



« Vitesse et mouvement(s) »

Une séquence didactique pour donner du sens à la notion de vitesse au cycle 3

- Document général de diffusion -
2025



Document ressource élaboré par
Frédéric Artur (Professeur de Physique-Chimie, Collège Jules Ferry, Montaigu)
Laurence Marty (Enseignant-chercheur, CREN, Nantes Université)
avec la collaboration de
Charles-Henri Guillamo (professeur des écoles spécialisé)
Dans le cadre du LéA Réseau écoles - collège de Montaigu 85

I) Introduction

Objectifs et fils conducteurs de la séquence

A la fin du cycle 3, il est demandé aux enseignants d'introduire les élèves à la notion de vitesse : ceux-ci sont notamment censés élaborer et mettre en œuvre un protocole afin d'appréhender la notion de mouvement et de mesurer la valeur de la vitesse d'un objet.

La méthode classiquement utilisée passe souvent par une définition mathématique de la vitesse : celle-ci s'obtient par la division de la distance parcourue durant un certain temps par la mesure de ce temps écoulé ($v = \frac{d}{t}$). Si, au cycle 3, les manipulations algébriques de la formule se limitent généralement à trouver la vitesse à partir de d et de t : au début du cycle 4, des manipulations plus sophistiquées requièrent de trouver la distance parcourue (respectivement : le temps écoulé) à partir de la vitesse et du temps écoulé (respectivement : de la distance parcourue). Pour satisfaire cette exigence, certains enseignants utilisent un triangle, lequel consiste à inscrire en haut la variable obtenue par la multiplication, donc la distance (d) puis v et t en bas :



On retrouve ainsi v et t côte à côte, ils doivent donc être multipliés pour obtenir d . Et on a une « barre » symbolisant la division au milieu, car $v = d / t$ et $t = d / v$.

Or, cette approche « mathématisée » de la vitesse présente de nombreux inconvénients

- elle néglige et passe sous silence l'intérêt et la signification de la notion de vitesse : à quoi sert cette notion, pourquoi est-elle intéressante pour qualifier le mouvement ?
- Elle donne lieu à des manipulations algébriques chronophages et qui présentent peu de pertinence, et ce même d'un point de vue mathématique (puisque le triangle ignore le raisonnement algébrique sous-jacent, à savoir que diviser ou multiplier une équation algébrique par un même terme la laisse échangée)

Le scénario que nous proposons ici vise à introduire la notion de vitesse, en s'efforçant de lui donner une signification physique et en justifiant la formule algébrique qui la caractérise. Les fondations sur lesquelles nous nous reposons sont les suivantes :

- d'abord, s'appuyer sur les idées des élèves pour former une intuition solide de la notion de vitesse : « pour une distance égale, l'objet qui met le moins de temps va le plus vite » ; « pour une durée égale, celui qui va le plus loin est le plus rapide ».
- ensuite, donner une première définition de la vitesse comme la distance parcourue par unité de temps (typiquement, en une seconde ou une heure) et montrer en quoi cette grandeur physique est utile pour caractériser le mouvement.
- enfin, faire construire par les élèves le lien entre cette définition (distance parcourue par unité de temps) et la définition mathématique ($v = \frac{d}{t}$) : pour

connaître la distance parcourue en une unité de temps, il faut diviser la distance parcourue par la durée du parcours.

Ce document de diffusion est construit en deux parties

- La première partie (p.4-5) récapitule, sous la forme d'un tableau toutes les étapes du scénario (avec les liens vers les fiches-consigne ou les fiches-bilan à distribuer aux élèves). Cette partie permet d'avoir une vue globale du scénario mais la logique du scénario est détaillée dans la seconde partie.
- La seconde partie (p.6-15) explicite tous les éléments dont l'enseignant a besoin pour mettre en œuvre le scénario dans sa salle de classe (obstacles rencontrés par les élèves, régulation à mettre en place par l'enseignant & étayage possible, etc.).

Pré-requis & Matériel nécessaire

Il est utile que, sans les maîtriser totalement, les élèves aient déjà été en contact avec les notions de grandeur physique, de mesure, d'unité de mesure, de proportionnalité (et d'un de ses outils : le tableau de proportionnalité). Toute la séquence gagne à être faite en cohérence avec la programmation en classe de mathématiques (notamment les situations de proportionnalité).

Le matériel physique nécessaire pour mettre en œuvre la séquence est le suivant :

- 2 véhicules-jouets à piles
- Des chronomètres (ou des smartphones)
- Des pailles & du scotch
- Du fil de pêche
- De l'adhésif pour délimiter ligne de départ et ligne d'arrivée des véhicules

Regroupement des élèves & rôle de l'enseignant

Cette séquence alterne des **moments collectifs** (classe entière) des moments où les élèves sont **en groupe** et d'autres où le travail est **individuel**.

Lors des expérimentations de cette séquence l'enseignant a constitué des groupes de 4 élèves avec des niveaux hétérogènes à l'intérieur d'un groupe. Ces choix peuvent être modifiés mais il paraît important de ne pas excéder 5 élèves par groupe afin que chacun puisse exprimer son point de vue. A l'inverse un nombre minimum de 3 élèves paraît pertinent pour qu'il y ait suffisamment d'idées dans un même groupe et entraîner des conflits socio-cognitifs.

