

La visite du CERN, une visite de rêve.

Nous étions un groupe constitué d'élèves de premières et de terminale, trouver une date c'était déjà un exploit. Au milieu des emplois du temps des professeurs, le bac de français (écrit et oral) et THE bac : une petite fenêtre de tir du 1^{er} au 3 juillet. Nous remercions tout le service pédagogique et en particulier M. Dominique BERTOLA qui a eu beaucoup de patience pour nous organiser cette visite de 3 jours, tous ensemble.

Oui trois jours car nous sommes de Boulogne sur mer, soit à plus de 800 km du CERN.

Le jeudi 1^{er} juillet, c'est notre voyage aller. L'ambiance est détendue, pour les 1S le bac est terminé, quand à nous nous sommes dans l'attente des résultats. Les heures de train nous semblent bien plus courtes que les heures d'épreuves de bac. En fin d'après midi nous découvrons Genève, sa ville très jolie, son célèbre jet d'eau ... et l'immense courtoisie suisse, tout le monde est prêt à nous rendre service à nous aider à trouver notre chemin, il y a pourtant des plans partout. Nous sommes hébergés à l'université de Genève, c'est bien plus que confortable avec pour les uns une superbe vue sur les Alpes les autres sur le Jura. John, le réceptionniste irlandais, alors que nous sommes au milieu de la coupe du monde de foot dont a été privée l'Irlande à cause d'une main (et Franck Ribery est boulonnais), nous recommande une petite pizzeria à proximité. Nous passons une très agréable soirée tous ensemble.

Le vendredi 2 juillet, nous avons rendez vous à 8h50, nous avons toute la ville à traverser. « Le bus est en illimité » c'est compris dans la taxe de séjour, là encore nombreux sont ceux qui nous aident à trouver notre chemin car il y a beaucoup de travaux dans la ville. A 8h45 nous sommes devant le bâtiment 33, lieu de rendez vous. Nos professeurs se dirigent vers l'accueil, nous sommes attendus. Il est exactement 8h50, à la Rolex au dessus de la porte, quand Klaus BÄTZNER un physicien nous accueille.

Il commence par nous présenter le diaporama relatant l'historique du CERN, et la dimension internationale des équipements. Il nous entraîne ensuite vers la physique fondamentale, nous ne comprenons pas tout du premier coup. Nous le remercions pour son énorme patience à nous réexpliquer dans un langage parfois un peu imagé (mais efficace), les concepts en jeu dans cette gigantesque installation.

Finalement c'est simple :

- on prend deux faisceaux de protons,
- on les fait circuler en sens inverse dans un anneau de 27 km de circonférence
- on les accélère jusqu'à presque la vitesse de la lumière
- on les fait se percuter face à face dans un détecteur
- on regarde la trajectoire des morceaux dans un champ magnétique intense
- on en déduit leur nature.

Une fois le diaporama terminé, c'est la place au terrain. Comment appliquer cette simple manip ?

Il nous emmène d'abord au début de la chaîne, la fabrication des protons. C'est simple, on part d'une bouteille de dihydrogène, on en fait passer une petite quantité à la fois dans un arc électrique qui arrache les électrons, les noyaux se repoussent entre eux. Ensuite par des champs électriques, on guide les particules. Pour les accélérer, un LINAC, un accélérateur linéaire. Il s'agit d'une série d'électrodes alternativement positives et négatives. Les protons sont attirés par une électrode négative, qui ensuite les repousse en devenant positive, ils sont attirés par la suivante etc. A chaque attraction/répulsion les protons prennent de l'énergie cinétique. Il nous explique ensuite

sur le terrain comment on fait pour fabriquer des paquets, c'est simple on ralentit les plus rapides, on accélère les plus lents.

Ces paquets de protons sont ensuite stockés dans un anneau, ils tournent en rond grâce à de puissants aimants. Avant d'être injectés dans la grande boucle de 27 km. Mais ça c'est pour cet après midi.

Un petit retour en salle d'exposé, Klaus BÄTZNER, nous explique alors la finalité de tout cela. La traque du boson de HIGGS, une particule prédite par la théorie en 1964 et qui n'a jamais été détectée.

« Si on la trouve tant mieux, le modèle est bon, si on prouve qu'elle n'existe pas tant mieux aussi, on change de modèle et on reconstruit toute la physique ! »

Son enthousiasme nous fait plaisir. En physique tout n'est pas rigide et définitif ! Il y a de la place pour les jeunes !

Avant de partir nous restaurer, un petit passage par la salle des serveurs. Au départ nous trainions un peu les pieds : des ordinateurs, bof ! Mais arrivés dans le local, enfin le hangar ... des centaines ... des milliers de disques durs, des milliers de serveurs avec un débit gigantesque des Giga-octets par microseconde. C'est fabuleux, il faut le voir pour le croire. Et encore, nous explique Klaus, ce n'est qu'une partie des informations qui sont traitées ici. Le reste est stocké dans le monde entier selon le principe de la grille. C'est un principe de partage des ressources informatiques. C'est comme pour le courant électrique quand on se branche sur une prise on ne sait pas d'où vient le courant, quand on en fabrique on ne connaît pas l'utilisateur. Chacun reçoit, stocke, traite des informations dans le monde entier. Par un système de codage on peut retrouver ce qu'il s'est exactement passé le vendredi 2 juillet 2010 à 12h02 dans le détecteur Atlas que nous verrons cet après midi.

