

# Carnet de retouche numérique pour parabolisation de miroirs à la machine à polir

(Feuille de calcul Excel : carnet\_retouche)

## Installation :

L'installation se fait par simple copie du fichier dans le répertoire choisi.

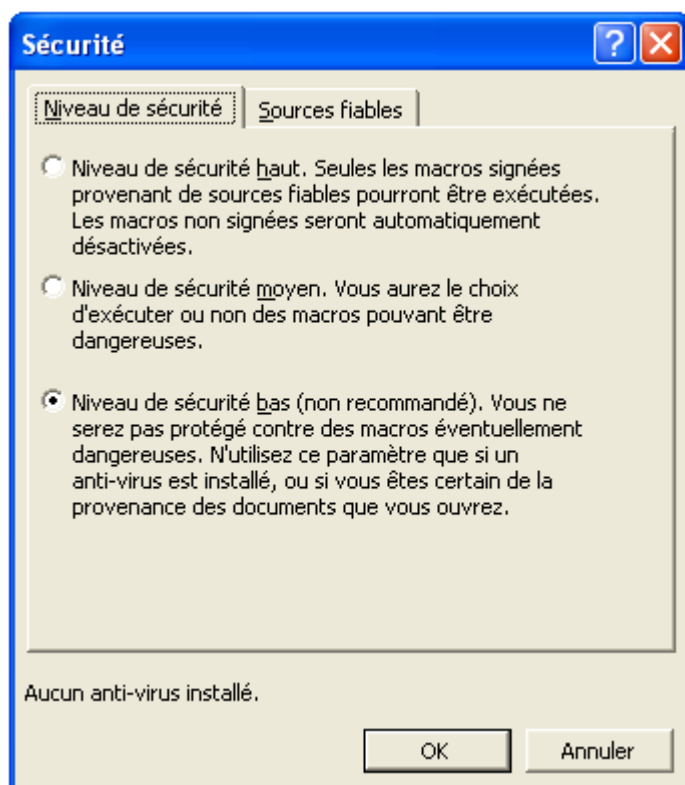
## Activation des macros :

La feuille de calcul fonctionne avec des macros. Selon le niveau de protection paramétré dans Excel, il se peut qu'elles ne se lancent pas. Il convient donc de définir un niveau de protection permettant l'utilisation de ces macros.

Pour cela, cliquer sur les commandes :

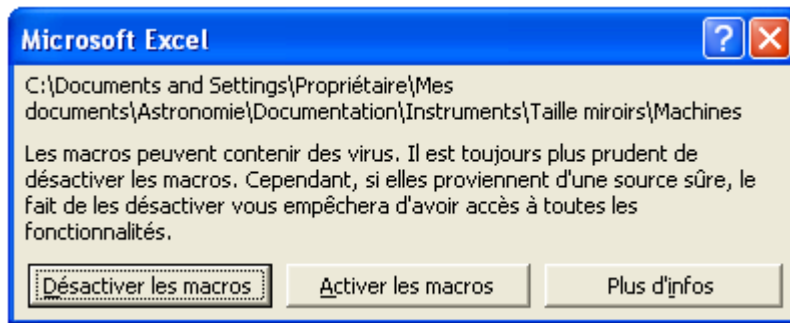
Pour Excel 2000 et 2003 :

Outils / Macro / Sécurité




Cliquer sur l'option « Niveau de sécurité bas » pour permettre une activation des macros sans message d'alerte.

En cliquant sur l'option « Niveau de sécurité moyen », le message suivant apparaîtra après l'ouverture de la feuille de calcul :

