

# Balles en vol: la balistique extérieure pratique

La science expliquée simplement  
aux tireurs qui ont envie de comprendre

Module 5: la vitesse initiale  
(5.3: l'absolu de la  $V_0$ )

# Premier slide

[Toujours le même.]

# Avez-vous remarqué?

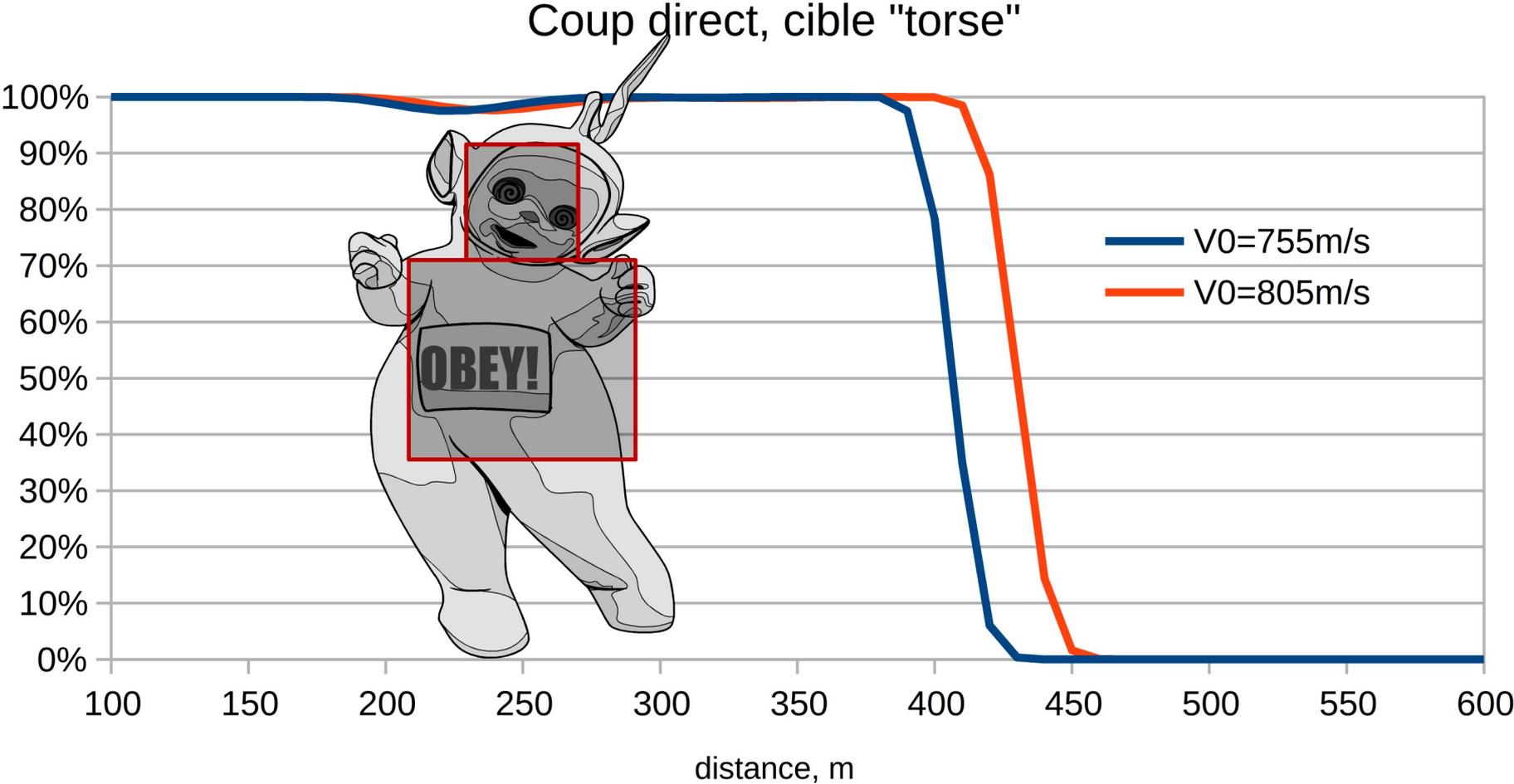
... que jusque-là on parlait uniquement de la dispersion de la vitesse initiale, mais pas de la valeur moyenne de celle-ci

