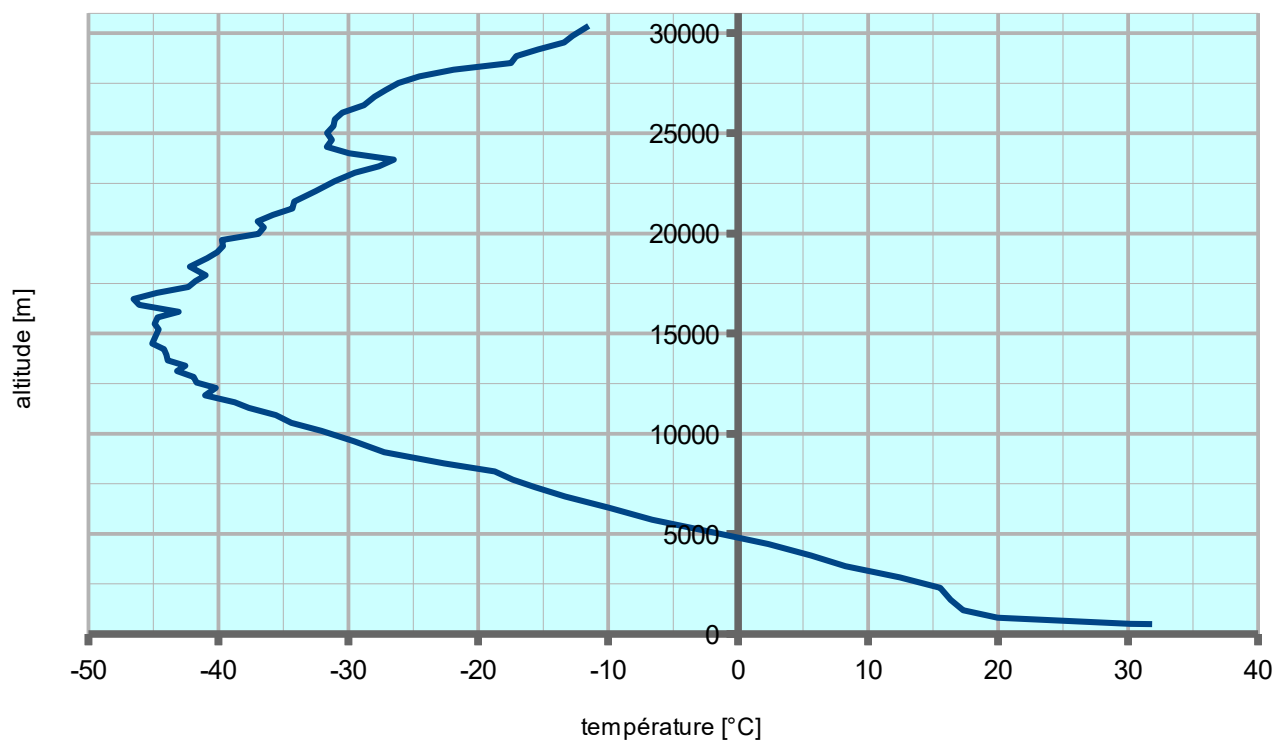


température de l'air



Internet-Adressen — *Adresses Internet*
www.vsmp.ch — www.sspmp.ch — www.ssimf.ch

Titelseite — *Page de Titre*
Température de l'air pendant le vol d'un ballon type météo (article dès page 2 dans ce numéro)

In dieser Ausgabe — Dans ce numéro

Commission Romande de Physique	2
Philippe Drompt	
Au-dessus des montagnes	2
Cours: La physique de Terre	11
Deutschweizerische Physikkommission	12
Martin Lieberherr	
Batterie kochen	12
Martin Lieberherr	
Luftige Statistik	14
Tag für Physik und Unterricht	17
Hansueli Keller	
Zur dichtesten Spaghetti-Packung	18
Commission Romande de Mathématiques	20
Vittorio Amadio	
Le jeu « Dobble »	20
<i>Cours</i> : Combinatoire	25
Mirjam Sager, Marco Gerber	
European Girls' Mathematical Olympiad EGMO à Zurich	26
Deutschschweizerische Mathematikkommission	28
Mirjam Sager, Marco Gerber	
European Girls' Mathematical Olympiad EGMO in Zurich	28
Herbert Bruderer	
Seltene logarithmische Rechenscheibebeaufgetaucht: ein Spezialrechner für Massenmultiplikationen und -divisionen	30
Dieter Koch	
Zu zweit unterwegs – Mathekänguru an der NKSA	34
<i>Kolloquium</i> über Mathematik, Informatik und Unterricht	36
Schweizerischer Tag über Mathematik und Unterricht	38
Kurs: Einsatz von freier Software im Mathematikunterricht	39