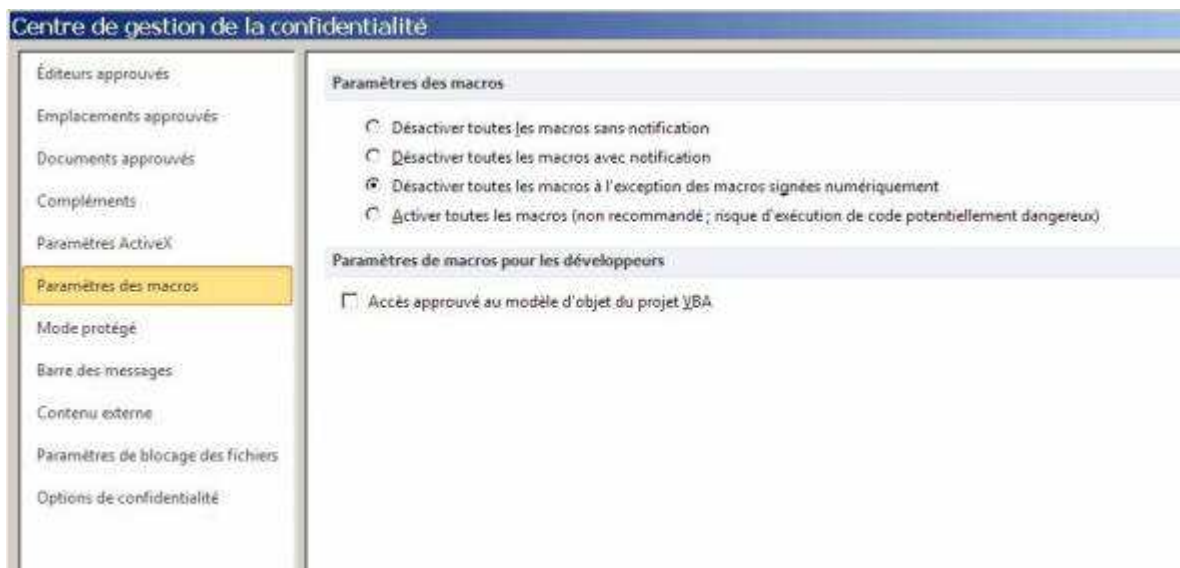


Il conviendra alors de cliquer sur « Activer les macros » pour pouvoir bénéficier de l'ensemble des fonctions du logiciel.

Pour Excel 2007, 2010 et 2013 :

Cliquez sur le bouton Microsoft Office , puis cliquez sur Options Excel (Excel 2007) ou Fichier / Options (Excel 2010 et 2013)

Sélectionner « Centre de gestion de la confidentialité » puis « Paramètres du Centre de gestion de la confidentialité » et enfin « Paramètres des macros ».



Sélectionner « Activer les macros » pour permettre une utilisation du logiciel sans message d'alerte.

Si l'option « Désactiver toutes les macros avec notification » est sélectionnée, un avertissement de sécurité apparaîtra après l'ouverture de la feuille de calcul :

Excel 2007 :

Le bandeau suivant apparaît sous le ruban :

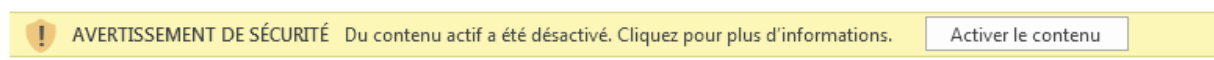


Cliquer sur le bouton « Options » situé dans ce message et cocher « Activer le contenu » dans la fenêtre ci-dessous puis OK pour autoriser les macros.



Excel 2010 et 2013 :

Le bandeau suivant apparaît sous le ruban :



Cliquer simplement sur « Activer le contenu » pour autoriser les macros.

Installation du Solveur d'Excel :

La feuille de calcul utilise l'outil Solveur d'Excel pour traiter les algorithmes complexes.

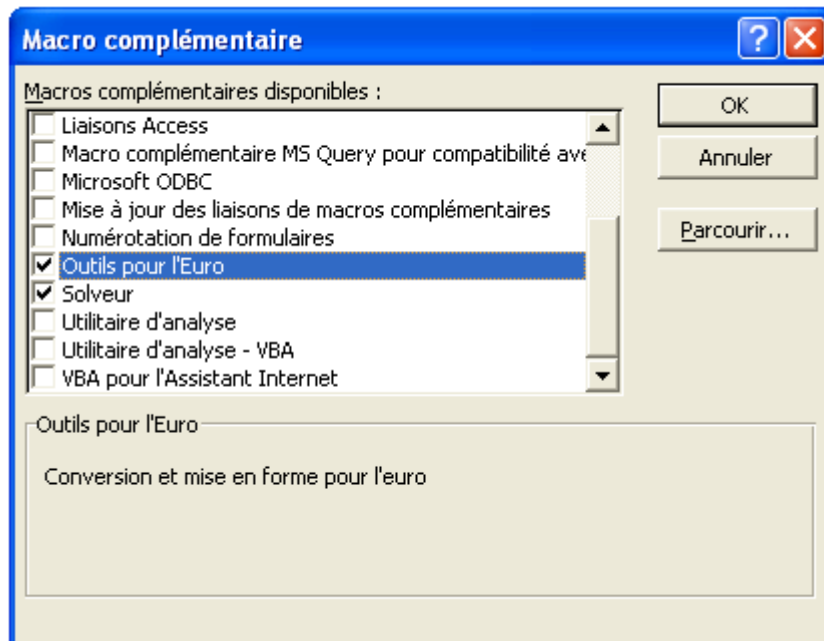
Le Solveur n'est pas forcément installé d'origine. La procédure pour l'installer est la suivante :

Excel 2000 et 2003 :

Outils / Macros complémentaires

Cocher la case « Solveur » si ce n'est pas le cas

Il faudra alors insérer le CD initial d'installation d'Excel (ou spécifier le répertoire des fichiers d'installation) pour procéder à l'installation du Solveur d'Excel.

