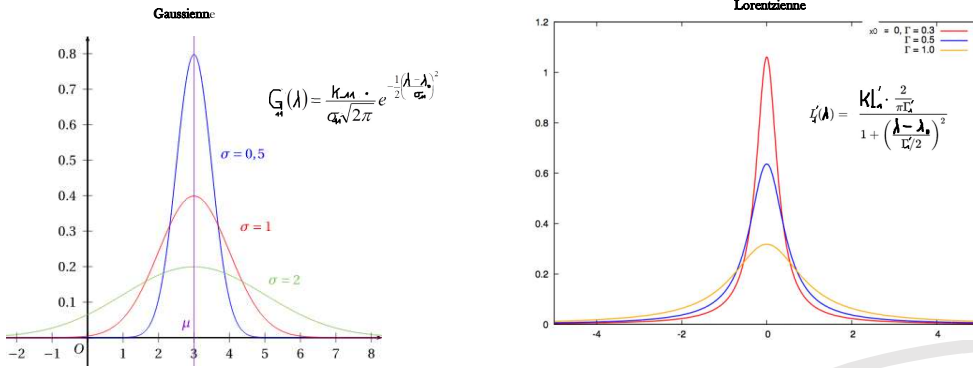
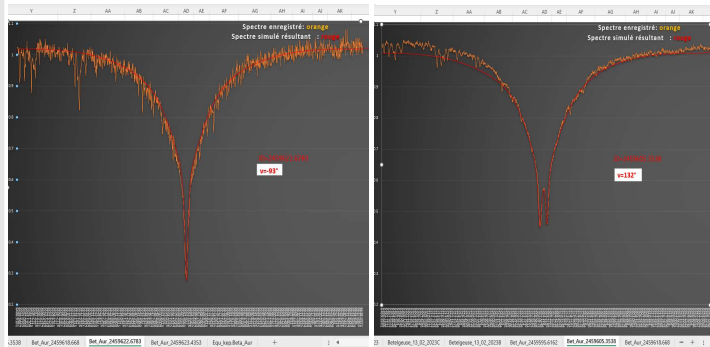


## Modélisation d'une raie spectrale



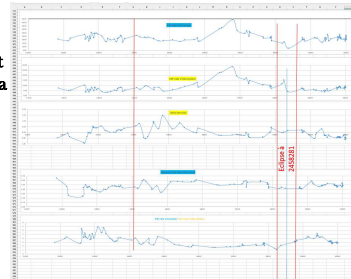
Les raies spectrales étudiées sont modélisées par des combinaisons linéaires de fonctions Gaussiennes et Lorentziennes. Chaque fonction est définie par sa longueur d'onde centrale, son écart type ou largeur à mi-hauteur et un facteur d'échelle K.

## Simulation de la double spectroscopique Bet Aur



La décomposition d'un spectre en raies d'absorption et d'émission permet la différenciation des phénomènes de base agissant au cœur d'un couple stellaire.

## Synthèse évolutive des paramètres



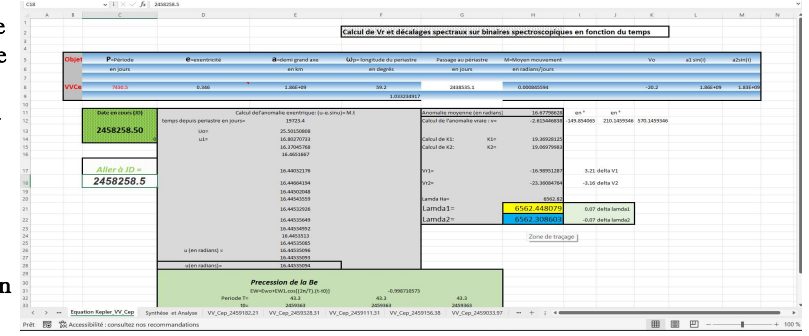
L'étude de l'évolution des paramètres caractérisant les raies spectrales permet une compréhension détaillée des phénomènes en jeu dans chacune des composantes du couple spectroscopique.

