

# Cours d'été 2022



9 juillet – 19 août 2022

Lycée Denis-Rougemont, Neuchâtel

[cours-bejune.ch/ete](https://cours-bejune.ch/ete)

[info@cours-bejune.ch](mailto:info@cours-bejune.ch)

**LD** LYCÉE  
DENIS-  
DE-  
ROUGEMONT  
**dR** NEUCHÂTEL



# Le concept

Le lycée Denis-de-Rougemont, en collaboration avec M. Olivier Simon, propose depuis l'été 2016 des cours de mathématiques, de physique et d'informatique afin de préparer au mieux le passage vers une entité du tertiaire pour les étudiant-e-s en difficulté, se réorientant vers des études scientifiques ou tout simplement motivé-e-s à approfondir leurs connaissances. Au vu du succès rencontré et de la satisfaction générale des étudiants, ces cours seront reconduits durant l'été 2022.

Le principal objectif est l'introduction de nouvelles matières abordées à l'université, dans une EPF ou une haute école, sans oublier un rafraîchissement de la matière étudiée au secondaire II. Ces cours sont ouverts à toute personne ayant obtenu une maturité gymnasiale en Suisse d'ici juillet 2022 et peuvent être également suivis simplement par intérêt, sans pour autant poursuivre des études scientifiques ou techniques. Il n'y a qu'une seule condition pour y participer : être motivé-e et sérieux-se.

Les cours sont présentés dans les pages suivantes. 6 cours ont lieu en classe à Neuchâtel et 2 cours sous forme de camp. Pour chaque cours, un examen formatif est organisé la semaine du 15 au 19 août à Neuchâtel (les dates des examens sont communiquées en mai). Vous trouverez sur la dernière page de cette brochure et sur le lien ci-dessous les informations concernant les inscriptions, tarifs, etc.

**[cours-bejune.ch/ete](http://cours-bejune.ch/ete) – délai d'inscription : 01.05.2022**

## **Le responsable des cours d'été**

Olivier Simon

[info@cours-bejune.ch](mailto:info@cours-bejune.ch)

## **Le Lycée Denis-de-Rougemont**

Stephan Bucher

Directeur adjoint

Les cours sont dispensés par MM Olivier Simon (phys. dipl. EPF, enseignant de physique et mathématiques au Gymnase français de Bienne), Vito Pellizzani (phys. dipl. EPF, doctorant en physique théorique à l'UNIBE), Timothé Schlüssel (étudiant en Master en physique à l'EPFZ) et Jules Rossier (étudiant en Bachelor en mathématiques à l'EPFZ).

$$\exists x \in \mathbb{R}: \forall \varepsilon > 0, \exists N \in \mathbb{N}: |x - x_n| < \varepsilon, \forall n > N$$

$$|x_n - y_n| \leq |x_n - x| + |x - y_n|$$

$$\int ]b - \varepsilon, b] \cap S \neq \emptyset, \forall \varepsilon > 0$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{x_{n+1}}{x_n} \right| = \rho \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} = \infty$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} r^n = \frac{1 - r^{n+1}}{1 - r}$$

## Analyse niveau I

### Contenu

- Démonstrations
- Implications logiques
- Coupure de Dedekind
- Construction des nombres
- Suite réelle
- Convergence
- Série

### Prérequis

Maturité gymnasiale.

Aucune notion particulière n'est requise pour ce cours qui est toutefois exigeant.

**25, 26, 28, 30 juillet, 2 et 3 août**

6 x 8h30-12h00 à Neuchâtel

Lycée Denis-de-Rougemont

### Préparation pour :

- EPF (sauf mathématiques, physique et architecture)

## Présentation

Ce cours s'adresse à tout-e étudiant-e désirant entreprendre des études d'ingénierie dans une EPF. Il contrastera fortement avec la démarche utilisée au secondaire II en proposant une approche basée sur la démonstration, afin de familiariser les étudiant-e-s avec la rigueur mathématique.

## Retours d'étudiants

*J'en garde d'excellents souvenirs. Le cours d'analyse et le camp de physique m'ont été réellement utiles pendant ce premier semestre. Cela permet d'avoir une base plutôt solide vis-à-vis de ce qui nous attend. Les trois enseignants sont top et très compétents. Je recommande à toutes les personnes qui ont la moindre hésitation quant à leur inscription, d'y participer car c'est selon moi la meilleure chose à faire pour commencer ses études dans les meilleures conditions..*

Un étudiant en microtechnique (OS PYAM), EPFL, 2019

*J'ai grandement apprécié les deux cours que j'ai suivis cet été. La dynamique que vous avez apportée m'a motivé à travailler et à m'intéresser à la matière. La matière vue aux cours d'été a facilité mon arrivée à l'EPFL. Ces cours m'ont « prémâché » la matière et, dans ce sens, j'ai pu la comprendre plus profondément. De plus, je peux réutiliser les cours de cet été lorsque je ne comprends pas certaines notions vues à l'EPFL, vous avez apporté de la bonne humeur et je ne garde que de bons souvenirs.*

Un étudiant en génie mécanique (OS PYAM), EPFL, 2019

*Après avoir participé au cours de physique et d'analyse, je trouve que d'avoir un avant-goût sur la matière a facilité ma transition du lycée à l'EPFL. Par exemple le fait d'avoir vu la notion de suite et de série en analyse était un gros plus.*

Un étudiant en génie civil (OS PYAM), EPFL, 2020

*[Les cours] m'ont été très utiles pour apprendre (en avance) certaines notions et rendre les notions futures d'analyse plus facile à comprendre. Les théorèmes étaient mieux expliqués qu'à l'EPFL (d'après moi). Les explications étaient d'abord poussées sur comprendre la raison d'un tel théorème de manière bien vulgarisée puis ensuite les conditions d'utilisations, comparé à un cours très chargé et peu résumé. Il peut sembler que suivre les cours dès la rentrée est suffisant, mais ces cours d'été donnent une avance incroyable et permettent de se mettre tranquillement au rythme d'études supérieures (qui sont tellement plus exigeantes qu'au lycée). Ils permettent de pouvoir se focaliser sur les notions incomprises sans avoir à se soucier d'en apprendre et comprendre plein d'autre, car une partie d'entre elles aura déjà été vue au cours d'été.*

