

**Utbytesuniversitet**

École Polytechnique (l'X)

**Utbildningsprogram**

Civilingenjör Teknisk Fysik, Master tillämpad matematik

## Ett utbyte olikt något annat

### Innan avresa

École Polytechnique, även benämnt l'X, är den mest prestigefulla och en av de äldsta av Frankrikes Grande Écoles. l'X i slutet av 1700-talet och har många av världens mest kända matematiker som alumner. Däribland Fourier, Laplace, Poincaré, Cauchy med flera. Idag är Polytechnique landets högst rankade Grande École och är känt för att vara ett av världens mest representerade läroverk inom näringslivet och har en stor andel av högt uppsatta tjänstemän samt världens rikaste person som alumni.

För att bli ordinarie antagen går man 2 år av förberedande studier vid École Préparatoire för att sedan göra vecko-långa antagningsprov. För de antagna väntar sedan ett års civil eller militär tjänst runt om i världen, varpå samtliga franska medborgare är officerare under sin studietid.



Som utbytesstudent hoppar man i tredje läsåret vid l'X, som egentligen blir femte året av eftergymnasiala studier för dem, eller fjärde om man drar av deras militärtjänst. Nuförtiden finns master-program vid skolan men en viktig detalj är att man faktisk blir antagen till utbyte med Cycle Ingénieur, som är denna speciella skolgång som skiljer sig från den vi är vana vid. Det innebär fler möjligheter väl i landet men även att man har anledning att lägga bra med tid på ansökan, då den är mer än bara formalia för detta utbyte, även om man redan är nominerad av KTH.

Franska är inte ett krav, och jag bedömer att många mastrar går att läsa på engelska eftersom polyteknikerna delar kurser i tredje året med mastersstudenter. Men vissa ämnen, som mer teoretisk matematik eller mekanik riskerar att vara på franska medan fysik är på engelska. Även om professorerna är "skyldiga" att ha alla kurser på engelska så har många kurser inte ställt om såvida kursen inte också ges ut för internationella mastersstudenter utöver polyteknikerna. Sedan bör man beakta att vissa kurser (matematik), utöver att vara på franska, saknar vi helt och hållet förkunskaperna för att få något som helst utav. Så det är en del jobb att fixa studieplan men det går nästan alltid att få något bra. Men planera i tid för att eventuellt läsa en masterskurs i 3an om man är borta hela året, och kanske även analysens grunder på Stockholms Universitet sommaren innan avfärd om man vill få ut lite mer av vissa kurser. Även om det går mycket bra att få allt på engelska rekommenderar jag att studera franska innan avresa, antingen vid sidan eller vid KTH och att ha DELF B2 som en bra målsättning. Jag hade läst Franska 5 och tog extra lektioner i franska vintern 2023 och skrev provet i mars 2023.

## Ankomst

Ankomsten är mycket oproblematiske. Det är en väldigt liten skara utbytesstudenter och det organiseras väldigt lite vilket inte gör så mycket eftersom när man funnit de andra så är man ingång och hittar på saker. Samtidigt som en själv börjar även mastersstudenter, så om man nästlar sig in där så kan man jacka in med dem. Detta är en bra idé då alla utbytesstudenter åker hem innan jul och om man är där ett helt år så är det bra att ha breddat.

## Ekonomi

Om man studerar vid l'X så har man möjlighet att söka flera stipendier. Jag fick utöver Erasmus en via Marseille-stiftelsen. Med en boendekostnad på 500 euro gav det ett visst svängrum att kunna åka hem en extra gång över sommaren eller hänga med i studentorganiserade aktiviteter. Det finns även flera andra stipendier för Frankrike i synnerhet, men chanserna och beloppet beror på fond, hur bra ens ansökan är samt vilka meriter och behov man har. Om man även gör sitt Stage de Recherche, så är man garanterad en minimilön på ca 500 euro per månad under den tiden. Om man gör på ett företag kan man å andra sidan kan man tjäna upp emot 2000 euro per månad. Om man gör detta internship någon annanstans än campus behövs de pengarna dock för merkostnader.