Le rôle de l'enseignant lors de ces phases de travail en groupe sera de repérer les différentes idées proposées (pour les expériences et pour les parties calculatoires) et de proposer de l'étayage si nécessaire en essayant au maximum de répondre aux demandes d'aides directes par des questions qui renvoient à une réflexion de la part du groupe de travail.

Lors des moments collectifs, le rôle de l'enseignant est de veiller à ce que l'ensemble des idées divergentes puissent être exprimées afin de valider ou non les différentes idées ou procédures. Cela permet de prendre en compte l'ensemble des points de vue et de construire les connaissances à l'échelle de la classe.

II) Vue d'ensemble de la séquence

Les grandes étapes de la séquence sont résumées dans le tableau ci-dessous :

ETAPES	DUREE – ORGANISATION	MATERIEL
Activité n°1 : quel véhicule, A ou B, va le plus vite ?		
1a- Présentation du problème et du matériel <i>« Quel véhicule, A ou B, va plus vite ? »</i>	10 min– collectif	2 véhicules-jouets à piles Fiche-consigne n°1
1b- Partage des idées d'expériences	15 min – En groupe	
1c – Première méthode Emergence de la première méthode de résolution du problème <i>« On fixe une distance et on mesure la durée correspondante »</i> Essais-ajustement pour créer un protocole de mesure fiable <i>« il faut matérialiser sur le sol une ligne de départ et une ligne d'arrivée »</i> <i>« il faut trouver un moyen pour que les tracteurs se déplacent en ligne droite »</i> <i>« il faut un repère unique [avant ou arrière du véhicule] pour déclencher/arrêter le chronomètre »</i> Recueil des mesures et prise en note pour chacun des véhicules <i>« on fait la moyenne des mesures »</i> Retour au problème : quel est le véhicule qui va plus vite ? <i>« pour une distance égale, celui qui met le moins de temps va le plus vite »</i>	5 min – Collectif 15 min – Collectif 30 min – Collectif 15 min en tout – Individuel (5 min) Collectif (10 min)	2 véhicules-jouets à piles Chronomètres (smartphones) + Pailles à scotcher sur le dessus des véhicules Fil de pêche à tendre entre deux chaises Bandes de masquage (permettant de délimiter ligne de départ et ligne d'arrivée) Les valeurs sont regroupées dans le tableau de mesures n°1
1d- Deuxième méthode Emergence de la deuxième méthode de résolution du problème <i>« On fixe une durée (10 secondes) et on mesure la longueur parcourue correspondante »</i> Prise en note des mesures fournies par l'enseignant pour chacun des véhicules Retour au problème : quel est le véhicule qui va plus vite ? <i>« pour une durée égale, celui qui va le plus loin va le plus vite » « le résultat est cohérent avec la première méthode »</i>	5 min – Collectif 5 min – Collectif 15 min en tout – Individuel (5 min) Collectif (10 min)	⚠ La deuxième méthode n'est pas mise en œuvre par les élèves, l'enseignant fournit directement le tableau de mesures. Le tableau de mesures permet de calculer les distances parcourues par les deux véhicules en 10 secondes à partir de la première série de mesures. Ces résultats sont à reporter dans le tableau de mesures n°2 à distribuer.

<p>1e –Troisième méthode - définition n°1 de vitesse</p> <p>Présentation du problème « Quelle distance A et B parcourent-ils en une seconde ? »</p> <p>Résolution du problème</p> <p>Introduction à la notion de vitesse « c'est ça la vitesse, c'est la distance parcourue en une seconde – en une unité de temps » « On dit : A parcourt X m/s, ça veut dire qu'à chaque nouvelle seconde A parcourt X mètres »</p> <p>« Le véhicule qui possède la vitesse la plus grande va le plus vite » « le résultat est cohérent avec les méthodes précédentes »</p>	<p>25 min en tout -</p> <p>Collectif (5 min)</p> <p>Individuel (5 min)</p> <p>Collectif (10 min)</p>	<p>Les 2 tableaux de mesures n°1 et n°2 sont projetés au tableau.</p> <p>document de synthèse.</p> <p>⚠ N'utiliser que la page 1 sur laquelle figurent les calculs effectués à partir du tableau n°2.</p>
<p>1f –Construction du lien entre les deux définitions de la vitesse</p> <p>Présentation du problème « On a utilisé le tableau n°2 pour calculer les distances parcourues par les véhicules en une seconde. »</p> <p>« Défi : Il faut retrouver les distances parcourues par les véhicules en une seconde en utilisant le tableau n°1 »</p> <p>Partage des idées de résolution du problème</p> <p>Mise en évidence du lien entre les deux définitions de la vitesse</p> <p>« A chaque fois, quelle est l'opération qu'on fait pour trouver la distance parcourue en une seconde ? »</p> <p>Lien avec la définition n°2 de la vitesse : « pour calculer la distance parcourue en une seconde, il faut diviser la distance parcourue par la durée de parcours »</p>	<p>30 min en tout -</p> <p>Collectif (5 min)</p> <p>En groupe (10 min)</p> <p>Collectif (15 min)</p>	<p>document de synthèse.</p> <p>Sur la page 2 figurent les calculs effectués à partir du tableau n°2 et n°1 ce qui permet d'arriver à la première définition de la vitesse.</p> <p>L'enseignant distribue la fiche-définition n°1 de la vitesse aux élèves</p>
<p>Activité n°2 : Classer les véhicules, D, E et F du plus rapide au moins rapide</p>		
<p>Présentation du problème</p> <p>« Un véhicule D parcourt 2,7 mètres en 6 secondes, un véhicule E parcourt 3,5 mètres en 7 secondes et un véhicule F qui parcourt 6 mètres en 12,5 secondes. Il faut classer ces véhicules, du plus rapide au moins rapide »</p> <p>Partage des idées de résolution du problème</p> <p>Mise en évidence de l'utilité du retour à la seconde – et de la vitesse « toutes les méthodes requièrent de calculer la distance parcourue en une seconde par au moins un des véhicules, c'est-à-dire la vitesse »</p>	<p>30 min en tout</p> <p>Collectif (5 min)</p> <p>En groupe (10 min)</p> <p>Collectif (15 min)</p>	<p>Fiche consigne n°3</p> <p>Fiche-bilan</p>

