

La Conférence PeiP

Programme

Vendredi 20 mai
Amphi 1 IRESTE



École d'ingénieurs de l'université de Nantes

Programme

8h15 : Accueil

8h30-10h : Le numérique au service de la physique	2
8h30 : Méthode de déviation d'un astéroïde par impacteur cinétique	2
9h : Autour du rond-point	3
9h30 : Emporté par la foule	4

10h : Pause café

10h30-12h : Le photovoltaïque : les enjeux de la conversion de masse	6
10h30 : Le solaire en communauté	6
11h : Prévion empirique du productible photovoltaïque d'un installation	7
11h30 : Rendre Polytech Chantrerie autonome en énergie électrique à l'horizon 2050	9

12h : Pause déjeuner

14h-15h30 : La musique à l'ère du numérique	11
14h : Autour du timbre	11
14h30 : Utilisation de Fourier dans la transformation de la voix	12
15h : De la reconnaissance à la recommandation de musiques, l'application Tadam	13

15h30 : Pause café

16h-17h : Les transferts thermiques	16
16h : Caractérisation et étude d'un four solaire	16
16h30 : Système thermoélectrique embarqué	17

17h : Projet étudiant - Studentity, l'application ludique d'aide à l'orientation scolaire	19
--	-----------

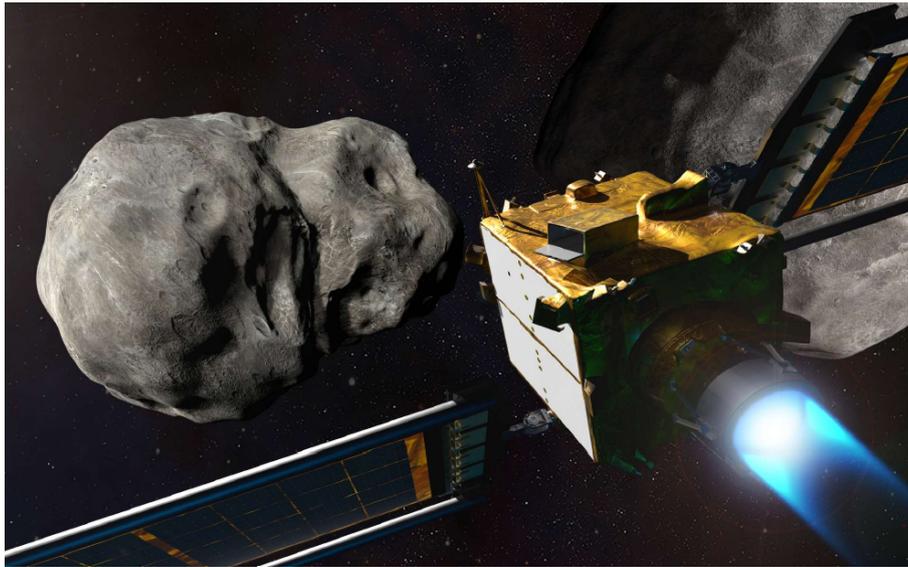
17h30 : Pot de fin d'année !	20
-------------------------------------	-----------

Le numérique au service de la physique

8h30-10h

8h30 : Méthode de déviation d'un astéroïde par impacteur cinétique

Equipe ICEP : G. Monteiro, M. Leray, A. Bonnet, T. Mignot, I. Djebbari, E. Piron, A. Ferreol, S. Blanloeil, R. Chiron, R. Le Corre



Résumé : De tout temps, l'être humain a su s'adapter et faire face aux différentes catastrophes naturelles. Mais qu'en est-il des menaces que constituent les astéroïdes ? Aujourd'hui, l'astéroïde «The Rock» menace la Terre. Sa collision est prévue dans six mois. Vous êtes membres de l'Organisation des Nations Unies et face à cette nouvelle, vous recherchez un candidat possédant une solution. Nous sommes l'ICEP (International Corporation of Earth's Protection) et nous avons relevé le défi. Le 20 Mai prochain, nous vous présenterons notre étude sur la méthode de déviation d'un astéroïde par impacteur cinétique. Le plan budgétaire ainsi que les contraintes sociales, politiques, économiques et environnementales seront également prises en considération. Au terme de plusieurs études sur différentes méthodes de déviation existantes et dans le cadre de notre projet, nous avons choisi de nous intéresser à une méthode dite d'impacteur cinétique. Celle-ci est utilisée par la NASA en collaboration avec SpaceX sur la mission DART (Double Asteroid Redirection Test). Le but de l'ICEP est

de prouver la viabilité ou non de cette méthode pour l'astéroïde «The Rock». La technique de l'impacteur cinétique repose sur le lancement d'un engin spatial depuis la Terre. Entrant en collision avec l'astéroïde à une grande vitesse, la trajectoire de celui-ci sera modifiée. La menace sera désamorcée. Afin d'illustrer la collision, nous avons modélisé sur Matlab le système solaire ainsi que l'astéroïde dans un modèle en deux dimensions. Nous travaillons également sur un modèle en trois dimensions, qui est plus réaliste visuellement. Grâce aux données obtenues par notre modélisation, nous vous présenterons comment nous avons réussi à déterminer les vitesses initiales ainsi que l'énergie nécessaire à apporter à l'impacteur cinétique afin d'empêcher une catastrophe imminente en déviant la terrible menace « The Rock ».

Abstract : Humans have always been able to adapt and cope with various natural disasters. But what about the threats posed by asteroids? Today, the asteroid "The Rock" threatens the Earth. Its collision is expected in six months. You are members of the United Nations and in the face of this news, you are looking for a candidate with a solution. We are the ICEP (International Corporation of Earth's Protection) and we have taken up the challenge. On May 20th, we will present our study on the method of deflecting an asteroid by kinetic impactor. The budget plan as well as the social, political, economic and environmental constraints will also be taken into consideration. After several studies on different existing deflection methods and within the framework of our project, we have chosen to focus on a method called kinetic impactor. This one is used by NASA in collaboration with SpaceX on the DART (Double Asteroid Redirection Test) mission. The goal of the ICEP is to prove the viability or not of this method for the asteroid "The Rock". The kinetic impactor technique is based on launching a spacecraft from Earth. Colliding with the asteroid at high speed, the trajectory of the asteroid will be modified. The threat will be defused. To illustrate the collision, we have modeled the solar system and the asteroid in a two-dimensional model on Matlab. We are also working on a three dimensional model, which is more visually realistic. Using the data obtained from our modeling, we will present how we were able to determine the initial velocities as well as the energy needed to bring to the kinetic impactor in order to prevent an imminent catastrophe by deflecting the terrible threat "The Rock".