Un étudiant en informatique (OS PYAM), EPFL, 2021

$$\exists x \in \mathbb{R}: \forall \varepsilon > 0, \exists N \in \mathbb{N}: |x - x_n| < \varepsilon, \forall n > N$$

$$|x_n - y_n| \leq |x_n - x| + |x - y_n|$$

$$\exists ]b - \varepsilon, b] \cap S \neq \emptyset, \forall \varepsilon > 0$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{x_{n+1}}{x_n} \right| = \rho \quad (x_n)_{k=0}^{\infty}$$

$$\exists x \in \mathbb{R}: \forall \varepsilon > 0, \exists N \in \mathbb{N}: |x_n - x_m| < \varepsilon, \forall n, m > N$$

## Analyse niveau 2

### Contenu

- Démonstrations
- Implications logiques
- Coupure de Dedekind
- Construction des nombres
- Suite réelle
- Convergence
- Sous-suite
- Suite de Cauchy

### Prérequis

Maturité gymnasiale.

Aucune notion particulière n'est requise pour ce cours qui est toutefois exigeant.

**25, 26, 28, 30 juillet, 2 et 3 août**

6 x 8h30-12h00 à Neuchâtel

Lycée Denis-de-Rougemont

### Préparation pour :

- Études en mathématiques
- Études en physique

### Présentation

Ce cours s'adresse à tout-e étudiant-e désirant entreprendre des études en mathématiques ou en physique et couvre le premier tiers du premier semestre d'analyse dans ces sections. Il contrastera fortement avec la démarche utilisée au secondaire II en proposant une approche basée sur la démonstration, afin de familiariser les étudiant-e-s avec la rigueur mathématique.

### Retours d'étudiants

*J'ai eu énormément de plaisir (merci encore!!). Tu as tout, très bien expliqué. En analyse I, par exemple, je vois exactement ce qu'on a fait avec toi cet été, donc j'assimile relativement vite.*

Une étudiante en mathématiques (OS PYAM), EPFL, 2015

*Pour le cours d'analyse, j'ai trouvé que les différents sujets étaient bien expliqués (des fois mieux que par les profs à l'EPFL). Le cours était intéressant, ça changeait des cours du lycée où on ne démontrait presque jamais rien. Le fait d'avoir déjà vu toutes les notations mathématiques m'a beaucoup servi, et le reste du cours m'a permis de moins me concentrer sur l'analyse les premières semaines (car le cours d'été donnait déjà de bonnes bases) et m'as permis d'avoir plus de temps pour revoir des sujets dont je ne connaissais rien avant.*

Un étudiant en mathématiques (OS PYAM), EPFL, 2016

*Le cours d'été m'a été très utile, l'analyse est vraiment une branche difficile, je pense que le saut entre le gymnase et les maths au niveau universitaire est énorme. C'était bien mené et structuré. Le cours m'a surtout permis de découvrir les nouvelles notions (premiers chapitres) et méthodes que j'ai dû utiliser tout au long du semestre. Pour contrer la difficulté grimpanche des premières semaines, c'était une très bonne base qui m'a permis de tenir le coup alors que le niveau augmentait plutôt rapidement. C'était vraiment bénéfique de ne pas être complètement largué au début du semestre.*

Un étudiant en physique (OS éco-droit), EPFL, 2020

*J'avoue que j'ai pris une « claque » en commençant les cours d'été d'analyse : probablement la claque que j'aurais prise la première semaine d'université en voyant le saut entre la matière du lycée et de celle des études universitaires sans cours d'été. J'ai souvent entendu de la part d'étudiants en maths plus âgés que « les étudiants à l'uni sortent du premier cours d'analyse déprimés / en pleurs / découragés / perdus », et bien moi non, car j'ai vécu ça pendant les cours d'été. Je dirais que c'est principalement à ça que m'ont servi les cours d'été : à ne pas être choqué au début de l'université.*

Un étudiant en mathématiques (OS ital.), UNINE, 2021

$$f(x) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{f^{(i)}(x_0)}{i!} (x-x_0)^i$$

$$\int \frac{1}{x(x+1)} dx \quad z = r \cdot e^{i\varphi}$$

$$\ddot{x} = -x \quad \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \sqrt{3} & -1 \\ 1 & \sqrt{3} \end{pmatrix}$$

## Mathématiques générales

### Contenu

- Dérivées avancées dans  $\mathbb{R}$
- Intégrales avancées dans  $\mathbb{R}$
- Nombres complexes
- Équations différentielles
- Algèbre linéaire

### Prérequis

Maturité gymnasiale.

En particulier :

- Dérivée et intégration dans  $\mathbb{R}$
- Trigonométrie dans le triangle rectangle
- Géométrie vectorielle 2D (vecteur, produit scalaire)

**5, 6, 8, 9, 11 et 12 août**

6 x 8h30-12h00 à Neuchâtel

Lycée Denis-de-Rougemont

### Préparation pour :

- EPF (toutes sections)
- Unis (facultés scientifiques)
- HEC

## Présentation

Ce cours s'adresse:

- Aux étudiant-e-s qui n'étaient pas au niveau 2 en mathématiques lors de leur maturité gymnasiale.
- Aux étudiant-e-s qui étaient au niveau 2 désirant consolider leur maîtrise de ces chapitres.

Ce cours aborde les chapitres présentés au lycée/gymnase dans les cours du niveau 2 de mathématiques. Il approfondit les dérivées et intégrales dans  $\mathbb{R}$  (série de Taylor & développement limité, techniques avancées d'intégration, etc.), puis introduit les nombres complexes. Ensuite, il présente les équations différentielles en développant des méthodes résolutions. Finalement, ce cours introduit l'algèbre linéaire, notamment les concepts de matrice, d'application linéaire, de déterminant, de valeurs et vecteurs propres ou encore de base.