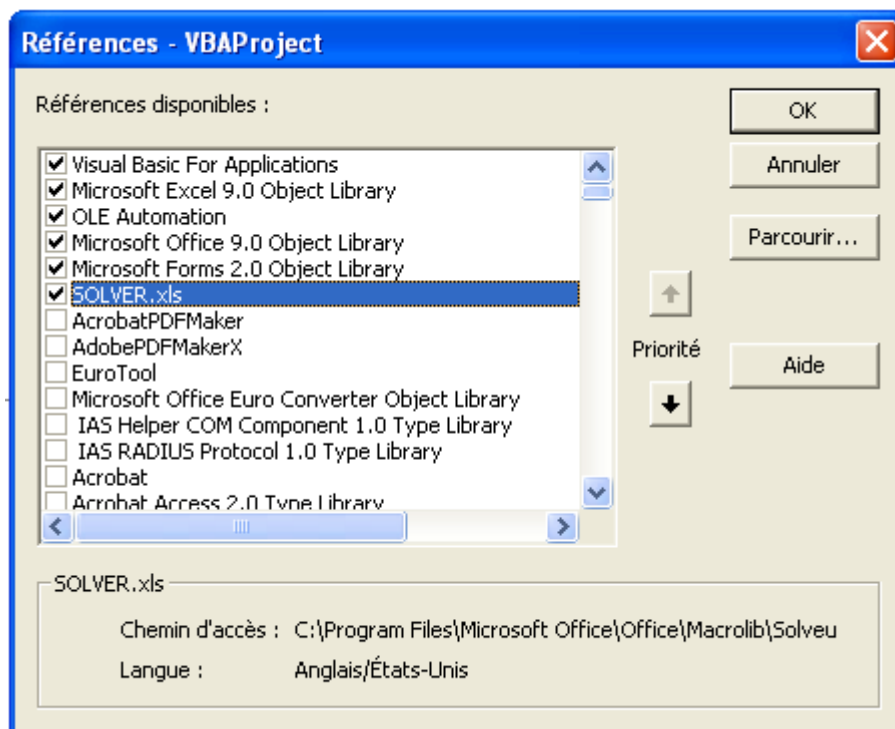


Il faut ensuite vérifier que le Solveur est bien référencé dans Visual Basic pour Excel. Il faut donc d'abord entrer dans l'éditeur Visual Basic :

Outils / Macro / Visual Basic Editor

Puis procéder de la façon suivante pour référencer le Solveur :