- La grande  $V_0$  fait objet d'un culte chez les rechargeurs qui tirent loin.
- Contrairement au bon sens, la durée de vie du fusil, et l'instinct de survie du tireur, certains essayent toujours d'avoir un peu plus, encore 3m/s des charges qui sont déjà à la limite de surpression.
- Maintenant on va voir à quel point c'est justifié.

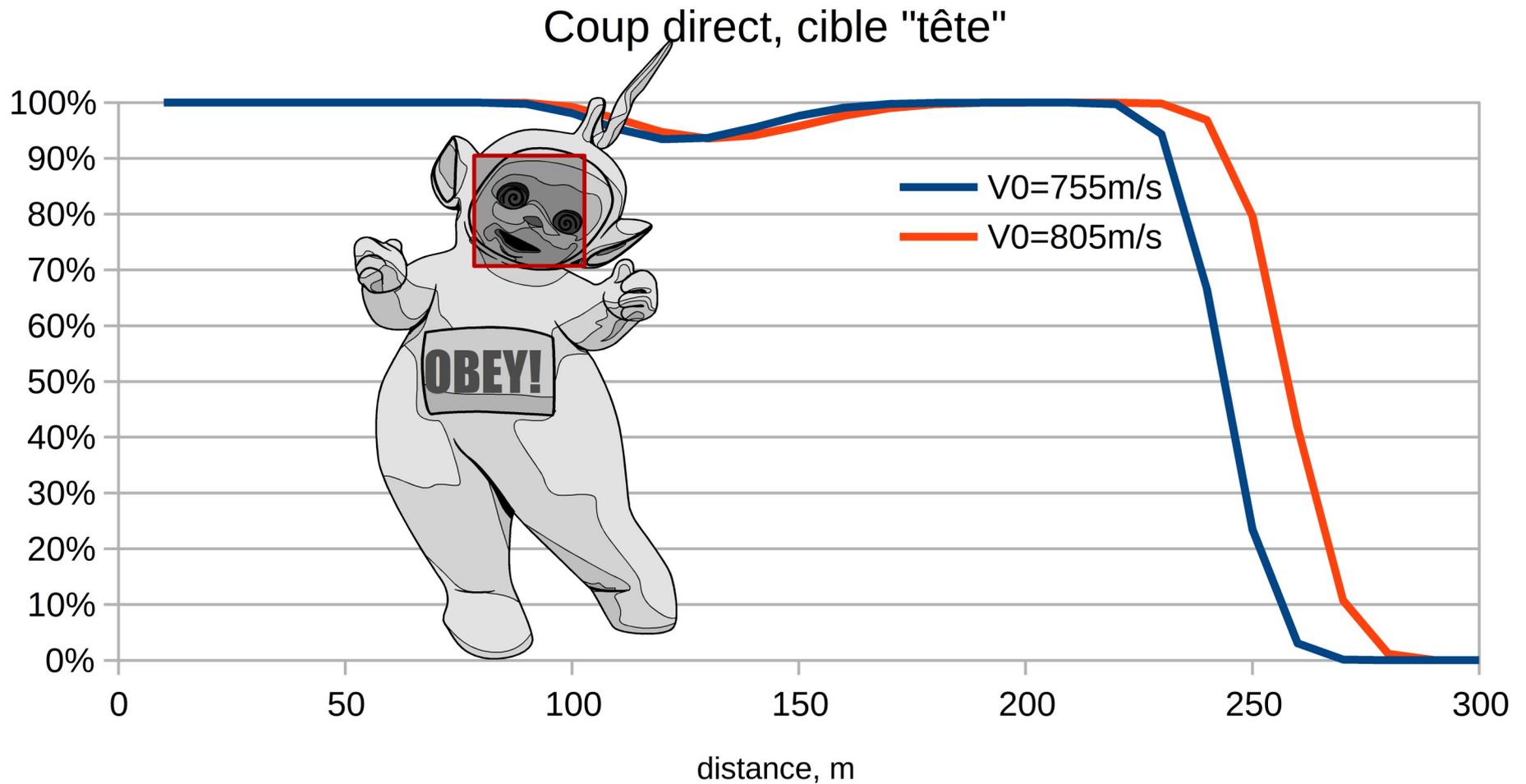
# A commencer par la distance maximale de tir direct (DMTD)