## Boende

Rummet är fullt godkänt och organiseras bra av administrationen. Stort med egen dusch och toalett. Köket var å andra sidan var för litet. De renoverar hus efter hus detta år och mycket kommer vara annorlunda i framtiden. Det är praktiskt att bo på skolan men under mitt läsår saknades närheten till bra mataffär och butiker i allmänhet. Campus ligger en bit ut och på en platta, så att åka in till Paris blir lite av ett projekt. Vad gäller infrastrukturen och campuset så byggs det så att det knakar och inom några år kommer denna lite avlägsna och dystra samling byggnader fått ett lyft. Skolan hade oturen att flytta ut i slutet av 60-talet, vilket är ett globalt lågvattenmärke för arkitektur.



*Rummet*

Värt att notera är att master-studenter och Cycle Ingénieur är uppdelade i olika hus. De franska studenterna är i sin tur uppdelade efter vilken sport de utövar och det är en central del sociala. I efterhand kan jag konstatera att jag hade extrem tur som hamnade i ett "franskt hus", som tillät mig öva franska men framförallt hade jag aldrig integrerats så bra och varit med om så mycket om jag inte delade kök med polyteknikerna. Det är relativt lätt att knyta kontakt med andra internationella men boendet är kanske det enda sättet att integrera sig med frankofonerna. Som KTHare var jag den enda icke-franska studenten som gjorde ett helt års utbyte, tack vare att KTH har bra avtal. Detta ställer dock mer krav på att man integrerar sig mer än de som är där tre månader. Om man kan knackig franska med avsikt att bli bättre så rekommenderar jag att explicit fråga om att bli placerad med Cycle Ingénieur. Om man dessutom har spanat in den sport man avser utöva, så kan man fråga om att bo i det huset där de andra bor som har samma sport.

## Universitetet och studierna

För det mesta var kurserna bra, med en del varians. I allmänhet var det lite mindre uppstyrt och varje professor körde sin egen show. På KTH har man kurs PM, exakta poäng på förhand för varje betyg och man kan se lärarens bedömningar i efterhand. Att jämföra med l'X där saker kan bestämmas lite allt eftersom, betyg normaliseras och man vet inte direkt varför man fick det betyg man fick. Det är även obligatorisk närvaro men även detta är oklart var och när det noteras eller vägs in. Detta är väldigt



Bal de l'X



En av många militära högtider. För mig som själv gjort militär-tjänst var det kul att ha detta gemensamt.

typiskt Fransk enligt mig och bör inte ses som avskräckande, däremot symptomatiskt för hela upplevelsen.

Till skillnad från Schweiz, så pluggar folk inte ihjäl sig vid l'X. De har tagit sig genom ett nålsöga för att komma in men väl på plats ligger stort fokus på föreningar. Att bryta sig in i en sådan krets är ganska svårt om man inte är ganska flytande i språket, men om man är bra på något, exempelvis någon sport, så är det ett utmärkt sätt att ta del av allt som organiseras. Det finns som sagt även mastersstudenter som man också kommer träffa men det mesta studentlivet styrs upp av polyteknikerna.

Jag tog även tillfället i akt att ta vara på allt som pågick på campus. Det är mycket som ska vara lite fint i kanten; ministrar på besök, militärparader och ett av landets pampigaste baler. Samtidigt är skolan ganska avskild och är som en helt egen värld med eget slang och traditioner. Det är verkligen en insider-klubb och även om man aldrig kommer vara en "äkta polytekniker" så är det kul att ha varit där och tagit del av allt. För en utomstående kan det verka bisarrt att man skulle göra stor skillnad på en som är polytekniker och någon som läser nästan exakt samma kurser men benämner sig som master student. Men för eleverna där är hela resan att gått École Préparatoire (2 år förberedelse-skola), blivit antagen på ett sjukt svårt prov samt gjort civil

eller militär plikt något som verkligen binder hela årkursen samman och skapar en viss gemenskap och höjer statusen mycket. Så det är därför det spelar roll att utbytet är med Cycle Ingenieur och inte mastersstudenterna på samma campus. Väl på skolan hade man tillgång till samma kurser som de franska studenterna, var i samma rodd-lag som fransoserna och hade i viss mån tillgång till kontaktnätet om man tog för sig. Allt detta är definitivt inte något superviktigt men det är värt att notera att det finns som två skilda världar och om man kan ok franska och anstränger sig lite (mycket) så kan man få ut mycket ur båda.

