

Académie de Lyon

TraAM 2013-2014 : Des problèmes ouverts avec les TICE

Séquence

"Radar sous le tunnel"

Groupe académique IREM – UPO

Dominique Bernard
Cécile Bombrun-Nivon
Jean-Louis Bonnafet
Françoise Cavanne
Stéphanie Evesque
Christian Mercat
Jean-François Zucchetta

Quel radar sous le tunnel de la Croix-Rousse ?

1. Fiche d'identification

Niveau : troisième, quatrième

Logiciel : lecture vidéo, tableur, Recherche Internet.

Type d'utilisation : tâche complexe avec des ordinateurs ou des tablettes.

Objectifs : vitesse instantanée et vitesse moyenne.

Mise en œuvre de compétences mathématiques pour répondre à une question issue d'une situation réelle.

Sensibilisation à la prévention routière.

Faire le lien entre le quotidien et les mathématiques étudiés en classe.

Apport des TICE : Présentation d'une situation réelle très peu modélisée, possibilité de revoir, découper, analyser la situation. Outils performants pour calculer, mesurer, garder une trace.

Compétences travaillées : Rechercher, extraire et organiser l'information utile, modéliser, conjecturer, raisonner, démontrer.

Réaliser des mesures, calculer des valeurs en utilisant différentes unités.

Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté.

2. Énoncé élève

La situation :

Les élèves sont invités à participer aux réflexions sur la prévention des excès de vitesse sous le tunnel de la Croix Rouse à Lyon. Avant les travaux ce tunnel était équipé d'un radar fixe. Depuis sa remise en service il n'y a plus de radar, les autorités souhaitent installer un radar tronçon.

L'élève dispose des vidéos de trois véhicules circulant sous le tunnel de la Croix Rouse. A partir de l'étude de ces trois vidéos il doit déterminer quel véhicule aurait été flashé selon le radar mis en place.

Fiche élève :

Elle présente le problème et organise le travail des élèves autour de deux questions ouvertes.

Pour la classe de 3D la fiche comporte aussi des cartes et des liens vers des sites d'informations ou d'outils pouvant être utilisés

Pour la classe de 3C ces informations seront données à la demande des élèves.

3. Analyse du protocole utilisé

-Avant l'activité :

Afin de limité le temps de recherche d'information pendant la séance, une recherche à la maison en amont de l'activité en classe est demandée aux élèves :

- 1) Faire une fiche d'identité du tunnel de la Croix Rousse (date de construction, longueur, ...).
- 2) Expliquer le fonctionnement d'un radar fixe.
- 3) Expliquer le fonctionnement d'un radar tronçon.

Il est expliqué aux élèves qu'ils vont avoir besoin de cette recherche pour un travail en classe.

-Première séance (durée 1 heure)

Après une synthèse très rapide sur les recherches effectuées par les élèves, la fiche est distribuée. Une lecture collective est faite, puis chacun s'organise comme il le souhaite et utilise le matériel qu'il désire (dans la salle 15 ordinateurs portables sont disponibles) ; les groupes d'élèves ne doivent cependant pas dépasser 4 personnes.

Les vidéos sont placées sur le serveur du collège, mais pour limiter les problèmes de débit il est demandé à chaque groupe de les enregistrer sur le portable, elles sont aussi disponibles sur youtube, il est impératif que les élèves puissent visionner une vidéo fluide et régler ces problèmes a été assez long dans la séance.

Il est demandé aux élèves de répondre à la question 1 de la fiche élève en gardant à l'esprit que ces recherches devront illustrer le compte rendu à faire plus tard.

-Deuxième séance (durée 1 heure)

Synthèse en classe entière sur les recherches de la première séance (environ 20 min):

Faire un point sur les différentes stratégies mises en œuvre par les élèves pour calculer les vitesses instantanées et vitesses moyennes avec les vidéos visionnées au vidéoprojecteur.

Rédaction d'un compte-rendu :

Ce compte-rendu étant composé d'une partie analyse de la situation et d'une partie argumentation illustrée par les exemples étudiés en vidéo afin d'aider au choix d'un type de radar. Le format n'est pas trop contraignant afin de ne pas bloquer les élèves en difficulté avec l'écrit.

Ce passage à l'écrit est surtout l'occasion de mettre des mots sur les nouvelles conceptions de vitesse moyenne et de vitesse instantanée.

4. Déroulement en classe.

Classe de 3D :

Premier temps: recherches.

Cette classe est constituée d'une grande majorité d'élèves en difficulté face aux attentes scolaires. Leurs connaissances sont souvent insuffisantes pour résoudre les exercices classiques, ils mettent alors en œuvre des stratégies de contournement.

Face à la situation, les élèves se sont rapidement mis au travail. Ils ont sans difficulté calculé des vitesses moyennes et ils les ont reliées aux mesures effectuées par le radar tronçon. Même si les radars fixes sont les plus courants et les plus connus parmi les élèves, les connaissances des élèves de troisième leur ont permis de répondre pour les radars tronçons. En revanche aucun élève n'a pu calculer de vitesse instantanée.