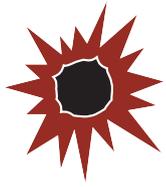
- Le segment où la trajectoire ne sort pas du gabarit vertical de la cible
- Est défini par le temps qu'il faut à la balle pour monter à une hauteur  $X$ , et ensuite retomber d'une hauteur  $X$
- Est défini par la force de gravité (qui est la même pour tous les objets, quelle que soit leur vitesse horizontale)
- La distance horizontale que la balle parcourt pendant ce temps est la DMTD pour une cible de taille  $X$
- Cette distance est proportionnelle à la vitesse moyenne de la balle sur ce segment, et grosso-modo proportionnelle à la vitesse initiale

# La probabilité de toucher



# La probabilité de toucher *strikes again*





Le résultat est attendu,  
la conclusion est évidente

**5.13.** En augmentant la  $V_0$  de  $N\%$ , on augmente aussi la DMTD d'environ  $N\%$

# La trajectoire tendue: à quoi ça sert

- Les tireurs modernes sont gâtés par les télémètres laser.
- Mais ceux d'entre vous qui ont eu la dangereuse occasion de faire face au teletubbie infernal dans son habitat naturel étaient probablement très surpris à voir des chiffres de probabilité de toucher "presque à coup sûr" sur de longues distances.
- La clé est la certitude ou l'incertitude de mesure de distance jusque à la cible.