Outils / Références : cocher SOLVER.xls

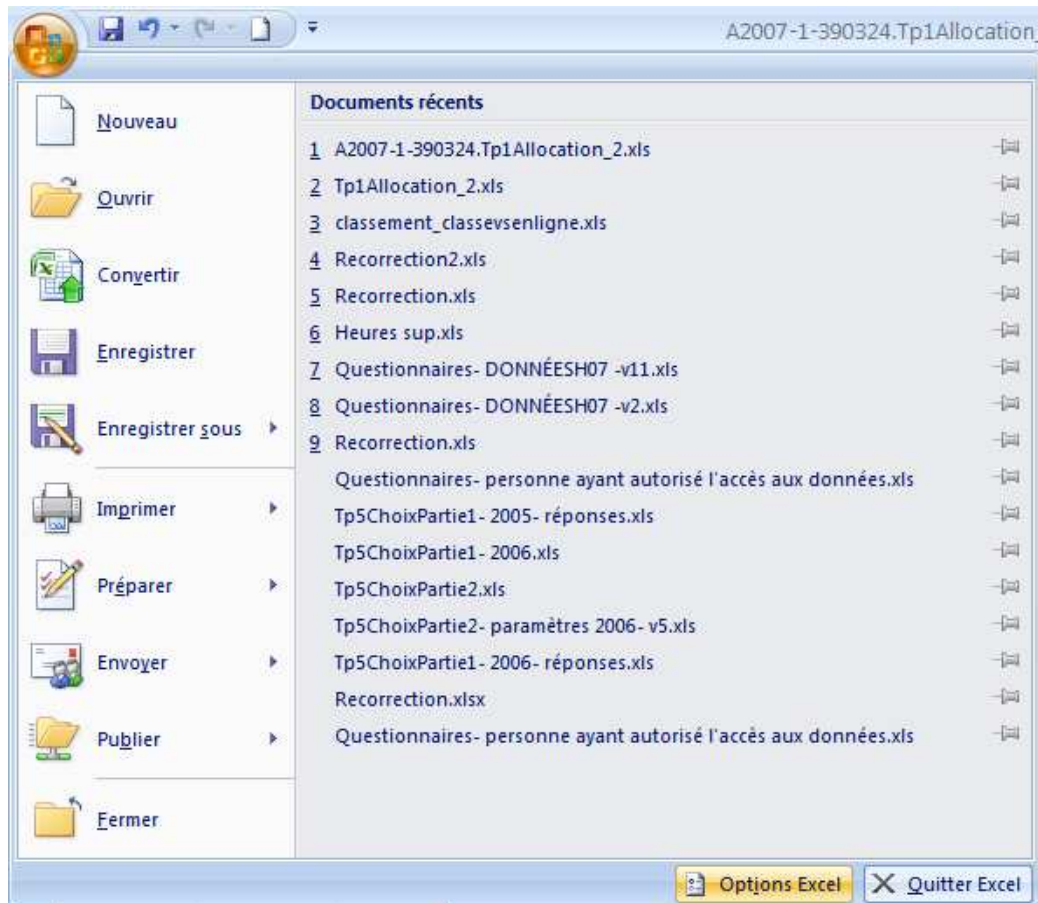


La feuille de calcul est maintenant prête à fonctionner.

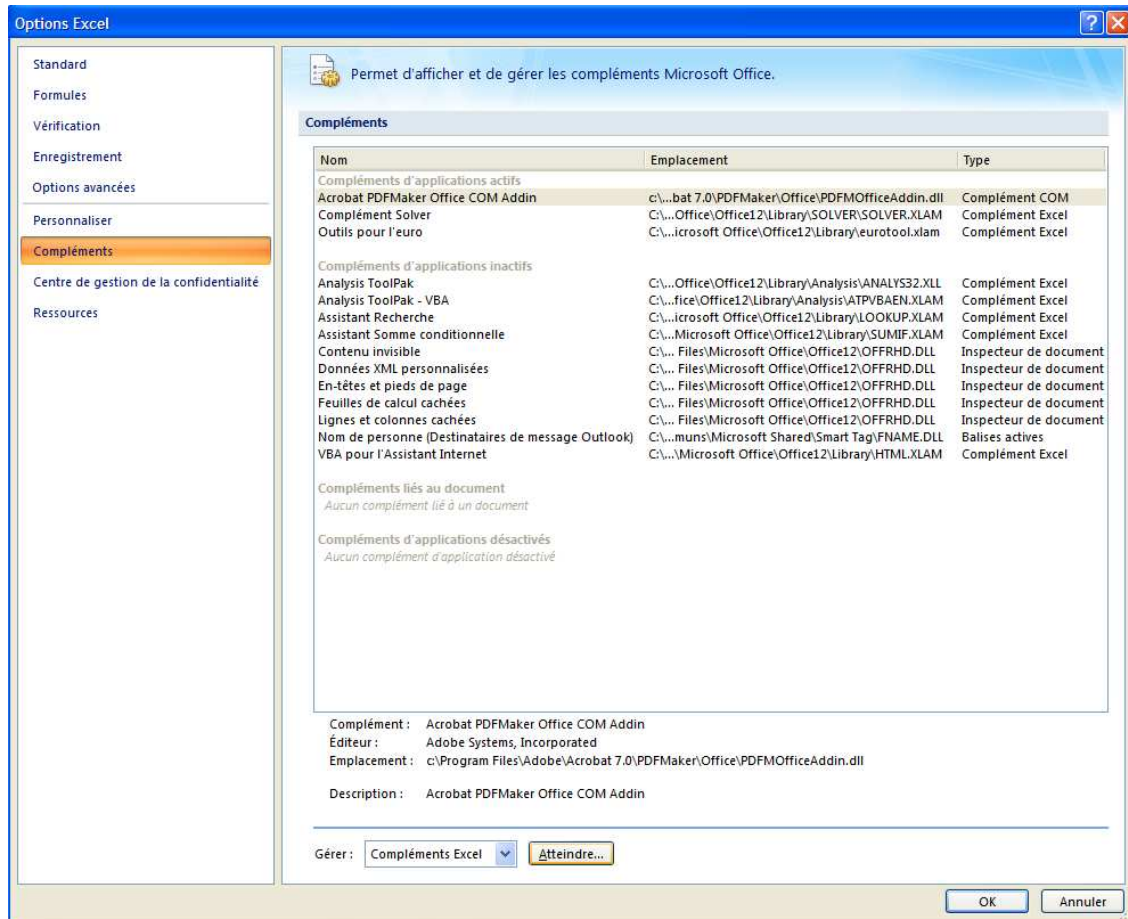
Excel 2007, 2010 et 2013 :

Insérer préalablement le CD d'installation d'Excel (ou spécifier le répertoire des fichiers d'installation) pour procéder à l'installation du Solveur d'Excel.