Le calcul des vitesses moyennes a cependant posé quelques difficultés : expression décimale des durées ; conversion des m/s en km/h ; utilisation de la proportionnalité .

Un élève en particulier utilisait la proportionnalité pour faire ses calculs, mais ne savait pas revenir à la situation et interpréter les résultats obtenus.

Spontanément les élèves ont utilisé des ordres de grandeur afin d'interroger leurs résultats. Ils ont aussi constaté que l'expression de la vitesse en m/s ne leur permettait pas de répondre, ni même d'analyser leur résultat.

Deuxième temps : compte rendu.

Les compte-rendus devaient permettre d'évaluer les recherches des élèves ; mais aussi pour eux de reformuler le fonctionnement des deux radars et ce qu'ils mesurent. La différence entre les deux types de radar, et donc entre vitesse moyenne et vitesse instantanée apparaît dans la presque totalité des compte rendus .

Un argument souvent avancé en défaveur du radar tronçon est le fait que l'on peut puiser obtenir une vitesse moyenne correcte en roulant très vite puis en s'arrêtant.

En outre, les difficultés rencontrées à l'écrit par certains élèves provoquent une concision importante de plusieurs compte-rendus, les calculs de la première partie n'apparaissant pas toujours.

Un élève a relevé les marquages au sol et les lumières, mais n'a pas réussi à en déduire des mesures de distance permettant de répondre pour le radar fixe.

Par rapport à cette question les élèves utilisent leurs calculs mais aussi leurs conceptions sur les dispositifs comme le coût, le flash (ils en ont une image un peu magique), l'envoi en temps réel des pv

Un nombre non négligeable d'élèves ne tranchent pas en faveur de l'un ou de l'autre des radars sans doute par peur de donner une mauvaise réponse, seul un catalogue d'avantages et d'inconvénients des deux radars ayant été proposé.

Classe de 3C :

Premier temps: recherches.

Cette classe est constituée d'une majorité d'élèves très scolaires. Dans un premier temps les élèves n'ont pas vraiment cherché le problème, ils ont étudié les éléments à leur disposition, ils ont remarqué qu'il s'agissait de la même vidéo, accélérée ou ralentie. Ils ont tenté de répondre sans faire de calcul. Ils se sont intéressés aux temps indiqués par le logiciel de lecture vidéo, et ont répondu sans faire de mesure et sans faire de calcul de vitesse.

Ces élèves très performants sur des exercices scolaires, ont beaucoup de difficultés pour mener une activité de recherche dans laquelle la modélisation est laissée à leur charge. Leurs connaissances mathématiques sont performantes uniquement dans des situations artificielles déjà mathématisées. Cependant, même si les élèves n'ont pratiquement pas fait de calculs, ils ont été capables d'expliquer les différences entre les deux types de radars et les calculs qu'il faudrait faire. Néanmoins ils n'ont pas effectué les mesures permettant de trouver les informations chiffrées afin de faire ces calculs. La question de l'exactitude des mesures et de la tolérance dans la marge d'erreur a été débattue. Ces élèves considèrent qu'il ne peut y avoir qu'une solution à un même problème, et prendre la décision de faire une mesure qu'ils savaient approchée n'a pas été possible pour eux.

Deuxième temps : compte rendu.

La synthèse est devenu un débat sur l'exactitude des mesures. Les élèves ont abordé les intervalles de tolérance : en s'appuyant sur les quelques élèves ayant fait des mesures et des calculs, nous avons constaté que malgré les légères différences dans leur résultats, les conclusions étaient les mêmes ; surtout si l'on considère que les radars appliquent un intervalles de tolérance.

Les compte rendu ne contiennent aucun élément sur les trois véhicules proposés en exemple. Les élèves ont très bien analysé les deux types de radar et arrivent à formuler clairement les définitions de vitesse instantanée et vitesse moyenne. Pour la vitesse moyenne, l'importance des vitesses qu'elle recouvre est soulignée par beaucoup d'élèves, là encore l'exemple du véhicule qui roule très vite

puis s'arrête est cité.

Dans cette classe enfin, un nombre important d'élèves n'a pas donné clairement d'indications en faveur d'un dispositif, se contentant d'énumérer les avantages et inconvénients des deux radars.

Remarques :

- Le fait de donner ou pas les liens vers les sites d'informations et de logiciels utiles ne change pas vraiment la façon dont les élèves ont abordé la situation.
- Contrairement à ce que je pensais, les élèves n'ont pas cherché d'informations de distance sur la vidéo. La seule mesure de longueur qu'ils ont utilisé ayant été la longueur totale du tunnel.
- Pour les besoins des TRAAM cet exercice a été donné sans lien avec les enseignements en cours dans les classes, mais ils trouvent sa place comme introduction à l'étude des grandeurs composées en lien avec l'utilisation de la proportionnalité.

Propositions en rapport avec les difficultés rencontrées :

- Pour poser le contrat, donner dès le début une fiche d'auto-évaluation des compétences à remplir par les élèves.
- Partager la classe en trois et donner une seule vidéo à chaque groupe, la diversité des résultats permet d'instaurer un débat dans la classe.