

# QUELLE VITESSE !?!

QUATRIEME - TROISIEME – VITESSE MOYENNE

Marc BOULLIS  
IATICE MATHÉMATIQUES MONTPELLIER

1



2



3



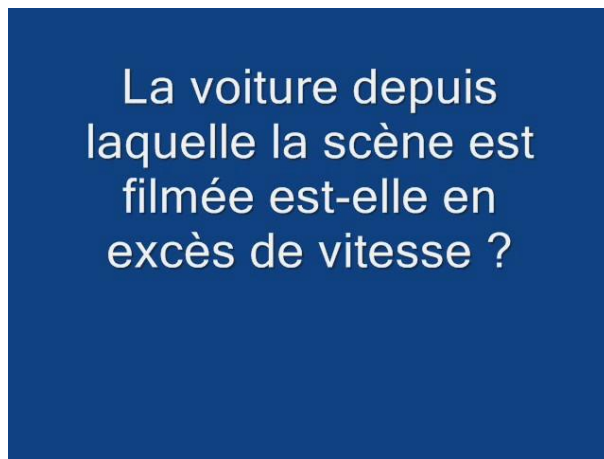
4



5



6



# QUELLE VITESSE !?!

QUATRIEME - TROISIEME – VITESSE MOYENNE

Marc BOULLIS  
IATICE MATHÉMATIQUES MONTPELLIER

Cette activité a pour objectif de faire faire des mathématiques aux élèves à partir d'une situation réelle et par la même occasion de les faire travailler sur une partie du programme devenant un exigible du socle commun de connaissances en troisième.

Disposant d'une vidéo (voir ci-dessus) filmée à partir d'une voiture, les élèves doivent dire s'ils pensent que la voiture est ou non en excès de vitesse. Ils devront pour cela piocher des informations dans la vidéo, sur Internet et aussi en analyser la pertinence.

Voici le compte-rendu de cette activité dans une classe de troisième :

## Description du dispositif :

- Les élèves sont par groupe de 4 en salle informatique (2 ordinateurs par groupe).
- Ils peuvent visionner la vidéo autant de fois qu'ils le veulent.
- Ils ont accès à Internet (Dans les limites de la charte d'utilisation des TIC).
- Ils peuvent utiliser leurs calculatrices ou tout autre matériel.
- Les échanges entre les groupes sont interdits (Un défis entre les groupes peut être lancé pour parer à ces échanges).
- Aucune autre consigne n'est donnée.
- Les élèves ont une heure pour rendre une production de groupe.

Dans un premier temps, les élèves ont été assez surpris par ce type de problème. Puis, ayant accès à Internet, ils ont commencé à faire des recherches sur la notion de vitesse. Ils ont donc trouvé différents sites :

La vitesse - Microsoft Internet Explorer

Fichier Edition Affichage Favoris Outils ?

Précédente Recherche Favoris Média

Adresse <http://pagesperso-orange.fr/stefbase/maths/Algebre/vitesse.htm> OK Liens »

**La vitesse : qu'est-ce que c'est ?**

Exemples : vitesse limitée à 50 Km/heure en ville ; " ne va pas trop vite : le compteur de ta voiture indique déjà 130 Km/heure " etc....

Que veut dire 50 Km/heure ? ; 130 Km/heure ?

Et bien simplement que :

50 Km/heure  $\rightarrow$  Je parcours 50 Km en 1 heure  
130 Km/heure  $\rightarrow$  Je parcours 130 Km en 1 heure  
etc....

Les 2 valeurs, les kilomètres et les heures **sont proportionnelles** :

En effet, si je parcours 50 kilomètres en 1 heures, j'aurai parcouru : 100 kilomètres en 2 heures (2 fois +), 25 kilomètres en 1/2 heure (2 fois moins), 150 kilomètres en 3 heures (3 fois plus) etc....