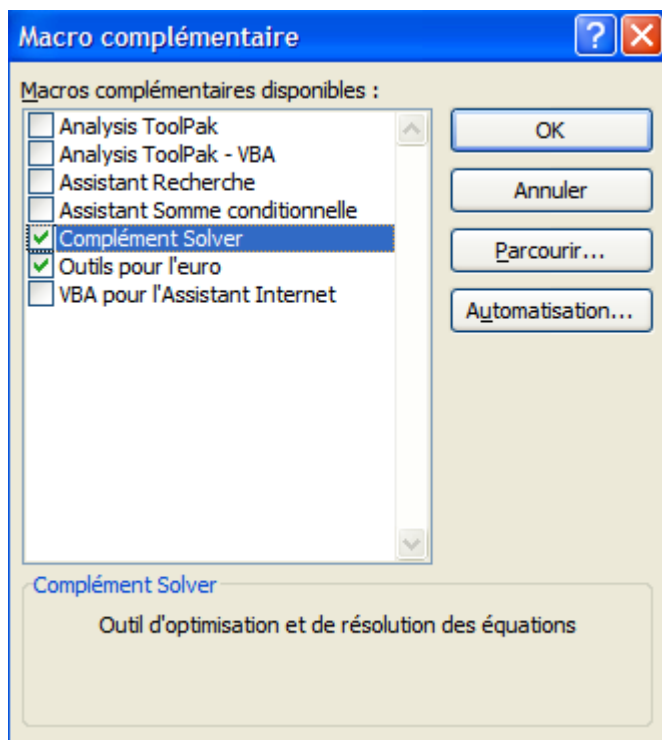
Cliquez sur le bouton Microsoft Office , puis cliquez sur Options Excel (Excel 2007)  
ou  
Fichier / Options (Excel 2010 et 2013)



Cliquez sur « Compléments » puis, dans la zone Gérer, sélectionnez « Compléments Excel » et cliquez sur « atteindre ».



Dans la fenêtre Macros complémentaires, activez la case à cocher « Complément Solver », puis cliquez sur OK.



Il faut ensuite référencer le Solveur dans Visual Basic accessible dans l'onglet « Developpeur ».

Si ce dernier n'est pas accessible dans le ruban, installer-le de la manière suivante :

Cliquez sur le bouton Microsoft Office , puis cliquez sur Options Excel (Excel 2007)

ou

Fichier / Options (Excel 2010 et 2013)

Cliquez sur « Standard » puis activez la case à cocher « Afficher l'onglet Développeur dans le ruban »

Pour référencer le Solveur dans Visual Basic :

Cliquer sur le bouton « Visual Basic » dans l'onglet « Développeur »