III) - Déroulement de la séquence

Activité 1 – quel véhicule, A ou B, va le plus vite ?

1a- Présentation du problème et du matériel

L'enseignant montre aux élèves les deux véhicules-jouets et explique rapidement leur fonctionnement : « *il y a des piles à l'intérieur et les véhicules peuvent rouler tous seuls* ».



Il fait une petite démonstration, en les faisant rouler l'un après l'autre.

Il pose le problème aux élèves : « *Vous allez réfléchir à ce qu'on pourrait faire pour savoir quel véhicule va le plus vite ? Attention, il y a une contrainte pour répondre à cette question : on n'aura pas le droit de lancer les véhicules ensemble, en même temps !* »

1b- Partage des idées d'expériences

La contrainte (« pas le droit de lancer les véhicules ensemble ») permet de diriger les élèves vers un protocole qui fixe soit la distance parcourue soit la durée écoulée. Voici quelques exemples d'idées d'expérience qui vont dans ce sens :

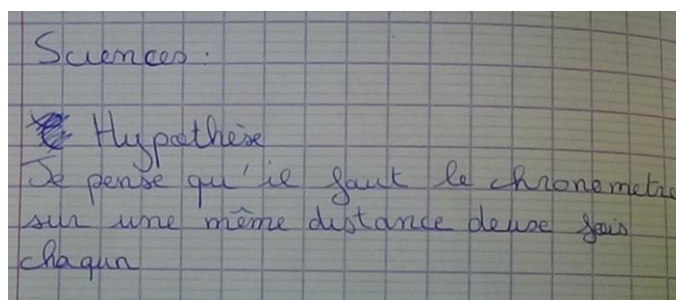
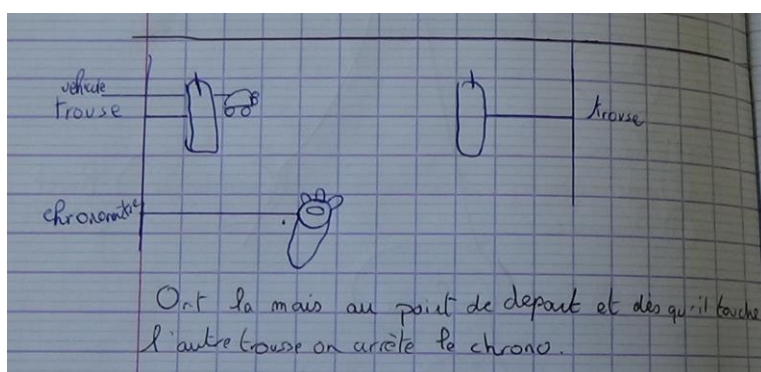


Figure 1 : deux traces écrites correspondant à la méthode n°1 : fixer une distance et mesurer le temps de parcours

