

La technologie au service de l'enseignement des mathématiques

Hannoun, Nouredine

ENPEI, 15 Mars 2021

Faculté de Mathématiques

Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène

L'enseignement des mathématiques

La technologie

Cours en présentiel

Cours en ligne

La plateforme Moodle


Conclusion

L'enseignement des mathématiques

On apprend à

- Penser de façon logique $a \implies b$
- Identifier et poser un problème
- Planifier la solution du problème

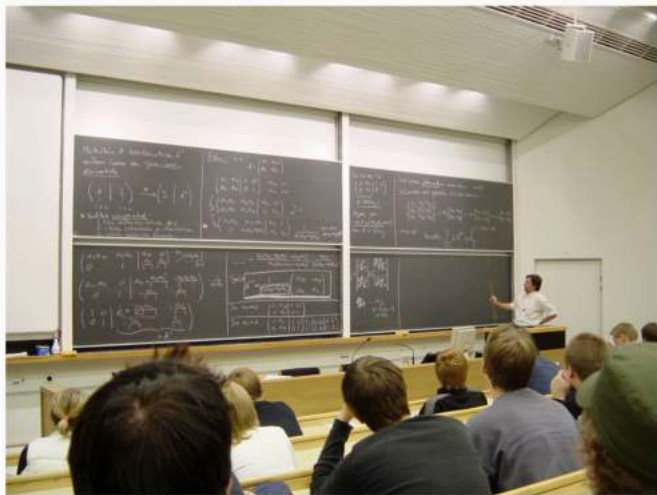
Contenu

- Tire et évalue des conclusions basées sur nos connaissances
- Equations $\rho \frac{\partial^2 \vec{\mathbf{V}}}{\partial t^2} = (\lambda + 2\mu) \nabla \nabla \cdot \vec{\mathbf{V}} - \mu \nabla \times (\nabla \times \vec{\mathbf{V}})$
- Théorèmes
- Démonstrations → Papier + stylo 

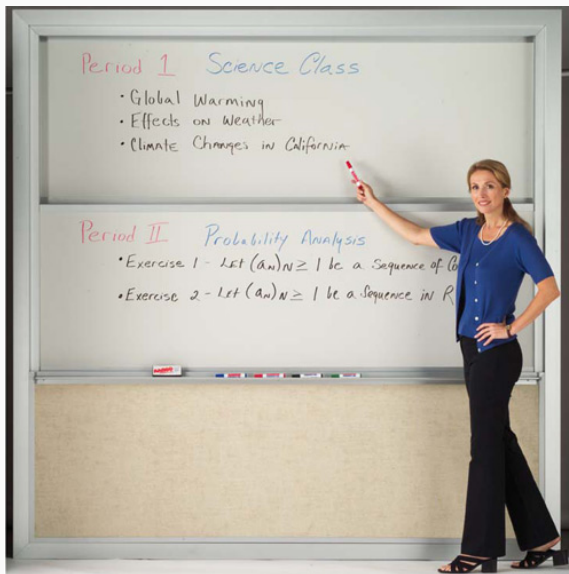
La technologie

C'est quoi la technologie?

C'est quoi la technologie?



C'est quoi la technologie?



C'est quoi la technologie?



Outils de la technologie - Classification 1



- Hardware
- Software
- Communication



Outils technologiques-Hardware



Smartphone



photo



PC



Laptop

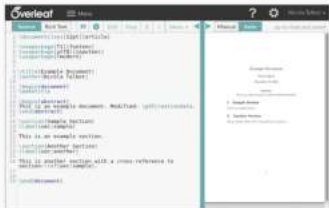



Tablette



Outils technologiques-Software





- Installé sur PC
- Installé sur smartphone (android ou iOS)
- Installé en ligne



- Computer Algebra System ou CAS →  wxMaxima, Maple, Mathematica, SageMath, SymPy
- Dynamic Geometry Environment
- Graphing software
- Programming





- Desmos
- Photomath
- Grapher
-  Octave
-  CAS calculator (Geogebra)

- Wolfram (Propriétaire)
- CAS calculator Geogebra
- Applet (sur page web)
- Overleaf (Latex)
- Compilateur →  rextester.com

- Internet
- LMS ( Moodle, Blackboard, ..)
- Video-Conferencing (Zoom, Webex, Google meet)

Outils de la technologie - Classification 2

Technologies spécifiques au contenu → Ces technologies aide les étudiants à explorer et identifier les concepts et relations mathématiques.