C'est le rapport de **la distance** (kilomètres) et **du temps** (heures)

Je peux faire le tableau de proportionnalité suivant :

- Pour une vitesse de 50 Km/heure

$\div 50$	distance parcourue en Km	50			
$\downarrow$	temps en heure	1			$\times 50$

# QUELLE VITESSE !?!

QUATRIEME - TROISIEME – VITESSE MOYENNE

Marc BOULLIS  
IATICE MATHÉMATIQUES MONTPELLIER

ou bien encore

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window with the address bar displaying [http://www.lomag-man.org/converter/vitesse\\_distance\\_temps\\_calculateurs/version\\_fr\\_time\\_speed\\_and\\_distance\\_calculator\\_fichiers/calculateur\\_temps\\_vitesse\\_dist](http://www.lomag-man.org/converter/vitesse_distance_temps_calculateurs/version_fr_time_speed_and_distance_calculator_fichiers/calculateur_temps_vitesse_dist). The page title is "Distance". Below the title, there is a link for the English version: "Version anglaise: [calculator time speed and distance](#)".

The main content area contains a detailed explanation in French: "Ce **convertisseur** et **calculateur** exigent que l'utilisation de **Javascript** ait permis et des navigateurs capables. C'est composé de trois sections pour faire le Temps classique, la Vitesse et des calculs de Distance. Dans le calculateur de Temps, entrez à la valeur de distance et la désignation d'unités de conversion. Entrez alors à la valeur de vitesse et la désignation de conversion pour cela. Le clic sur Calcule la Vitesse. Dans le calculateur de Distance, entrez à la valeur de vitesse et la désignation d'unités de conversion. Entrez alors à la valeur de temps et choisissez ensuite la désignation de conversion pour la réponse de distance. Le clic sur Calcule la Distance. Dans le calculateur de Vitesse, entrez à la valeur de distance et la désignation d'unités de conversion. Entrez alors à la valeur de temps et choisissez ensuite la désignation de conversion pour la réponse de vitesse. Le clic sur Calcule la Vitesse. Les boutons de Calculate et les boutons de Clear Values effectuent seulement le calculateur individuel associé à ce bouton, pas toutes les valeurs sur tous les trois calculateurs."

The calculator interface, titled "Temps Calculé par Distance et Vitesse", consists of three main input sections:

- Distance Input:** "Entrez à la valeur de distance et des unités :" with a text box containing "100" and a dropdown menu set to "Mètres".
- Speed Input:** "Entrez à la valeur de vitesse et des unités :" with an empty text box and a dropdown menu set to "Mètres par Seconde".
- Time Output:** "Le temps est :" followed by four input boxes for "Heures", "Minutes", and "Secondes".

At the bottom of the calculator, there are buttons for "Calculez Temps", "Valeurs Claires", and "De".

Au départ, les élèves avaient mis beaucoup d'espoir dans la possibilité de faire des recherches sur Internet mais finalement, celles-ci n'ont pas apporté de solution toute faite comme ils pouvaient l'espérer. Cependant, ce premier contact (dans l'heure) avec la notion de vitesse a, semble-t-il, été fructueux pour la suite. En effet, cela a fortement orienté les groupes vers la recherche d'une distance parcourue en une certaine durée. Ils ont alors, suivant les groupes, explorés plusieurs pistes :

# QUELLE VITESSE !?!

QUATRIEME - TROISIEME – VITESSE MOYENNE

Marc BOULLIS  
IATICE MATHÉMATIQUES MONTPELLIER

- Utilisation des panneaux signalant l'aire de repos.



Exemple de production d'élève :

$400 \text{ m en } 30 \text{ s} = 800 \text{ m en } 1 \text{ min}$   
- dans 2 heures il y a 60 min.  
 $60 \times 100 = 4 \times 1000$   
la voiture roule à 40 km/h

C'est la piste suivie par la majorité des groupes dès le départ. Ils ont donc mesuré à l'aide de l'indicateur de temps de leur lecteur vidéo la durée mise par la voiture pour aller du premier panneau au second et ont estimé que ces panneaux étaient séparés de 100 m ( $400 - 300 = 100$ ). Cependant, ils ont trouvé une vitesse d'environ 60 km/h qu'ils ont rejeté vu le contexte et les autres véhicules. En fait ces deux panneaux sont mal positionnés car ils sont espacés de 200 m ! Ils ont donc changé de stratégie.

# QUELLE VITESSE !?!

QUATRIEME - TROISIEME – VITESSE MOYENNE

Marc BOULLIS  
IATICE MATHÉMATIQUES MONTPELLIER

- Utilisation du panneau signalant le « Téléphone S.O.S ».