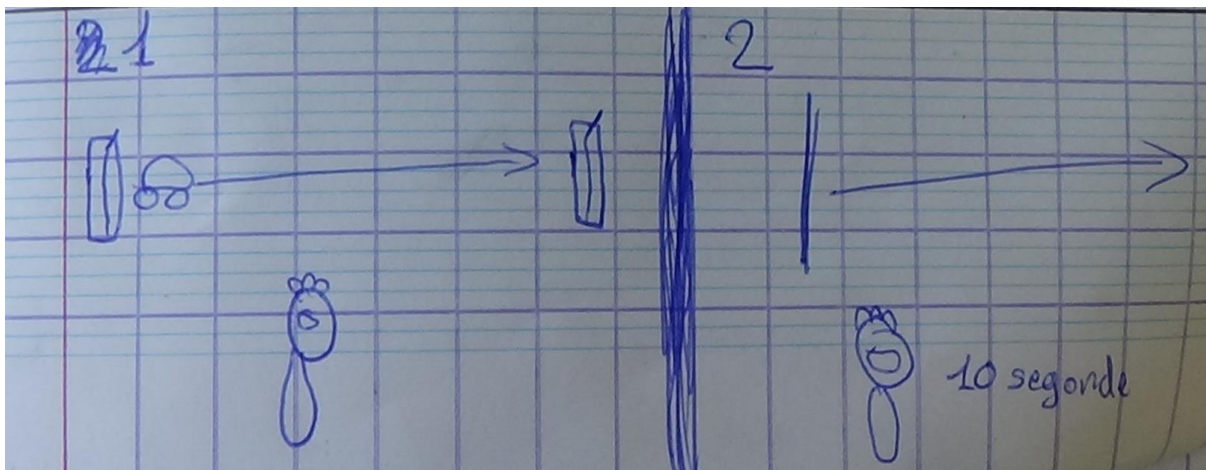


Figure 2 : à gauche, méthode n°1 : fixer une distance (entre les deux obstacles) et mesurer le temps de parcours ; à droite, méthode n°2 : fixer une durée (10 secondes) et mesurer la longueur du parcours

Plus marginalement, d'autres idées peuvent apparaître dans les écrits des élèves : mesurer la vitesse de rotation des roues ; provoquer une collision entre chacun des véhicules et un obstacle et comparer les dégâts causés par la collision ; vérifier si les piles sont davantage usées dans un véhicule que dans un autre, etc.

1c – Mise en œuvre de la méthode n°1 : fixer la distance et mesurer la durée

Emergence de la première méthode de résolution du problème

L'enseignant précise que « le but, c'est que la classe se mette d'accord sur un unique protocole », puis choisit de faire s'exprimer un groupe qui soutient la méthode n°1 : « on démarre le véhicule, on actionne le chronomètre et on regarde le temps qu'il met pour parcourir une distance, puis on compare les deux temps que les véhicules ont mis »

L'enseignant, en reliant ce protocole avec celui des autres groupes à la méthode n°1, reformule pour bien faire ressortir la similarité des différentes idées : à chaque fois, il s'agit de fixer une distance déterminée et de mesurer le temps que chacun des véhicules met pour parcourir cette distance.

Il peut aussi amorcer une réflexion sur les paramètres optimaux du protocole, par exemple :

- Quelle distance choisir ?
- Où faire rouler le véhicule ? Sur le sol, sur la table ?
- Une seule mesure est-elle suffisante ? (reproductibilité)

L'enseignant reconnaît qu'il peut y avoir d'autres idées (méthode n°2, etc.) mais les met en suspens pour le moment.

Essais-ajustement pour créer un protocole de mesure fiable

L'enseignant fait réaliser plusieurs essais-ajustement avec pour objectif la mise au point d'un protocole fiable.

Pour manipuler les véhicules et le chronomètre, il peut désigner un ou plusieurs élèves. Il note au tableau les durées mesurées pour en garder trace.

Puis, il fait réfléchir les élèves à la validité du protocole mis en place : « Que pensez-vous de la manière dont vos camarades ont mesuré la durée de parcours ? Que feriez-vous différemment ? ».

Le débat qui suit doit amener à stabiliser les points suivants :

- Le constat que « *les véhicules dévient* » et donc qu'« *ils ne parcourent pas la même distance* » amène l'idée qu'« *il faut trouver un moyen que les deux véhicules aillent droit tous les deux pour qu'on soit sûr qu'ils fassent la même distance* ».
L'enseignant amène l'idée de la paille scotchée au tracteur dans lequel passe un fil de pêche qui guide la trajectoire du véhicule. Il montre comment ce système permet de conserver une trajectoire rectiligne en faisant une démonstration avec un des véhicules.



- Le constat d'un manque de précision quant aux mesures amène la nécessité de trouver un protocole plus rigoureux (matérialiser la distance parcourue sur le sol à travers une ligne de départ et d'une ligne d'arrivée → bandes de masquage, bien prendre la même position - avant ou arrière - du véhicule par rapport aux deux lignes, démarrer le véhicule avant de le poser sur le sol, etc.)
- Une distance fixée entre 3 et 6 mètres permet de limiter les erreurs de mesure de la durée et est compatible avec les contraintes de la salle de classe.

A la fin des essais-ajustement, la majorité des erreurs expérimentales majeures doivent être traitées et écartées.

Recueil des mesures et prise en note pour chacun des véhicules

L'enseignant choisit un ou plusieurs (autres) élèves¹ pour réaliser les essais définitifs et note dans un tableau leurs mesures :

<u>Tableau n°1 :</u>	Distance parcourue	Durée du parcours
-----------------------------	--------------------	-------------------

¹ Expérimentalement, on s'aperçoit que la reproductibilité des mesures est optimale lorsqu'il n'y a qu'un seul élève qui gère les deux véhicules et le chronomètre. Pour des questions d'engagement des élèves, il est néanmoins possible d'en recruter plusieurs : par exemple, un qui pose le véhicule sur la ligne de départ et qui dit le « top » de départ, un qui récupère le véhicule et dit le « top » d'arrivée, deux qui chronomètrent.