Au-dessus des montagnes

Philippe Drompt, Gymnase français de Bienne

Pendant le cours de formation continue de 2015, la « physique des phénomènes atmosphériques », j'ai discuté avec quelques collègues de la possibilité d'envoyer un ballon type météo dans la stratosphère. J'ai ainsi proposé à des élèves cette activité pour leur travail de maturité. Cinq ont montré de l'intérêt et, après avoir fait quelques recherches, j'ai pris contact avec swiss-strato¹ qui a gentiment accepté de nous aider dans cette entreprise. Elle nous a fourni la logistique nécessaire, à savoir le ballon, l'hélium, une première nacelle de repérage en ligne ainsi que son savoir-faire pour le lâcher. Merci à David, c'était vraiment précieux !

Les élèves se sont donc lancés dans le projet d'envoyer, presque aux portes de l'espace, un engin autonome capable d'effectuer des relevés scientifiques, de prendre des images du sol ainsi que du ciel. Il s'agit ici d'une réelle aventure dans laquelle chaque instrument est choisi, calibré et testé dans des conditions extrêmes.

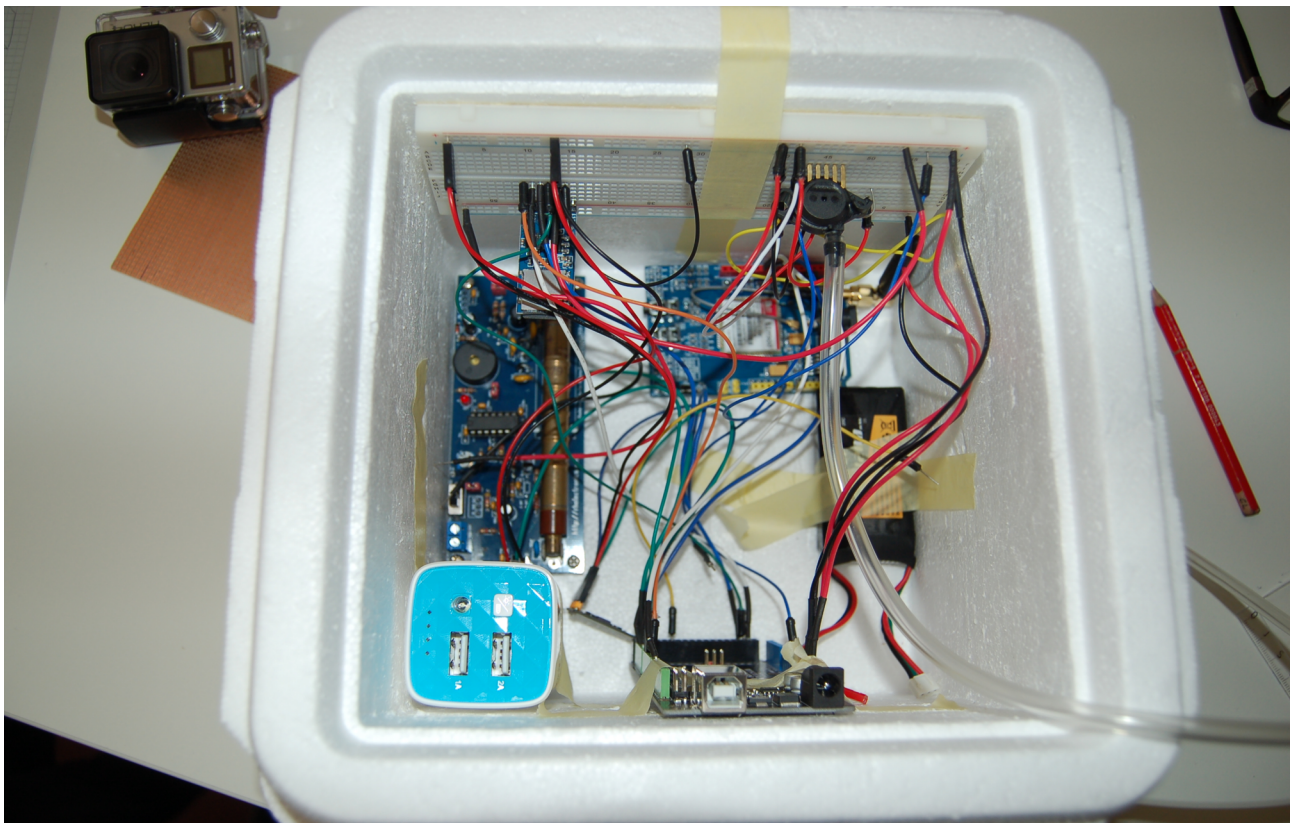


Figure 1 DSC 007

L'appareillage est, dans un premier temps, testé et maîtrisé par l'élève concerné, puis monté en collaboration. Afin d'assurer le suivi du groupe et le respect des échéances, j'ai établi un diagramme de Gantt. Les tâches étaient réparties ainsi :

¹ www.swiss-strato.ch vol Strato-11

- Un élève fait le lien en assurant la programmation d'une carte Arduino qui stocke les différentes mesures sur une puce SD. Son travail est également d'assurer la compatibilité et la simultanéité des mesures. Il s'occupe également du module GSM qui doit nous permettre de retrouver la nacelle.
- Un autre est responsable de la navigation (du gps embarqué), de la prévision de la trajectoire du ballon et de l'évaluation (simulation) de la vitesse de montée et de chute du ballon. Il détermine donc la durée du vol.
- Un autre mesure la radioactivité.
