

Erreur de parallaxe sur cibles électroniques avec méthode de mesure optique

Théorie et pratique

Ces derniers temps il est souvent question, dans des articles ou des commentaires de revues spécialisées de tir, des erreurs de parallaxe sur les cibles électroniques. Certains constructeurs font même de la publicité en mettant en avant le fait que leur expérience garantit leurs cibles "sans erreurs de parallaxe" et en font même leur principal argument de vente.

L'équipe Meyton voudrait, à travers cet article, répondre aux tireurs intéressés par la technique, aux questions suivantes: qu'est ce qu'une erreur de parallaxe? Quelles sont les conséquences d'erreurs de parallaxe dans le domaine du tir?

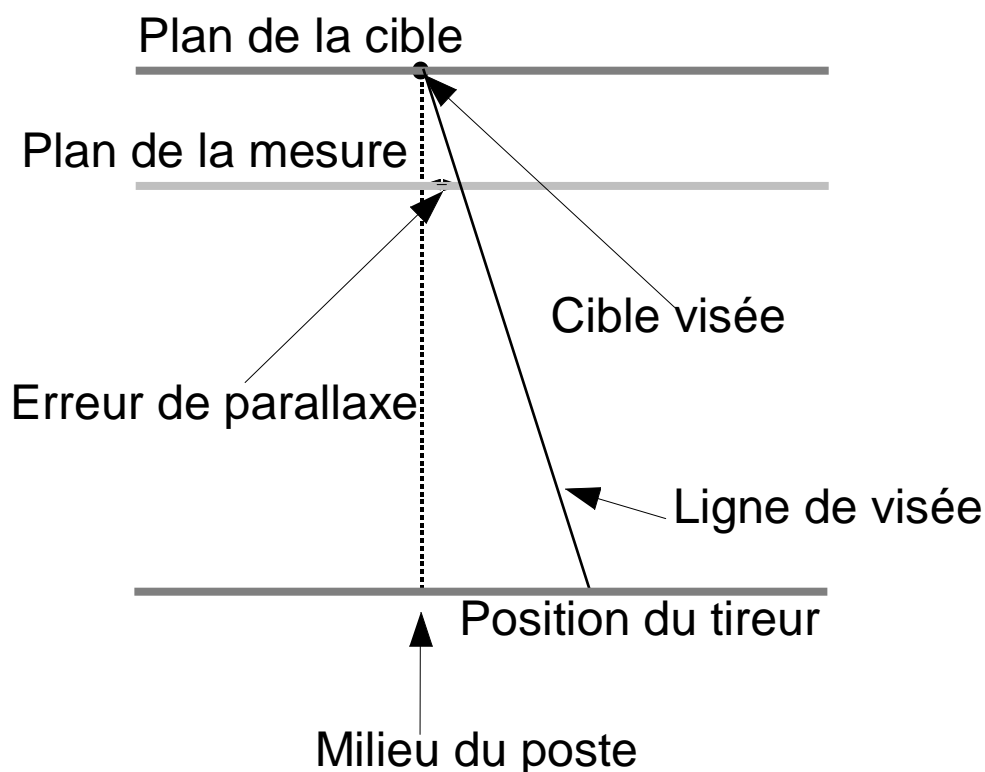


Figure 1: représentation schématique d'une erreur de parallaxe

Lors d'une mesure d'impacts sur des cibles électroniques à système optique à travers un cadre de mesures, il faudra différencier deux domaines, le plan de la mesure et le plan de la cible. Au niveau du plan de la mesure se situent les capteurs (pour le système MEYTON il s'agit de barrières infrarouges), grâce auxquelles on fait la mesure en tirant au travers de la surface analysée. Au niveau du plan de la cible se situe la cible (folio ou cible en papier), sur laquelle le tireur va viser pour effectuer son tir.

A notre connaissance, sur toutes les cibles électroniques „optiques“ le plan de la cible et le plan de la mesure ne sont pas au même niveau, une petite différence de quelques millimètres est toujours présente. Ce qui est également le cas du système MEYTON. Ici la cible (plan de la cible) est toujours soit à l'arrière soit à l'avant des capteurs. Ceci a pour conséquence une mesure qui sera analysée par les capteurs avant ou après que la balle ait traversée la cible qui a été visée.

Erreurs de parallaxe sur cibles électroniques avec méthode de mesure optique

Théorie et pratique

Imaginons maintenant que nous ayons une cible papier sur le plan de la mesure et une autre sur le plan de la cible. Lors du passage d'une balle on va donc retrouver deux trous laissés par le tir, un sur le plan de la cible et un sur le plan de la mesure.