# Un télémètre laser compact

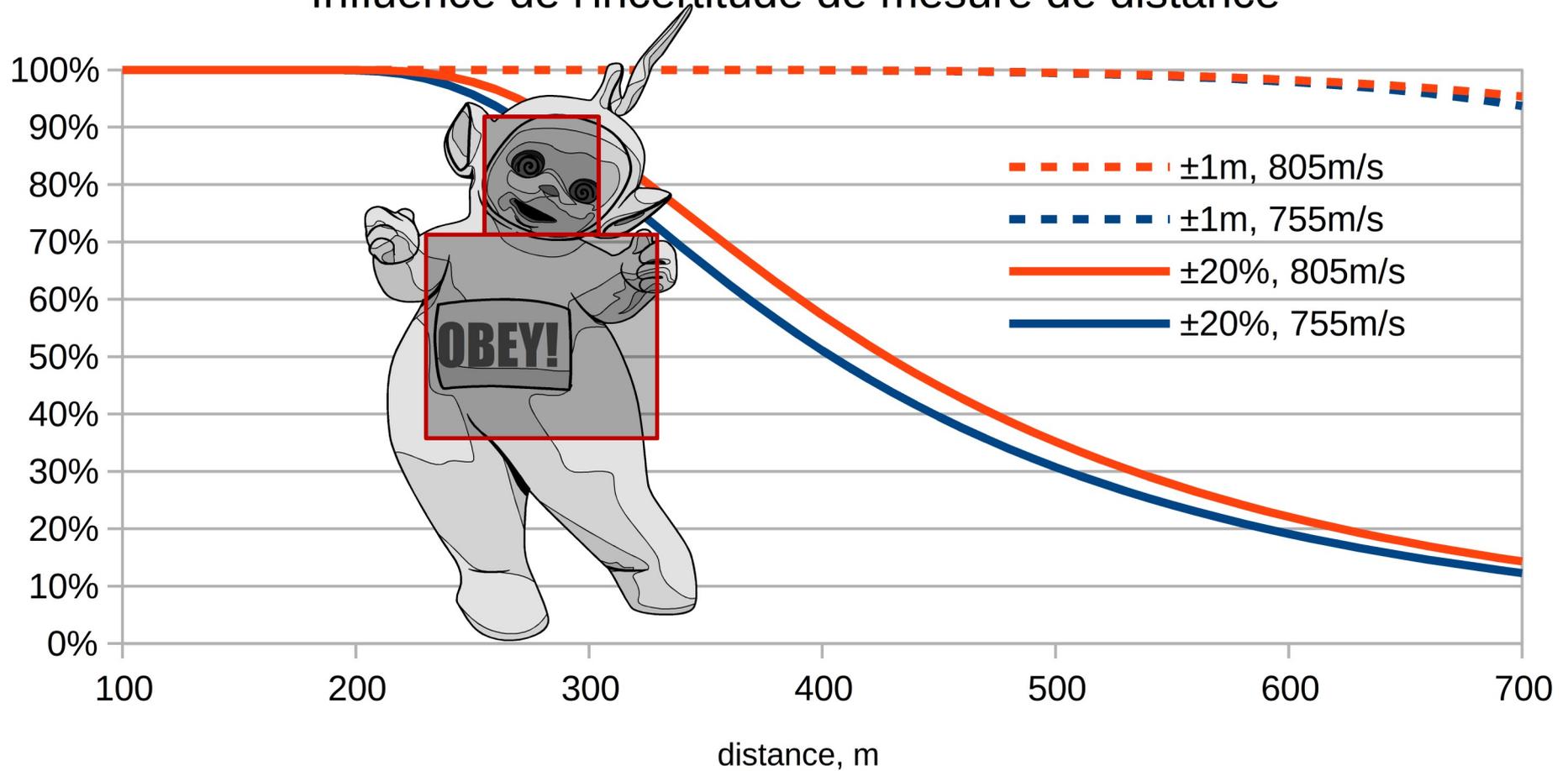
- Fut une révolution dans le tir de précision aux armes légères, mais –
  - n'est pas toujours présent sous la main
  - ne marche pas toujours
  - il n'y a pas toujours la possibilité de l'utiliser
- On revient aux méthodes des grands-pères, "à l'œil"
- Ça marche mieux au milieu urbain, quand autour il y a de gros objets de taille connue, mais parmi les rochers, sans points de référence connus, une estimation de  $\pm 20\%$  est – croyez moi – plutôt optimiste.