## Kurser

Map553 – Foundations of Machine Learning: Bra kurs som fokuserar på statistisk inlärning. Tollgodoräknade som moderna metoder i statistisk inlärning

Map554 – Recherche Opationelle: Helt ok kurs som kan tillgodoräknas som systemteknik eller tilläpad linjär optimering. Betydligt svårare dock. Helt fransk och ovanligt upplägg för en KTHare, gick inte klart kursen eftersom jag inte behövde den.

Map575 – Advanced probability topics: Härlig kurs med 20 personer och fantastisk professor. Mycket svår, kräver analysens grunder, men man har bara en muntlig presentation så man tar sig igenom men kan ha svårt att lära sig mycket. Tillgodoräknar sannolikhetsteori, men är ofantligt mer abstrakt.

Inf554 - Machine and Deep Learning: Helt ok kurs som introduktion för maskininlärning från ett dataperspektiv (till skillnad från statistiskt)





MIE– Gestion du Projet: Man har möjlighet att ta extra kurser i MIE finans, entreprenörskap med mera. Alla polytekniker bör ta en sådan kurs och som bara är 2ECTS. Kul att vara med på och helt på franska.

HSS - Strategie et Geopolitique: För motsvarande kurs som är lite mer mjuk än ingenjörskonst och finans kan man läsa HSS som kan vara allt från litteratur, till samhällsvetenskap, drejning eller gravyr.

MAP583 – Appretissage profond de la theorie a la pratique: Bra kurs av bra professor som handlar om djupinlärning och tillämpningar, såsom transformers CNN, RNN. Inte så djupgående men bra för att få häng på pytorch och förbereda en på intervjuer.

Map566 – Statistics in Action: Helt ok kurs som handlar om klassisk statistik, tillgodoräknade som regressionsanalys men passar inte helt. Däremot om så kommer man in på regressionsanalys lite grann och denna kurs kompletteras av andra, så på det stora hela går det jämnt ut. Kursen är ok men ämnet är inte det mest upphetsande.

Inf581 – Advanced machine learning and autonomous agents: Bra kurs som går igenom reinforcement learning samt andra avancerade ämnen och har bra labbar varje vecka.

Map569 – Regression and Classification: Sisådär kurs med spretigt innehåll. Examinationerna berörde ganska smala områden och följaktligen lärde man sig inte särskilt mycket på djupet det som stod listat som innehåll i kursen. Tillgodoräknades som statistisk inlärning.

I allmänhet så är inte innehållet särskilt sammanhängande mellan kurserna, även om man väljer kurser inom ett och samma spår. Det är som sagt en del varians. Utöver språket, skiljer det även mycket mellan matematikkurser som ges ut enbart för polyteknikerna och de som även ges ut för master-studenter. Masterkurser är mer lika upplägget vi har på KTH medan franska matematikkurser är mer likt upplägget från fransk école préparatoire. En professor skriver på svarta tavlan, som följs upp av en övning i ganska högt tempo. Examinationen är ganska kort, i snitt två timmar och består av att lösa så många deluppgifter som möjligt. Upplägget var ovant för mig och skiljer sig från det ganska metodiska föreläsningarna och en fem timmar tenta på KTH. Tentorna kan även vara svåra på grund av att man saknar samma förkunskaper som de andra studenterna. Oavsett ämne kokar tentorna ned till att lösa en långa sekvenser av reella analys-problem snabbt. Eftersom all andra studenterna läst topologi, analys med mera innan de ens började l’X och har fått de mest obskyra av satser inpräntade sedan sjutton års ålder så är man förhållandevis lite förtappad. Men det är ofta ganska lätt att komplettera om man skulle få Fx motsvarande (låga 5/20 poäng). Så såvida man inte läser teoretisk matematik så ska det gå bra. Och om skulle man börja en kurs och det är en fransk professor som orerar i timmar samt skriver i fransk skrivstil man inte förstår något som helst utav, så är det bara att byta kurs. Det brukar vara ganska enkelt.

