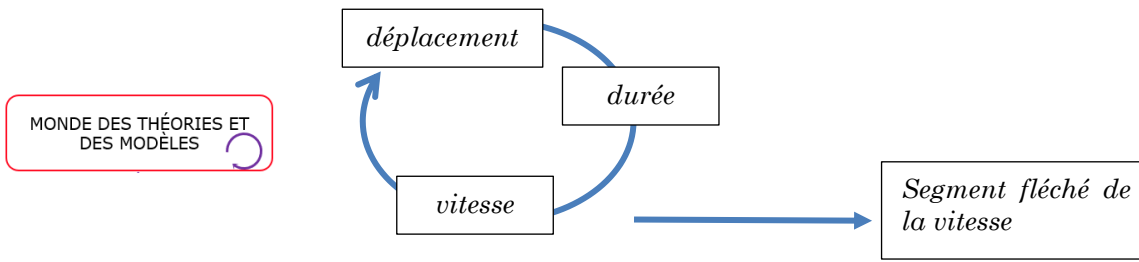
Tableau double entrée ;

Représentation figurative (chronophotographie) ;

Valeurs et relations formelles entre grandeurs ;

Représentation spécifique : (vecteur) segment fléché.

MODÉLISATION :



SAVOIR EN JEU

Cette activité vient répondre à la demande du programme sur des « mouvements dont la vitesse varie au cours du temps en direction ou en valeur ». Ainsi il a été fait le choix des mouvements curvilignes pour travailler cet aspect. Il n'y a pas de nouvelles connaissances. Est seulement visée ici une approche diversifiée du « segment fléché vitesse ». Elle pourrait apparaître comme superflue mais elle vient aider les élèves qui superposent « le segment fléché vitesse » au « segment fléché distance ». Dans cette situation curviligne, leur approche ne peut plus fonctionner.

COMPORTEMENT ET PRODUCTIONS DES ÉLÈVES

Les difficultés sont sur le point de départ du segment fléché. Certains élèves ne positionnent pas précisément le segment fléché sur le premier point de la portion étudiée mais au milieu du déplacement. **Ceci peut être relié à des formulations « maladroités » à l'oral du type « représente la vitesse entre A et B ».** Il faut se rappeler que l'on calcule une vitesse (moyenne) et que c'est une assez bonne approximation de la représenter au point A. Ceci fait partie du modèle enseigné.

D'une manière générale, ils ne suivent pas la tangente du mouvement pour tracer le segment fléché, ce qui est cohérent avec les indications du modèle.

CORRIGÉ

On étudie le mouvement d'un wagon sur des montagnes russes pendant une phase de montée grâce à un câble à vitesse constante (voir doc. 3 et doc. 4). Le point étudié est un point sur le devant du wagon.

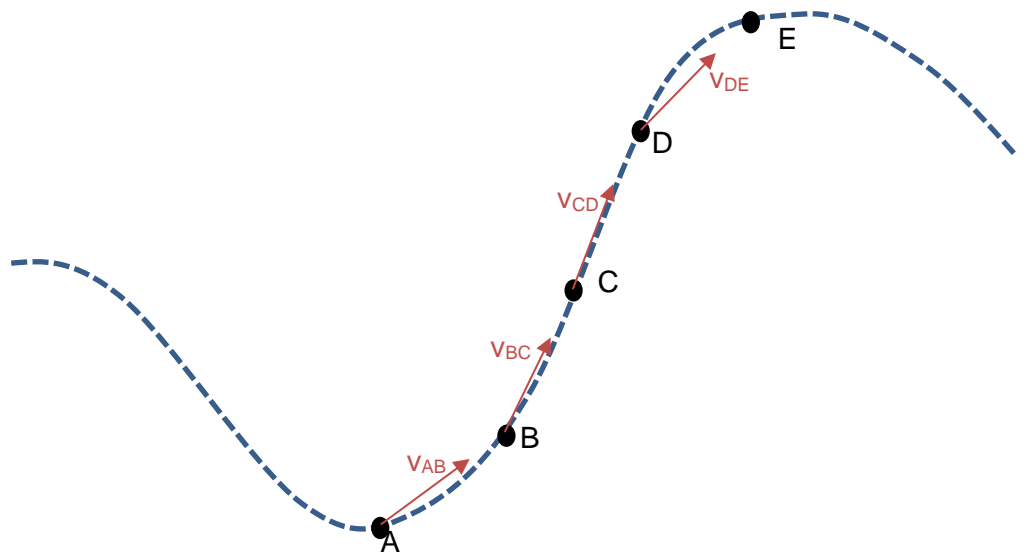
Doc.3

Situation observable



Doc.4

Modélisation de la trajectoire et de la vitesse



Voici les vitesses :

Déplacement	AB	BC	CD	DE
Vitesse en m/s	2,1 m/s	2,1 m/s	2,1 m/s	2,1 m/s

Longueur du segment fléché pour représenter la vitesse	$(2,1\text{m/s} \times 1\text{cm}) : (1,5\text{m/s}) = 1,4\text{cm}$	1,4 cm	1,4 cm	1,4 cm
--	--	--------	--------	--------

►►1°) Décris le mouvement du wagon pendant la montée AE ?

Le mouvement du wagon est (curviligne) uniforme

►►2°) Complète la première ligne du tableau sur les vitesses du wagon pendant la montée

►►3°) Calcule la longueur du segment fléché pour représenter chaque vitesse en utilisant l'échelle : **1cm correspond à 1,5m/s**. Complète la dernière ligne du tableau en détaillant le premier calcul.

►►4°) Représente sur le **doc.4**, la vitesse pour chaque intervalle.

►►5°) Est-ce que **le segment fléché qui représente la vitesse** du wagon garde :

- la même direction sur toutes les portions étudiées ? **NON**

- la même longueur sur toutes les portions étudiées ? **OUI**

Bilan : Pour un mouvement uniforme non rectiligne la direction du segment fléché de la vitesse change alors que sa longueur est constante.