### Retours d'étudiants

*J'ai eu beaucoup de plaisir. A ma surprise, tes cours m'ont été utiles en de nombreux points. Le cours de math générales m'a permis d'approfondir certaines connaissances et d'apprendre plein de choses. Je trouve que le cours était parfait. Contrairement à ce à quoi je m'attendais, HEC Lausanne est vraiment basé sur les mathématiques la première année. Si dans la volée suivante, il y a des élèves qui veulent faire cela, ton cours leur sera utile.*

Une étudiante en HEC (OS éco-droit), UNIL, 2015

*C'était assez bénéfique pour moi, parce que d'une part j'ai déjà pu commencer à prendre certaines habitudes qui m'ont été utiles pour la suite, et d'une autre parce que ça même si on comprend pas tout parfaitement, c'est que même moins violent que de tout découvrir pour la première fois au rythme de l'uni. Le cours sur les matrices tout particulièrement, car il m'a rendu l'algèbre linéaire 1 très abordable. Tout le monde est très gentil, et vous aurez aussi l'occasion de discuter avec des personnes qui sont passées par où vous vous êtes engagés, et à qui vous pourrez poser vos questions, et qui pourront vous donner des conseils.*

Un étudiant en informatique (OS éco-droit), EPFL, 2021

$$f(x) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{f^{(i)}(x_0)}{i!} (x-x_0)^i$$

$\int \frac{1}{x(x+1)} dx$

$\frac{1}{2} \begin{pmatrix} \sqrt{3} & -1 \\ 1 & \sqrt{3} \end{pmatrix}$

## Mathématiques pour architectes

### Contenu

- Dérivées avancées dans  $\mathbb{R}$
- Intégrales avancées dans  $\mathbb{R}$
- Algèbre linéaire
- Courbes dans  $\mathbb{R}^2$
- Surfaces dans  $\mathbb{R}^3$

### Prérequis

Maturité gymnasiale.

En particulier :

- Dérivée et intégration dans  $\mathbb{R}$
- Trigonométrie dans le triangle rectangle
- Géométrie vectorielle 2D (vecteur, produit scalaire)

**5, 6, 9, 11 et 12 août**

5 x 8h30-12h00 à Neuchâtel

Lycée Denis-de-Rougemont

### Préparation pour :

- EPF section d'architecture
- HE en architecture

### Présentation

Ce cours s'adresse aux étudiantes et aux étudiants visant à entreprendre des études d'architecture et qui n'étaient pas au niveau 2 en mathématiques au lycée/gymnase.

Le cours commence par rappeler la notion de dérivée et d'intégrale, tout en étudiant de nouvelles techniques de dérivation et d'intégration.

Ensuite, le cours s'attardera plus en détails sur les courbes paramétrées dans le plan et les surfaces paramétrées dans l'espace.

Finalement, la géométrie vectorielle est généralisée à l'algèbre linéaire, avec notamment le concept de matrice. Différents calculs matriciels seront réalisés.

### Retour d'une étudiante

J'ai pu assez rapidement assimiler la théorie puisque ce n'était pas la première fois que je la voyais. Ce qui est plutôt bien c'est de pouvoir comparer les deux théories, quand l'une n'est pas parfaitement claire de regarder l'autre. Mais j'avouerais que les maths en archi ne sont pas insurmontables.

Une étudiante en architecture (OS éco-droit), EPFL, 2021

$$P(k) = \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k (1-p)^{n-k}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P\left(\left|\frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} - \langle X \rangle\right| \geq \varepsilon\right) = 0, \forall \varepsilon > 0$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sup_{x \in \mathbb{R}} \left| P\left(\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \langle X \rangle)}{\sigma \sqrt{n}} < x\right) - \phi(x) \right| = 0$$



$$\frac{(n-1)S_n^2}{\sigma^2} \sim \chi_{n-1}^2$$

## Probabilités et statistiques

### Contenu

- Dénombrement (rappels)
- Probabilités (rappels)
- Variables aléatoires discrètes
- Variables aléatoires continues
- Espérance et variance
- Loi des grands nombres
- Théorème de la limite centrale
- Modèles statistiques
- Estimateurs statistiques
- Tests statistiques

### Prérequis

Maturité gymnasiale.

En particulier : probabilités

**9, 11, 13 et 15 juillet**

4 x 8h30-12h00 à Neuchâtel

Lycée Denis-de-Rougemont

### Préparation pour :

- Unis (facultés des sciences, sciences humaines, sciences économiques, médecine)
- EPF (la plupart des sections, mais en 2<sup>ème</sup> année)
- HEC

### Présentation

Ce cours s'adresse à tout-e étudiant-e ayant des probabilités et/ou des statistiques dans sa formation. De la géographie aux mathématiques en passant par la psychologie, la sociologie, les sciences économiques, la médecine, l'ingénierie, la biologie, l'informatique ou la physique, dans tous ces domaines la statistique est utilisée pour modéliser de nombreux phénomènes. Celle-ci repose sur de solides fondations mathématiques : la théorie des probabilités.

Après avoir rappelé des notions de bases d'analyse combinatoire et de probabilités sur des espaces de probabilité finis, nous généraliserons le concept d'espace de probabilité aux espaces infinis dénombrables et non dénombrables, en introduisant le concept fondamental de variables aléatoires discrète et continue.

Ces définitions précises nous permettront de définir des mesures de tendance centrale (médiane, espérance, moyenne empirique) et de dispersion (variance, écart-type) permettant de caractériser la distribution d'une variable aléatoire.

Nous aborderons ensuite deux résultats fondamentaux en théorie des probabilités : la loi des grands nombres et le théorème de la limite centrale.

