

Détermination des cônes de visibilité liés au tramway

Dominique BERTRAND

Cerema Territoires et ville

17 mai 2018, Lyon – Journée d'échanges Tramway

Genèse et objectifs



- Production dans le cadre du GT « visibilité tramway »
 - Cerema / STRMTG / AOM / exploitants / gest.voirie / OQA
 - Suite de la production de la fiche « pédagogique » sur les enjeux
 - Besoin ressenti d'un consensus sur les **hypothèses** et d'une **méthode partagée** de prévention des masques, applicable aussi bien
 - en **conception** : projet neuf ou modification
 - en **vérification** : lignes existantes
 -
- => mise au point d'un **outil tableur paramétrable** à dispositions des praticiens
- Besoin d'un document d'accompagnement (**explication, mode d'emploi**)
 - Le GT A&Sig TC a proposé et validé que ce doc soit une **fiche IUTCS**

Objectifs de la fiche et structure



- Il s'agit d'un **outil d'aide à la conception/vérification**
- Ce n'est pas un recueil de prescriptions
 - => *son emploi ne sera pas obligatoire*
 - => c'est le **résultat qui compte** : absence de masque gênant

- 1) Objectifs et domaine d'emploi
- 2) Définitions et principes directeurs
- 3) Détermination des cônes de visibilité

=> pour les § 2 et 3 :

- a) Traversée de voies tram **non gérées par signalisation lumineuse**
 - b) Traversée de voies tram **gérées par signalisation lumineuse**
 - c) Visibilité **sur signaux tram**
- + pour les **tiers** (§ a et b), on distingue **Piétons / Vélos / Automobiles**

Avancement du chantier



Forme et contenu stabilisé et validé par le GT

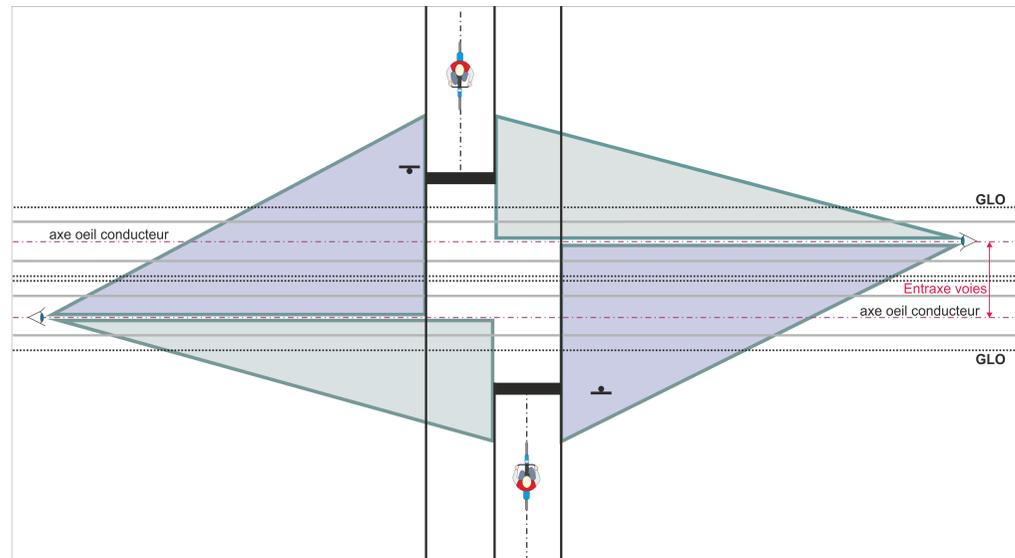
Relecture finale faite et exploitée

Maquettage en cours

Sortie espérée 2ème trimestre 2018 (téléchargement gratuit)

Domaine d'application

- Essentiellement en approche des intersections
- Transposable sur accès riverains, points particuliers
- Identifier la zone devant être libre de tout masque*
- Démarche sur les 4 angles de l'intersection