Slutligen, och det mest viktigaste, är ens Stage, 20 ECTS. Stage är som en praktik som alla franska studenter göra och bör pågå i minst fyra månader med start runt mars/april. Jag kom inte hem förrän sista augusti från mitt. Jag börjar med bökiga; det är svårt att skaffa sig ett stage i ett främmande land där man inte känner en människa och konkurrensen är stenhård. Jag hade en muntlig överenskommelse med en startup som dukade under så jag hade enorm stress att hitta ett nytt snabbt. Jag sökte säkert ett hundra. Hade intervjuer, i flera rundor, i person och på distans. Mejlade, fixade, drog i alla kontakter jag kunde. Ett tag trodde jag att jag skulle behöva åka hem. Så lärdomen är att signa tidigt. Skolan kan hjälpa lite men det är upp till en själv att fixa allt. Det faktum att man enligt lag måste få betalt gör att man måste hitta något ”riktigt” och inte bara kan få godtycklig uppgift av en professor med kort varsel. Däremot om man gillar en professor från en kurs eller



*Internshippet är ett ypperligt tillfälle att byta arbetsmiljö, som här, till kontoret vid Champs Élysées.*

hört talas om ett labb så går det givetvis bra att pro-aktivt fråga om de skulle kunna tänka sig att ta emot en «stagiaire».

Det positiva är att detta är ett helt unikt tillfälle att göra något alldeles extra som inte erbjuds någon annan stans och möjligheterna är ändlösa. Vill man jobba på ESA i Paris? Kolla med någon på KTH som jobbat där om den har en kontakt (använda filter på sök-funktioner linkedin). Vill man jobba i ett fysik-labb som drivs av en nobelpristagare? Kanske har Alain Aspect själv en kurs vid l'X som mitt år och då är det bara att gå fram och fråga. Annars finns ENS Ulm i Paris som utan jämförelse har högst täthet av nobelpristagare och fields-medal vinnare av alla institutioner i hela världen. Alla vet vad KTH är och man dessutom gör "stage de recherche" via l'X så får man ofta en fot genom dörren åtminstone, även om det ofta inte räcker hela vägen. Såvida man inte är supertidigt ute, ha alltid en pipeline med ett dussin ansökningar parallellt hela tiden. Efter har slipat mycket med anställningsintervjuer och jobbat dag och natt med "inlämningsuppgifter" som förtegen lämnade ut, landade jag tillslut kanske det bästa jobbet jag sökte av alla hundra. Jag hade privilegiet att jobba precis vid Champs Élysées med AI och jag lärde mig otroligt mycket. Jag fine-tunade en egen diffusion-modell som är den ledande metoden att generera bilder med AI och jag hade möjlighet att jobba med utrustning och data som man annars inte har en den minsta möjlighet att göra under ens skolgång. Framför allt lärde jag mig otroligt mycket om att söka efter tjänster i allmänhet och ihärdighet. Om man söker sig till företag är det ibland oundvikligt att behöva gå igenom massa intervjuer men om man vill göra inom akademien så är det bedömt lite lättare om man har en bra approach samt skriver ett välformulerat mejl där man beskriver varför man gillar deras forskning och vad man kan hjälpa till med. De flesta professorer är mycket upptagna så om man sätter sig in i deras verksamhet och ger förslag på vad man kan göra så minimerar man bördan för den som tar emot en, och framstår som mer intresserad. Om man gillar en kurs kan man som sagt givetvis alltid fråga professorn om något erbjuds. Oavsett vad man gör är detta ett utmärkt tillfälle att profilera sig under mastern och när man kommer tillbaka är man en stor erfarenhet rikare än alla kursare.