9h : Autour du rond-point

Équipe : K. Danila, M. Hamady, A. Becheker, M. Duboscq, J. Temple, R. Gonji, D. Sauvestre, L. Lemaire

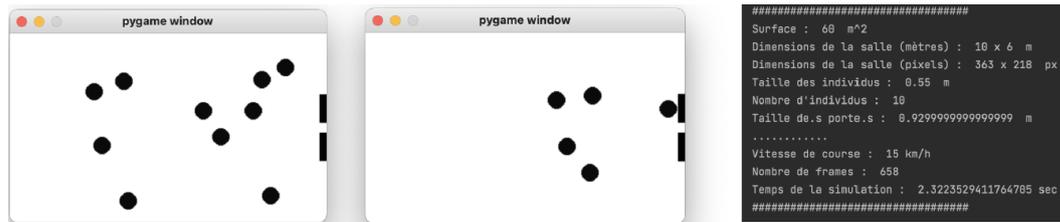


Résumé : La problématique liée aux bouchons sur les routes est connue de tous les conducteurs. En effet, que vous soyez étudiants, professeurs de Polytech ou que vous possédez une voiture, vous faites face à ce problème quotidiennement, matin et soir. Très embêtants mais également très onéreux, les bouchons coûtent de nombreux milliards d’euros à l’État français chaque année. Ce sont pour ces raisons que notre groupe a tenté d’élucider et de comprendre cette problématique à travers une étude mathématique et théorique mais aussi plus concrète avec comme étude de cas : Polytech Nantes. Pendant notre présentation, vous aurez l’occasion de comprendre les causes de la création des bouchons sur les routes, en particulier l’effet accordéon. Nous mettrons en évidence les différents problèmes liés au trafic routier autour de Polytech Nantes. Ainsi, vous pourrez découvrir de quelle manière nous avons appréhendé le problème et les différentes étapes pour parvenir à le résoudre. Notre projet s’est déroulé de la manière suivante : tout d’abord, nous avons fait des recherches bibliographiques pour trouver les causes théoriques et les modèles mathématiques qui décrivent le trafic routier. Ensuite, en se basant sur ces modèles, nous avons développé notre propre modèle numérique, modélisé sur le langage python et intégré dans Blender, le logiciel de modélisation en 3D. Ce logiciel simule le comportement des conducteurs dans un trafic routier. Notre modèle nous a permis de simuler les routes autour de l’école et particulièrement un rond-point qui est le point critique des bouchons. Nous avons effectué des mesures sur ce rond-point qui ont servi à simuler notre modèle numérique. Finalement, nous avons tenté de répondre de la meilleure des manières à la problématique. Nous avons pour cela, émis des critiques sur le modèle que nous avons développé dans une perspective d’amélioration qui permettra une meilleure fiabilité. Notre présentation sera dynamique, le but étant de vous montrer via des vidéos de nos modélisations l’étendue de notre travail.

Abstract : Traffic jams are a problem known by every driver. Students and professors from Polytech Nantes encounter this problem everyday, mostly early in the morning and in the evening, So we thought : Why wouldn’t we try to understand how this phenomenon happens, and maybe try to solve it? During our presentation, you will learn the different ways traffic jams build up on our roads, such as the stop-and-go, stop-and-start effect, also known as the accordion effect. We will explain why we have traffic problems around our school, and explore different ways of solving these problems, which we will explain to you, step by step. The way we mostly worked to get to those results was to first search and understand the mathematical theory behind the causes of traffic jams. Then, based on these models we developed our own digital model, written with Python and used in Blender, a 3D modeling software which emulates the behavior of drivers in different situations. We choose to focus our research on the road located next to Polytech, and particularly on the roundabout because it is the critical point where all traffic jams come from. By inputting in our digital model the measuring data, we obtain a perfectly working model which we can use to test different solutions, and see their effects. To sum up, during this presentation you will see a few of the mathematical theories we used and most of our code, explained simply with videos so everyone can understand. We will conclude by showing you the product of our work with a quick demonstration.

9h30 : Emporté par la foule

Équipe : E. Guillet, L. Dumenil, M. Fouquet, A. Duval, H. Bécavin, A. Kheladi, M. Berder, S. Joncour, J. Merlet, L. Médart



Résumé : Qui n'a jamais été emporté dans un mouvement de foule lors d'un concert, d'une manifestation, en discothèque ou simplement dans les transports en commun ? En effet, nous avons tous déjà été confrontés à un nombre important de personnes autour de soi, et même si cela n'est pas dangereux dans la plupart des cas, cela peut rapidement le devenir lorsque la peur s'installe dans une foule. Ce sujet s'inscrit parfaitement dans la situation actuelle car les événements concentrant un grand nombre de personnes étaient interdits depuis début 2020. La reprise récente de ces événements a provoqué de graves incidents du fait de la perte d'habitude des regroupements en grand nombre. Effectivement, nombreux sont les événements dont les protocoles de sécurité se sont vus dépassés par la foule. Récemment vous avez dû entendre parler du concert de l'artiste Travis Scott lors du festival Astroworld aux Etats-Unis. Le manque de sécurité et l'engouement des spectateurs ont provoqué une perte de contrôle de la foule. Les mouvements de foule ont causé la mort de 10 personnes et 300 ont été blessés. Afin d'éviter de nouveaux accidents ou même les dangers de manière générale, nous nous sommes renseignés sur l'étude des foules, l'évacuation d'un lieu et l'optimisation des sorties de secours. Nous vous présenterons nos résultats le 20 mai autour de la question : Comment la compréhension des mouvements de foule permettrait d'optimiser l'évacuation d'un lieu à différents niveaux d'urgence ? Pour y répondre, nous modéliserons des situations de mouvements de foule pour nous permettre d'étudier le plus fidèlement une situation de la réalité. Nous nous appuierons sur les locaux qui nous entourent comme l'amphithéâtre 1 de l'école Polytech Nantes.