Exemple de production d'élève :

Entre le panneau de téléphone S.O.S, indiquant que le téléphone se trouve à 200 m. et le téléphone SOS, le véhicule met environ 6s pour parcourir les 200 m.  
donc je calcule la vitesse du véhicule :  $V = d/t$

$V =$  vitesse en m/s  
 $d =$  distance en m  
 $t =$  temps en s.

$$V = 200 \div 6 \approx 33,3333 \dots$$

Je convertis les mètres/seconde en kilomètres/h

$1h = 3600s$   
 $1km = 1000m$   
 $3600/1000 = 3,6$  } Multiplier des m/s par 3,6 permet donc d'obtenir des km/h.

$$\text{Donc } (200 \div 6) \times 3,6 = 120 \text{ km/h}$$

• CONCLUSION =

Alors le véhicule roule à <sup>environ</sup>  $\sqrt{120 \text{ km/h}}$

Donc le véhicule n'est en excès de vitesse, car c'est avant le péage (et il fait beau) donc n'est limitée à 130 km/h.

On voit dans cette production que la prise d'informations dans la vidéo est plus large que ce qu'on pouvait attendre : limitation de vitesse en fonction du type de route, du temps qu'il fait (les autoroutes sont limitées à 110 km/h lorsqu'il pleut, etc...). Le résultat obtenu est cohérent mais on peut tout de même se demander ce qu'il en est en dehors du trajet entre le panneau et le téléphone qui ne dure que six secondes. C'est cet argument qui a permis de relancer le questionnement pour les groupes qui avaient suivi cette piste.

# QUELLE VITESSE !?!

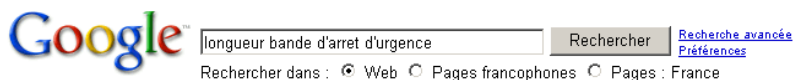
QUATRIEME - TROISIEME – VITESSE MOYENNE

Marc BOULLIS  
IATICE MATHÉMATIQUES MONTPELLIER

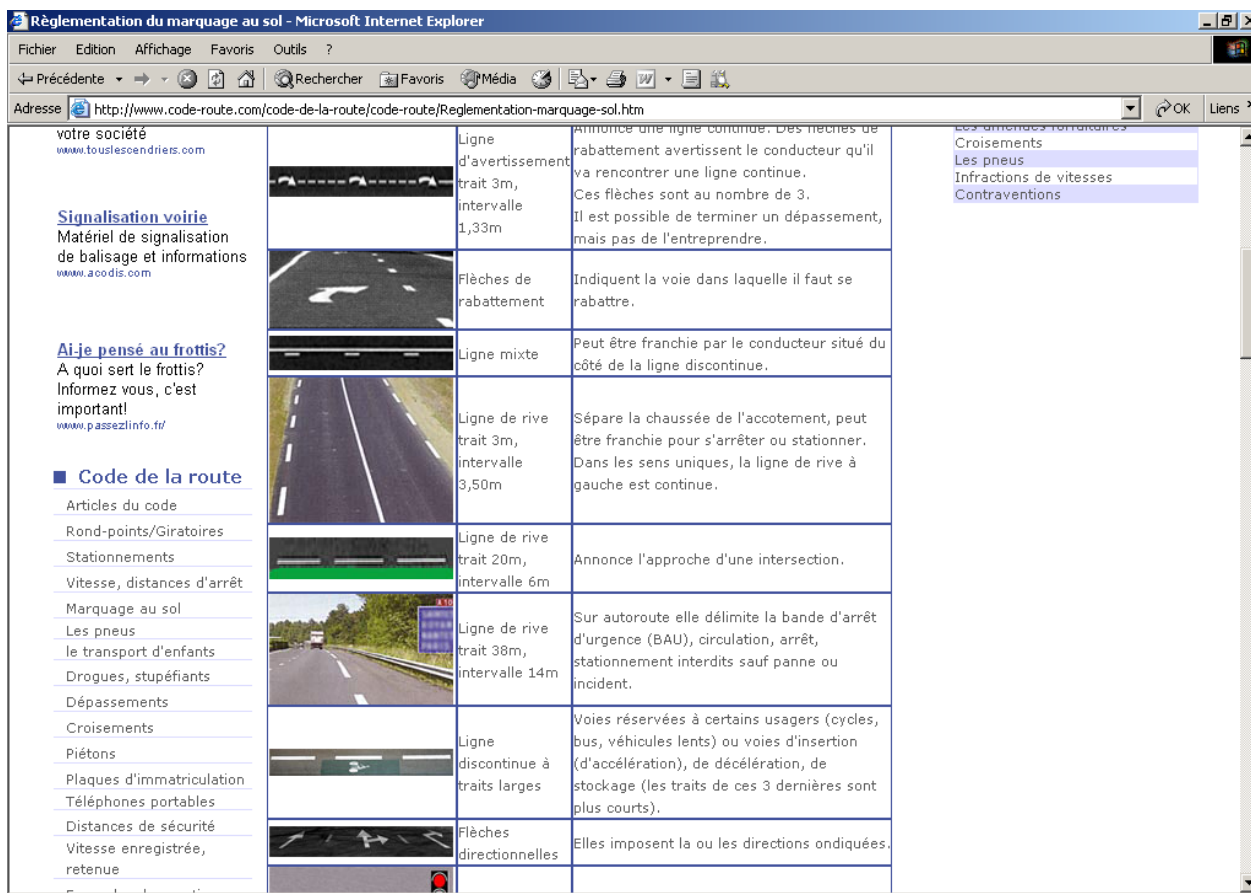
## - Utilisation du marquage au sol (en particulier la bande d'arrêt d'urgence).