- Un autre s'intéresse au champ magnétique terrestre, à son intensité en fonction de l'altitude et à son orientation par rapport à la verticale.
- Un dernier effectue les mesures de température (intérieure à la nacelle et extérieure) ainsi que celle de la pression au moyen de deux capteurs différents.

Chaque élève a établi des protocoles afin de calibrer les capteurs dont il est responsable et a effectué un travail préalable afin de connaître leurs caractéristiques et de savoir à quel genre de résultat il doit s'attendre.

Le matériel embarqué dans la nacelle

- Un détecteur de radioactivité et son électronique particulière²
- Un capteur de pression³
- Un ensemble comprenant un gyroscope 3 axes, un détecteur de champ magnétique 3 axes, un accéléromètre 3 axes, un capteur de pression et de température⁴
- Un capteur de température pour l'extérieur⁵
- Un GPS modifié pour mesurer les hautes altitudes⁶
- Un module GSM⁷
- Deux batteries dont une de forte capacité
- Deux caméras⁸
- Un microcontrôleur Arduino MEGA complété par un enregistreur sur carte SD⁹

Le vol

Le 22 juin 2016, après passablement de stress et de travail dans l'urgence, l'équipe est prête et le ballon peut être gonflé à l'hélium. Il mesure alors environ deux mètres de diamètre.

² Tube SBM 20 électronique DIY Geiger counter kit trouvé sur ebay

³ MPX5100AP à éviter

⁴ 10 DOF Memes IMU Sensor de dfrobot.com

⁵ DS18B20+

⁶ Ublox NEO-6M sur ebay

⁷ Sim 900 GPRS GSM trouvé sur ebay

⁸ Une GoPro et un modèle bon marché

⁹ Trouvé chez dfrobot.com



Figure 2 DSC 00049

Son diamètre, en raison de la diminution de la pression atmosphérique, augmente au fur et à mesure de la montée, et atteint la dimension respectable de dix mètres lorsqu'il arrive dans la stratosphère. Evidemment, le latex dont il est constitué ne résiste pas à cette extension et il éclate.

Le ballon s'est promené entre Bienne, lieu du décollage et Arch où il s'est posé.