Abstract : Who has never been carried away in a crowd during a concert, a demonstration, in a nightclub, or simply in public transport ? Indeed, we all have been confronted with a large number of people at the same time and in the same place, and even if it is not dangerous in most cases, it sometimes happens that the crowd panics. This topic fits perfectly with the current situation as events concentrate large numbers of people because these types of events were banned since early 2020 because of the pandemic. The recent return of these events has caused serious incidents due to the loss of habit of human groupings. In fact, during many events, safety protocols have been overwhelmed by the crowds. Recently, you may have heard about the Travis Scott concert at the Astroworld festival in the United States, where the lack of security and the crowd's enthusiasm led to a loss of control. This caused the death of 10 people and 300 people were injured. To avoid further accidents or even danger in general, we have been studying crowds, evacuation of a place, and optimization of emergency exits. We will present you our results on the twentieth of May, focusing on the question : How would the understanding of crowd movements allow us to optimize the evacuation of a place at different levels of emergency ? To answer this question, we will model crowd movements to allow us to study a real situation as closely as possible. We will base ourselves on the places that surround us, such as the amphitheater 1 of Polytech Nantes.

Le photovoltaïque : les enjeux de la conversion de masse

10h30-12h

10h30 : Le solaire en communauté

Equipe Photovolteam : L. Boudaud, M. Bourguilleau, T. Breger, A. Gicqueau, N. Griveau, L. Le Bono, N. Raynaud-Schell, D. Samaire, C. Soubigou, M. Watrelot



Résumé : La transition énergétique est l'un des grands enjeux des années à venir, et le photovoltaïque est un outil incontournable pour sortir de la dépendance aux énergies fossiles : il faut donc le développer en masse. C'est pourquoi la Photovolteam a travaillé cette année sur des solutions pour allier transition énergétique, économie et actions participatives pour les citoyen.ne.s ! Nous avons créé une entreprise fictive faisant le lien entre des particuliers et des investisseur.e.s. Les particuliers bénéficient d'un prix garanti de l'électricité, inférieur à ceux du marché, tout en se familiarisant avec l'utilisation des énergies vertes et intermittentes ! Les investisseur.e.s profitent quant à eux d'un taux de remboursement défiant toute concurrence ! Nous proposons cette offre autant à des communautés d'habitant.e.s qu'à des entreprises. Ce prix réduit leur est accordé en contrepartie des surfaces prêtées pour l'installation des panneaux. En sachant que les prix du marché augmentent de 4% par an, un contrat signé avec nous vous garantit une réelle économie sur vos factures ! Le revenu de notre entreprise provient de la vente d'électricité aux habitant.e.s ainsi que de la revente du surplus non consommé

à EDF. Pour pouvoir estimer la rentabilité de notre projet, nos équipes ont développé un algorithme qui prend en compte tous les facteurs techniques : la surface de toiture disponible, la localisation, les données de consommation des particuliers et entreprises etc. Venez assister à notre conférence pour découvrir qu'il est possible de sauver la planète tout en faisant des économies majeures !

Abstract : The energy transition is one of the biggest issues for the next few years. Solar energy is one of the solutions to help us get away from fossil fuels and protect our planet but it needs to be massively developed. This is why Photovolteam decided to look at solutions to ally energy transition, economy and participative actions for citizens. We created a fictitious business that links individuals to investors and the other way round. A win-win situation where individuals benefit from a guaranteed price of electricity lower than the market price ,whilst becoming familiar with the use of green and intermittent energies! The investors in turn benefit from an unbeatable and reliable reimbursement rate! We provide this offer to communities of residents as well as companies. How does it work ? This reduced price is granted to them in return for surfaces lent for the installation of the panels. Knowing that the price of electricity sold by EDF increases by at least 4% per year, a contract signed with us will guarantee you real savings on your bills! The income of our company comes from the sale of electricity to the inhabitants and the excess is then sold to EDF. To be able to estimate the profitability of our project, our team has developed an algorithm that takes into account all the technical factors : the available roof surface, the location, the consumption data of individual households and companies, and so on. Come and attend our conference to discover that it is possible to both help save the planet and make huge savings !

11h : Prédiction empirique du productible photovoltaïque d'une installation

F. Thomas, J. Papin, C. Guillet, T. Hollard, C. Roy, G. Bou, C. Le Goc, R. Gibello, L-A. Jeau



Résumé : Dans le cadre d'une transition écologique vers des sources d'énergies renouvelables, le photovoltaïque (PV) est l'une des clefs les plus prometteuses d'un avenir plus radieux. Cependant, l'énergie solaire ne s'est pas encore suffisamment intégrée dans les habitudes de consommation électrique de notre société. Il est donc primordial d'informer le plus grand nombre de sa propre capacité à produire de l'énergie électrique, sur le toit de son habitation ou directement sur le sol, dans son jardin par exemple. Cela est possible en concevant une application mobile nommée Sungrade qui, à l'aide d'informations simples sur une éventuelle installation photovoltaïque, informera l'utilisateur sur la production électrique à laquelle s'attendre et donc sur la rentabilité de cette installation. La productivité dépend du type du panneau photovoltaïque avec sa surface et la localisation qui fournit une information sur l'ensoleillement, la position azimutale du soleil et la température de la cellule photovoltaïque. La production électrique dépend aussi de l'inclinaison, de l'ombrage et de l'orientation du panneau photovoltaïque. La théorie doit aussi s'accompagner de mesures expérimentales. En effet, les valeurs théoriques peuvent être faussées lorsque le panneau photovoltaïque est placé dans un lieu dont l'ensoleillement ne semble pas forcément optimal ou évident à cause de l'ombrage notamment. Un circuit composé d'une plateforme IoT, d'une résistance, d'une cellule photovoltaïque et d'un voltmètre permet de mesurer l'efficacité réelle du panneau en fonction de différents obstacles obstruant son éclairage total. Dans cette étude, nous présenterons notre circuit composé d'un capteur intégrant une cellule PV, qui permet d'évaluer la production réelle d'un panneau photovoltaïque. Ces informations seront transmises directement à l'application. Nous démontrerons que l'énergie solaire est grand public via notre application facile d'utilisation. Enfin, nous présenterons les paramètres que notre application prend en compte pour prédire la rentabilité de futures installations photovoltaïques.