Outils / Références : cocher SOLVER.xls

## Guide d'utilisation :

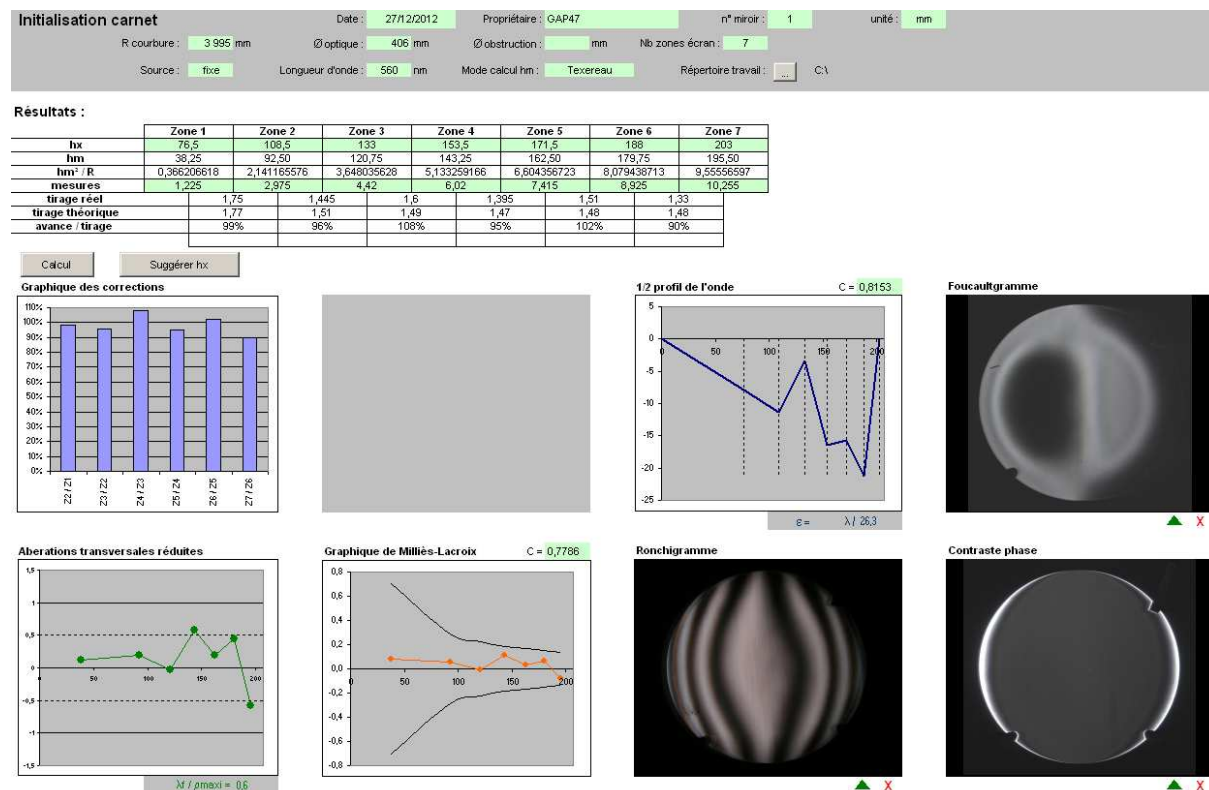
Ouvrir le fichier « Carnet\_retoche.xls » correspondant à votre version d'Excel.

Le classeur comporte plusieurs onglets :

- Une feuille « Initialisation » qui permet d'entrer les paramètres du miroir (diamètre, rayon de courbure, ...), de l'écran à échancrures et de saisir les premières mesures qui serviront de référence de départ.
- Une série de feuilles correspondant aux différentes sessions de travail (maximum 50).
- Une feuille de synthèse récapitulant l'évolution des résultats pour l'ensemble des sessions.

Les cellules à saisir ont une trame de fond colorée en vert clair. Les autres sont verrouillées.

### Onglet « Initialisation » :



Dans la feuille « Initialisation » saisir :

- la date du premier contrôle
- le nom du propriétaire
- le n° du miroir
- l'unité de mesure retenue (mm ou pouces)
- le rayon de courbure du miroir
- le diamètre optique du miroir
- le diamètre de l'éventuelle obstruction. Celle-ci doit correspondre à une zone centrale pleine (non découpée) sur l'écran à échancrures.
- le nombre de zones de l'écran à échancrure. Cette donnée permet de formater automatiquement les tableaux de saisie et les graphiques
- La nature de la source lumineuse (fixe ou mobile)
- La longueur d'onde utilisée pour les calculs
- Le mode de calcul des hm (Texereau ou Nils Olof Carlin)
- le répertoire de travail où sont stockées les photos à insérer

Dans le tableau des zones :

- les rayons extérieurs des fenêtres de l'écran à échancrures (hx). Ces valeurs peuvent être suggérées une fois le diamètre optique et le nombre de zones saisis en cliquant sur le bouton « Suggérer hx »
- les mesures des tirages pour chaque zone. Si l'on veut saisir la moyenne de plusieurs mesures, on peut entrer une formule dont la syntaxe est :  
=MOYENNE(valeur1 ;valeur2 ;... ;valeurN)

Cliquer sur le bouton « Calcul » pour visualiser les résultats (numériques et graphiques).

Ceux-ci sont détaillés dans la description des feuilles de sessions ci-dessous.

Un dernier champ permet de saisir un texte commentant les résultats obtenus et la stratégie proposée pour la session suivante (débords, offset, tailles outils, durées, ...).

#### Onglets « Sessions » :

Les données saisies dans l'onglet « Initialisation » sont automatiquement reportées. On peut toutefois les modifier en écrasant le contenu de la cellule avec d'autres valeurs. Ces nouvelles données seront à leur tour reportées sur les feuilles des sessions suivantes.

