

# cours de M2 ISAE : "météo, atmosphère, climat"

contact : francois.bouttier@meteo.fr

site web: <https://assim.chocolate.fr/>

planning 2024:

- lun 26/2 9h00, 3h: météo: bases en physique de l'atmosphère, prévision
- mar 27/2 9h00, 3h: modélisation numérique, climat (simulation, réanalyse)
- mer 6/3 9h00, 3h: assimilation: observations, [comparaison modèle/observation](#)
- jeu 14/3 13h45, 3h: assimilation: analyse objective, algorithmes (BLUE, 3DVar, 4DVar, filtres Kalman)

*(parties communes avec module assimilation du M2SOAC de l'Univ Paul Sabatier)*

- ven 15/3 13h45, 3h: prévisibilité (prévision d'ensemble, validation)

# cours de M2 ISAE : "météo, atmosphère, climat"

contrôle:

- commentaire d'article de **~4 pages** à choisir dans une liste et à envoyer par mail avant le 1 avril
  - travail individuel, pas plus de 2 étudiant(e)s par article
  - résumer la problématique, la méthode, discuter les limites
  - faire des commentaires personnels (critiques, idées pour aller plus loin...), éviter les banalités à la chatGPT etc
- cf le site web pour les instructions et les articles (mot de passe pour les voir : m2assim)

# cours ISAE : [site web: https://assim.chocolate.fr/](https://assim.chocolate.fr/)

## Cours d'assimilation de données M2

contact: [francois.bouttier@meteo.fr](mailto:francois.bouttier@meteo.fr)

Diapos du M2-OTSU ISAE

[Introduction](#)

[Météo: les bases](#)

[Météo: exemple de prévision](#)

[Atmosphère: prévision](#)

[Atmosphère: modèles numériques](#)

[Climat: simulation](#)

[Assimilation: Réseaux d'observation](#)

[Assimilation: Comparaison modèle/observation](#)

[Assimilation: Opérateur d'observation](#)

[Assimilation: Analyse Objective](#)

[Assimilation: Cycle d'Assimilation](#)

[Assimilation: algos BLUE, 3D/4DVar](#)

[Assimilation: Covariances R et B](#)

[Assimilation: KF et méthodes stochastiques](#)

[Prévision d'ensemble](#)

Diapos du M2-SOAC Univ de Toulouse

[Introduction](#)

[Assimilation: Réseaux d'observation](#)

[Assimilation: Comparaison modèle/observation](#)

[Assimilation: Opérateur d'observation](#)

[Assimilation: Analyse Objective](#)

[Assimilation: Cycle d'Assimilation](#)

[Assimilation: algos BLUE, 3D/4DVar](#)

[Assimilation: Covariances R et B](#)

[Assimilation: KF et méthodes stochastiques](#)

Compléments

[Compléments sur le BLUE](#)

[TP analyse BLUE: diapos](#)

[TP analyse BLUE: code python](#)

[Résumé du cours "sans équations"](#)

[Rappels mathématiques](#)

[Cours écrit long](#)

Contrôles par commentaire d'article:

- [Instructions et mot de passe](#) (lecture réservée aux étudiants du M2SOAC et ISAE)
- [Articles](#) (76Mb)
- [Articles \(lien de secours\)](#) (76Mb)

Les articles sont dans un fichier zip protégé par mot de passe. Ce dernier est dans le texte des Instructions ci-dessus:

# Bibliographie

Fondamentaux de météorologie - S. Malardel Ed. Cépadues ISBN 978-2854-286311

Eugenia Kalnay - Atmospheric modeling, data assimilation and predictability Cambridge University Press  
ISBN 0-521-79179

Numerical Recipes - The Art of Scientific Computing W. Press, S. Teukolsky, W. Wetterling, B. Flannery  
Cambridge University Press ISBN 978-0-521-88068-8

Wilks DS. 2006. Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, 2nd Ed., London, Academic Press, 627  
pp.

Hastie and Tibshirani. Elements of statistical learning. Stanford University

<https://www.ecmwf.int> -> education material

francois.bouttier@meteo.fr

équipe PRECIP, laboratoire CNRM, Météo-France Toulouse (cotutelle CNRS "université de Toulouse")

- assimilation de données du Centre Européen de Prévisions Météo ([www.ecmwf.int](http://www.ecmwf.int), Reading, GB)
  - modèle de prévision AROME
  - étude des incertitudes (prévision d'ensemble)
  - étude des orages violents et pluies intenses (crues soudaines méditerranéennes)
  - prévision immédiate
  - assimilation des objets connectés et des radars (signature de la grêle)
  - échanges océan/atmosphère/vagues
  - prévision neige/verglas sur les chaussées
  - application de l'IA à la prévision météo
- 
- stages M2, ingénieur(e), thèses, post-docs