Véhicule A	4m	8,2 s ; 8,56 s ; 8,04 s ; 9,98 s ; 8,4 s
Véhicule B	4m	9,34 s ; 9,46 s ; 9,17 s ; 9,63 s

S'il le souhaite, l'enseignant peut faire réfléchir les élèves sur les causes de la variabilité des mesures (rôle de l'opérateur, de l'appareil de mesure, etc.). La décision est prise d'écarter les mesures aberrantes (par exemple, 9,98 secondes pour le véhicule A) et de faire la moyenne de celles qu'il reste.

Tableau n°1 :	Distance parcourue	Durée du parcours
Véhicule A	4m	8,3 s
Véhicule B	4m	9,4 s

Une fois le tableau n°1 finalisé, l'enseignant renvoie les élèves au problème initial : « *quel véhicule va le plus vite ?* » en leur demandant de justifier leur position, puis conclut, avec l'aide des élèves, que « *le véhicule A met moins de temps que le véhicule B pour parcourir la même distance : c'est lui qui va le plus vite* ».

1d – Mise en œuvre de la méthode n°2 : fixer la durée et mesurer la distance

A ce stade, l'enseignant choisit de faire s'exprimer un groupe qui avait imaginé la méthode n°2 et fait ressortir sa 'logique' : il s'agit de fixer une durée déterminée et de mesurer la distance associée parcourue par chacun des véhicules.

Une durée de 10 secondes doit être choisie pour permettre les calculs qui seront nécessaires dans la partie ultérieure (1e).

⚠ La deuxième méthode n'est pas mise en œuvre par les élèves, l'enseignant fournit directement le tableau de mesures. Ces mesures sont calculées grâce au [tableur](#) à partir de la première série de mesures.



Si aucun groupe n'a imaginé le protocole n°2, l'enseignant peut utiliser des exemples de la vie quotidienne : « *que connaissez comme course où la durée est la même pour tous les participants ?* » Ex : 24 heures du Mans, Maternathlon (course de vitesse où la durée est fixée, parfois mise en œuvre en Maternelle).

L'enseignant prétend avoir « *fait l'expérience pour une durée de 10 secondes* » et fait recopier aux élèves le tableau n°2 :

Tableau n°2 :	Distance parcourue	Durée du parcours
Véhicule A	4,8m	10 s
Véhicule B	4,2 m	10 s

De nouveau, l'enseignant renvoie les élèves au problème initial : « *quel véhicule va le plus vite ?* » en leur demandant de justifier (et de rédiger) leur position.

La classe conclut que « *le véhicule A parcourt une distance plus grande pour une même durée : c'est lui qui va le plus vite* » et l'enseignant précise que le résultat est cohérent avec celui trouvé à

l'aide du protocole n°1, le changement de protocole ne devant pas modifier la réponse à la question.



Certains élèves, par analogie entre la première et la seconde méthode pensent que le véhicule qui va le plus vite est celui qui parcourt le moins de distance. Pour convaincre ces élèves, l'enseignant peut leur demander de mimer la situation : par exemple, un élève compte jusqu'à 5 et l'enseignant et un élève en difficulté se déplacent pendant cette durée.

L'enseignant demande alors « *qui va le plus vite ? Qui a gagné ?* », ce qui permet de dépasser la difficulté.

1e – Mise en œuvre de la méthode n°3 : introduction à la notion de vitesse

Le but de cette partie est d'introduire la notion de vitesse à l'aide de la définition n°1 : « la vitesse représente la distance parcourue par unité de temps ».

Les bénéfices de démarrer par cette définition sont doubles : d'abord, elle ne repose pas sur une formule ($v = d/t$) peu intuitive, qui 'embourbe' les élèves dès le départ dans des obstacles mathématiques ; ensuite, l'intérêt (et donc le sens) de la notion de vitesse se dévoile rapidement car, pour savoir lequel de plusieurs véhicules va le plus vite, le retour à la seconde (et donc, le calcul de la vitesse) est souvent le chemin le plus commode (c'est ce qu'on démontrera lors de l'activité n°2).

Présentation du problème

L'enseignant propose un nouvel exercice aux élèves : « *Quelles distances les véhicules A et B parcourent-ils par seconde/à chaque nouvelle seconde/etc. ?* »² et leur laisse quelques minutes pour répondre à la question.

Résolution du problème

Il est probable que la grande majorité des élèves utilise le tableau n°2 car le passage à la seconde est facilité par la valeur numérique choisie pour la durée (10 secondes) : l'opération ($\frac{4,8}{10}$ ou $\frac{4,2}{10}$) leur est intuitive et mathématiquement accessible, même sans calculatrice.