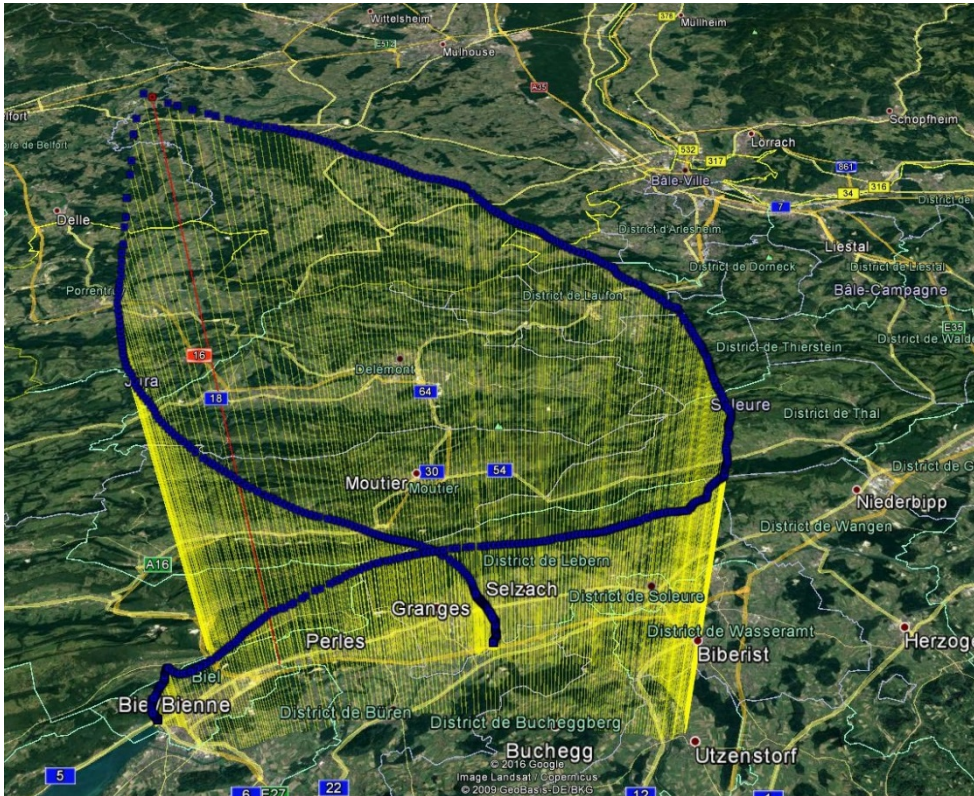


Figure 3 trajectoire2

Voici quelques mesures originales enregistrées lors de ce vol :

Les déplacements du ballon :

altitude au cours du temps

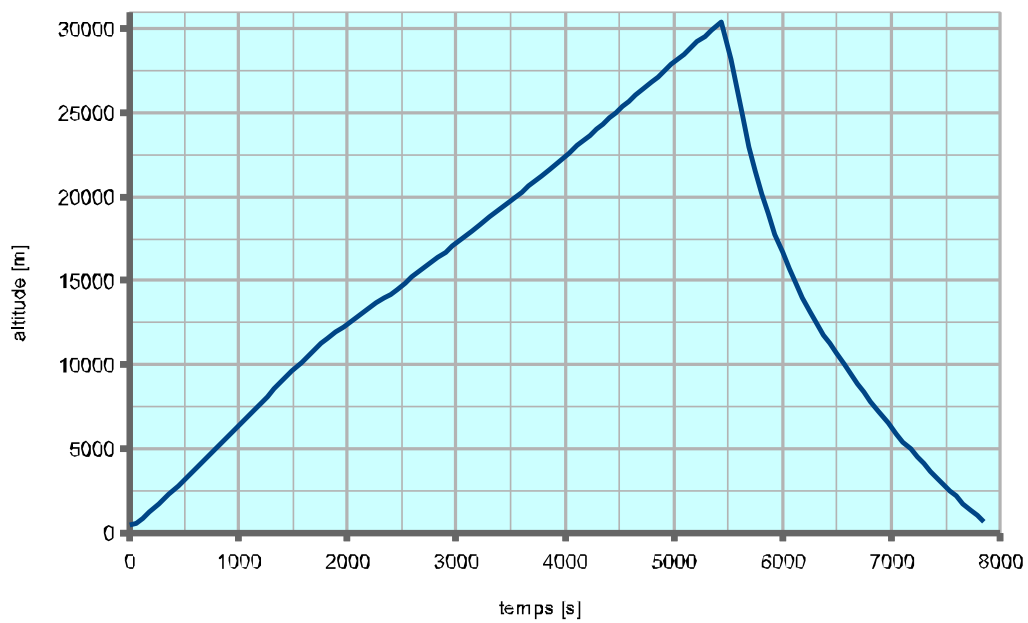


Figure 4 altitude

On constate que la vitesse de montée du ballon est constante. Dans la troposphère, c'est-à-dire jusque vers 12'000 m d'altitude, elle est de 6,2 m/s. Ensuite, dans la stratosphère, elle n'est plus que de 5,2 m/s. La troposphère est le siège de courants de convection. La stratosphère, considérée dans le sens vertical, ne présente pas une diminution de température, elle est donc plus stable.