### Staden och landet

För ens stage/praktik, är det som gjort att flytta från campus. Jag sökte redan i oktober till att bo vid Cité Universitaire i Paris som är en helt fantastisk studentstad i centrala Paris med historiska byggnader och billiga rum. Det bästa är dock att det är en omgivning med tusentals studenter från hela världen och det händer grejer. Man kan också åka till en annan stad om man gör sin praktik där. Efter en grå vinter, mil utanför Paris, där ungefär alla andra utbytesstudenter åkt hem så var praktik-perioden, april till augusti, en stor payoff. Man flyttar till en ny miljö, med nya människor och en ny sysselsättning.

Dessutom var det så att alla andra studenter gör all praktik så det blir att man jobbar på olika håll istället för att plugga.

Även om man bott i landet i över 7 månader när praktik-perioden börjar, så är det inte förrän först nu som man kan njuta av att vara i Paris, och inte på en lerig platå en bra bit utanför. Att bo vid Cité Universitaire och pendla till les Champs på vardagarna samt hänga i Marais på helgerna är mer likt den romantiserade bilden folk föreställer sig när man säger att man ska "studera i Paris". Jag kunde inte haft mer tur OS dessutom och kollade på många evenemang.



*Fête de la Cité vid argentiska huset, där jag bodde i fem månader*

## Fritid och sociala aktiviteter



*Regatta vid Trinité-sur-Mer*

Fritiden ute på campus är inte alltid toppen, eftersom man är en bit utanför Paris och egentligen enbart åker in på helgen. Det brukar alltid vara ett gäng som ska in så det är bara att hänga på. Det som är bra är sport, som är en del av skolgången. Det finns många att välja emellan, och om man är bra på en i synnerhet har absolut möjlighet att tävla i den. Det är dock inte så att alla alternativ presenteras för en, så det kan vara upp till en själv man hittar tränaren för den sport man vill köra och ber om att få vara med i laget.

Studentlivet med sektioner med mera är mycket rikt men det finns ingen integration för utländska studenter. Så för att gå med i en av dessa "binets"

(sektioner) så behöver man först tala franska och därefter själv fråga sig fram om var man ska vara. En av dessa binets driver l'X egna Facebook-motsvarighet som bland annat listar allt som pågår på campus, vilket kan vara till hjälp. Jag gick med i seglingsföreningen, eftersom jag seglat mycket. Men det var svårt att hänga med på träningar eftersom de ofta var på franska flottbasen École Navale. Eftersom jag inte är en Fransk officier var det svårigheter att komma in där men som tur var fick jag kontakt med alumni-föreningen och var därefter med på träningar och en regatta under våren vid nord samt atlant-kusten.



*Rodd-tävling i kanalerna vid Versailles Slott*

## Hållbarhet

Det är ganska oundvikligt att man flyger fram och tillbaka såvida man inte vill spendera dagar på att resa hem samt betala mångdubbelt, de extra bidrag man kan få för resa med tåg täcker inte kostnaderna. Jag flög hem över jul samt midsommar. Väl på plats finns bra kollektivtrafik. Skolan har en restaurang/matsal som serverar lunch och middag och har alltid vegetariskt. I övrigt finns inte mycket mer att tillägga.

## Rekommendationer och övriga reflektioner

Jag rekommenderar detta utbyte. Jag sökte till l'X huvudsakligen eftersom det är en renommerad skola, och om oavsett om man studerar i 4 månader eller ett år så är det en stor merit att ha varit där som smäller högt om man söker sig vidare utomlands för examensarbete eller jobb. Jag bedömer att Frankrike i allmänhet går mycket under radarn i Sverige, i synnerhet dessa Grande Écoles som är små och ett annat skolsystem vilket gör att de inte blir lika kända som större universitet ditt akademiker flyttar efter ha studerat vid dessa Grande Écoles. Jag hade turen att ha personer i min närhet som visste var man "ska" studera, annars hade jag nog inte hittat dit.

