

Lundi 6 septembre 2021

Présentation de la **Mécanique des milieux continus solides et fluides** et des séances passerelle liées

chargé de cours : **Emmanuel Plaut**chargé de TD (parmi 7 en tout) : **Mathieu Jenny**

tous 2 enseignants-chercheurs

UNIVERSITÉ
DE LORRAINE

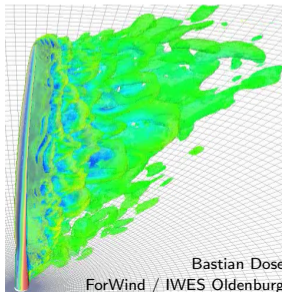
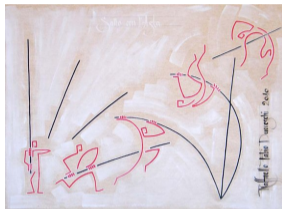
- 1 **MMCSF ?**
- 2 Séance passerelle 0 - mardi 14 septembre :
Fondements de la cinématique et **coup d'œil à la mécanique des fluides**
- 3 Séance passerelle 1 - mardi 21 ou vendredi 24 septembre :
Introduction au calcul tensoriel

<http://emmanuelplaut.perso.univ-lorraine.fr/mmc>

Mécanique des milieux continus solides et fluides ?

Le **but** c'est bien sûr la **physique** : la **mécanique des solides et fluides... déformables** !

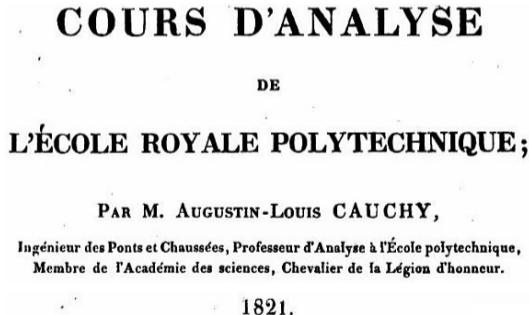
- **Mécanique** (du grec *mêkhanê* = machine) :
art de prédire et contrôler les **mouvements** de la **matière**,
en réponse à des **forces appliquées**.
- **Cinématique** (du grec *kinêma* = mouvement) :
art de décrire les **mouvements**... et les **déformations** !
- **Dynamique** (du grec *dynamikos* = fort, puissant) :
science des **forces** ou **puissances** qui meuvent les corps (Leibnitz).
- **Exemple d'application** :
pale d'éolienne bloquée soumise à un vent fort
Pb 8.2 du document de cours - TD de mécanique :
modéliser un essai numérique complexe avec des **couplages fluide-structure**...



Mécanique des milieux continus solides et fluides ?

Le **but** c'est bien sûr la **physique** : la **mécanique des solides et fluides... déformables** !

Le **moyen** c'est un **modèle mathématique**, le **modèle du milieu continu**
qui permet d'utiliser l'**analyse vectorielle généralisée**



Mécanique des milieux continus solides et fluides ?

Le **but** c'est bien sûr la **physique** : la **mécanique des solides et fluides... déformables** !

Le **moyen** c'est un **modèle mathématique**, le **modèle du milieu continu**

qui permet d'utiliser l'**analyse vectorielle généralisée**
reformulée « **calcul différentiel absolu** » puis « **calcul tensoriel** »

Méthodes de calcul différentiel absolu et leurs applications.

Par

M. M. G. RICCI et T. LEVI-CIVITA à Padoue.

Chapitre I.

Algorithme du calcul différentiel absolu.

Chapitre II.

La géométrie intrinsèque comme instrument de calcul.

Chapitre IV.

Applications géométriques.

Chapitre V.

Applications mécaniques.

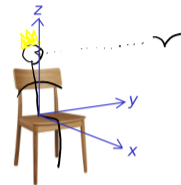
Padoue, Décembre 1899.

Séance passerelle 0 - mardi 14 septembre :

Cours : Fondements de la cinématique

Fondements de la cinématique, art de décrire les **mouvements...**

dans un **référentiel** donné = **observateur solide indéformable**
capable de « télémétrer » les coordonnées spatiotemporelles (x, y, z, t) d'un mobile.



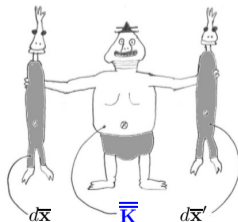
Revisiter de façon + propre le cours de **cinématique** de CPGE...

où les **solides indéformables**,

la **composition des mouvements par changement de référentiel**, etc.

n'ont pas toujours été bien introduits !

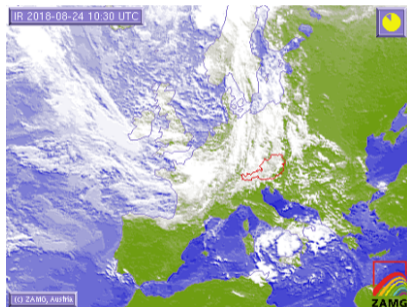
Rencontrer pour la 1^{ère} fois un **tenseur d'ordre 2...**



Séance passerelle 0 - mardi 14 septembre :

Cours : **Fondements de la cinématique** - TD : **coup d'œil à la mécanique des fluides**

Après un exercice élémentaire sur la **force d'inertie d'entraînement en référentiel tournant**, on étudie des **écoulements atmosphériques**...

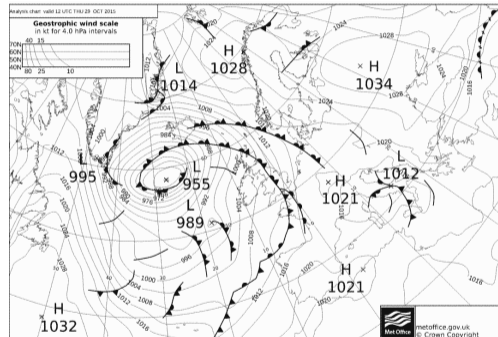


Manipuler les **forces d'inertie d'entraînement** et de **Coriolis**, les **champs de pression** et de **gradient de pression**, l'équation d'Euler (= Navier-Stokes en **fluide parfait**)... d'où le « **vent géostrophique** »...

Séance passerelle 0 - mardi 14 septembre :

Cours : **Fondements de la cinématique** - TD : **coup d'œil à la mécanique des fluides**

Après un exercice élémentaire sur la **force d'inertie d'entraînement en référentiel tournant**,
on étudie des **écoulements atmosphériques**...



Apprendre à lire cette carte météo du **champ de pression**
et en déduire la **vitesse du vent en Islande** ce jour là !

Démarrage en douceur de la **MMCSF** : **séance facultative mais fortement recommandée !**

Séance passerelle 1 - mardi 21 ou vendredi 24 septembre : Introduction au calcul tensoriel

Cours :
rencontrer des tenseurs d'ordre n

TD :
manipuler des tenseurs d'ordre 0, 1, 2 et 3



Séance d'outils mathématiques indispensables pour la **MMCSF**, donc obligatoire !

Plus de précisions sur la page web **MMCSF**

Algorithme pour la trouver :

- 1 googlisez le responsable de cet enseignement



emmanuel plaut

- 2 allez sur sa page d'accueil

- 3 cliquez sur MMCSF

Vous arriverez sur <http://emmanuelplaut.perso.univ-lorraine.fr/mmc>,
qui donne accès notamment aux polys PDF...

les polys papiers étant dans votre sac (**CT**) ou casier (**M**) !