



Modelage des situations de circulation¹

¹ Inspirer de Sweetz, F. & Hartzler, J.S. (eds) 1991, „Yellow Traffic Lights“, in *Mathematical Modelling in the Secondary School Curriculum – A Resource Guide of Classroom Exercises*, National Council of Teachers of Mathematics, Reston VA, pp.75-79; und Herring, M.J., „Motoring – Modelling in the Fast Lane“, in Houston, S.K. et. al., *Teaching & Learning Mathematical Modelling*, Albion Publishing, Chichester, pp. 309-319

Quelle est la durée sécuritaire d'une phase de feu jaune à un feu de signalisation?

Tu sais probablement que beaucoup de feu de signalisation ont une lumière jaune laquelle paraît toujours entre le rouge et le vert. Sais tu aussi, pourquoi y'a-t-il des lumières jaunes? Dans les devoirs suivants, tu examineras la meilleure phase temporaire d'une lumière de feu jaune lorsque le feu change du rouge en vert.

Devoir1.1 :

Tu fais un aperçu général sur les facteurs pouvant jouer un rôle dans la durée de la phase du feu jaune pendant le changement du vert en rouge ? Note ces facteurs. Tu peux probablement construire quelques esquisses de situations différentes pour pouvoir déterminer les facteurs les plus importants.

Devoir 1.2 :

En raison de ces facteurs, décrit avec des mots simples un modèle verbal ou une règle générale qui décrit la durée de la phase jaune.

Freins d'une voiture :

Le parcours de freinage d'une voiture est déterminé par plusieurs facteurs, entre autres (1) de la vitesse de la voiture, (2) du poids de la voiture, (3) de la qualité des freins, (4) des sculptures du pneu, (5) de la qualité de la rue et (6) du temps de réaction du chauffeur.

Devoir 1.3 :

Décris, comment le changement de chaque facteur retentit sur la durée du parcours de freinage. Tu peux utiliser l'image inférieure pour dessiner des vecteurs de force ou d'autres choses qui viennent en question lors de freinage.



Suppositions à un modèle simple :

Si nous essayons de décrire des modèles des systèmes, comme la distance de freinage d'une voiture, nous devons souvent simplifier les choses. Nous faisons cela en considérant seulement quelques facteurs. Les facteurs choisis peuvent varier, tous les autres facteurs sont approuvés comme constants.

Un simple modèle nous aide à mieux comprendre un système. Mais nous devons toujours choisir nos facteurs avec beaucoup de soin. Réfléchis toujours, pourquoi nous devons envisager ce facteur et non pas un autre. Et pense - que: le simple modèle que nous établissons peut devenir encore plus complexes (et avec cela "plus réaliste") en ajoutant d'autres facteurs.

Avant les devoirs suivants, nous donnerons quelques suppositions au modèle d'une façon que les modèles suivants soient assez simples pour les comprendre et assez complexes pour décrire les situations convenablement.

Nous proposons que tu considère les facteurs suivants comme variable : (A) la vitesse de la voiture et (B) la qualité de la rue. Cela signifie que tu supposes par la suite que tous les autres facteurs sont constants, c.-à-d. que à chaque voiture examinée on va supposer que tous aient approximativement le même poids, les mêmes freins et les mêmes pneus et que tous les chauffeurs ont le même temps de réaction. Pense à cela, si tu veux rendre plus tard le modèle plus complexe, tu peux réfléchir comment intégrer par exemple le poids de la voiture comme un facteur variable supplémentaire dans le modèle.

Tu dois à chaque fois te rendre compte de tes facteurs constants. Regarde maintenant deux des facteurs constants évoqués en haut.

Temps de réaction :

Le temps de réaction est un facteur très important pour compter la distance de freinage. Le temps de réaction est le temps entre le stimulant extérieur (ici le fait de voir la lumière jaune) et avec cela la réponse liée (par exemple marcher sur les freins).

Essaie cela toi-même 1.1 :

Cherche sur l'Internet un "test de temps de réaction en ligne" et essaie plusieurs tests pour tester ton temps de réaction. Ecris tes temps sur une feuille de graissage et détermine ton temps moyen. Cependant, pense à ce que ton temps de réaction à l'ordinateur est plus rapide d'une façon décisif comme si tu conduis.

Freiner :

Si on parle de la qualité des freins, on parle du temps que celui-ci aura besoin pour rendre la vitesse en 0 km/h. Les qualités de frein varient distinctement d'une voiture à l'autre et dépendent fortement de la surface de rue et de la sculpture du pneu. Dans les rues mouillées ou lisses, une voiture freinera beaucoup plus lentement. L'unité de

The **ScienceMath** Projekt: **Modelage des situations de circulation**

Idee: Claus Michelsen & Jan Alexis Nielsen,
University of Southern Denmark, Odense

l'accélération de frein, comme pour l'accélération normale est m/s^2 . Pourquoi cela est ainsi ?

Essaie cela toi même 1.2 :

Tu peux effectuer ce test avec deux manières différentes : en bicyclette avec tachymètre ou avec voiture (, au cas où tu as déjà un permis de conduire) dans une rue privée. Si possible, tu filmes ce test. Roule avec une vitesse constante et appuie sur les freins, si tu passes à une place déterminée, par exemple un arbre ou un panneau, mesure ta distance de freinage aux vitesses diverses. Si tu as filmé ce test, tu peux analyser la situation en détail. Si tu supposes que tu as freiné pareillement à chaque fois, tu peux déterminer l'accélération de frein de ta bicyclette / voiture. Construis un graphique pour tes résultats.