image pour attirer l'attention: habitat naturel du teletubbie infernal

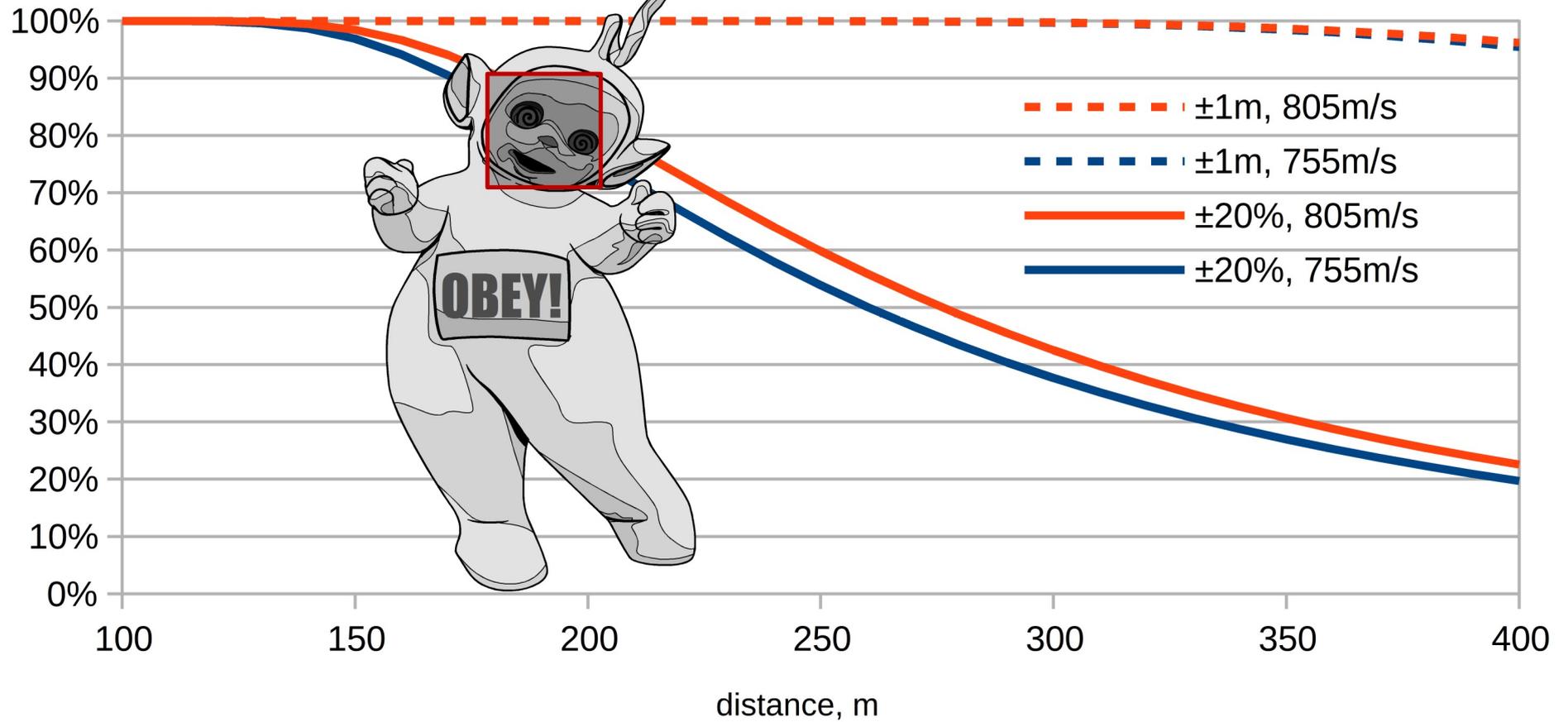
# Estimation de distances et probabilité de toucher

Influence de l'incertitude de mesure de distance



# ... (bis)

## Influence de l'incertitude de mesure de distance



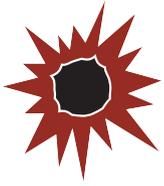


## \*BANG\*

**5.14.** [peu visible sur les graphiques] Avec une bonne certitude de mesures de distance (c. à d. avec un télémètre laser) l'augmentation de la  $V_0$  donne un petit plus en termes de probabilité de toucher, mais uniquement à longue distance.

Pour 50 m/s (~15-16%) d'augmentation de  $V_0$ , on observe 5-6% d'augmentation de probabilité de toucher à très longue distance. Sachant qu'en réalité la différence entre un chargement "normal" qui ménage le canon, et un "ultra-chaud" aux limites de surpression, ne dépasse guère 25 m/s, on peut s'attendre au mieux à 2-3% de plus de probabilité de toucher.

A toi de décider, camarade, si tu le veux, et à quel prix.



**5.15.** Si l'erreur d'estimation de distances est grande, l'utilité d'une grande  $V_0$  se manifeste déjà à des distances moyennes. L'ordre de grandeur de cette utilité est le même que dans le pdi précédent.

**5.16.** [conclusion collatérale] La certitude d'estimation de distances à la cible (avec l'estimation du vent) est un facteur crucial dans la probabilité de toucher – généralement beaucoup plus important que la  $V_0$  ou son écart-type.



**5.17.** [aussi collatéral, mais aussi très utile] En absence d'un télémètre laser, à courte-moyenne distance, un coup direct bien calculé en règle générale donne une meilleure probabilité de toucher que des tentative de déterminer la distance "à l'œil". Les concepteur de la Kalach ont tout fait juste.