| raie1 type11*  | 20.00 | Gauss J1    | Lorentz1 | 6644.6  | facteur d'absorbé K11  | 6.50 | 1.00 | ON/OFF | 1    |
|----------------|-------|-------------|----------|---------|------------------------|------|------|--------|------|
| raie1 type11*  | 20.00 | Gauss J1'   |          |         | facteur d'absorbé K11' | 6.50 | 1.00 | ON/OFF | 1    |
| PWMM1          | 2.00  | Lorentz L1  | Lorentz1 | 6644.6  | facteur d'absorbé K11  | 0.65 | 0.60 | -      | -    |
| PWMM1          | 2.00  | Lorentz L1' |          |         | facteur d'absorbé K11' | 0.65 | 0.60 | -      | -    |
| raie1 type 12* | 6.00  | Gauss J2    | Lorentz2 | 6646.0  | facteur d'absorbé K21  | 2.00 | 1.0  | -      | -    |
| raie1 type 12* | 6.00  | Gauss J2'   |          |         | facteur d'absorbé K21' | 2.00 | 1.0  | -      | -    |
| raie1 type 21* | 10.00 | Gauss J2    | Lorentz2 | 6648.21 | facteur d'absorbé K21  | 2.00 | 1.8  | ON/OFF | 1    |
| raie1 type 21* | 10.00 | Gauss J2'   |          |         | facteur d'absorbé K21' | 2.00 | 1.8  | ON/OFF | 1    |
| PWMM2          | 1.50  | Lorentz L2  | Lorentz2 | 6648.21 | facteur d'absorbé K21  | 0.44 | 0.40 | -      | -    |
| PWMM2          | 1.50  | Lorentz L2' |          |         | facteur d'absorbé K21' | 0.44 | 0.40 | -      | -    |
| raie1 type22*  | 5.00  | Gauss J2    | Lorentz2 | 6648.21 | facteur d'absorbé K21  | 0.60 | 0.6  | OFF    | 0.60 |
| raie1 type22*  | 5.00  | Gauss J2'   |          |         | facteur d'absorbé K21' | 0.60 | 0.6  | OFF    | 0.60 |
| Delta lambda0  | 0     |             |          |         | Delta lambda0          | 0    |      |        |      |

Mise à part la longueur d'onde, deux paramètres sont suffisants pour définir une fonction Lorentzienne ou Gaussienne. Une ou deux de ces fonctions sont nécessaires pour simuler une raie spectrale (ici H $\alpha$ ). Si une composante d'un couple stellaire reste invariable, ses paramètres n'évoluent pas dans le temps. Seule l'apparence du spectre global, somme algébrique des spectres élémentaires, évolue selon la phase du mouvement képlérien.

Pour les étoiles doubles spectroscopiques, la position centrale d'une raie dépend de la vitesse radiale instantanée de chaque composante relativement à l'observateur terrestre. Ces vitesses radiales sont calculées à partir des éléments orbitaux connus. La vitesse radiale donne le décalage doppler duquel on déduit la position centrale de chaque raie au temps T.

## Equations de Kepler



## Evolutions spectrales de VV\_Cep

Plus de 120 spectres issus de la base AAVSO ont été modélisés pour cette double spectroscopique.



Ici les deux composantes du couple spectroscopique sont en forte interaction. Les nuages gazeux se déforment entraînant d'importants changements dans la distribution des vitesses et par conséquent des raies élémentaires qui les constituent.

| raie1 type11*  | 7.80  | Gauss J1    | Lorentz1 | 6644.6  | facteur d'absorbé K11  | 6.50   | 1.00                             | ON/OFF            | 1    |
|----------------|-------|-------------|----------|---------|------------------------|--|----------------------------------|-------------------|------|
| raie1 type11*  | 7.80  | Gauss J1'   |          |         | facteur d'absorbé K11' | 6.50 <td>1.00 <td>ON/OFF <td>1</td> </td></td> | 1.00 <td>ON/OFF <td>1</td> </td> | ON/OFF <td>1</td> | 1    |
| PWMM1          | 2.00  | Lorentz L1  | Lorentz1 | 6644.6  | facteur d'absorbé K11  | 0.65   | 0.60                             | -                 | -    |
| PWMM1          | 2.00  | Lorentz L1' |          |         | facteur d'absorbé K11' | 0.65   | 0.60                             | -                 | -    |
| raie1 type 12* | 6.00  | Gauss J2    | Lorentz2 | 6646.0  | facteur d'absorbé K21  | 2.00   | 1.0                              | -                 | -    |
| raie1 type 12* | 6.00  | Gauss J2'   |          |         | facteur d'absorbé K21' | 2.00   | 1.0                              | -                 | -    |
| raie1 type 21* | 10.00 | Gauss J2    | Lorentz2 | 6648.21 | facteur d'absorbé K21  | 2.00   | 1.8                              | ON/OFF            | 1    |
| raie1 type 21* | 10.00 | Gauss J2'   |          |         | facteur d'absorbé K21' | 2.00   | 1.8                              | ON/OFF            | 1    |
| PWMM2          | 1.50  | Lorentz L2  | Lorentz2 | 6648.21 | facteur d'absorbé K21  | 0.44   | 0.40                             | -                 | -    |
| PWMM2          | 1.50  | Lorentz L2' |          |         | facteur d'absorbé K21' | 0.44   | 0.40                             | -                 | -    |
| raie1 type22*  | 5.00  | Gauss J2    | Lorentz2 | 6648.21 | facteur d'absorbé K21  | 0.60   | 0.6                              | OFF               | 0.60 |
| raie1 type22*  | 5.00  | Gauss J2'   |          |         | facteur d'absorbé K21' | 0.60   | 0.6                              | OFF               | 0.60 |
| Delta lambda0  | 0     |             |          |         | Delta lambda0          | 0  |                                  |                   |      |

A la date JD d'enregistrement de chaque spectre, on relève les paramètres définissant les fonctions représentatives des raies spectrales élémentaires. L'évolution temporelle de ces paramètres tout au long du cycle (7430 jours) devrait faciliter la compréhension détaillée des phénomènes en jeu.