Abstract : As part of an ecological transition towards renewable energy sources, photovoltaics (PV) is one of the most promising keys for a brighter future. However, solar energy has not yet been sufficiently integrated into the electricity consumption habits of our society. It is therefore essential to inform as many people as possible of their own ability to produce electrical energy, on the roof of their home or directly on the ground, in their garden for example. This is possible by designing a mobile application, called Sungrade, which will inform the user about the expected electricity production and therefore about the profitability of this installation, thanks to simple information on the future photovoltaic installation. The productivity depends on the type of photovoltaic panel and its surface but also the location which provides information on the sunshine, the azimuthal position of the sun, and the temperature of the photovoltaic cell. Electricity production also depends on the inclination, the shade, and the orientation of the photovoltaic panel. The theory must also be accompanied by experimental measurements. Indeed, theoretical values can be distorted when the photovoltaic panel is put in a place where the sunshine does not necessarily seem optimal or obvious, particularly because of the shade. A circuit composed of an IoT platform, a resistor, a photovoltaic cell, and a voltmeter makes it possible to measure the real efficiency of the panel according to various obstacles obstructing its total illumination. In this study, we will present our circuit composed of a sensor integrating a PV cell, which makes it possible to evaluate the real production of a photovoltaic panel. This information will be transmitted directly to the application. Through our easy-to-use app, we'll demonstrate that solar power is mainstream. Finally, we will present the parameters that our application takes into account to predict the profitability of future photovoltaic installations.

11h30 : Rendre Polytech Chantrerie autonome en énergie électrique à l'horizon 2050



Résumé : A l'heure où "vendredi" rime avec "Fridays for future", il est temps pour notre belle école de prendre en route le train de la transition écologique. Notre projet a pour ambition de vous plonger au plus proche du réel : rendre électriquement autonome le site de Polytech Chantrerie grâce à l'énergie solaire. Mais comment ? Avec une véritable installation de grande envergure de panneaux photovoltaïques sur les toits de notre école, modélisée de manière fine par notre équipe à l'aide de logiciels tels que PVSyst, ou Sketchup avec Skelion. Notre installation est composée de panneaux entièrement fabriqués par l'entreprise Systovi, basée à moins de quatre kilomètres de Polytech. Pendant plus de six mois, nous avons travaillé sur la réalisation pratique d'une telle installation, et par une analyse des ombrages présents sur les toits des bâtiments, étudié sa capacité au regard de sa production, au plus proche du réel. Tout cela a été réalisé en compilant les données de la consommation électrique de Polytech, mais aussi avec l'appui de la production actuelle en kWh des panneaux présents sur la Halle d'Essai. Notre projet aborde un véritable enjeu écologique auquel nous souhaitons sensibiliser pour que chacun et chacune s'en sente acteur. Ainsi, nous avons décidé de donner la parole aux personnes qui évoluent tous les jours sur le site : par un questionnaire, nous avons pu constater l'acceptabilité du projet mais également quelles sont les réticences et attentes pour une telle transition écologique. Outre l'aspect environnemental, nous sommes en capacité de présenter les économies financières réelles qu'un tel projet engendrerait sur la facture d'électricité de Polytech, notamment permises par la balance créée entre la revente sur le réseau de l'énergie en surplus, et l'achat de celle nécessaire en périodes creuses de soleil. Nous vous proposons une étude avec une faisabilité concrète, associée à de véritables solutions. Embarquez avec nous dans ce projet, et engagez-vous pour le changement que vous voulez voir s'accomplir.

Abstract : At a time where "Friday" echoes with "Friday for Future", it is time for our beloved school to hop on the bandwagon of the environmental transition. Our project aims to be the closest to reality : making the campus of Polytech Chantrerie electrically self-sufficient by means of solar power. But how ? With a full-fledged installation of photovoltaic panels on the roof of our school, finely modeled by our team, with the assistance of software such as PVSyst or Sketchup with Skelion. Our facility is composed of panels entirely made by Systovi, a company based less than 4 kilometers away. For more than six months, we have been working on the practical implementations. By analyzing the shade patterns on the building's rooftops, we were able to study the production capacity in comparison to the

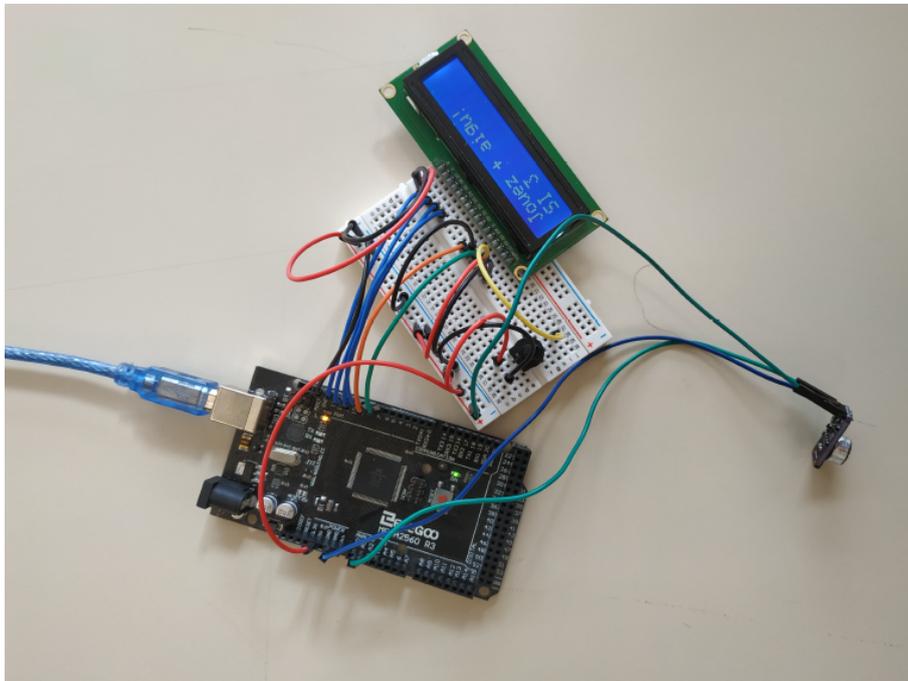
actual production, as close as possible to reality. All of this has been achieved by compiling data from Polytech's electrical consumption, but also thanks to the annual production of the panels of the Hall d'Essai. These panels have already been in place since 2019. Our project deals with a true ecological issue which we would like people to be aware of. In that respect, we decided to ask people who are present on campus on a daily basis what they thought about the project. Through a survey, we learnt about the social acceptability of the project but also the reluctance and expectations for such an environmental transition. Besides the environmental aspect, we are also in capacity to present the real savings that such a project could have on Polytech's electricity bill, allowed by the equilibrium of reselling the surplus of energy, and buying the right quantity needed during the sun's off-peak periods. What we are proposing to you is a study with actual feasibility, combined with true solutions. So, get onboard and support the changes that you want to see.