Finalement, en exploitant les conséquences de ces deux théorèmes, nous introduirons de manière mathématiquement rigoureuse la statistique comme une discipline des mathématiques ayant pour but de collecter des informations, de les traiter de manière pertinente et de les interpréter. À cet effet, nous introduirons les concepts d'estimateurs et de tests statistiques.

### Retours d'étudiants

La volée 2022 sera la première à pouvoir bénéficier de ce tout nouveau cours !

```
for (int i = 1; i < 10; ++i)
{
    cout << "Hello !";
}
vector<vector<int>> tab(3);
```

## Programmation C++

### Contenu

- Créer un programme en C++
- Variables
- Structures de contrôle
- Fonctions
- Tableaux

### Prérequis

- Maturité gymnasiale
- Installer le programme Code::Blocks (cf. instructions de l'enseignant en juin)
- Un ordinateur portable est nécessaire pour suivre le cours

**9, 11, 13 et 15 juillet**

1 x 2h et 3 x 3h à Neuchâtel

Les heures seront communiquées en mai.

Lycée Denis-de-Rougemont

### Préparation pour :

- EPF (sauf architecture)
- Unis (facultés des sciences)
- HE (informatique et domaines reliés)

### Présentation

Ce cours s'adresse aux étudiantes et aux étudiants visant à entreprendre des études en informatique, en physique, en mathématiques, en ingénierie ou tout autre domaine nécessitant de pouvoir créer des programmes.

Le langage de programmation utilisé dans le cours est C++. Il s'agit d'un langage permettant un grand nombre de possibilités, utilisé dans de nombreuses sections à l'université. Toutefois, la plupart des considérations abordées seront transposables à d'autres langages (Python, php, Java, etc.).

Après avoir présenté le concept de variable, nous examinerons les différentes structures de contrôle réalisables (conditions, boucles) et leur utilité.

Ensuite, nous renforceront encore la modularité de nos programmes en introduisant le concept de fonctions (y compris les fonctions récursives).

Finalement, nous aborderons la notion de tableaux (de tailles fixe et variable) afin de stocker des informations de manière efficace.

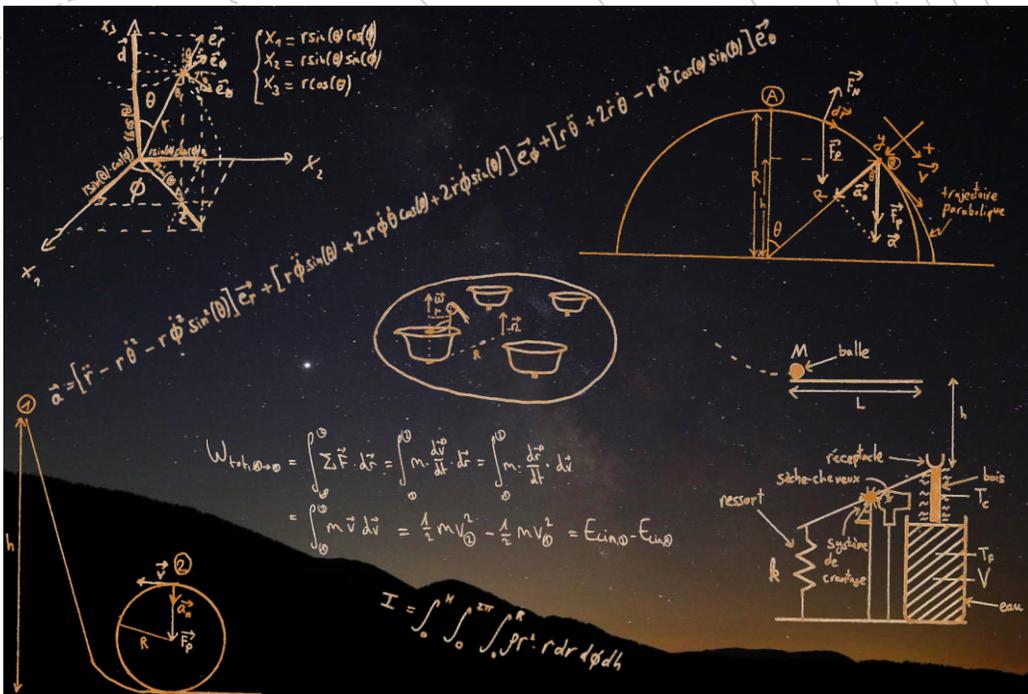
La théorie sera accompagnée tant d'exercices théoriques sur papier (recherches d'erreurs, prédictions de déroulement de programmes, etc.) que d'exercices pratiques sur ordinateur, avec notamment la création d'un puissance 4.

### Retour d'une étudiante

*Merci beaucoup pour les cours que tu proposes, ils sont bien adaptés. On voit de la matière qui est utile donc les cours sont bien ciblés. Les exercices que tu proposes sont du même type que ceux que l'on fait à l'université. Tu es un excellent prof, très investi dans ce que tu fais et ça se ressent. Tes cours sont non seulement très utiles mais ils sont aussi rassurants car on arrive à l'université en ayant déjà vu une partie de la matière. Tu mets très clairement quels sont les cours qui sont utiles à faire suivant la faculté et c'est très pratique.*

Une étudiante en sc. criminelles (OS BICH), UNIL, 2018

# Camp de physique



16 – 22 juillet 2022

Le Mont-de-Buttes (NE)

[cours-bejune.ch/ete](http://cours-bejune.ch/ete)

[info@cours-bejune.ch](mailto:info@cours-bejune.ch)

En partenariat avec :



Après une semaine composée de 6 à 8h de physique, je me suis enfin rendue compte que c'était pas si nul que ça, vive la physique !

Je suis d'accord 😊  
 merci beaucoup encore une fois !

Moi qui pensais que j'allais  
passer une semaine horrible  
c'était trop bien! Mille  
merci à tous :)

MERCI C'ETAIT  
TROP LE FEU !!!

(ouais, trop)

## Le concept

Nous proposons un camp de 7 jours offrant deux cours distincts en parallèle, avec 6h à 8h de physique par jour en moyenne.