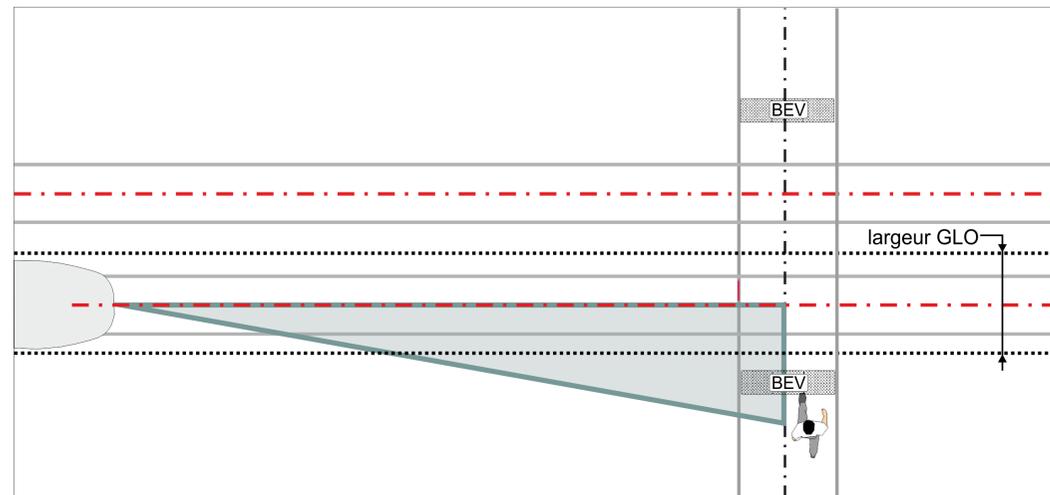


* émergence > 0,60m (< = visibilité / UFR, enfant, capot de voiture)

Paramètres génériques

Traversées non gérées :

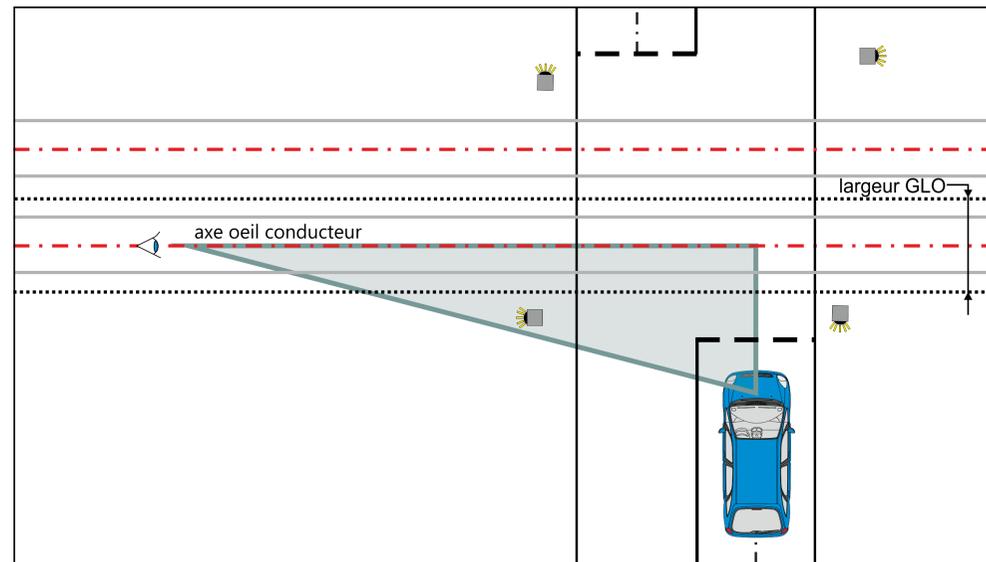
- Tram prioritaire => le tiers doit avoir le temps de traverser en sécurité quand il décide de le faire
- Dégager la zone de conflit sans gêner un tram en approche
- Le tram n'a pas à freiner (vitesse nominale de la ligne à cet endroit)
- Visibilité du tiers sur le tram



Paramètres génériques

Traversées gérées :