La musique à l'ère du numérique

14h-15h30

14h : Autour du timbre

Équipe InstrumentAll : A. Brenaget, A. De La Bourdonnaye, A. Domergue, D. Massamba, M. Murgue, M. Fournier, G. Russeau, Y. Salmon



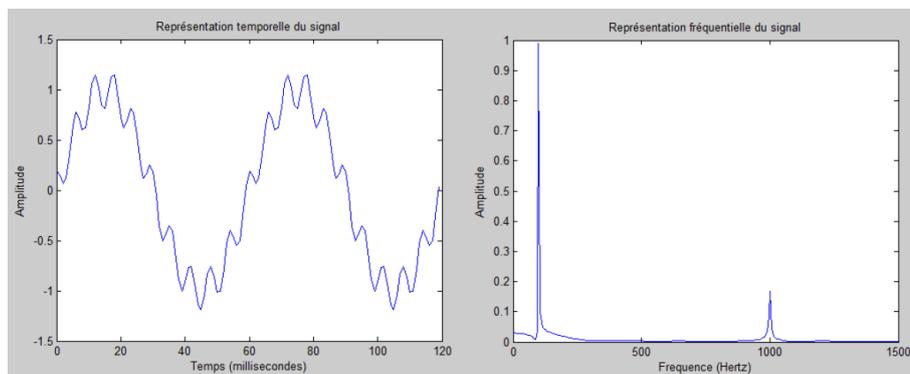
Résumé : Qu'est-ce qui fait que pour une même note jouée par deux instruments, ou chantées par deux personnes, on entend deux sons différents ? C'est la question que nous nous sommes posée. Pour y répondre, nous avons dû nous intéresser à la notion de timbre. L'étude du timbre est en fait assez complexe puisqu'elle mélange sciences dures (l'étude physique du son en tant que propagation d'une variation de pression de l'air) et sciences humaines (l'étude de l'expérience subjective qu'est d'entendre un son). Une expérience auditive dépend non seulement du son qui vient frapper les tympans, mais aussi de l'interprétation que fait le cerveau de ce signal. Cependant, on peut en grande partie prédire une expérience auditive à partir des caractéristiques physiques du son entendu seulement. Après tout, nous avons des cerveaux très similaires biologiquement parlant ! Notre objectif a donc été d'identifier les caractéristiques physiques d'un son qui nous renseignent sur son timbre. On a appris que les fréquences d'un son jouent beaucoup sur son timbre, ce qui nous a amené à utiliser

la transformée de Fourier, ou plus précisément l'algorithme maintenant incontournable qui implémente cette fonction : la transformée de Fourier rapide. Mais pourquoi s'arrêter là ? Nous avons mis en application ce que nous avons appris en construisant un accordeur ainsi qu'un algorithme capable de prédire l'instrument joué dans un son. Pour l'accordeur, il nous fallait entre autres identifier la note (ou la hauteur) jouée. Or la note d'un son périodique est sa fréquence (ou la fréquence prépondérante lorsqu'il y'en a plusieurs). Ainsi, nous avons naturellement utilisé la transformée de Fourier. Pour l'algorithme de prédiction, nous avons utilisé un algorithme fourni par une librairie Python que nous n'avions plus qu'à entraîner sur différents sons. Nous expliquerons en détails comment celui-ci fonctionne le jour de la conférence, le 20 mai 2022 à Polytech Nantes, site de la Chantrerie. Venez nombreux !

Abstract : Why do we hear two different sounds when listening to two instruments playing the same note, or two voices singing the same note ? That is the question we asked ourselves. To answer it, we became interested into the notion of timbre. The study of timbre is actually quite complicated because it mixes hard science (the physical study of sound as the propagation of a variation in air pressure) and soft science (the study of the subjective experience that is hearing a sound). An auditory experience depends not only on the very sound that hits the eardrums, but also on the interpretation that the brain makes of the signal. However, research on timbre suggests that we can in large part predict an auditory experience by analysing the (right) features of the sound heard. After all, we humans have very similar brains biologically speaking! Our goal has thus been to identify the features of a sound that inform us on its timbre. We learned that the frequencies of a sound largely constitutes its timbre, which lead us to use the Discrete Fourier Transform (DFT), or more precisely, the algorithm that implements that function : the Fast Fourier Transform (FFT). But why stopping there ? We put what we have learned into practice by building a tuner as well as an algorithm able to predict the instrument played in a sound. For the tuner, we needed, among other things, to identify the pitch played. The pitch of a (periodic) sound is its frequency (or its dominant one if it has multiple frequencies). Therefore, we naturally used the Fourier Transform. For the prediction algorithm, we used an algorithm provided by a Python library which we then trained on various sound samples. We will explain in details how we did this and how the algorithm works the day of the conference, on May 20th at Polytech Nantes, at La Chantrerie. Come and see for yourself !

14h30 : Utilisation de Fourier dans la transformation de la voix

Equipe Polytune : A. Le Hénaff-Delugin, A. Rialland, E. Peneau, J. Gordon, J. Leterrier, M. Tafaghodi, N. Thomas