Si un tireur tire perpendiculairement par rapport au cadre de mesures (position du tireur au milieu dans la figure 1), la balle suivra une trajectoire qui sera pratiquement parallèle à la ligne présentée perpendiculairement au cadre de mesures. Les trous de l'impact sur le plan de la cible et sur celui de la mesure sont dans ce cas, en superposant les cibles en papier, (plan de la mesure, plan de la cible) au même endroit. La valeur mesurée par le système et la valeur réelle du point sont identiques.

Une autre situation se présente quand la ligne de visée lors d'un tir n'est pas parallèle à la ligne du point milieu perpendiculaire. Dans ce cas – comme représenté dans les figures - la balle va suivre une trajectoire oblique entre le plan de la mesure et celui de la cible. Ceci a pour effet de ne plus pouvoir faire coïncider le trou de l'impact des cibles papier du plan de la mesure et de celui de la cible. Il y a une différence entre la position de l'impact dans le cadre de mesures sur le plan de la mesure (trou dans la cible papier du plan de mesure) et la position réelle de l'impact (trou dans la cible papier du plan de la cible). Cette différence représente une erreur de parallaxe. La grandeur de cette erreur dépend de l'espace entre le plan de la mesure et celui de la cible ainsi que de l'angle constitué par la trajectoire du tir par rapport au point milieu perpendiculaire

Au vu des impératifs de construction, il existe toujours cet espace entre le plan de la mesure et le plan de la cible sur les cibles électroniques optiques connues, et on pourra donc en déduire qu'il n'existe pas d'installations de ce type sans erreurs de parallaxe!

Si le tireur ne modifie pas ou très peu sa position pendant toute la durée de la compétition, l'erreur de parallaxe sera constante et pourra de ce fait être compensée par des réglages de la ligne de visée. Ces modifications de réglages vont se traduire sur la cible par une trajectoire de la balle, à partir d'une position jugée correcte par le tireur, qui correspondra au résultat final recherché par celui-ci. Dans notre exemple, cela signifierait que la modification des réglages de la visée a pour conséquence de tirer légèrement à gauche sur le plan de la cible, mais d'arriver à obtenir un centrage parfait au niveau du plan de la mesure (voir figure 2).