Le cours de *physique niveau 1* est destiné principalement aux étudiant-e-s entrant en première année de Bachelor en médecine, biologie, pharmacie, vétérinaire, etc.

Le cours de *physique niveau 2* est destiné principalement aux étudiant-e-s entrant en première année de Bachelor à l'EPFL (toutes sections sauf architecture) ou dans une autre université en physique, mathématiques, etc.

Ces deux cours mêleront étroitement mathématiques et physique en proposant un programme permettant de consolider et approfondir la matière abordée en maturité gymnasiale et de découvrir de nouveaux aspects qui seront abordés à l'université. Par ailleurs, différentes activités ponctueront cette semaine (cuisine, activités récréatives, etc.).

Pour participer, il est nécessaire de s'inscrire ici :

**[cours-bejune.ch/ete](https://cours-bejune.ch/ete) – délai : 01.05.2022**

Ce camp est organisé par par MM Olivier Simon (phys. dipl. EPF, enseignant de physique et mathématiques au Gymnase français de Bienne), Vito Pellizzani (phys. dipl. EPF, doctorant en physique théorique à l'UNIBE), Timothé Schlüssel (étudiant en Master en physique à l'EPFZ) et Jules Rossier (étudiant en Bachelor en mathématiques à l'EPFZ).

En fait, 8h de physique, ça va :)  
Moi! beaucoup par les connaissances  
et la patience :)

C'était une semaine géniale!  
Merci beaucoup :)

**Colonies Bellevue  
Mont-de-Buttes (NE)**

Accessible en voiture. Les organisateurs se feront également un plaisir de venir vous chercher à la gare de Buttes.



OpenStreetMap

un maximum de chocolat 🍫



## Physique niveau 1

### Contenu

- Cinématique
- Dynamique
- Énergies
- Thermique
- Oscillateur harmonique
- Solide indéformable
- Électromagnétisme
- Applications et exercices
- Épistémologie

### Prérequis

Maturité gymnasiale, notamment :

- Dérivée et intégration dans  $\mathbb{R}$
- Trigonométrie dans le triangle rectangle
- Géométrie vectorielle 2D (vecteur, produit scalaire)

**Du 16 juillet au 22 juillet 2022**

Camp d'une semaine

Mont-de-Buttes

### Préparation pour :

- Unis (médecine, biologie, chimie, pharmacie, sciences de l'environnement, etc.)

Ce cours de physique générale aborde principalement la mécanique (cinématique, dynamique et énergie), la thermique, l'électromagnétisme et les ondes. Il correspond aux chapitres principaux en première année de médecine en Suisse romande. Les concepts de dérivée et d'intégrale ainsi que les outils de base en trigonométrie et en géométrie vectorielle sont exploités pour généraliser les notions physiques rencontrées au secondaire II.

Nous commencerons par étudier la cinématique qui décrit le mouvement des objets (mouvements rectilignes, de balistique, circulaire, etc.), puis la dynamique du point matériel qui a pour but de décrire les causes du mouvement, en utilisant notamment le concept de forces. Une approche parallèle sera également étudiée, basée sur des principes de conservation (de l'énergie, de la quantité de mouvement, etc.). Ces outils seront mis en pratique à travers de nombreuses applications en exercices (plans inclinés, poulies, virages relevés, looping, collisions, thermique, etc.).

Le concept d'oscillateur harmonique sera ensuite présenté, en abordant de manière intuitive le concept d'équation différentielle. Un parallèle sera également tissé avec les ondes et leurs applications (instruments de musique, effet Doppler, etc.)

Le concept de point matériel sera ensuite étendu au concept de solide indéformable, avec l'introduction notamment des moments de forces et du moment cinétique. Nous bifurquerons ensuite du côté de l'électromagnétisme (charge électrique, circuit électrique, induction) en exploitant les notions présentées en mécanique.

Finalement, un bref cours d'épistémologie permettra de clore le camp en prenant du recul.

*Très bonnes explications pour tous les cours que j'ai suivis (math et physique). Le cours de physique générale m'est très utile pour mes études actuelles, merci beaucoup !*

Une étudiante en biologie (OS BICH), UNINE, 2016

*Les cours de cet été ont été un précieux rafraîchissement. Le gros point fort est que l'on part des bases (définitions etc..) pour aller dans le très détaillé. C'est vraiment un atout de pouvoir commencer cette première année avec une idée en tête du programme et du niveau que l'on nous demandera pour les examens. La structure minutieuse des cours m'a personnellement aidée car il m'arrive d'être un peu perdue dans les cours à 80 slides de l'uni (80 slides pour pas dire grand-chose d'ailleurs) et c'est rassurant d'avoir un autre support de qualité que l'on a vu en détail et point par point quelques mois auparavant. Les tarifs des cours sont l'un des autres points forts du cours. Encore merci pour tes cours de cet été! Ils étaient vraiment top et m'ont été très utiles!!!*

Une étudiante en médecine (OS BICH), UNINE, 2017

*La matière était très bien ciblée, ce semestre en médecine nous avons revu la même chose et ça nous a permis d'aborder les cours de physique plus sereinement et surtout de comprendre ce que le professeur expliquait. Les cours étaient vraiment intéressants (plus que ceux que nous avons eu à l'université et je suis sincère !) et leur niveau de difficulté était adapté à ce qui nous attendait. Merci pour tout, ce fût vraiment un avantage d'avoir fait ces cours, car il est vrai que notre prof actuel de physique ne t'arrive pas à la cheville en matière de pédagogie, d'explication, et de clarté.*

Une étudiante en médecine (OS BICH), UNIL, 2017

*J'ai vraiment apprécié cette formule de camp. Je préfère même cette formule à celle d'un cours traditionnel parce que dans un cours traditionnel où on doit faire les exercices chez nous m'aurait moins motivé vu que dans ma tête j'étais en vacances. Du coup le fait d'avoir des séances d'exercices l'après-midi où on avait la possibilité de poser des questions si on ne comprenait pas quelque chose au lieu de rester bloquer dans le cas où il faut faire ses exercices chez soi ça m'a vraiment aidé.*