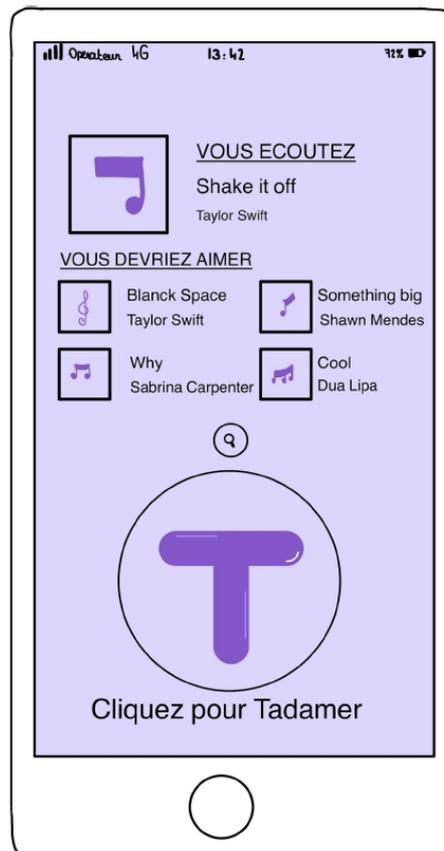


Résumé : Un son est la propagation d'une vibration mécanique sous forme d'ondes longitudinales, et une onde est un signal comportant des oscillations au cours du temps. Chaque son que nous émettons possède une hauteur associée au nom de la note jouée (do, ré, mi, ... d'une certaine octave), et chaque note possède une fréquence particulière. Lorsqu'une personne chante faux, la plupart du temps celle-ci a du mal à reproduire une hauteur de ton donnée. Le logiciel Auto-Tune a été créé dans le but de rectifier les imperfections de la voix. C'est un correcteur de tonalité, s'appuyant sur des sons numériques, qui analyse la hauteur de la voix humaine et la recale si nécessaire en l'alignant sur une gamme (une échelle) de notes définie à l'avance. Grâce au développement d'internet et des outils informatiques, il est désormais possible de stocker et traiter un son numériquement. Un son numérique se traduit par sa fréquence d'échantillonnage et un nombre de "relevés" effectués chaque seconde. Une manière de traiter un son numériquement s'appuie sur l'utilisation d'un équivalent de la transformée de Fourier, qui est la transformée de Fourier discrète. Celle-ci trouve son application dans de nombreux domaines (téléphonie, Wifi,...), et s'avère indispensable dans le traitement des signaux et des images. Par ailleurs, l'Auto-tune n'est pas basée sur la transformation de Fourier, contrairement à certains de ses concurrents. Notre objectif est ainsi de réaliser un programme semblable à ce logiciel mais en utilisant cette fois-ci la transformée de Fourier. Pour cela, nous allons vous présenter l'ensemble de nos recherches effectuées tout au long de chaque séance, que ce soit dans la programmation ou bien dans l'aspect plus théorique au sujet des différents moyens utilisés pour mener à bien notre projet. Nous vous exposerons également les autres effets vocaux inscrits dans notre programme qui y apportent une certaine polyvalence.

Abstract : A sound is characterized by the propagation of a mechanical vibration in form of longitudinal waves, and a wave is a signal with oscillations over time. Each sound we emit has a pitch associated with the name of the note played (C, D, E,... of a certain octave), and each note has a particular frequency. When a person sings off-key, most of the time it is difficult to reproduce a given pitch. The Auto-Tune software was created with the aim of correcting voice imperfections. It is a tonal corrector, based on digital sounds, which analyzes the pitch of the human voice and recalibrates it if necessary by aligning it to a range (a scale) of notes defined in advance. Thanks to the development of the Internet and IT tools, it is now possible to store and process sound digitally. A digital sound is reflected in its sampling frequency and the number of "sampling" performed every second. One way to treat a sound digitally relies on the use of an equivalent of the Fourier transform, which is the discrete Fourier transform. It is used in many areas (telephony, WiFi, etc...) and is essential for signal and image processing. Moreover, Auto-tune is not based on Fourier's transformation, unlike some of its competitors. Our objective is to create a program similar to this software but this time using the Fourier transform. For this purpose, we will present to you all of our research carried out throughout each session, whether in the programming or in the more theoretical aspect about the different means used to carry out our project. We will also show you the other vocal effects included in our program that bring a certain versatility.

15h : De la reconnaissance à la recommandation de musiques, l'application Tadam

Équipe : C.Garçonnet, C.Daviaud, C.Régent, E. Guillerm-Cottenceau, M. Le Treust, A. Raimbault, P. Teixeira, C. Guilmeau



Résumé : L'émergence des plateformes de streaming de musique a démocratisé de manière exponentielle l'accès de l'ensemble de la population à des millions de titres, et ce de manière instantanée. Aujourd'hui, ces fameuses plateformes rassemblent de nombreux utilisateurs : 14 millions pour Deezer et 381 millions pour Spotify par exemple. Depuis, des algorithmes de reconnaissance musicale ont parfois été rajoutés (sur Deezer notamment) et des applications entièrement dédiées à cet aspect ont aussi vu le jour, comme Shazam, utilisé par 200 millions d'utilisateurs dans le monde chaque mois. Ces applications regroupent donc des algorithmes de recommandation de musiques ainsi que des algorithmes de reconnaissance de musique, mais ne font pas toujours le lien entre les deux, manquent de pertinence ou se renouvellent peu. Grâce à la multitude de ressources numériques disponibles qui permettent de créer une plateforme qui correspond à nos attentes et à nos envies, nous avons pu donner vie à notre projet. L'idée a donc été de créer l'application correspondant à nos attentes en matière de recommandation de musique, notamment avec une recommandation de musiques basée sur des critères que nous aurions choisi ou bien sur la base de la musique ambiante, reconnue par cette application. Il a donc été question de la manière dont on reconnaît une musique et de quelle manière recommande-t-on des titres à un utilisateur, en accord avec ses goûts et envies. Pour répondre à cette problématique, nous avons créé notre propre base de données, construite grâce à Spotify et à des sondages que nous avons diffusés. Ensuite, deux algorithmes ont été conçus en parallèle : l'un pour la reconnaissance de musique, l'autre pour la recommandation de musique. Enfin, un lien est établi entre les deux, pour permettre aux utilisateurs d'écouter des musiques similaires à celle reconnue (même genre, artiste, énergie, rythme...).

Abstract : The appearance of music streaming platforms has generalized the instant access for all people to millions of songs, in an exponential way. Today, these platforms are used by

numerous people : for example, Deezer has 14 million users and Spotify has 381 million users. Since then, musical recognition algorithms have been added (like on Deezer for example) and applications for that purpose have also emerged like Shazam, used by 200 million users in the world each month. These applications are splitted between the recommendation part and the recognition part but they usually do not link both, are lacking relevance or are not being reinvented enough. Thanks to the diversity of available numerical resources, we created our project. These resources helped us create the platform that corresponds to our expectations and desires. The idea is to create an application corresponding to our expectations when talking about music recommendations. These recommendations are based on criterias we already set up or based on the current music we are listening to, recognizable by the application. So, we questioned the ways songs are recognized and how music recommendation works, if we want them to fit the listener's mood, tastes and desires. To answer this problem, we created our own data bank built through Spotify and surveys broadcasted to Polytech students. Then we split the work in three parts : one part is about recognition, the second part is about music recommendation ; the link is then made by the third part to give the ability to hear music similar (same artist, rhythm, style, energy...) to the one you are listening to.