Avant le lâcher, la vitesse de montée du ballon a été simulée en considérant les forces qui agissent et un frottement turbulent. L'expérience préalable a été menée en faisant tomber un ballon de taille plus modeste et en mesurant sa vitesse de chute.

Lors de la chute, sur le graphique, on voit bien que le parachute n'est pas très efficace au début du mouvement. En effet, la nacelle tombe à une vitesse de 27 m/s et, au-dessous de 20'000 m, le parachute ralentit un peu cette chute qui sera à peu près régulière, à partir de 10'000 m, à la vitesse de 7,3 m/s.

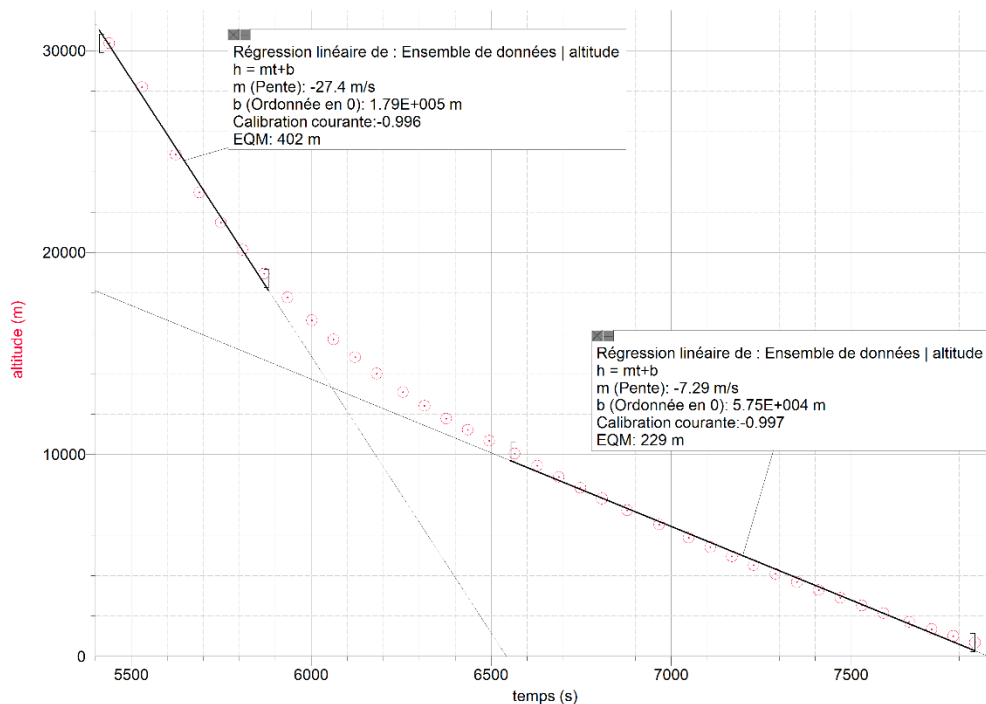


Figure 5 regression altitude

Le parachute ne s'est pas complètement déployé, il était gêné par les restes de latex du ballon qui l'accompagnait.



Figure 6 DSC-0049

Les vitesses horizontales du ballon étaient très faibles près du sol. Elles ont augmenté à partir de 4'000 m pour atteindre un maximum de 10 m/s vers 10'000 m¹⁰. Plus haut, elles étaient plutôt de l'ordre de 2-3 m/s.

