

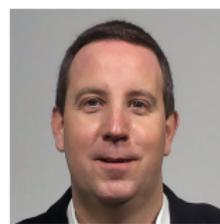
Auto-efficacité

Nouvelles approches pédagogiques dans
l'enseignement de première année

5 à 7 - 20 novembre 2024

EPFL

- **Auto-efficacité** : (self-efficacy) croyance ou sentiment d'avoir la capacité d'atteindre certains objectifs (Albert Bandura).
 - **Intérêt** : corrélation entre auto-efficacité et performance académique.
 - **Objectif** : recettes concrètes pour pallier au manque de confiance des étudiants (1^{ère} année EPFL ou gymnase).
 - **Stratégies** : basées sur les sources de l'auto-efficacité
- ① **Maîtrise personnelle** : (mastery experience) basée sur les succès académiques (exercices, quizz, tests, examens).
- ② **Apprentissage vicariant** : (vicarious experience) basé sur l'observation des actions réalisées par d'autres personnes (assistants, enseignants, autre étudiants).
- ③ **Persuasion par autrui** : (verbal persuasion) confirmation verbale ou écrite d'aptitude par des personnes de référence (enseignants, assistants).
- ④ **Etats psychologique et émotionnel** : repose sur une bonne gestion du stress conduisant à une meilleure évaluation des capacités.

**Vice-Présidence
Mathématiques****Katryn Hess
Belwald****Direction
CAPE****Roland
Tormey****CAPE
Mathématiques****Stanislas
Herscovich****CAPE
Mathématiques****Manuela Pineros
- Rodriguez****Direction
CePro / Math.****Simone
Deparis****CePro
Mathématiques****David
Strütt****Direction
Physique****Cécile
Hébert****CePro
Physique****Sylvain
Bréchet**

- **Stratégies** : promouvoir l'auto-efficacité compte tenu de 3 obstacles :
 - 1 **Expertise** :
 - Perception différente d'un problème (enseignant vs étudiant).
 - Identifier les difficultés des étudiants.
 - 2 **Charge cognitive** :
 - Réduire les informations superflues.
 - Réduire le stress des étudiants.
 - 3 **Feedback** : assistants et enseignant (noté ou pas)
 - Motivation essentielle à suivre un cours.
 - Interpréter leur performance face aux exigences de l'enseignant.



- ① **Maîtrise personnelle** : énoncer les objectifs des exercices, les sections de cours concernées au début de chaque exercice (e.g. encadrés).
 - **Objectif** : énoncer clairement le but de l'exercice en une phrase.
 - **Théorie** : mentionner les prérequis théoriques et indiquer les sections et sous-sections du cours.
 - **Examen** : spécifier si l'exercice est tiré d'un exercice d'examen.
 - **Réponses** : calculs numériques : donner la réponse en énoncé.

- **Remarques** :
 - **Sondage** : 80 % étudiants apprécient cette mise en contexte.
 - **Inquiétudes** : partie "théorie" : indices absents à l'examen.
 - **Indices** : modulables (e.g. spécifier les sections et non les sous-sections).

EPFL – Printemps 2024
Analyse II – CGC SV
Série 9

D. Strütt
Exercices
25 avril 2024

L'exercice 1 ci-dessous peut être rendu pendant le cours du lundi semaine 10 (29 avril). Il sera corrigé et rendu le lundi de la semaine 11. Le but du rendu est que vous puissiez confronter votre rédaction à une correction.

Question 1

🎯 **Objectif:** Utiliser la définition de différentiabilité pour une fonction réelle à deux variables, en utilisant la notation mathématique appropriée.

📖 **Théorie nécessaire:** Méthode développée dans les exemples 3.20 semaine 6 (lundi+jeudi).

Soit $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ définie par

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^4 + 2x^3 - x^2y + 2xy^2 - y^3 + y^4}{x^2 + y^2} & \text{si } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & \text{si } (x, y) = (0, 0). \end{cases}$$

Déterminez si f est différentiable en $(0, 0)$. Justifier.

Answers

Question 1: -

Je peux appliquer le(s) test(s) des directions pour vérifier si la fonction n'est pas différentiable et/ou le critère de différentiabilité pour prouver que la fonction est différentiable. Je peux justifier la méthode que j'utilise.

Question 2:

(i) Ouvert, borné,

$$\partial E = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : -1 \leq y \leq 1, x = 1 - y^2\} \cup \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : -1 \leq y \leq 1, x = y^2 - 1\}$$

(ii) Fermé, borné.

$$\partial E = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : 0 \leq x \leq 3, y = 3\} \cup \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : 0 \leq x \leq 3, y = -x^2 + 3x\} \\ \cup \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x = 0, 0 \leq y \leq 3\} \cup \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x = 3, 0 \leq y \leq 3\}$$

(iii) Fermé, borné

1 Expertise : exercices

- **Focus** : énoncer explicitement les objectifs met en évidence certains aspects sur lesquels les étudiants doivent se concentrer.
- **Créer des liens** : exercices et théorie.

2 Charge cognitive : exercices

- **Surcharge cognitive** : apprentissage simultané de concepts, notations, vocabulaire.
- **Apprentissage progressif** : objectifs clairs : concentration sur les concepts nouveaux un à un.

3 Feedback : exercices

- **Collectif** : feedback individuel pas réaliste (200 - 400 étudiants).
- **Auto-évaluation** : performance à la hauteur des exigences de l'enseignant.