Les transferts thermiques

16h : Caractérisation et étude d'un four solaire

Équipe : Y. Barreau, N. Burgaud, E. L'Haridon, M. Le Mer, Y. Gerard, A. Philippe, L. Fortin, V. Lambert, A. Moalic, T. Pannetier



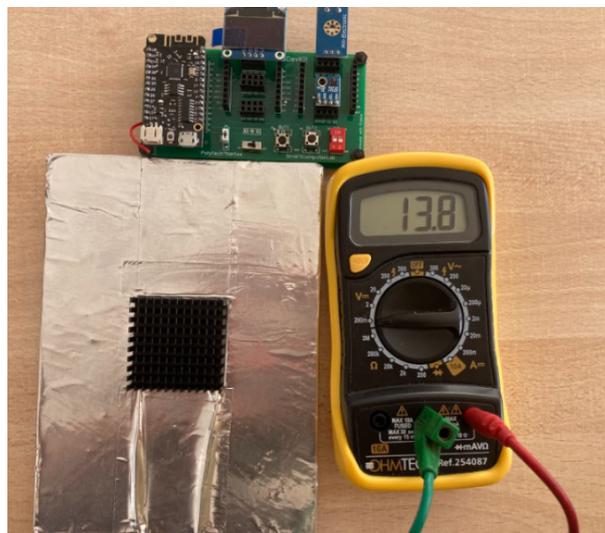
Résumé : Étant des étudiants en manque de budget, la hausse du prix des pâtes et de l'électricité nous a beaucoup affectées. Cependant nous ne voulions pas changer notre merveilleuse alimentation, il nous fallait donc économiser de l'argent ailleurs... C'est pourquoi nous vous proposons une étude détaillée d'un moyen de cuisson totalement écologique et économique : le four solaire. Pendant cette étude, nous vous présenterons les caractéristiques scientifiques du four solaire avec lequel nous avons travaillé. C'est-à-dire le dimensionnement du four et la puissance qu'il peut récupérer en fonction de la taille de ses panneaux et de leur surface d'ensoleillement tout au long de l'année. Nous mettrons en avant la comparaison des études théoriques de calculs de flux et d'échanges de chaleur avec les mesures expérimentales que nous avons réalisées. Ce projet de caractérisation nous a mené à utiliser divers systèmes de mesure thermique et optique. Cela nous a permis de comparer les relevés d'une sonde thermique, d'une caméra thermique, et d'un thermomètre basique. De plus, les modélisations et les graphiques sont des outils dominant dans notre étude. L'utilisation de logiciels comme GEOGEBRA ou encore SCILAB nous ont permis de regrouper visuellement nos données et de les présenter le plus facilement et agréablement possible. Nos ressources mêlent ainsi tech-

nique et vulgarisation. Finalement, nous voulions vous donner une idée plus précise sur les résultats que nous avons obtenus. Pour cela, nous avons intégré à notre étude une comparaison énergétique et économique entre un four traditionnel et notre four solaire. Evidemment, les deux fours ne présentent pas les mêmes types de cuisson, c'est pourquoi nous consacrerons une petite partie de notre présentation pour vous expliquer ces différences. Notre projet est très ancré dans le contexte climatique et social actuel. En effet, il nous faut gagner en indépendance et accentuer notre utilisation des énergies renouvelables à toutes les échelles. Venez donc voir notre présentation pour devenir de véritables professionnels des fours solaires !

Abstract : Being students on a budget, the increase in the price of pasta and electricity has affected us a lot. However, we did not want to change our wonderful diet, so we had to save money elsewhere... That is why we propose a detailed study of a totally ecological and economical cooking method - the solar oven. During this study, we will present the scientific characteristics of the solar oven we worked with - the dimensioning of the oven and the power it can recover according to the size of its panels and their solar exposure surface throughout the year. We will highlight the comparison of theoretical studies of flux calculations and heat exchanges with the experimental measurements we carried out. This characterisation project led us to use various thermal and optical measurement systems. This allowed us to compare the readings of a thermal probe, a thermal camera, and a basic thermometer. In addition, modelling and graphs are dominant tools in our study. The use of software such as GEOGEBRA or SCILAB allowed us to visually group our data and to present them as easily and pleasantly as possible. Our resources thus combine technical and popular aspects. Finally, we wanted to give you a more precise idea of the results we obtained. To do this, we included in our study an energy and economic comparison between a traditional oven and our solar oven. Of course, the two ovens do not have the same types of cooking, so we will devote a small part of our presentation to explaining these differences. Our project is very much rooted in the current climatic and social context. Indeed, we need to become more independent and increase our use of renewable energy at all levels. That's why you need to come and see our presentation to become solar cooker professionals !

16h30 : Système thermoélectrique embarqué

Équipe : J. Cresson, M. Geslin- Grimaud, M. Henry, T. Kergourlay-Alves Fontoura, M. Legendre, V. Simon, J. Smeet, K. Vidal