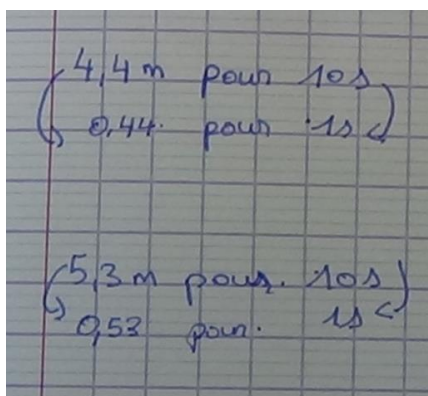


Figure 3 : Trace écrite prototypique pour trouver la distance parcourue en une seconde

² Au début, il est important de faire coexister plusieurs expressions ('en une seconde', 'par seconde', 'à chaque seconde', 'pour une seconde', etc.) pour montrer les élèves qu'elles sont toutes équivalentes et réductibles à l'idée d'« 1 seconde » (au sens mathématique de la valeur numérique '1').

Introduction à la notion de vitesse

Lors de la mise en commun, l'enseignant demande aux élèves de ne pas se contenter de donner leur résultat mais d'expliciter « l'opération utilisée pour trouver le résultat³ » qu'il reproduit au tableau et qu'il leur demande de recopier⁴ :

$$\text{Pour A : } \frac{4,8}{10} = 0,48 \text{ (m/s)}$$

$$\text{Pour B : } \frac{4,2}{10} = 0,42 \text{ (m/s)}$$

Il explicite :

- « On dit : A parcourt 0,48 mètres par secondes, ça veut dire qu'à chaque nouvelle seconde A parcourt 0,48 mètres. »
- « pour 2 secondes, il parcourt 0,48 multiplié par 2 ; pour 3 secondes, 0,48 multiplié par 3, etc. »
- « Nous venons de calculer sans le savoir **la vitesse des véhicules** ; la vitesse, c'est la distance parcourue en une unité de temps (en **une** seconde, en **une** heure) ».

L'enseignant fait préciser qu'on retrouve le même résultat qu'avec les méthodes précédentes : « le véhicule qui possède la plus grande vitesse va le plus vite » « c'est A » « le résultat est cohérent avec les autres protocoles ».

Il est possible d'accompagner cette définition par des exemples issus de la vie quotidienne (en se limitant aux mouvements uniformes) : « dans votre voiture, vous roulez sur la nationale à 80km/h ce qui veut dire que la distance parcourue est de 80 km à chaque heure ».

1f – Construction du lien entre les deux définitions de la vitesse

Le but de cette partie est de faire construire par les élèves la définition n°2 (vitesse = d/t) à **partir de la définition n°1** : pour connaître la distance parcourue en une unité de temps, il faut diviser la distance parcourue par la durée du parcours. Ce lien entre les deux définitions est rarement construit et usuellement imposé aux élèves.

Présentation du problème

L'enseignant commence par problématiser le choix des élèves dans la partie précédente : « Vous n'avez utilisé que le tableau n°2 pour calculer les vitesses parce que les valeurs sont arrangeantes. 10 secondes c'est un nombre rond ».

L'enseignant donne le défi suivant aux élèves : retrouver la distance parcourue par les véhicules par une seconde en ne s'aidant que du tableau n°1.

Partage des idées de résolution du problème

Les élèves travaillent en groupe pendant quelques minutes. Plusieurs méthodes sont à prévoir :

³ L'enseignant laisse aux élèves la liberté d'utiliser le formalisme qui leur convient : soit $4,8 \div 10$ soit $\frac{4,8}{10}$

⁴ Il est intéressant de laisser ces deux résultats au tableau jusqu'à la fin du 1f.

- Méthode n°1. La majorité des élèves éprouvent des réticences à effectuer une division dont le dénominateur est un nombre décimal. Très souvent, ils effectuent l'opération inverse (par exemple $\frac{8,3}{4}$) qui aboutit à la durée nécessaire pour parcourir 1 mètre⁵.
- Méthode n°2. Certains élèves s'inspirent de la partie (1e) : « on avait fait $\frac{4,8}{10}$ c'est-à-dire la distance divisée par la durée donc je refais la même chose : $\frac{4}{8,3}$ ».
- Méthode n°3. Certains élèves peuvent énoncer l'objectif à atteindre (la distance parcourue en une seconde) mais ne sont pas capables de trouver l'opération nécessaire.



La régulation effectuée par l'enseignant peut être de plusieurs natures :

- Rappeler la nécessité de cohérence entre toutes les méthodes de détermination de la vitesse : « on a déjà calculé la distance parcourue en une seconde à l'aide du tableau n°2. Retrouve-t-on bien la même valeur ? »
- Simplifier les valeurs numériques pour rendre intuitive l'opération à effectuer : « et si tu n'avais pas 8,3 secondes ? Mais 8 secondes ? Ou 4 ? Quelle opération effectuerais-tu ? ».
- Aider les élèves à organiser les données dans un tableau qui permet de repérer qu'il s'agit d'une situation de proportionnalité

4 m	? m
8,3 s	1 s

- Etiqueter avec le langage naturel le résultat obtenu : « on cherchait la distance parcourue en une seconde et là, vous avez calculé la durée nécessaire pour parcourir un mètre. Est-ce la même chose ? »

Mise en évidence du lien entre les deux définitions de la vitesse

Lors de la mise en commun, l'enseignant fait s'exprimer quelques élèves, en leur demandant de ne pas « juste donner le résultat » mais d'explicitier leur « raisonnement » et « l'opération utilisée pour trouver le résultat ».