C'est la stratégie finalement utilisée par la majorité des groupes (après différentes pistes suivies). Ils ont cherché sur Internet les dimensions du marquage au sol et plus particulièrement celles de la bande d'arrêt d'urgence.

Une recherche sur Google



a donné



Ils ont donc trouvé que les bandes d'arrêt d'urgences mesurent 38 m et sont espacées de 14 m. A partir de là, ils ont trouvé, par différents moyens, une vitesse d'environ 128 km/h. Certains ont travaillé en mètre pour 20 secondes, puis en mètre par seconde, puis en mètre par heure et enfin en kilomètres par heure.

D'autres ont trouvé sur Internet un convertisseur automatique mais ont eu du mal à expliquer ensuite les résultats obtenus (manque de temps aussi).

# QUELLE VITESSE !?

QUATRIEME - TROISIEME - VITESSE MOYENNE

Marc BOULLIS  
IATICE MATHÉMATIQUES MONTPELLIER

Voici quelques brouillons d'élèves ayant utilisés cette stratégie :

38 m  
14 m d'intervale

$$\begin{array}{r} 38 \\ \times 15 \text{ ligne} \\ \hline 570 \text{ m} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 15 \\ \hline 210 \text{ m} \end{array}$$

370  
+ 210  
-----  
780 m

27 sec

0,78 km/h

3600 sec => 1h

38 m longueur de la ligne  
14 m interval entre chaque bande.

16 x 38 = 608  
15 x 14 = 210

818 m parcouru en

23 s

35 km/h

Et voici quelques productions d'élèves rendues :

## PRODUCTION 1

Pour savoir si la voiture d'ici provient la video est en excès de vitesse ou va risquer du manquement au sol de la bande d'arrêt d'urgence.

Une bande d'arrêt d'urgence mesure 38 m.  
Entre chaque bande il ya 14 m d'intervale.

En 23 seconde il a parcouru 16 bande d'arrêt et donc 15 interval.

$$\begin{array}{r} 16 \times 38 = 608 \\ 15 \times 14 = 210 \end{array}$$

Donc en 23 seconde il a parcouru 818 mètres.

On divise le nombre de mètres par le nombre de seconde pour définir le nombre de metre par seconde.

$$818 \div 23 \approx 35 \text{ m.}$$

On multiplie par 3600 (= 1h) par le nombre de mètres parcouru en une seconde.

$$\begin{array}{r} 35 \times 3600 \approx 126000 \text{ m.} \\ 126 \text{ km} \end{array}$$

Il a roule a 126 km ce qui n'est pas un excès car c'est limite & a 130 km.

# QUELLE VITESSE !?!

QUATRIEME - TROISIEME - VITESSE MOYENNE

Marc BOULLIS  
IATICE MATHÉMATIQUES MONTPELLIER

## PRODUCTION 2

\* Pour trouver la vitesse de la voiture, on cherche la distance et le temps du trajet.