Jag vill även slå ett slag för att vara där ett år. Den första anledningen är att några månader vid campus inte ger en halva franska upplevelsen. Att bo borta ett helt år är en lärorik upplevelse i sig och att kunna säga att man följt hela tredje läsåret vid Cycle Ingénieur väger ganska tungt. Den andra är det faktum att man har möjlighet att göra praktiken. Det är näst intill ett carte blanche profilera sig inom precis det man vill samtidigt som man får högskolepoäng och Erasmus. Det är även en bra möjlighet att flytta in till Paris eller en annan stad om man så vill.

Den sista anledningen är varför man bör överväga ett helt år är för att det är helt unikt. Jag var den enda utbytesstudenten som gjorde hela den här resan av alla på skolan. De andra utbytesstudenterna kunde de enbart vara där i en av tre terminer. Så det var KTHs bra avtal som lät mig vara där hela året



och göra praktiken som annars är crescendo för polyteknikernas studiegång, vilket öppnar många dörrar. Jag tycker för övrigt att ha varit borta ett år gett mig mycket perspektiv. Det är lätt att tro att allt utomlands är bättre men faktum är att mycket på KTH är väldigt bra, både vad gäller innehåll och upplägg, trots att vi inte drillas alls lika hårt som franska ungdomar. Det andra är att KTH är superpopulärt utomlands och till min förvåning var det betydligt fler där som hört talas om KTH än vad folk i Sverige hört talas om École Polytechnique. Så det är något att ta vara på när man söker internship men också att betrakta när man väljer utbytesuniversitet för sitt utbyte, då det finns mycket att välja emellan.

Jag tror att oavsett var man åker utomlands, så krävs det en del mycket driv och att man själv anstränger sig för att fixa både det sociala och plugget. Inte för att allt nödvändigtvis är svårare, men bara det faktum att mycket är nytt och man inte känner någon gör att hela ens upplevelse blir vad man gör av den. Detta utbyte tror jag kräver lite extra på denna front eftersom:

Det rekommenderas många förkunskaper, väldigt lite är organiserat för utbytesstudenter väl på plats, man kommer vara den ensamma utbytesstudenten om man är där i ett år, mycket av det sociala sker genom hel-franska föreningar och att man behöver leta jobb i ett främmande land gör att man behöver ligga en del i framkant.

Jag hade en relativt bra upplevelse för jag ansträngde mig en del och hade även två tidigare KTHare som kunde ge mig tips innan avfärd och vara referens för flytt till cité universitaire. Att söka internship å andra sidan blev en smält traumatisk upplevelse eftersom jag var sen och började från scratch utan en enda kontakt. Så det enda jag skulle gjort annorlunda är att söka tidigare, eventuellt redan börjat mejla runt innan man ens börjat på skolan och nyttjat professorer vid KTH som har kontakter i Paris på diverse institutioner. I slutändan blev det superbra och utöver att ha en till erfarenhet på CVt så lärde jag mig mycket av hela processen att söka, mejla, göra intervjuer etc. Så nu inför examensarbete och examen har man ett helt annat perspektiv på vad som finns och vad man kan göra.

Sammanfattningsvis tycker jag att göra hela läsåret utomlands var ett bra val. Det är lätt att bli bekväm på en femårig utbildning och bara ta tuffa på med samma människor i samma format. Fjärde året är ganska bra tillfälle att träffa nytt folk och bryta mantrat. Jag tror att detta utbyte definitivt åstadkommer detta men kräver att man fixar mycket för sig själv med nytt boende, jobb och det sociala för att det ska bli bra. Jag återvänder med nya kompisar, flytande franska, bra arbetslivserfarenhet, oförglömliga minnen och en helt annan syn på möjligheter som finns.