Une fois noté à la suite des deux précédents au tableau :

Pour A : $\frac{4,8}{10} = 0,48 \text{ (m/s)} = \frac{4}{8,3}$

Pour B : $\frac{4,2}{10} = 0,42$

$0,42 \text{ (m/s)} = \frac{4}{9,4}$

Ensuite, il les fait réfléchir sur la nature de l'opération réalisée pour obtenir la vitesse : « À chaque fois, quelle est l'opération réalisée ? À quoi (ou à quelle grandeur) correspond le numérateur ? le dénominateur ? » Les élèves sont en mesure de reconnaître dans le numérateur « la distance parcourue » et dans le dénominateur « la durée de parcours ».

L'enseignant peut alors généraliser le lien entre la définition n°1 et n°2 de la vitesse à l'oral uniquement : « pour calculer la distance parcourue en une seconde, nous avons divisé la distance parcourue (en mètres) par la durée de parcours (en secondes), nous avons donc calculé la vitesse ».

⁵ Cette grandeur, utilisée dans le milieu de la course à pied, correspond à l'allure, c'est-à-dire la durée nécessaire pour parcourir une unité de distance.

L'enseignant choisit de ne pas donner encore par écrit la formule littérale de la vitesse pour éviter une application « mécanique » de la formule sans en comprendre le sens dans la suite de la séquence. Cependant, il distribue une fiche avec la définition suivante : « la vitesse, c'est la distance parcourue en une seconde, en une unité de temps. Le véhicule qui possède la plus grande vitesse va le plus vite ».

Activité n°2 : Classer quel véhicule, D ou E (puis F), va le plus vite ?

Le but de cette partie est de démontrer l'intérêt 'pratique' de la notion de vitesse :

- pour savoir lequel de plusieurs objets va le plus vite, le calcul de la distance parcourue en une seconde (et donc, le calcul de la vitesse) est souvent indispensable ;
- lorsqu'il y a beaucoup d'objets, la comparaison directe des vitesses est souvent le chemin le plus rapide et le plus commode (qui génère le moins de calculs intermédiaires, et donc d'erreurs possibles, etc.).

Présentation du problème

L'enseignant propose un nouvel exercice aux élèves : « on a pris 3 autres véhicules (jouets à pile), et on les a donnés à 3 classes, elles ont fait la même expérience que nous sauf que les classes ne se sont pas entendues ou n'ont pas réussi à se comprendre, chacune a pris 3 mesures indépendamment, la première a trouvé que le véhicule D parcourt 2,7 mètres en 6 secondes, la seconde a trouvé que le véhicule E parcourt 3,5 mètres en 7 secondes, la troisième a trouvé que le véhicule F qui parcourt 6 mètres en 12,5 secondes »

« Il faut classer les véhicules du plus rapide au moins rapide »

« Il y a une contrainte en plus : il faut parvenir à la solution en faisant le moins d'opérations possibles ? »

Partage des idées de résolution du problème

Les élèves travaillent en groupe pendant une dizaine de minutes. Plusieurs méthodes sont à prévoir :

- méthode n°1 : comparaison directe des trois vitesses (c'est-à-dire des distances parcourues en 1 seconde) en réalisant l'opération distance parcourue/durée de parcours


$$\text{Pour D : } v = \frac{2,7}{6} = 0,45 \text{ m/s}$$

$$\text{Pour E : } v = \frac{3,5}{7} = 0,5 \text{ m/s}$$

$$\text{Pour F : } v = \frac{6}{12,5} = 0,48 \text{ m/s}$$

...ou en trouvant la distance parcourue en une seconde à l'aide d'un tableau de proportionnalité

Exemple

		: 6
		
Véhicule D	2,7 m	? m
	6 s	1 s

- méthode n°2 : comparaison directe des trois allures (c'est-à-dire des durées nécessaires pour parcourir 1 mètre)

$$\text{Pour D : } a = \frac{6}{2,7} = 2,22 \text{ (s/m)}$$

$$\text{Pour E : } a = \frac{7}{3,5} = 2$$

$$\text{Pour F : } a = \frac{12,5}{6} = 2,08$$

Les élèves qui choisissent cette méthode ont souvent utilisé un tableau de proportionnalité sans introduire les unités ce qui les a conduits à mener l'opération ci-dessus mais sans préciser l'unité ou en pensant que l'unité est m/s.



Pour aider les élèves à comprendre ce qu'ils ont calculé, revenir sur les grandeurs utilisées pour réaliser que l'unité est s/m, et donc qu'ils ont calculé l'allure.