En plus des données saisies dans l'onglet « initialisation », les données suivantes sont à renseigner :

- vitesse du plateau machine (t/mn)
- poids rajouté sur le bras machine
- température du local (°C)
- produit à polir utilisé

La feuille de session propose ensuite la saisie des données machine (réglages et durées) :



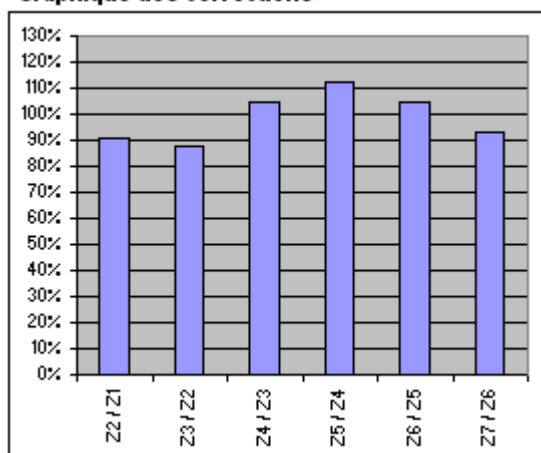
Dans le tableau, on calcule d'abord les hm et les  $\text{hm}^2/\text{R}$  d'un bulletin de contrôle classique. Pour la zone 1, le calcul du hm tient compte d'une éventuelle obstruction.

Les lignes suivantes comportent les calculs suivants :

- le tirage réel (différence entre les mesures des 2 zones de part et d'autre de la colonne)
- le tirage théorique (différence entre les  $hm^2/R$  des 2 zones de part et d'autre de la colonne)
- avance du tirage réel / tirage théorique (exprimé en %)
- évolution de cette avance par rapport à la précédente session (cette donnée en particulièrement utile pour évaluer l'effet de la session analysée)

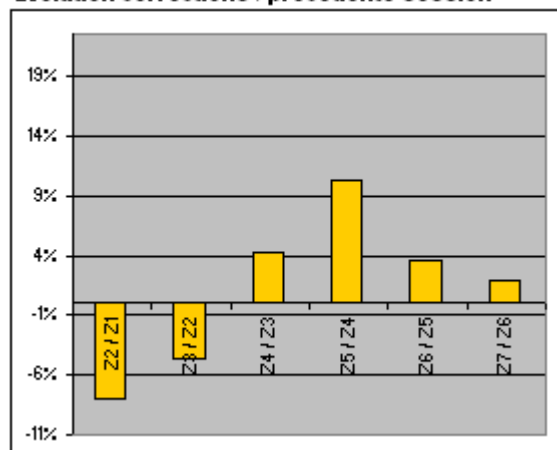
Les calculs sont également exprimés par différents graphiques :

**Graphique des corrections**



Ce graphique représente l'avance des tirages réels entre chaque paire de zones par rapport aux tirages théoriques (dont les valeurs numériques apparaissent dans le tableau des résultats)

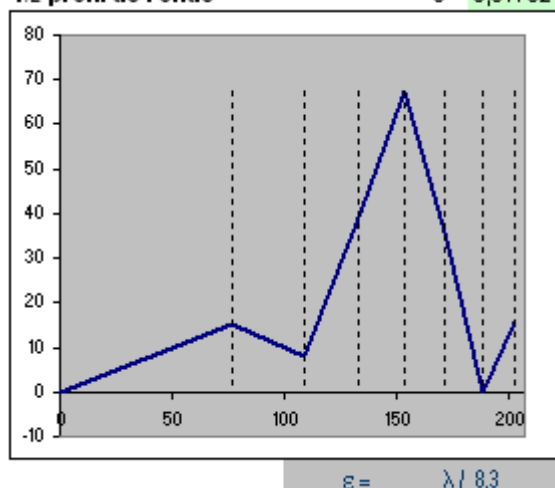
**Evolution corrections / précédente session**



Ce graphique permet de visualiser l'évolution des corrections entre la présente session et la précédente. Il est ainsi plus facile d'évaluer le lieu et l'importance des effets de la retouche

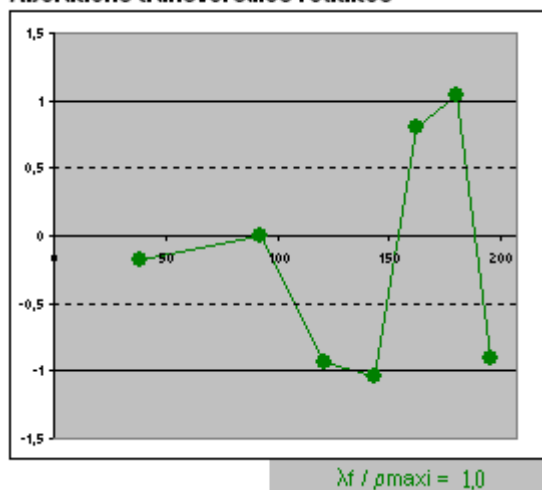
1/2 profil de l'onde

C = 0,31762



Ce graphique représente le 1/2 profil de l'onde (la meilleure onde de référence est ici parallèle à l'axe des abscisses). Le plus grand écart de tautochronisme est indiqué en bas à droite du graphique. Il est possible de modifier manuellement la constante C pour visualiser une autre mise au point. En cas de nouveau clic sur le bouton « Calcul », la constante C saisie sera remplacée par sa valeur optimisée.