Une étudiante en médecine (OS BICH), UNIL, 2018

Merci beaucoup pour les cours que tu proposes, ils sont bien adaptés. On voit de la matière qui est utile donc les cours sont bien ciblés. Les exercices que tu proposes sont du même type que ceux que l'on fait à l'université. Tu es un excellent prof, très investi dans ce que tu fais et ça se ressent. Tes cours sont non seulement très utiles mais ils sont aussi rassurants car on arrive à l'université en ayant déjà vu une partie de la matière. Tu mets très clairement quels sont les cours qui sont utiles à faire suivant la faculté et c'est très pratique. Au début j'étais plutôt septique à l'idée de faire un camp, mais à ma grande surprise, j'ai rencontré des gens vraiment sympa, il y a eu une très bonne ambiance, on a beaucoup travaillé mais puisqu'on était plusieurs à souffrir c'était motivant ;), les repas étaient très bons ! Pour l'efficacité du travail et pour l'ambiance la formule du camp est, je pense, la meilleure.

Une étudiante en sc. criminelles (OS BICH), UNIL, 2018

*J'ai beaucoup aimé le camp de physique, l'ambiance était super et les cours étaient très bien structurés et présentés. Le camp m'a beaucoup aidé, car lors des leçons où on commence de nouveaux chapitres, j'ai déjà les bases en tête et cela m'aide beaucoup dans la compréhension totale du cours. L'ambiance était super, et la semaine est passée très vite ! Encore un grand merci d'avoir mis en place ces cours et de vous investir comme ça !*

Une étudiante en médecine (OS BICH), UNINE, 2019

*La quasi-totalité de ce que l'on a abordé au camps de physique à été vue pendant ce semestre. Rien à redire, tous passionnés et investis j'ai passé un bon moment (et qui a énormément servi) avec vous ! Explications claires et à bon rythme. Les activités étaient aussi bien organisées/ choisies/ réfléchies que les cours ce qui a rendu la semaine d'autant plus agréable. Les cours de physique à l'université sont beaucoup plus légers et facilement abordables une fois qu'on a une (bonne) idée de ce dans quoi on se lance. Et ce n'était pas seulement réduit au niveau de la matière en elle-même, mais ça englobait toute une manière de régler des problèmes en physique. Je ne peux que recommander cette occasion, très utile pour rattraper du « retard » ou prendre de l'avance (selon le cursus à l'uni et les options du lycée), mais aussi pour se préparer au rythme universitaire.*

Une étudiante en médecine (OS éco-droit), UNINE, 2021

$$\frac{dq_i}{dt} - \frac{dq_i}{dt} = 0$$

$\delta q_i$ , c'est une petite variation de  $q_i$ .  
C'est ce qui arrive quand on fait trop de physique.



## Physique niveau 2

### Contenu

- Cinématique
- Dynamique
- Énergies
- Oscillateur harmonique
- Coordonnées cylindriques et sphériques
- Solide indéformable
- Mécanique analytique
- Équations différentielles
- Applications et exercices
- Épistémologie

### Prérequis

Maturité gymnasiale, notamment :

- Dérivée et intégration dans  $\mathbb{R}$
- Trigonométrie dans le triangle rectangle
- Géométrie vectorielle 2D et 3D (vecteur, produit scalaire et vectoriel)

**Du 16 juillet au 22 juillet 2022**

Camp d'une semaine

Mont-de-Buttes

### Préparation pour :

- EPF (toutes sections sauf architecture)
- Unis (physique, maths)

Ce cours de mécanique avancée correspond à la matière abordée au premier semestre de physique à l'EPFL (ou équivalent). Les concepts de dérivée et d'intégrale ainsi que les outils de base en trigonométrie et en géométrie vectorielle (ainsi que les équations différentielles et l'algèbre linéaires, mais ces aspects seront rappelés sur place) sont exploités pour généraliser les notions physiques rencontrées au secondaire II et construire un nouveau formalisme exploitant la puissance de ces outils pour étudier des situations plus complexes.

Nous commencerons par rappeler, compléter et approfondir la cinématique, la dynamique et les énergies dans le formalisme du point matériel.

Le concept d'oscillateur harmonique sera ensuite étudié en détails, ainsi que les équations différentielles qui en découlent.

Un nouveau formalisme mathématiques sera introduit pour étudier la mécanique du point matériel, en travaillant notamment avec les coordonnées cylindriques et sphériques.

Après l'étude du point matériel, nous généraliserons au solide indéformable et exploiteront quelques notions d'algèbre linéaire.

Une dernière approche sera présentée pour reformuler la mécanique classique de manière particulièrement élégante : la mécanique analytique, avec notamment les équations d'Euler-Lagrange et le théorème de Noether.

Finalement, un bref cours d'épistémologie permettra de clore le camp en prenant du recul.

Qualité de cours excellente, j'ai passé des super bons moments et n'ai jamais regretté d'y avoir sacrifié la moitié de mes vacances d'été. Sur le moment, je trouvais le niveau de difficulté un peu élevé par rapport à ce à quoi j'étais habitué. Mais le semestre passé à l'EPFL m'a fait changer d'avis, un niveau plus facile pour les cours d'été m'aurait moins bien préparé. Je trouve que le système des examens informatifs est super, ça m'a vraiment motivé à apprendre et à bosser un peu sérieusement.

Un étudiant en physique (OS BICH), EPFL, 2017

J'ai beaucoup apprécié le camp de physique, le cadre était sympathique et motivant pour travailler, sans oublier que le fait que d'être avec des personnes dans « la même galère » permet de se sentir moins seule face aux difficultés. Les cours d'été ont été très bénéfiques pour moi. C'était une occasion de découvrir la matière couverte à l'EPFL, mais aussi la façon de travailler et de penser (en analyse par exemple). D'ailleurs, la manière très enthousiaste dont la matière était enseignée rendait les cours toujours intéressants et motivants.