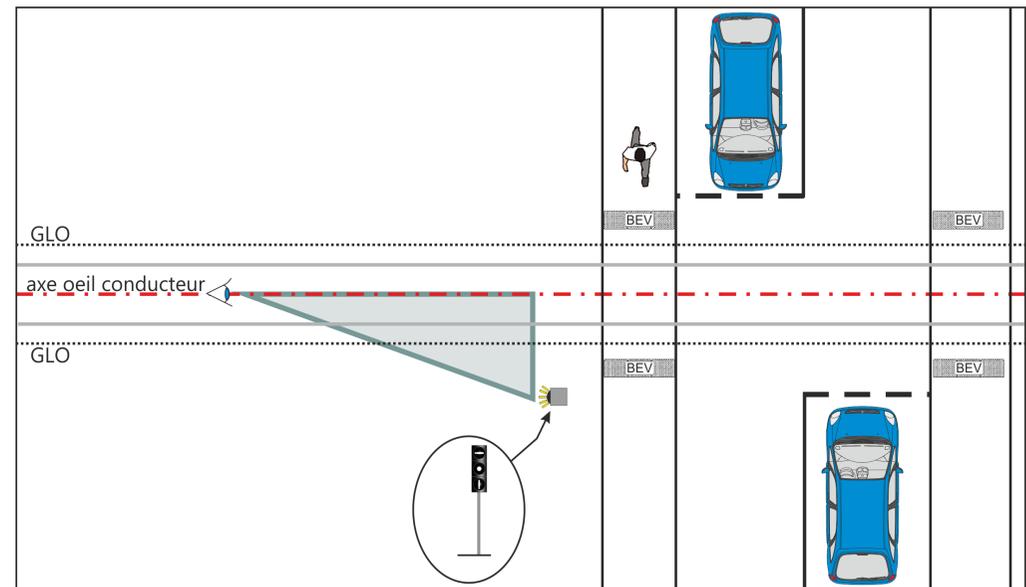
- Situation normale => le tiers est arrêté au feu rouge
- Éviter autant que possible une collision en cas de non respect
- Visibilité du conducteur tram sur le tiers
- Tram en freinage d'urgence



Paramètres génériques

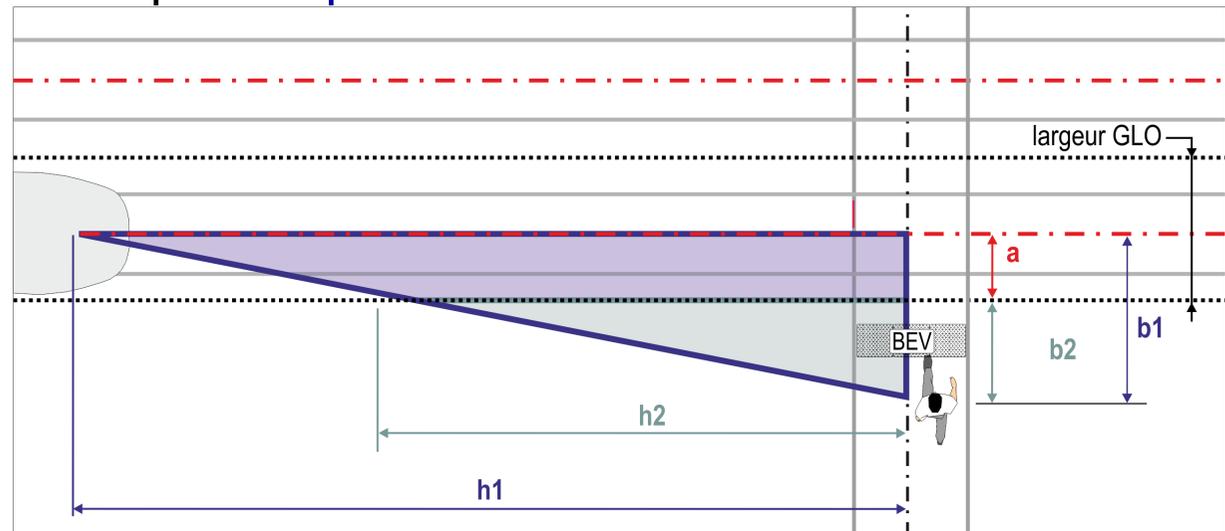
Visibilité sur signaux tram

- Possibilité pour le conducteur d'anticiper un changement d'état du feu
- Approche en **vitesse nominale** de la section concernée
- Visibilité du conducteur tram sur l'**ensemble du signal + SAC**
- Tram en **freinage maximal de service**