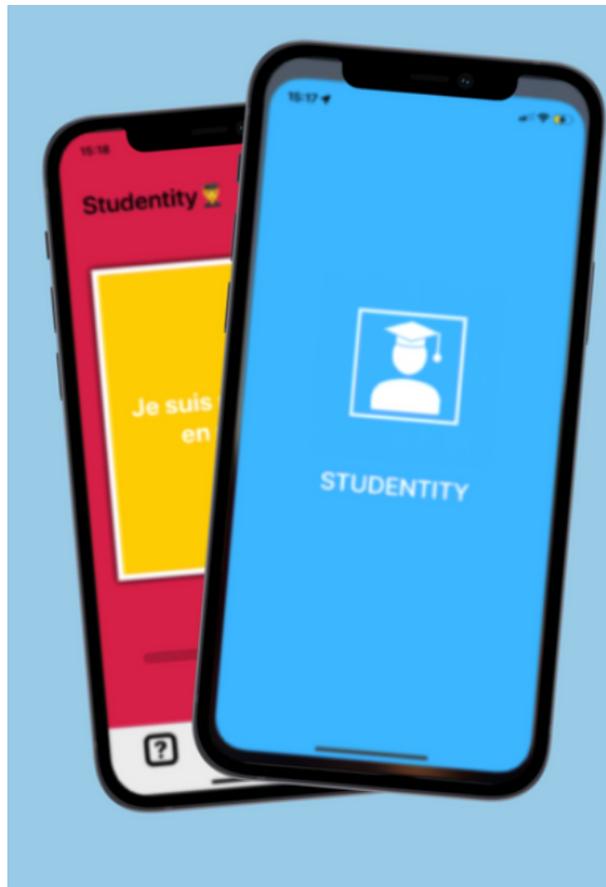
Résumé : L'époque dans laquelle nous vivons est placée sous le signe de nombreux enjeux environnementaux et énergétiques. La population mondiale tend à augmenter ainsi que la consommation d'énergie, et ce de façon exponentielle. Ainsi il semble judicieux de réutiliser cette énergie, quelle que soit la forme sous laquelle elle se présente. C'est sur ce constat que nous avons développé l'idée notre projet : recycler l'énergie fatale du quotidien, la convertir en une autre forme d'énergie. La forme d'énergie dont nous avons de plus en plus besoin est l'électricité, servant à faire fonctionner nos maisons, nos infrastructures ainsi que nos outils. Nous avons donc cherché à savoir de quelle façon cette énergie était utilisée. Nous avons réalisé un sondage, diffusé au sein de Polytech Nantes, qui nous a révélé qu'il y a bel et bien de l'énergie perdue au quotidien, à réutiliser. Afin de résoudre cette problématique, il nous a semblé approprié de trouver un moyen de recycler cette énergie fatale. Notre attention s'est portée sur la thermoélectricité, et plus particulièrement l'effet Seebeck, effet physique permettant de transformer l'énergie thermique en énergie électrique. Nous utilisons des modules Peltier aux semi-conducteurs ayant des coefficient Seebeck plus important et donnant de meilleurs rendements. En effet, soumis à une différence de température, le thermocouple produit un champ électrique, induit un courant, que nous pouvons récupérer pour charger un appareil que nous utilisons au quotidien, nos smartphones. De nombreuses études ont été faites sur les sujets et notamment sur l'amélioration des thermocouples pour augmenter le rendement¹ des modules Peltier. En effet, qui n'a pas eu cette désagréable mésaventure de la panne de batterie pendant la pause-café ? Ce projet montre la possibilité de transformer l'énergie thermique diffusée par une tasse de café, un plat sorti du four ou des plaques de cuisson s'éteignant mais diffusant toujours une douce chaleur, en électricité.

Abstract : The era we are living in is placed under the sign of numerous environmental challenges, especially energetic ones. The world population tends to grow exponentially as well as its energy consumption. Therefore, it seems wise to recycle this energy, no matter the form it comes in. Coming to this realization, we started to imagine the base of our project : recycling every day wasted energies and converting it into another more useful form. Today, one of the most needed types of energy is the electrical one, essential to get our houses, facilities as well as tools to work properly. Thus, we searched how that energy was used. For that, we created a survey that was distributed throughout Polytech Nantes. This survey revealed to us that there was indeed fatal energy we could recycle. With the objective of resolving those problems, we searched for a way to recycle this large amount of lost energy. Thus, we chose thermoelectricity and more specifically the Seebeck effect, whose principle is the transformation of thermal energy into electric energy. We have planned on using Peltier Modules which are using the Seebeck effect with semiconductors which have the most important Seebeck Effect among other materials and better performances. Indeed when the thermocouple is subject to a temperature difference, it produces an electric field and current. With this energy, we could charge an object we use everyday, our smartphones. Numerous studies have been made about this subject and on the improvement of thermocouple efficiency². How many of us have been confronted with a dead battery on our phone during a coffee break ? Our project shows the opportunity of transforming the daily wasted thermal energy of a hot dish, a hot coffee cup or turned off hob still diffusing heat, into electricity.

Projets étudiants

17h : Studentity, l'application ludique d'aide à l'orientation scolaire

J. Viandier



Résumé : En France, près de 4 étudiants sur 10 se réorientent après leur première année d'études supérieures. Ce bilan témoigne d'un manque d'informations et de connaissances sur les différents choix d'orientations possibles, ou d'un écart entre les attentes des étudiants et la réalité de la formation. Après avoir discuté avec deux amis dans cette situation, l'idée d'une application mobile, permettant à tout le monde d'avoir accès à une orientation, s'est rapidement installée. Être guidé, rapidement et peu importe son lycée d'origine est maintenant possible. L'application mobile Studentity est l'aboutissement de ce projet. En proposant une orientation sous forme de jeux et un référencement des différents parcours possibles après le lycée, elle devient une véritable aide pour les futurs étudiants. Lors de la présentation nous

étudierons le développement d'une application mobile de sa conception à sa mise en ligne sur l'apple store. Nous retracerons l'histoire de ce projet, tout en expliquant les algorithmes qui sont derrière. La partie technique sera expliquée grâce à des images extraites de la plateforme de codage. Des explications sur les difficultés rencontrées et l'acquisition de nouvelles compétences dans l'apprentissage d'un nouveau domaine feront également partie de la présentation. En plus de ces explications techniques, les difficultés annexes rencontrées lors du fondement de ce projet seront énoncées. Enfin, nous ferons une démonstration concrète de l'application en accéléré, avec quelques exemples d'utilisations possibles. Les perspectives futures du développement de Studentity seront également énoncées.

Abstract : In France, nearly 4 out of 10 students reorient themselves after their first year of higher education. This is a sign of a lack of information and self-knowledge about the different possible orientations or a gap between their expectations and the reality of the training. After talking with two friends in this situation, the idea of a mobile application, allowing anyone to have access to an orientation idea, quickly took hold. Getting an orientation quickly while playing and regardless of the high school of origin is now possible. The Studentity mobile application is the result of this project. By proposing a game to find the optimal orientation and a listing of the different possible paths after high school, it becomes a real help for students. During the presentation we will study the development of a mobile application from its conception to its release on the apple store. We will relate the history of this project, while explaining the algorithms behind it. The technical part will be explained with images extracted from the coding platform. Explanations about the difficulties encountered and my personal experience in learning a new domain will also be part of the presentation. In addition to these technical explanations, I will expose the additional difficulties encountered during the foundation of this project. Finally, I will make a concrete demonstration of the application with some examples of use.