• La distance = On calcule la longueur des bandes blanches parcourues + l'espace entre chaque bande.

La voiture parcourt 12 bandes blanches, et donc 11 intervalles.

On a trouvé sur internet qu'une bande mesure 38 mètres et un intervalle mesure 14 mètres =

$$38 \times 12 + 14 \times 11 = 456 + 154 = 610$$

il parcourt donc 610 mètres.

• Le temps = le temps de la vidéo est égal à 18 secondes

→ La vitesse =  $\frac{\text{La distance}}{\text{Le temps}}$

• donc  $\frac{610}{18} = 34 \text{ m/s}$

• On convertit le résultat en km/h =  $34 \text{ m} \rightarrow 0,034 \text{ km}$   
 $0,034 \times 3600 = 122,4$

\* Le chauffeur n'est pas en excès de vitesse, puisqu'il roule à 122,4 km/h et que la limitation est à 130 km/h sur l'autoroute.

## PRODUCTION 3

Pour savoir si il est en excès de vitesse, il faut connaître sa vitesse moyenne. Pour cela on cherche d'abord combien de mètres la voiture fait: et cela grâce au bande d'arrêt d'urgence: - bande blanche = 38m  
- espace = 14m.

On compte les bandes blanches, que la voiture dépasse: il y en a 15 ( $15 \times 38 = 570\text{m}$ )  
et il y a 14 espaces ( $14 \times 14 = 196\text{m}$ ).  $570 + 196 = 766\text{m}$ . La voiture a donc parcouru 766m en 23 secondes.

Je convertis les mètres en kilomètres:  $766\text{m} \rightarrow 0,766\text{km}$

Je convertis les secondes en heures:  $23 : 3600 = 0,0064\text{heures}$

Calcul de la vitesse moyenne =  $\frac{\text{distance}}{\text{temps}} = \frac{0,766}{0,0064} = 119,68$ .

La vitesse moyenne est donc d'environ 120 km/h.

La vitesse maximum autorisée sur autoroute est de 130 km/h.

La voiture n'est donc pas en excès de vitesse ( $120\text{km/h} < 130\text{km/h}$ ).

Cependant il peut faire un aller à 80 km/h au début et finir à 200 km/h et donc être en excès de vitesse.

... les 5 secondes.



## QUELLE VITESSE !?!

QUATRIEME - TROISIEME – VITESSE MOYENNE

Marc BOULLIS  
IATICE MATHÉMATIQUES MONTPELLIER

Cette dernière production est intéressante car les élèves ont bien eu conscience qu'ils n'avaient calculé qu'une vitesse moyenne. Ils ont donc remis en cause leur résultat en émettant l'hypothèse que la vitesse avait pu varier durant les 23 secondes mesurées. Ils ont donc décidé d'étudier des tranches plus courtes, de 5 secondes par exemple, pour limiter les possibilités de fluctuation de la vitesse.

② Sur les 5 premières secondes, il y a 3 bandes donc  
2 entre-bandes donc :

$$(3 \times 38) + (5 \times 14) = 184$$

$$184 : 5 = 36,8$$

$$\rightarrow 36,8 \text{ m/s}$$

$$36,8 \times 3600 = 132480$$

$$132480 \text{ m/h}$$

$$132,48 \text{ km/h}$$

Il est en excès de vitesse !!

Lors du bilan en classe qui a suivi cette séance, cette production a été débattue et les élèves ont convenus que les instruments de mesure dont ils disposaient ne permettaient sûrement pas d'évaluer la vitesse avec moins de 3 km/h d'erreur possible.

La conclusion a donc été que le véhicule devait rouler aux alentours de 130 km/h, sûrement un peu moins d'après les différentes productions.

### En conclusion :

Quelle que soit la piste suivie, les élèves ont tous fait des mathématiques utilisant les notions de vitesse, distance et durée. Aucun travail n'avait été fait auparavant sur le sujet durant l'année de troisième et il s'est avéré que cette situation est devenue pour les élèves en quelque sorte une situation de référence puisqu'elle leur a permis par la suite de résoudre d'autres problèmes plus classiques sur le même thème.