Zone libre de masque

- hors du GLO ...
- zone latérale / GLO de **la** voie
- jusqu'à la **position du tiers**
- déduite du triangle déterminé par les **positions tram et tiers**

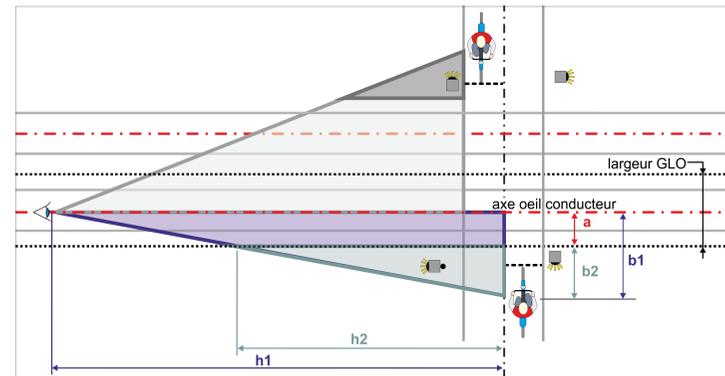
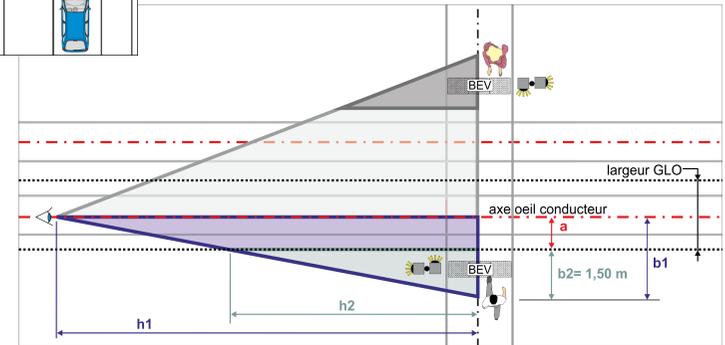
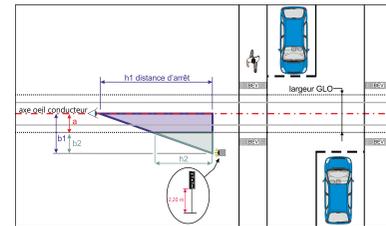


=> suppose des hypothèses sur :

- GLO, position du conducteur/tram
- Position du tiers / GLO

Détermination des cônes

- Visibilité sur signaux : 1 seul cas
- Visibilités réciproques
 - 2 types de gestion X 3 catégories d'usagers
 - 3 configurations possibles pour les vélos
 - dans circulation générale
 - sur traversée spécifique (PC)
 - contiguë à passage piéton
 - 2 configurations pour le cas VL non gérée :
 - avec marquage (lié à sig statique STOP, CLP)
 - sans marquage
 -



=> 12 cas : beaucoup de schémas et de formules !