La pression

En considérant l'accroissement de pression avec l'altitude, fonction du poids de l'air :

$$\Delta P = - \frac{\rho_{air} \Delta h S g}{S}$$

On obtient : $\Delta P = -\rho_{air} g \Delta h$

Soit :

$$dP = -\rho_{air} g dh$$

La loi des gaz parfaits $PV = nRT$ tenant compte que $m = nM$, on obtient :

$$\rho_{air} = \frac{PM}{RT}$$

En utilisant la loi précédente,

$$\frac{dP}{P} = - \frac{Mg}{RT} dh$$

Et donc, après intégration :

$$\ln \left(\frac{P}{P_0} \right) = - \int_0^h \frac{Mg}{RT} dh$$

Ainsi :

$$P = P_0 \exp \left(- \int_0^h \frac{Mg}{RT} dh \right)$$

Le problème est que g dépend légèrement de h . Si on la considère constante, l'approximation est très acceptable. En revanche, T varie tout de même avec la hauteur. Si on considère un modèle

¹⁰ Une analyse du jetstream, même assez faible au-dessus de l'Europe est envisageable.

simplifié, en acceptant que $T=250$ K, soit environ la température moyenne rencontrée sur le trajet, on obtient un résultat assez satisfaisant.

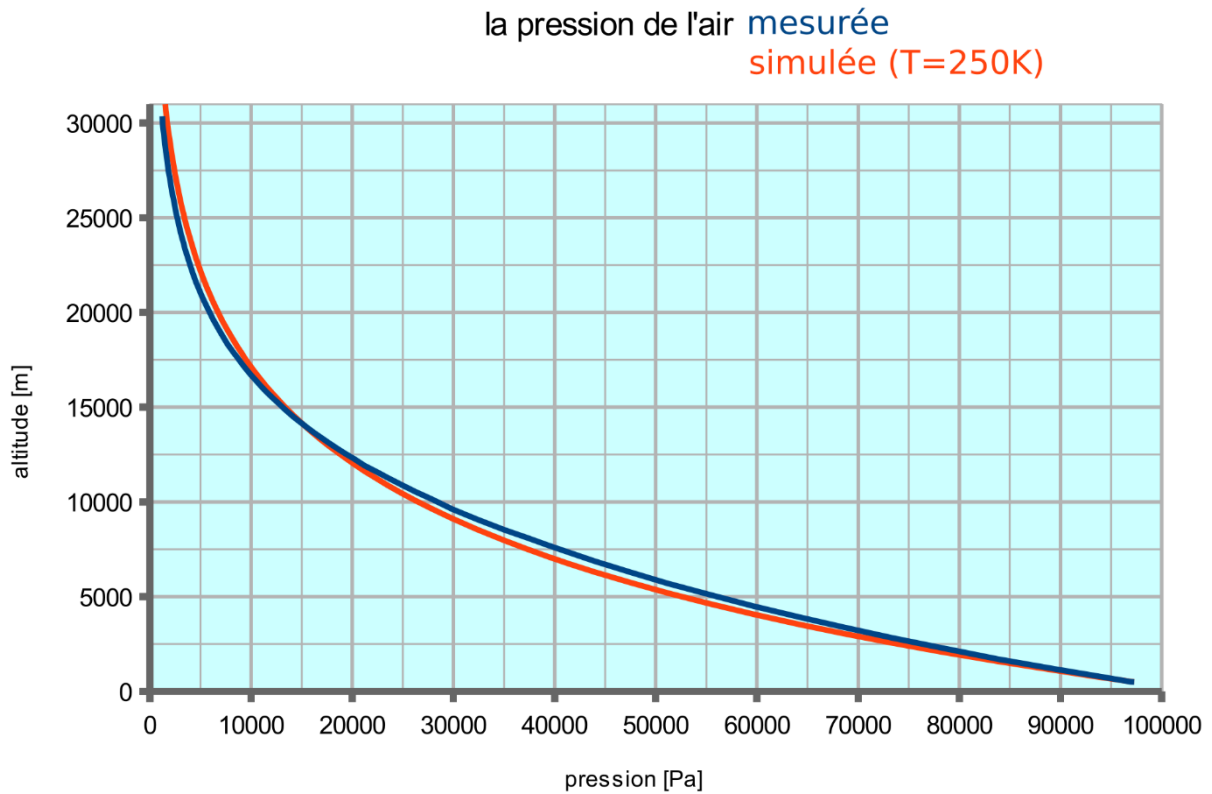


Figure 7 pression_avec_simulation_250K

La loi tracée est donc :