- Computer Algebra Systems - Calcul symbolique (Maple, Sage, Maxima, ...)
- Environements de Géométrie Dynamique → Geogebra, Geomview,  Graphing Calculator 3D, ...
- Applets interactifs  
- Langage de programmation →  Octave
- Calculatrices
- Appareils pour la Collecte et l'Analyse des données
- Applications basées sur l'ordinateur

Technologies à contenu neutre Ces technologies augmentent l'accès de l'étudiant à l'information, aux idées, et aux interactions qui peuvent aider et améliorer le processus par lequel il apprend.

1. Outils de communication et de collaboration

- Email
- Chat
- Skype
- Zoom, webex, google meet
- Réseaux sociaux (facebook, tweeter, ...)

2. Données numériques sur le web

- Logiciel
- Vidéo
- Sites web
- Pages web
- Audio
- Ebooks

Pour renforcer la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage


- **En tant que quoi?** Comme support (aide), ou motivation
- **Où?** (Cours, TD, TP, Homework)
- **Quand?** A quel moment du cours
- **Comment?**
 1. Création d'activités
 2. Equilibre entre cours et activités technologiques (ne pas abuser)
 3. Planification
 4. L'enseignant joue un rôle médiateur
 5. Usage approprié (pas de datashow en licence)

Cours en présentiel

- Cours
- TD
- TP
- HW
- Travail de l'élève pour assimiler le cours



- Cours
 1. Tirages
 2. Laptop + Datashow → démos d'utilisation de la technologie
 3. Vidéo, slides
- TD
 1. Utiliser le smartphone
 2. Création d'activités
 3. Exemple
 - Résolution d'une équation nonlinéaire $f(x) = 0$
 - Les élèves tracent le graphe de la fonction $f(x)$ (Desmos)
 - Problèmes → choix de la fenêtre
 - Nombre de racines, Multiplicité, encadrement.
 - Après, on utilise une méthode (Newton) pour calculer la racine.

- Logiciels
 1. Software → gnuplot, grace, surfer, KmPLot, excell
 2. En ligne → google, wolfram
 3. En classe → smartphone + app  CAS calculator, Desmos
- Utilisation
 1. TD (cours) → Résolution d'une équation nonlinéaire par la méthode de Newton
 2. TP → Compte-rendu
 3. Enseignant → Préparation des cours en ligne

- Homework
 1. Les élèves se familiarisent avec un logiciel
 2. Donnez un travail précis
 - Tracer un graphe.
 - Résoudre une équation différentielle.
 - Calculer une intégrale.
- TP (souvent Analyse Numérique)
 1. Programme à écrire
 2. Tracer des graphes pour les résultats

- Peuvent faire du calcul symbolique et numérique, simplifier des expressions, résoudre des équations algébriques ou différentielles, tracer des graphes de fonctions, différentier, intégrer, and bien plus
- Maple, Maxima, Sage, Mathematica
- Elèves → Activités (TP, ou à la maison)
 1. Les élèves découvrent la valeur d'une intégrale
 2. Motivation pour apprendre comment le logiciel fait pour résoudre cette intégrale
- Enseignant → Vérifier le **corrigé d'un examen** ou bien les exemples du cours/TD

Dynamic Geometry Environment (DGE)


- Aussi interactive Geometry software (IGS)
- Geogebra, C.a.R, Cindrella
- Elèves → Visualisation de solides dans l'espace
- Applications
 1. intégrales triples
 2. intégrales de surface
 3. intégrales de contour
 4. Fonctions de plusieurs variables
 5. Champs de vecteurs

Cours en ligne

Historique

- Début 5 Avril 2020 (USTHB, Algérie)
- Peu d'universités ont fait de même
- Dépôt d'un fichier du cours sur Moodle
- Nov 2020 → Plus de monde fait le cours en ligne

Organisation

- Connexion internet
- Une salle vide
- PC + casque + micro
- Software vidéo conférence (webex, zoom, google meet)
- Tablette graphique
- Contenu
 1. Diapos
 2. Tableau blanc (windows ink) →  (edge pdf ou video)