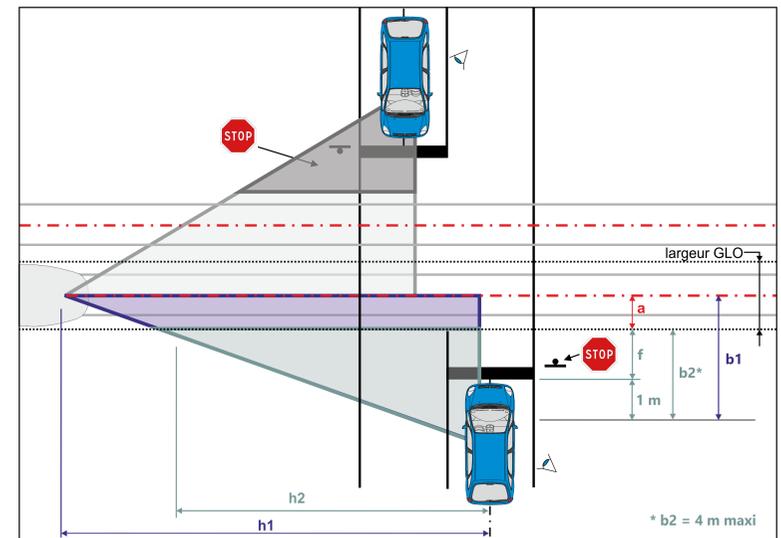
$$h1 = v_{tw} * \left(\frac{D_{GLO} + 4 + f}{v_{VL}} + 4 \right)$$

$$h1 = \frac{v_{tw} * (D_{GLO} + b2)}{v_{pieton}}$$

Principales hypothèses

Traversées non gérées

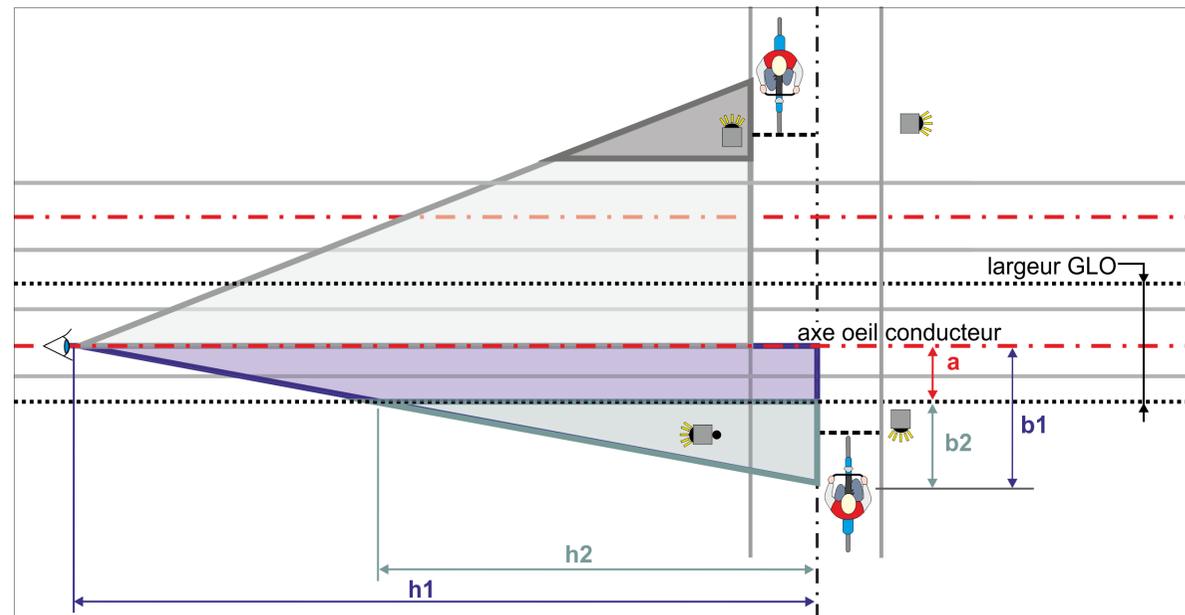
- Point de décision du piéton : en retrait de la BEV => 1,50m du GLO
- Point de décision vélo sur PC : œil à 3m du GLO
- Œil du conducteur VL :
 - 2,5m du GLO sans marquage
 - 2,5m + distance LEF GLO, majoré à 4,00m
- Vitesses
 - Piéton 1 m/s
 - Vélo 5 m/s
 - VL 10 m/s + 4s
(réaction, accélération)