$$P = P_0 e^{-\frac{Mg}{RT}h}$$

Température et radioactivité

Radioactivité et température extérieure

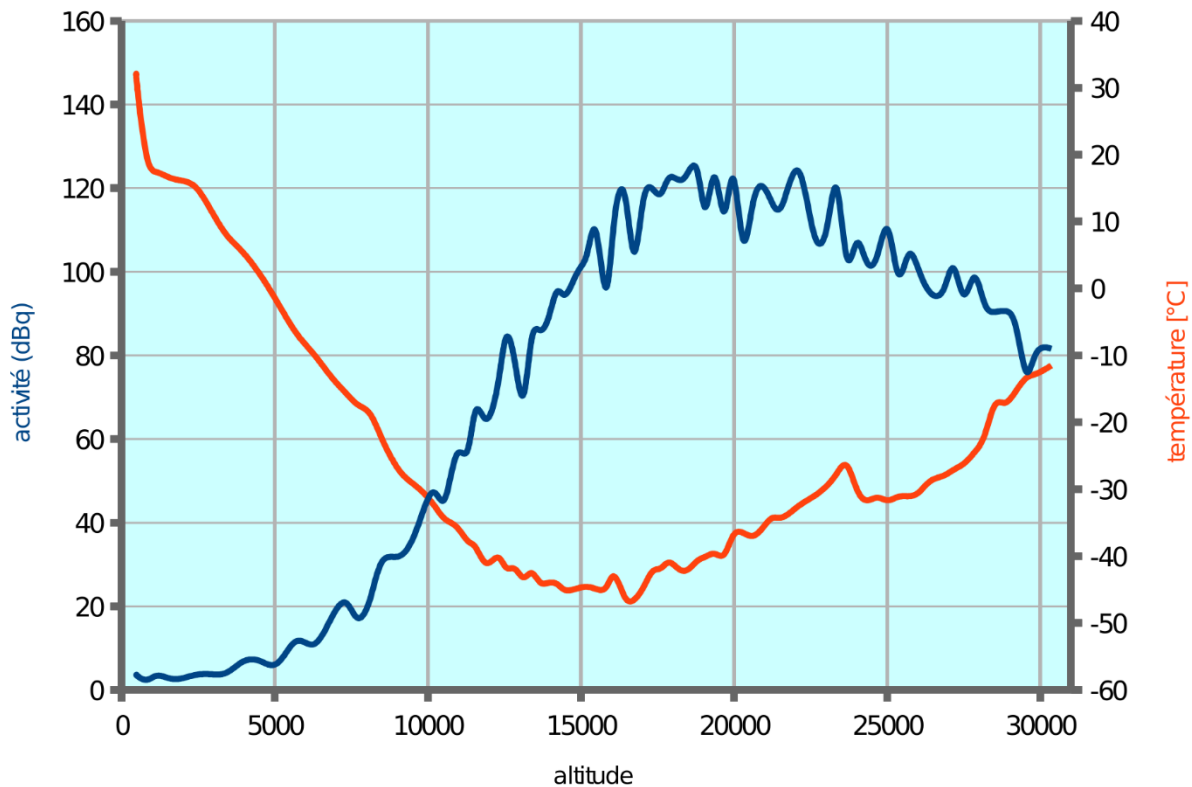


Figure 8 radioactivité_et_température

Comme on peut le voir sur le graphique, la température atteint le minimum de -48°C vers 17'000 m. En fait elle décroît linéairement dans la troposphère à raison de $0,6^{\circ}\text{C}$ par 100 m. Ensuite, elle est relativement stable jusque vers 20'000 m et puis elle augmente dans la stratosphère.

Le maximum de radiation observé (maximum de Pfortzer) est connu depuis le début du 20^e siècle. En effet, à haute altitude le rayonnement est constitué de protons et noyaux primaires. Ils commencent à produire, en descendant dans l'atmosphère, des pions secondaires, ce qui augmente le flux de particules chargées. Comme ils perdent de l'énergie, ils sont finalement stoppés et cessent de produire des pions. Ces derniers, en descendant, se désintègrent ou sont absorbés. Ainsi, le flux, après être passé par le maximum, diminue¹¹.

Les mesures prises sur le champ magnétique ne sont pas probantes. Le détecteur a vraisemblablement été influencé par le capteur de radiation et a donné des résultats très dispersés. Clairement, un meilleur calibrage du système de mesure aurait permis d'obtenir des informations et de tirer des conclusions intéressantes. Lors d'un prochain lâcher, nous testerons probablement un modèle différent de capteur¹².