Erreurs de parallaxe sur cibles électroniques avec méthode de mesure optique

Théorie et pratique

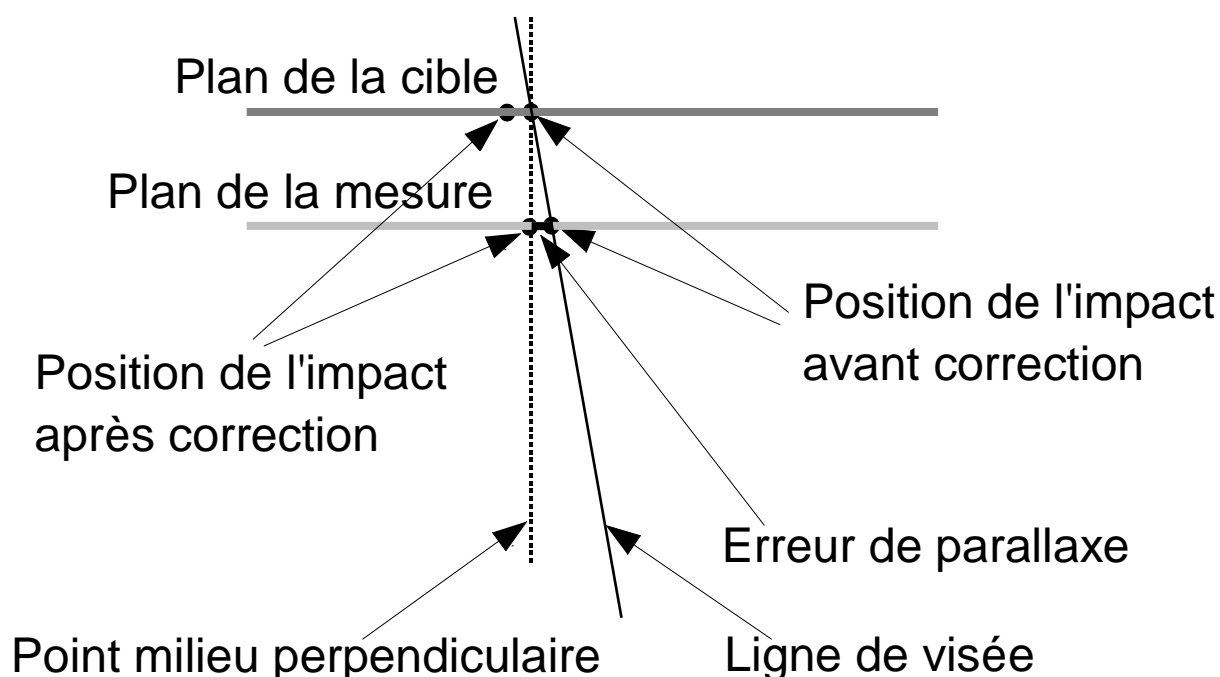


Figure 2: représentation schématique de la correction

Les erreurs de parallaxe vont devenir un inconvénient pour le tireur si celui-ci change d'emplacement significativement à son poste de tir durant son match, ce qui se produit en réalité assez rarement lors d'une compétition. Que cet inconvénient soit minime et n'a qu'une toute petite importance dans la pratique va vous être démontré dans l'exemple suivant:

Dans le domaine des disciplines carabine 10m la plus grande précision de la mesure est exigée. C'est pourquoi une erreur de parallaxe peut nettement influencer sur le résultat d'un tireur. Une modification de la position d'un tireur d'à peine 20 cm pendant une compétition aura pour conséquence, sur une installation Meyton équipée de MF4R1, une erreur de parallaxe d'environ 1/10 de point.

Les avantages de notre système de mesure:

- haute précision de la mesure
- robustesse et sécurité d'emploi
- centre de la cible "fixé"
- longue durée de vie et
- faibles frais de fonctionnement (pas de consommables pour la mesure)

Il est à noter que toutes les méthodes de mesure utilisées à ce jour telles que cibles en papier, systèmes basés sur le son, scanner, laser ou encore systèmes de caméras ont bien sûr aussi leurs limites et leurs défauts. Notre expérience, basée sur de nombreuses années de pratique, a démontré que notre méthode de mesure est une des meilleures qui existe, si ce n'est la meilleure!

Erreurs de parallaxe sur cibles électroniques avec méthode de mesure optique

Théorie et pratique

Afin de minimiser les répercussions des erreurs de parallaxe lors du montage d'une installation avec le système Meyton, il faudra tenir compte de ce qui suit:

1. Les cadres de mesures devront être installés parallèlement à la ligne de tir
2. Il devrait y avoir un repère indiquant le centre du poste de tir, comme c'est déjà le cas dans beaucoup de stands de tir. Les tireurs pourront se repérer grâce à ce marquage.
3. Les cadres de mesures devraient être installés de façon à ce que le centre du cadre de mesure corresponde au centre du poste de tir dans un plan perpendiculaire.

La société Meyton Elektronik GmbH a mis sur le marché en 2010 le cadre de mesures MF5R1. Celui-ci est, au niveau des dimensions, identique au cadre MF4R1 et possède, grâce au positionnement optimal des barrières lumineuses, la plus petite erreur de parallaxe de toutes les cibles électroniques optiques actuellement sur le marché, quand le plan de la cible utilisé est en forme de cône tronqué. Lorsqu'un tireur est déplacé de 20 cm à son poste de tir, cela se traduira avec un cadre MF5R1 et sa cible en cône tronqué par une erreur inférieure à 1/25 de point ou 0.09 mm. Ceci équivaut à l'épaisseur d'une feuille de papier!

La différence entre le MF4R1 et le MF5R1

Sur le cadre MF4R1 les barrières lumineuses sont parallèles par rapport à la surface de la mesure (voir figure 3) avec un écart de 5,4 mm par rapport aux barrières suivantes de la même rangée. Les rangées ont un écart de 12 mm entre elles. Du fait que la cible est disposée en dehors du champ des barrières lumineuses, il existe un écart de 12 mm entre la cible et la rangée du milieu des barrières lumineuses (plan de la mesure). Cet écart peut provoquer une erreur de parallaxe.

Sur le cadre MF5R1 les barrières lumineuses ne sont plus parallèles par rapport à la surface de la mesure, mais sont en diagonale. Ceci a pour conséquence que tous les faisceaux lumineux vont se croiser au milieu du cadre de mesures (voir figure 4). Grâce à ce montage il va être possible de rapprocher un maximum le plan de la cible (le visuel de la cible) du plan de la mesure.

De ce fait, la cible va être représentée sous la forme d'un cône tronqué (voir figure 5).

L'écart entre la cible et le plan de la mesure va, grâce à ce montage, devenir tellement faible que l'erreur de parallaxe encore possible n'a pratiquement plus aucune importance. On peut maintenant parler d'une mesure sans erreur de parallaxe!