Principales hypothèses

Traversées gérées

- Position du piéton : en retrait de la BEV => 1,50m du GLO
- Position du vélo sur PC : retrait de 1,00 m de la LEF, majoré à 4,00m du GLO
- Position du VL (visibilité sur le capot): retrait de 1,00 m de la LEF, majoré à 4,00m du GLO

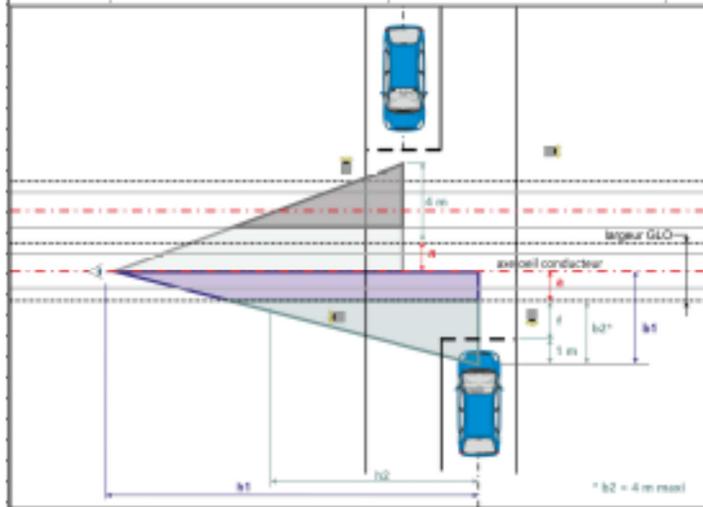


Outil tableur



Logique générale

- le VL respecte la SLT, le conducteur tramway doit pouvoir observer le bout du capot du VL arrêté
- est pris en compte le FU avec temps de réaction (homme + machine = 1,5s)
- la vitesse initiale tramway à prendre en compte est la vitesse nominale de la section considérée ou la vitesse d'entrée au carrefour en intersection (si sur certains réseaux cette vitesse n'est pas définie, on prend la vitesse maxi du réseau)
- il est pris une distance d'1m par rapport à la LEF pour la visibilité du capot du véhicule arrêté ; b2 est la somme de la distance entre la LEF et le GLO et de 1m si cette somme est inférieure à 4m, sinon b2 =4



Données pour le calcul du cône (TW à gauche et VL du bas)

Décélération tramway en FU a_{tr}	2.8	m/s ²
Temps réaction total (homme + machine) tr	1.5	s
Distance entre le bout du capot et la LEF	1.0	m
Distance entre la LEF et le GLO f	0.0	m
Distance axe œil conducteur TW – GLO a	1.4	m
Vitesse tramway v	30.0	km/h
Base du triangle (hauteur dans l'axe de l'œil du conducteur)	2.4	m
Hauteur du cône dans l'axe de l'œil du conducteur tramway h1	24.9	m
Base du triangle (hauteur du cône dans l'axe du GLO) b2	1.0	m
Hauteur du cône dans l'axe du GLO h2	10.4	m

Légende :

les cases en gris sont les hypothèses générales prises en compte ;
 les cases en rouge sont les paramètres dépendant de chaque configuration étudiée, ils doivent être remplis par l'utilisateur ;
 les cases blanches représentent les calculs intermédiaires ;
 les cases bleues sont les dimensions du triangle dont la hauteur est prise dans l'axe du tramway = « cône de visibilité » ;
 les cases vertes sont les dimensions du triangle dont la hauteur est prise sur le GLO = « cône devant être libre de tout masque »

- hypothèses générales
 - *décélération tram*
 - *temps réaction*
 - *distance capot LEF*
- hypothèses spécifiques
 - Distance LEF – GLO
 - Distance œil Tw – GLO
 - Vitesse tram
- dimensions triangle de visibilité
- dimensions de la zone libre de masque
 - base dans axe du tiers
 - hauteur en bord de GLO

Merci pour votre attention

Dominique BERTRAND, dominique.bertrand@cerema.fr