Une étudiante en microtechnique (OS esp.), EPFL, 2018

J'en garde d'excellents souvenirs. Le cours d'analyse et le camp de physique m'ont été réellement utiles pendant ce premier semestre. Cela permet d'avoir une base plutôt solide vis-à-vis de ce qui nous attend. Les trois enseignants sont top et très compétents. Je recommande à toutes les personnes qui ont la moindre hésitation quant à leur inscription, d'y participer car c'est selon moi la meilleure chose à faire pour commencer ses études dans les meilleures conditions.

Un étudiant en microtechnique (OS PYAM), EPFL, 2019

L'enseignement est vraiment incroyable (je pense de loin celui qui m'a le plus aidé à apprendre de toute ma vie), j'ai l'impression que ce camp m'a fait grandir en tant que scientifique. Les cours d'été, c'est l'opportunité de recevoir une aide de personnes maîtrisant le domaine. Il faut en profiter car il n'y en aura plus d'une telle quantité et surtout qualité dans un auditoire de 200 personnes ! Du coup, il faut s'y donner à fond, au risque de rater une occasion en or.

Un étudiant en physique (OS PYAM), EPFL, 2019

J'ai grandement apprécié les deux cours que j'ai suivis cet été. La dynamique que vous avez apportée m'a motivé à travailler et à m'intéresser à la matière. La matière vue aux cours d'été a facilité mon arrivée à l'EPFL. Ces cours m'ont « prémâché » la matière et, dans ce sens, j'ai pu la comprendre plus profondément. De plus, je peux réutiliser les cours de cet été lorsque je ne comprends pas certaines notions vues à l'EPFL, vous avez apporté de la bonne humeur et je ne garde que de bons souvenirs.

Un étudiant en mécanique (OS PYAM), EPFL, 2019

Les cours étaient assez rapides et compréhensibles pour ne pas s'ennuyer et le fait qu'on soit peu (comparé à maintenant...) est aussi très agréable (on se sent mieux écouté et on a l'impression qu'on nous parle directement, pas comme dans un amphi de 300). C'est beaucoup plus confortable pour moi d'avoir déjà entendu les notions abordées en cours. Le camp est super sympa et permet d'avoir un avant-goût du programme de physique ce qui est plutôt agréable puisqu'il y a déjà bien assez de choses à se soucier à l'EPFL. Un bon point pour la nourriture (c'est un bon moyen de m'amadouer) et aux activités d'après midi et de soirées.

Une étudiante en environnement (OS BICH), EPFL, 2019

Le camp de physique était vraiment sympa et j'ai passé une superbe semaine. Un très grand merci pour les cours. Ils m'étaient vraiment très utiles, beaucoup plus que de ce que je m'attendais à la base. Sinon j'ai vraiment eu un énorme plaisir de faire ces cours, surtout le camp était génial et j'ai passé une superbe semaine (encore un merci, c'était vraiment top). Et je peux clairement juste recommander ces cours pour tous les futurs étudiants (de maths et de physique d'après mes expériences en tout cas).

Une étudiante en mathématiques (OS BICH), EPFL, 2019

J'ai beaucoup apprécié tous les cours que j'ai suivis et j'en ai ressenti les effets positifs dès la rentrée académique, surtout en physique. J'ai bien apprécié le camp. Bien entendu, le rythme était remarquablement soutenu, mais vu la quantité d'informations à faire passer, il n'y aurait à mon avis pas d'autre alternative. Je suis même surprise que vous ayez pu gérer tout ça à seulement vous trois. Il y avait également un bon équilibre entre les cours et les activités récréatives.

Une étudiante environnement (OS musique), EPFL, 2020

Le camp de physique m'a beaucoup plu, autant par les cours et les exercices que par l'ambiance et les jeux. Les cours m'ont été très utiles. J'ai appris énormément en l'espace de très peu de temps, et j'ai rempli les lacunes que j'avais. Ça m'a aussi permis de me « réhabituer » à travailler (la faute au premier confinement), et j'ai appris plusieurs notations mathématiques que je n'avais jamais vues. La structure des journées était bien faite (théorie le matin et exercices l'après-midi). Le camp permettait de garder la motivation pour travailler (on n'était pas tout seuls dans nos chambres), et l'ambiance était très propice au travail. C'était une très bonne expérience. J'ai passé un bon moment et j'ai beaucoup appris durant cette semaine. Les soirées, les jeux, et les différentes activités m'ont beaucoup fait rire, et les autres étudiants étaient très sympas. J'ai surtout beaucoup apprécié les anecdotes sur les chimistes/physiciens/mathématiciens et le blind test sur les musiques de films. Le camp m'a aussi aidé à diminuer le saut entre le gymnase et l'ETH, et c'était bienvenu. Merci beaucoup !

Une étudiante en physique (OS PYAM), EPFZ, 2020

## Adresses des lieux

**Lycée Denis-de-Rougemont**  
Abraham-Louis-Breguet 3  
2002 Neuchâtel

**Colonies Bellevue**  
2116 Mont-de-Buttes

## Résumé des dates

### Cours au LDDR à Neuchâtel :

- Probabilités et statistiques
  - 9, 11, 13 et 15 juillet
- Programmation C++
  - 9, 11, 13 et 15 juillet
- Analyse niveau 1
  - 25, 26, 28, 30 juillet, 2 et 3 août
- Analyse niveau 2
  - 25, 26, 28, 30 juillet, 2 et 3 août
- Mathématiques générales
  - 5, 6, 8, 9, 11 et 12 août
- Mathématiques pour archi.
  - 5, 6, 9, 11 et 12 août

### Camp au Mont-de-Buttes :

- Physique niveau 1
  - Du 16 au 22 juillet
- Physique niveau 2
  - Du 16 au 22 juillet