Logiciel de videoconference - plan gratuit

↘ Permet le partage d'écran, et l'échange vidéo

Software	durée	participants	Enreg. vidéo
Webex	50min	100	Non
Zoom	40min	100	Oui
Google meet	60min	100	Non

Connexion internet

- Instable
- Mauvaise (lente)
- Lag image/son
- déconnexion

Connexion internet - Enseignant

- Pas de connexion a l'université (USTHB)
- Un enseignant est-il obligé d'avoir une connexion internet à la maison?
- Un enseignant a-t'il une pièce vide disponible pour faire cours en ligne de la maison?
- Un enseignant possède-t'il un ordinateur suffisamment performant à la maison?

Connexion internet

- L'élève a-t'il la connexion internet à la maison?
- L'élève a-t'il une **pièce vide disponible** pour suivre le cours en ligne de la maison?
- **Prix**
 1. Besoins pour un cours de Licence → 60Gb par mois
 2. Offres operateurs → 40GB par mois (1500DA)
 3. Trop cher pour beaucoup de foyers
- L'élève a-t'il un PC avec casque et micro ou simplement un smartphone?

Vidéo d'un cours

- Taille
 1. 75Gb pour 30 min!
 2. 220GB pour 1 cours de 1h30
- Stockage
 1. Onedrive compte personnel
 2. Max 5GB
 3. Long to **upload** (souvent quelques heures)
- Disponibilité
 1. Lien sur Campus Virtuel
 2. Visualisation en ligne (bonne connexion)
 3. **Download** long + nécessite de la place pour stocker
 4. Saturation du compte (blocage) lors d'un dépassement de 10GB par jour.
- Perdue lors d'une deconnexion (webex)

Présence

- Difficile à obtenir
 - Webex → Poll (sondage)
 - Zoom → Chat
- On ne peut pas vérifier qui est présent sous le pseudo d'un élève
- On ne peut pas vérifier si les élèves écoutent le cours (smartphone)

Ressources

- Diapos
- Vidéos
- Pages web
- Images
- Applet
- Logiciels
- Tableau (windows ink)

Chap 3: Modeles pour mec./chim.

3.3. Equation de Continuïte

Exemple 2: Equation de continuité (transport de masse)

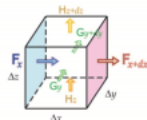
Conservation de la masse

$$\frac{d}{dt}(\text{masse}) = F_{in} - F_{out} + S$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} dx dy dz = (F_x - F_{x+dx}) dy dz + (G_y - G_{y+dy}) dx dz + (H_z - H_{z+dz}) dx dy + S_v dx dy dz$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = -\frac{\partial F}{\partial x} - \frac{\partial G}{\partial y} - \frac{\partial H}{\partial z} + S_v$$

$$\vec{f} = \begin{bmatrix} F \\ G \\ H \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \rho u \\ \rho v \\ \rho w \end{bmatrix} = \rho \vec{V}$$



Vecteur Flux massique

Participation des élèves

- Chat
- Micro
- Ecriture sur bureau
- Etudiant devient présentateur



Ecrire à l'écran

- Difficile avec la souris
- Solution
 1. Tablette graphique
 2. Très chère (à partir de 26,000DA)
 3. Compatible avec logiciels Microsoft seulement



Evaluation

- Problème très sensible
- En ligne, Comment?
 1. Examen en ligne
 2. Rapport
 3. Compte-rendu de TP
- Aucune methode n'est fiable
- Les examens doivent-etre faits en presentiel

Note :

? / 20

La plateforme Moodle

Définition

Un **LMS** (Learning Management System) est un logiciel ou bien une technologie basés sur le web (internet) qui est utilisé pour *planifier, implémenter et accéder* à un procédé d'apprentissage donné

Fonctionnalisés

Typiquement, un LMS permet à l'enseignant de

1. créer un contenu
2. transmettre le contenu
3. suivre la participation de l'élève
4. évaluer l'élève

Conclusion

Conclusion

- L'outil technologique peut améliorer la qualité de l'enseignement des maths
- Il doit-être utilisé avec parcimonie
- L'enseignant doit maîtriser l'outil qu'il compte utiliser
- L'enseignant doit planifier les activités utilisant l'outil technologique