- ② **Stratégie hybride** : le travail en groupe est efficace pour améliorer l'auto-efficacité, la performance académique, l'acquisition des connaissances et l'estime de soi.
 - **Groupes** : taille et modalité (choix ou imposé) définis par l'enseignant.
 - **Avant le début semestre** :
 - **Informé** : assistants et étudiants du but et fonctionnement travail en groupe.
 - **Rôle des assistants** : répondre aux questions si aucun étudiant du groupe n'a de réponse.
 - **Lors du premier cours** :
 - **Contrat** : inscription à un groupe en s'engageant à participer.
 - **Durant les exercices** :
 - **Exercices rendus** : 1 copie par groupe : évaluation qualitative sans note (assistants).

- 1 **Expertise** : travail de groupe
 - **Interaction entre étudiants** : explications données et reçues en phase avec leur niveau de compréhension.
 - **Auto-correction** : erreurs similaires faites par d'autres : clarification et meilleure compréhension de certains concepts.
- 2 **Charge cognitive** : réduite par le travail collectif (objectif commun).
- 3 **Feedback** :
 - **Direct** : autres étudiants sans devoir attendre son tour.
 - **Assistants** : plus de temps pour donner des réponses détaillées et plus poussées à chaque groupe.
- **Remarques** :
 - **Bilan** : cohésion sociale, compréhension et inclusivité renforcées.
 - **Sondage** : la plupart des étudiants apprécient le travail.
 - **Assistants** : meilleur soutien des étudiants.
 - **Entraide** : renforcement de la motivation à assister aux exercices.

- ③ **Apprentissage vicariant de succès** : un assistant étudiant résout un exercice difficile en classe seul en absence de l'enseignant.
- **Choix** : assistant étudiant choisit l'exercice.
 - **Préparation** : autonome par l'assistant étudiant, sans instruction, avec un soutien de l'enseignant (si nécessaire).
 - **Partage** : l'assistant partage ses difficultés rencontrées à la place des étudiants.
 - **Recette** : l'assistant explique comment parvenir à les surmonter.
 - **Absence** : enseignant durant la résolution de l'exercice.
 - **Autonomie** : l'assistant résout le problème seul.
 - **Interaction facilitée** : directement avec l'assistant. Moins d'intimidation pour poser des questions.
 - **Identification** : plus grande proximité de l'assistant que de l'enseignant (âge et intérêt) : le courant passe mieux !

1 Expertise : assistant étudiant

- **Proximité** : compréhension du cours plus proche d'un étudiant que d'un enseignant.
- **Approche** : discussion et analyse de concepts superflus pour un enseignant exprimés dans un langage plus en phase avec un étudiant.

2 Charge cognitive : faible : commentaires similaires à ceux d'autres étudiants.**3 Feedback** : assistant étudiant

- **Succès** : examen du cours enseigné.
- **Recommandations** : concepts essentiels, connaissances nécessaires et suffisantes pour l'examen.
- **Remarques** :
 - **Etudiants** : contribution considérée comme importante pour leur formation : attitude respectueuse des étudiants (pas de chahut).
 - **Assistant étudiant** : expérience pédagogique très profitable.

- ④ **Apprentissage vicariant d'échec** : l'enseignant présente un concept erroné et place les étudiants face aux contradictions qu'il entraîne afin de pouvoir le corriger avec eux.
 - **Problème** : demander aux étudiants de trouver une solution pratique (machine thermique) basée sur un concept erroné.
 - ① **Interdit de Kelvin** : chaleur convertie intégralement en travail.
 - ② **Interdit de Clausius** : chaleur transférée spontanément du froid au chaud.
 - **Réflexion** : 5 à 10 minutes (e.g. groupes de 2).
 - **Présentation** : description de machines thermiques très originales...
 - **Discussion** : expliquer pourquoi les machines thermiques contredisent la théorie (2^e principe de la thermodynamique).
 - **Contexte historique** : ce type de correction a permis de fonder la théorie (thermodynamique).

1 Expertise : échec commun

- **Mise en évidence des raisonnements faux** : éviter aux étudiants de les commettre par la suite...
- **Réduction du stress de l'échec** : arrive même aux experts !

2 Charge cognitive : échec commun

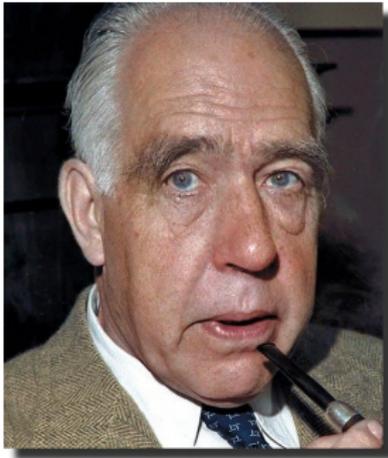
- **Minimale** : concentration sur un sujet précis.

3 Feedback : échec commun

- **Retour positif** : identifier concepts erronés contredisant la théorie.
- **Echec productif** : Manu Kapur.
- **Eviter les pièges** : en connaissance de cause.

• **Remarques** :

- **Réponses très créatives** : les étudiants ont joué le jeu !
- **Retour constructif** : reconnaître la contribution des étudiants.
- **Perspective historique** : dédramatiser l'échec : le rendre productif !



Niels Bohr : dicton cité par Edward Teller (1954)

An expert is a person who has found out by his own painful experience all the mistakes that one can make in a very narrow field.

- **Cookbook** : viser l'auto-efficacité dans les cours de première année

Targeting Self-Efficacy in First-Year Courses

A cookbook

Sylvain Bréchet (CePro, SPH)
Simone Deparis (CePro, SMA)
Cécile Hébert (SPH)
Kathryn Hess (SMA)
David Strütt (CePro, SMA)

With
Stanislas Herscovich (CAPE)
Manuela Piñeros Rodríguez (SMA)
Roland Tormey (CAPE)