Pour aider les élèves à classer les véhicules, revenir sur le raisonnement utilisé lors de la méthode n°1 de l'activité 1 (le véhicule qui met le moins de temps à parcourir une distance donnée est le plus rapide) donc l'allure la plus faible signale le véhicule le plus rapide.

- méthode n°3 (minoritaire) : utilisation des propriétés de linéarité (multiplicative et additive) de la proportionnalité

Exemple :

			$\times 12,5$	
		$: 6$	$\times 7$	
Véhicule D	2,7 m	0,45 m	3,29 m	5,625 m
	6 s	1 s	7 s	12,5 s
		$: 6$	$\times 7$	
			$\times 12,5$	

En partant du véhicule D, on montre qu'il parcourt 3,29 mètres en 7 secondes et 5,625 mètres en 12,5 secondes : c'est le véhicule qui va le moins vite. Il y a déjà trois opérations...et l'on ne peut rien conclure sur la vitesse relative de E par rapport à F !

- méthode n°4 : tâtonnement en utilisant les propriétés contingentes des données « pour E, 3,5 c'est la moitié de 7 ; or, pour F, 2,7 c'est moins que la moitié de 6 donc F va moins vite que E »

Mise en évidence de l'utilité du retour à la seconde – et de la vitesse

Le but de la mise en commun est de faire une recension de quelques-unes des méthodes et de faire ressortir la signification physique des calculs effectués : *« les méthodes requièrent toutes de revenir à une unité, : soit la distance parcourue en 1 seconde c'est la vitesse soit la durée nécessaire pour parcourir 1 mètre »*

« c'est à ça que sert la vitesse, c'est le moyen le plus rapide et commode pour comparer les données des plusieurs mouvements »

« une fois qu'on sait la distance parcourue en une seconde, on peut facilement calculer la distance pour n'importe quelle durée et comparer des mouvements »

L'enseignant fait le bilan de la séquence en rappelant la définition de la vitesse comme distance parcourue en une unité de temps et en faisant émerger le formalisme mathématique comme le quotient de la distance parcourue par la durée de parcourue.

Fiche consigne n°1

Problème à résoudre : quel est le véhicule qui va le plus vite ?

Consigne de travail :

Vous allez vous mettre en groupe et discuter de la façon dont on pourrait faire pour savoir quel véhicule va le plus vite. **Vous noterez vos idées** (phrases explicatives, liste du matériel, schémas ...) **sur votre cahier de sciences**.

Un élève dans le groupe devra être capable de prendre la parole pour expliquer la méthode que le groupe a retenue.

Contraintes à respecter :

Il vous faut trouver un moyen facile, pour qu'on puisse le mettre en œuvre avec le matériel du collège.

Les véhicules **doivent être utilisés l'un après l'autre**, pas en même temps.

[Retour](#)

Tableau de mesures n°1

Tableau de mesures pour une distance fixée (*à compléter en fonction de la distance fixée par la classe*)

	Distance parcourue	Durée du parcours
Véhicule vert	X m	Y s
Véhicule rouge	X m	Y s

Répondez à la question : quel est le véhicule qui va le plus vite ? Pourquoi ?

[Retour](#)

Tableau de mesures n°2

Tableau de mesures pour une durée fixée (*à compléter grâce au tableur*)

	Distance parcourue	Durée du parcours
Véhicule vert	m	10s
Véhicule rouge	m	10s

Répondez à la question : quel est le véhicule qui va le plus vite ? Pourquoi ?

[Retour](#)

Les deux tableaux de mesures

Tableau de mesures n°1 pour une distance fixée

	Distance parcourue	Durée du parcours
Véhicule vert	X m	Y s
Véhicule rouge	X m	Y s

Tableau de mesures n°2 pour une durée fixée

	Distance parcourue	Durée du parcours
Véhicule vert	m	10s
Véhicule rouge	m	10s

Consigne de travail n°2 :

Vous devez calculer la distance parcourue par chaque véhicule en une seconde.

[Retour](#)

Définition n°1

Conclusion :

La vitesse, c'est la distance parcourue en une seconde, en une unité de temps.

Le véhicule qui possède la vitesse la plus grande va le plus vite. Le résultat est cohérent avec les méthodes précédentes.

[Retour](#)

Consigne n°3

Nouvelle situation de travail :

Un véhicule D parcourt 2,7 mètres en 6 secondes, un véhicule E parcourt 3,5 mètres en 7 secondes et un dernier véhicule, F parcourt 6 mètres en 12,5 secondes.

Consigne de travail :

Vous devez classer les trois véhicules, D, E et F de celui qui va le plus vite à celui qui va le moins vite mais il y a une contrainte en plus : il faut parvenir à la solution en faisant le moins d'opérations possibles.

[Retour](#)

Fiche-bilan

La vitesse correspond à la distance parcourue en une unité de temps (1s, 1min, 1h ...)

Il est **avantageux de calculer la vitesse** car cela permet de comparer rapidement des objets qui n'ont parcourus ni la même distance, ni la même durée et de déterminer le plus rapide.

Pour **calculer** la vitesse il faut diviser la distance parcourue par la durée :

$$v = \frac{d}{t}$$

[Retour](#)