Frottement :

Comme on a déjà mentionné, une voiture sur une voie de roulement mouillée ou lisse a de plus grandes distances de freinage. Pourquoi cela est-t-il ainsi ?

Essaie cela toi-même 1.3 :

Il y a beaucoup de possibilités de tester cela. Par exemple, tu prends un lourd bloc de métal rectangulaire et tu passe avec cela sur une surface sèche, comme sur une table. Mesure la longueur du point où tu as lâché celui-ci jusqu'au point de l'arrêt. Essaie cela sur une surface de table humide et sur une surface de table huileuse. (S'il fait extrêmement froid dehors, tu peux expérimenter cela sur une surface glacée.). Pense à ce que le bloc de métal doit glisser avec une vitesse un peu prêt la même. Décris tes résultats dans un tableau.

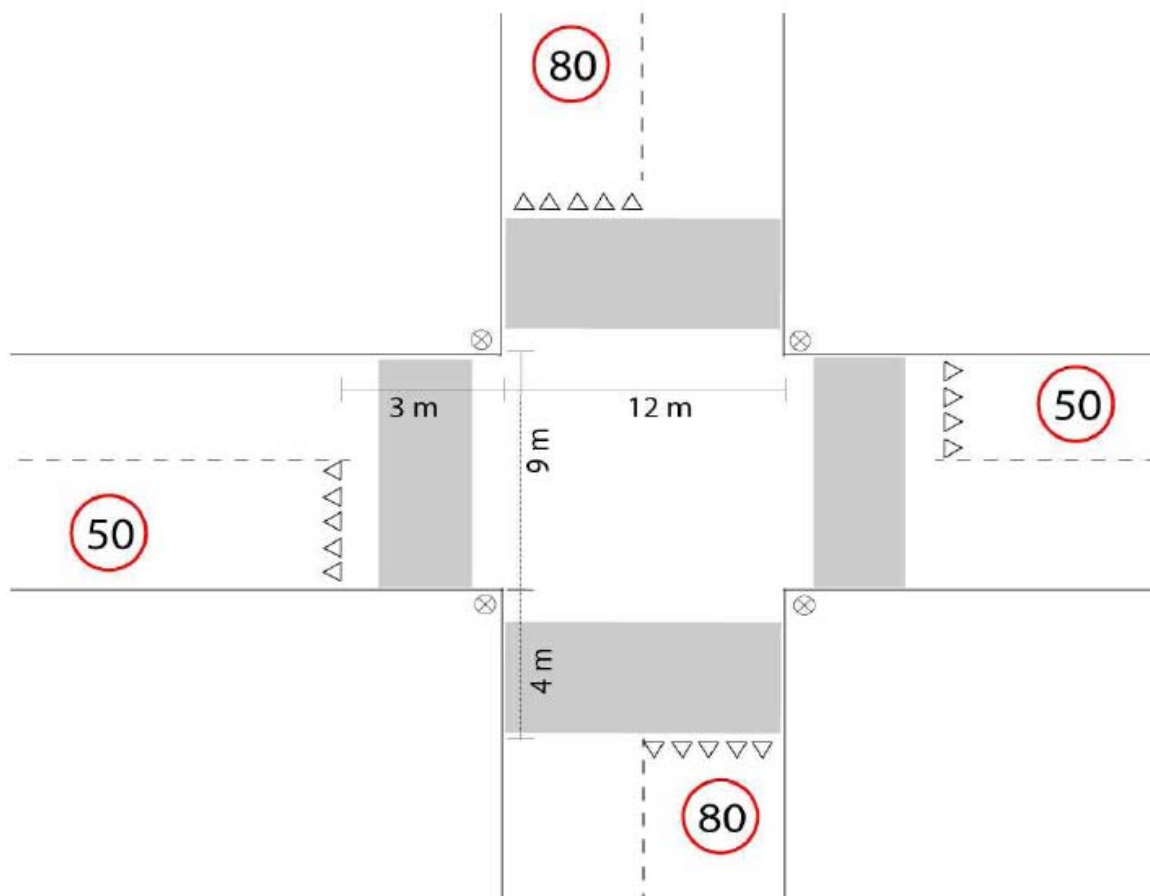
Maintenant, on ait prêt à établir un simple modèle. En raison de notre simple modèle, nous considérons que les suppositions suivantes doivent être valables pour chaque voiture.

- (1) Le temps de réaction du chauffeur est constant avec 0,6 secondes
- (2) Toutes les voitures roulent au-dessous de la vitesse maximale
- (3) L'accélération de frein d'une voiture est constant avec
 - a. $-8 m/s^2$ sur une surface de rue sèche
 - b. $-4 m/s^2$ sur une surface de rue mouillée
 - c. $-2 m/s^2$ sur une surface de rue lisse

Ces valeurs sont à peu près des données standards pour les chauffeurs moyens d'une voiture de classe moyenne. Mais tu devras discuter en bref, comment ces valeurs sont concordés avec tes valeurs. Au cas où il y ait une différence claire, essaie d'expliquer cette différence. Est ce que tes examens ont été de bons examens ? Que pourrait-il être amélioré ?

Devoir 1.4 :

Tu dois déterminer la durée des phases jaunes au croisement inférieur. (Les vitesses maximales sont en km/h).



Devoir 1.5 :

Pour ce devoir, tu as besoin d'un décimètre à ruban long et d'un chronomètre. Tu vas à un croisement de feu à la proximité de ton école et tu mesure sa largeur. Alors fais une esquisse comme au devoir précédent. Mesure maintenant la longueur des phases jaunes. Est ce que cette longueur est convenable?