C'est en effet l'heure du repas, nous nous dirigeons vers la cantine, en fait une méga cafétéria, là on y trouve de tout pour manger, il faudrait franchement être hyper difficile pour ne pas y trouver son bonheur. Il y a énormément de monde, personne ne s'étonne de notre présence ni de celle de nos professeurs. Ca discute beaucoup ... en anglais, et miracle nous comprenons bien mieux qu'au lycée. Personne ne nous reproche notre mauvais accent ou nos fautes, on se débrouille on se comprend. Franchement ça motive pour faire de l'anglais scientifique. Partout il y a des écrans informatiques modèles home cinéma, des écrans gigantesques, nos voisins de tables nous expliquent que c'est pour suivre en direct ce qui se passe dans le LHC, chacun suit « son écran », chacun suit son match, du physicien au technicien de maintenance.

Après notre pause café, nous retournons vers le bâtiment 33. Là nous sommes un peu en retard, il n'est pas 14h mais 14h05, la Rolex a toujours raison. Cet après midi nous avons deux nouveaux interlocuteurs qui chacun prendront la moitié du groupe.

La visite commence par l'exposition temporaire Globe qui vient d'être inaugurée le matin même, l'architecture en bois est très jolie. L'expo très flashy, très tendance, c'est très joli, c'est très bien fait pour du « grand public », mais nous restons sur notre faim. Nous sommes très heureux de comprendre les exposés en anglais.

Vient ensuite la visite du « détecteur Atlas ». Whoua ! Ça c'est de la physique ! Nous avons mis des guillemets car il n'y a pas un détecteur mais 150 millions, tout ça dans un pack de 22 m de diamètre et 40 m de long. Notre lycée entre dedans à l'aise ! Ces détecteurs ont des tailles qui varient du micromètre à la taille d'une baignoire en passant par la taille d'un crayon. Chaque couche de détecteur est spécifique à la détection d'un type de particule. Chacun est capable de dire, là j'ai été traversé par une

particule à tel endroit, c'est là que nous comprenons l'importance de l'informatique. Il faut être capable d'enregistrer tous ces événements à raison d'une consultation toutes les 10 ns. Pour simplifier le travail, on n'enregistre pas les 0, les non événements. Mais pour le compliquer, on enregistre la position de chacun. Les capteurs bougent à cause de la dilatation thermique, des mouvements des nappes phréatiques, de la position de la lune ... il faut penser à tout. Le tube central contenant les protons ne mesure que quelques millimètres, quand on ne veut pas qu'ils entrent en collisions ils passent l'un à coté de l'autre, quand on décide la collision il faut une précision micrométrique dans la position du faisceau, à chaque collision il n'y a que quelques protons qui se percutent, mais vue la vitesse pour faire un tour (27 km) il y a plus de 10000 collisions par seconde, ça fait beaucoup de données à enregistrer. En fait il ne stocke pas les trajectoires banales et sans intérêt (enfin si 1% au cas où) mais seulement celles correspondant à un événement hors du commun. Tout est stocké de par le monde via le système grille, et analysé à posteriori. Atlas est 100 m sous terre, malheureusement pour nous il est en fonctionnement, nous ne pouvons aller le voir en vrai, nous nous contentons de la vidéo en 3D à la Avatar, mais surtout nous avons le plaisir de voir sur les écrans de contrôle s'afficher des trajectoires, nos deux interlocuteurs (nous n'avons pas noté leur nom, dommage) nous expliquent en direct live ce qu'il se passe. C'est impressionnant, on y passerait des journées.

Pour terminer notre journée nous allons visiter l'exposition permanente, Microcosm, Là encore que du bonheur, c'est une expo type Palais de la Découverte avec de vraies manip (Il ne manque que Kamil) ! On touche le vrai ! Il faut avoir vu une chambre multifils en vrai pour comprendre. Même si c'est une vieille qui ne sert plus. Il y a tellement de manip à l'intérieur qu'on ne se souvient même plus de tout ce qu'on a pu y voir. C'était tout simplement génial, une fois de plus nous remercions nos guides de l'après midi pour nous avoir guidés et expliqué cette expo. C'est une expo permanente ouverte gratuitement au public, nous la recommandons à tous ceux qui se rendent à Genève.

Il est plus de 18h, notre visite se termine. Nous rentrons sur Genève, pour y passer une dernière soirée et prendre une bonne douche sous le jet d'eau, il fait tellement chaud qu'arrivés au bout de la digue nous sommes secs ! On se fait un petit restaurant ensemble pour liquider nos francs suisses. Puis complètement par hasard, nous croisons Guillaume SERRET (OdP 2005) là il nous annonce qu'il va faire sa thèse au LHC, nous passons ensemble une partie de la soirée. Puis nous rentrons à l'université pour notre dernière soirée, on en profite un maximum avec nos professeurs.

Samedi 3 juillet, le retour. Là encore les kilomètres et les heures passent très vite. Lyon Paris Boulogne. Personne n'a franchement l'envie de rentrer, si au moins nous avons pu y rester une journée de plus. Tout le long du trajet chacun échange des photos.

Epilogue : les résultats du bac ... 100% de réussite au premier tour, les mentions sont celles attendues par nos professeurs. Pour les 1S, le bac de français reflète les moyennes de l'année mais en TPE ils ont eu tous la même note 20 ! Nous pensons qu'ils continueront les Olympiades en espérant décrocher une visite aussi Géniale.

Pour les groupes du lycée E. BRANLY de Boulogne sur mer.
Clémence BONIFACE, Hortense JOLY, Lucie DELEAU et Pauline BRISSET
TS_{2,1} promotion Claude COHEN TANNOUDJI