## Calendrier

J.	Date	Cours	
Sa	09.07.2022	Probabilités et statistiques	Programmation C++
Di	10.07.2022		
Lu	11.07.2022	Probabilités et statistiques	Programmation C++
Ma	12.07.2022		
Me	13.07.2022	Probabilités et statistiques	Programmation C++
Je	14.07.2022		
Ve	15.07.2022	Probabilités et statistiques	Programmation C++
Sa	16.07.2022	Physique niveaux 1 & 2	
Di	17.07.2022		
Lu	18.07.2022		
Ma	19.07.2022		
Me	20.07.2022		
Je	21.07.2022		
Ve	22.07.2022		
Sa	23.07.2022		
Di	24.07.2022		
Lu	25.07.2022	Analyse niveaux 1 & 2	
Ma	26.07.2022	Analyse niveaux 1 & 2	
Me	27.07.2022		
Je	28.07.2022	Analyse niveaux 1 & 2	
Ve	29.07.2022		
Sa	30.07.2022	Analyse niveaux 1 & 2	
Di	31.07.2022		
Lu	01.08.2022		
Ma	02.08.2022	Analyse niveaux 1 & 2	
Me	03.08.2022	Analyse niveaux 1 & 2	
Je	04.08.2022		
Ve	05.08.2022	Maths générales & pour architectes	
Sa	06.08.2022	Maths générales & pour architectes	
Di	07.08.2022		
Lu	08.08.2022	Maths générales	
Ma	09.08.2022	Maths générales & pour architectes	
Me	10.08.2022		
Je	11.08.2022	Maths générales & pour architectes	
Ve	12.08.2022	Maths générales & pour architectes	
Sa	13.08.2022		
Di	14.08.2022		
Lu	15.08.2022	Examens (horaires communiquées en mai)	
Ma	16.08.2022		
Me	17.08.2022		
Je	18.08.2022		
Ve	19.08.2022		

<sup>1</sup> Sauf pour les personnes actuellement en OS physique et applications des mathématiques.

<sup>2</sup> Sauf pour les personnes actuellement en maths niveau 2.

<sup>3</sup> Sauf pour les personnes ayant suivi l'OS application des mathématiques ou l'OC informatique où ce n'est pas nécessaire (le langage de programmation étant différent, ils restent bienvenus).

<sup>4</sup> Cours utile, toutefois pour la deuxième année de Bachelor plus que la première.

## Choix conseillés

Profil de vos futures études	Analyse	Maths	Probabilités	Prog. C++	Physique
EPF+UNI physique / mathématiques	Niv. 2	Gén. <sup>2</sup>	OUI <sup>4</sup>	OUI <sup>3</sup>	Niv. 2
EPF architecture	NON	Archi.	NON	NON	NON
EPF autre section	Niv. 1	Gén. <sup>2</sup>	OUI <sup>4</sup>	OUI <sup>3</sup>	Niv. 2
UNI médecine	NON	NON	OUI	NON	Niv. 1 <sup>1</sup>
UNI biologie / chimie	Niv. 1	Gén. <sup>2</sup>	OUI	OUI <sup>3</sup>	Niv. 1 <sup>1</sup>
UNI géoscience / environnement	Niv. 1	Gén. <sup>2</sup>	OUI	OUI <sup>3</sup>	Niv. 1 <sup>1</sup>
UNI sciences criminelles	Niv. 1	Gén. <sup>2</sup>	OUI	OUI <sup>3</sup>	Niv. 2
HEC / UNI sciences économiques	Niv. 1	Gén. <sup>2</sup>	OUI	NON	NON
HE ingénierie	NON	Gén. <sup>2</sup>	NON	OUI <sup>3</sup>	Niv. 1 <sup>1</sup>
UNI psychologie / sociologie / etc.	NON	NON	OUI	NON	NON

# Pour s'inscrire

En cas d'intérêt, veuillez écrire un e-mail à Olivier Simon à l'adresse [info@cours-bejune.ch](mailto:info@cours-bejune.ch) d'ici le 1er mai 2022 en indiquant :

- Votre profil actuel (classe 3xx, prénom, nom, genre, OS, OC, niveau de math 1 ou 2)
- Le(s) choix d'études envisagées par la suite (section(s), lieu(x))
- Quels cours vous souhaiteriez suivre cet été
- En quelques mots vos motivations à suivre ces cours
- Toute question que vous pourriez avoir
- Des coordonnées de contact (numéro de portable + e-mail privé)
- Pour le camp de physique, veuillez en plus joindre le formulaire complémentaire pour le camp, disponible ici :

[cours-bejune.ch/ete](http://cours-bejune.ch/ete)

M. Simon vous contactera ensuite. Il pourra vous conseiller concernant le choix des cours en fonction de votre profil et vous demandera de confirmer définitivement votre choix d'ici le 1<sup>er</sup> mai. Le nombre de places étant limité, si vous souhaitez participer, n'attendez pas le 1<sup>er</sup> mai pour vous manifester !

**Délai d'inscription : d'ici le 01.05.2022**

Une fois inscrit-e à un cours, la participation à tous ses modules est obligatoire. Qui plus est, chaque heure de cours demandera environ une heure de travail individuel pour que les cours soient réellement profitables.

## Tarifs

Le tarif est dégressif en fonction du nombre d'heures de cours. À titre indicatif, cela représente un tarif d'environ CHF 9.-/h pour 16h de cours, environ CHF 8.-/h pour 22h de cours, environ CHF 7.-/h pour CHF 32h de cours, etc. Le prix pour le camp est quant à lui de CHF 270.- tout compris. Le prix exact en fonction des cours choisis vous est indiqué à l'aide du calculateur en ligne disponible ici :

[cours-bejune.ch/ete](http://cours-bejune.ch/ete)

## Mesures sanitaires

Les mesures sanitaires prévues sont indiquées ici :

[cours-bejune.ch/ete](http://cours-bejune.ch/ete)

Ces mesures évoluent en fonction de la situation épidémique et sont régulièrement mises à jour.