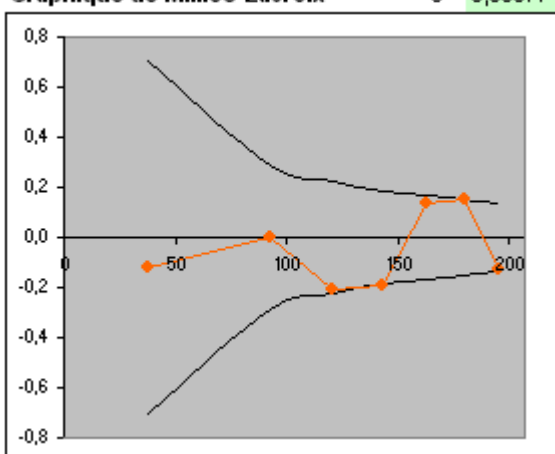
Aberrations transversales réduites



Ce graphique représente les valeurs de l'aberration transversale réduite pour chaque zone. Le calcul est optimisé dans le cercle de moindre aberration c'est-à-dire que les valeurs maxi et mini de l'aberration sont de valeurs égales et de signes contraires. La valeur absolue de l'aberration maximum est indiquée en bas à droite du graphique.

Graphique de Milliès-Lacroix

C = 0,35677



Bien que largement délaissé par les amateurs depuis l'avènement des outils informatiques, la représentation de Milliès-Lacroix est toutefois encore utilisée par certains d'entre eux. Les courbes enveloppes représentent les limites des aberrations correspondant à la tache de diffraction. Il est également possible de faire varier manuellement la constante C mais celle-ci sera à nouveau optimisée par le calcul à chaque clic sur le bouton « Calcul »

Les autres cadres (noirs) permettent simplement d'insérer des vignettes photographiques des tests de Foucault, de Ronchi et de contraste de phase. Pour insérer une image, cliquer sur l'icône ▲ en bas à droite du cadre correspondant. Une fenêtre d'exploration s'ouvre alors en pointant le répertoire spécifié dans l'onglet « Initialisation ». Une fois le fichier sélectionné, l'image sera automatiquement insérée dans le cadre. Pour supprimer l'image, cliquer sur l'icône ✖. Les titres au dessus des vignettes peuvent être modifiés au besoin.

Dans le dernier cadre de saisie intitulé « Analyse session et suite à donner » on exprimera l'analyse que l'on fait de la forme mesurée à l'issue de la session courante (effet attendu confirmé ou pas, causes éventuelles de non atteinte des objectifs, ...) et la déduction faite en termes de stratégie proposée pour la session suivante (réglages machines, taille de polissoir, temps d'action, ...). L'exhaustivité des renseignements saisis dans cette cellule servira de base à la définition de stratégies futures en reproduisant plus ou moins les actions qui ont été efficaces dans des cas similaires.

Une fois la session en cours saisie et analysée, on peut créer la suivante en cliquant sur le bouton « Nouvelle session ». On peut également supprimer la dernière session créée en cliquant sur « Suppr session ».

#### Onglets « Synthèse » :

Synthèse des sessions					Date : 30/03/2010												
Propriétaire : GAP 47					R courbure : 3 995 mm		Ø optique : 406 mm		Ø obstruction : 0 mm								
Session	Date	Durée	Précision front onde	λ/p max	% corrections												
					Z2/Z1	Z3/Z2	Z4/Z3	Z5/Z4	Z6/Z5	Z7/Z6	Z8/Z7	Z9/Z8	Z10/Z9	Z11/Z10	Z12/Z11	Z13/Z12	
1	17/06/09	60 mn	λ / 8,3	1,0	91%	88%	105%	112%	105%	93%							
2	17/06/09	60 mn	λ / 7,8	1,4	101%	113%	81%	102%	81%	112%							
Total		1 h 60 mn															

Cette feuille permet de visualiser l'historique des sessions avec pour chacune la date, la durée, le plus grand écart de tautochronisme (PTV sur l'onde), l'aberration transversale réduite et les % de corrections entre chaque zone. La durée totale (en h et mn) apparaît également.