Erreurs de parallaxe sur cibles électroniques avec méthode de mesure optique

Théorie et pratique

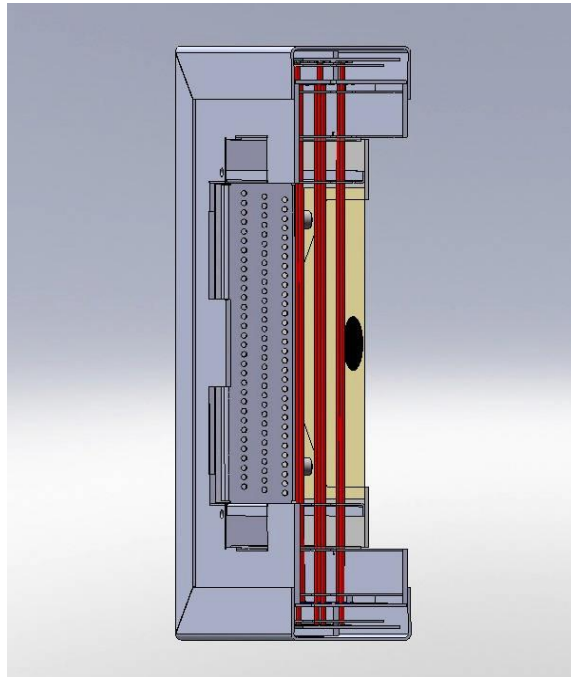


Figure 3: coupe du cadre de mesure MF4R1

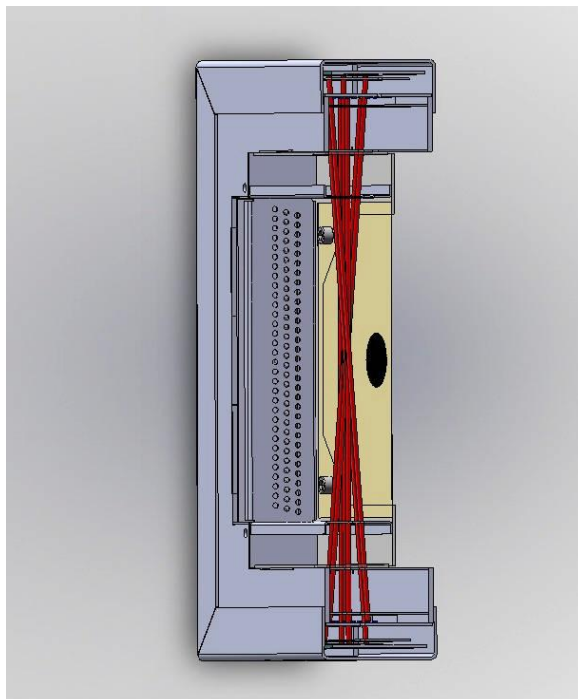


Figure 4: coupe du cadre de mesure MF5R1
avec cible "plate"

Erreurs de parallaxe sur cibles électroniques avec méthode de mesure optique

Théorie et pratique

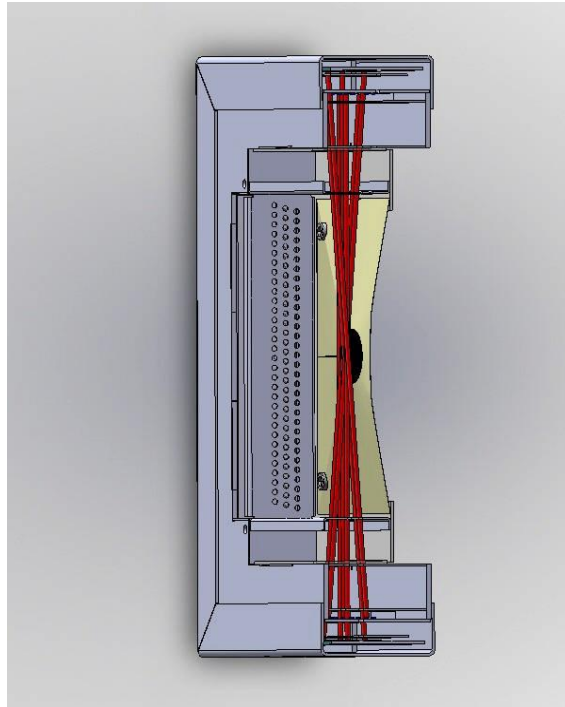


Figure 5: coupe du cadre de mesure MF5R1
avec cible en "cône tronqué"