La fin du voyage

On aperçoit, sur l'image suivante, un morceau du ballon qui se détache du ciel devenu noir. On distingue les lacs de Neuchâtel, Thoune et Brienz ainsi que le Léman. Si la couverture nuageuse était moins dense sur le sud des Alpes, on pourrait apercevoir la mer !

¹¹ Cosmic Ray Physics, S. Hayakawa, John Wiley & Sons, feb 25 1970

¹² Peut-être un CMPS11



Figure 9 eclatement-2016-06-25-10h51m51s47

Conclusion

La richesse des données obtenues est telle que plusieurs travaux de maturité sur ce thème se justifie parfaitement. L'engagement sous forme d'équipe est très motivant, mais oblige à un respect scrupuleux des délais. En dehors de l'exploitation des données scientifiques, ce type de travail, par les images obtenues, fait parler de lui dans les médias. C'est ainsi l'occasion de valoriser des élèves et, pour le public, de reconnaître leur motivation.

Avec cet expérience, les parents, les collègues ont l'opportunité d'aborder, sans crainte, des thèmes de physique et peuvent se familiariser avec des représentations graphiques de modèles.

Lancez-vous et lâchez-en !

Cours de formation continue 2017: La physique de la Terre

Davet Stéphane, davet.stephane@eduvs.ch

Informations générales:

- **Objectifs:**

1. Présenter les différents phénomènes physiques en lien avec la Terre.
2. Permettre une actualisation de nos cours à l'avantage des élèves.

- **Dates:** 20-21-22 septembre 2017

- **Lieu:** Champéry (VS)

- **Inscription:** Dès mai 2017 sur webpalette.ch. Attention, le cours n'aura plus lieu sous le label CES/CPS, mais directement via notre société faîtière: la SSPES. (les membres SSPMP seront prioritaires)

Description du cours:

La physique est l'étude des phénomènes qui se produisent dans notre environnement naturel. Quoi de plus évident donc que de se focaliser sur notre bonne vieille Terre!

Ce cours de formation continue propose de vous présenter l'état des lieux de nos connaissances sur des aspects particuliers de notre planète: sa formation, son évolution, son influence sur ses proches voisines, son champ magnétique ou encore les phénomènes sismiques. A cette fin, la CRP a invité une brochette de spécialistes remarquables qui, nous l'espérons, nous aideront à y voir plus clair grâce à des explications pertinentes. A titre indicatif voici quelques sujets abordés:

- "Les conditions physiques de la vie sur Terre" par P. Thomas (ENS Lyon)
- "Le champ magnétique terrestre" par V. Lesur (IPGP Paris)
- "Le système Galiléo" par P.-A. Farine (EPFL)
- "La formation et l'évolution terrestre" par G. Giuliani (UNIGE)

Durant ce cours, qui durera trois jours, nous mettrons l'accent sur la pratique avec une journée de jeudi passée entre des activités de terrain dans le Valais puis une visite de la HES de Sion et de son simulateur sismique notamment.

Batterie kochen

Martin Lieberherr, MNG Rämibühl, martin.lieberherr@mng.ch

1 Einleitung

In einer Pendlerzeitung las ich die Warnung, dass Mobiltelefonakkumulatoren bei hohen Temperaturen nicht mehr funktionieren und man bei heissem Wetter mit diesen Geräten vorsichtig sein solle. Aber was passiert dann genau? Lläuft der Akku aus oder versagt er den Dienst? Verändert sich die Spannung oder der Strom? Physik ist eine experimentelle Wissenschaft: Kochen wir doch eine Batterie!

2 Experiment

Da die Zink-Kohle Batterie meiner alten Taschenlampe sowieso gelegentlich ersetzt werden musste, steckte ich die Batterie in einen Plastiksack und hängte den Sack in ein Wasserbad mit Thermostat. Die Klemmen der Batterie verband ich mit einem digitalen Voltmeter und mass die Leerlaufspannung U_0 . Über einen Taster konnte ich die Klemmen kurzzeitig mit einem $68\ \Omega$ Widerstand verbinden. So konnte ich den Laststrom I_L und die Klemmenspannung U_K bei Belastung messen. In Abbildung 1 ist das Ergebnis des Versuchs dargestellt.

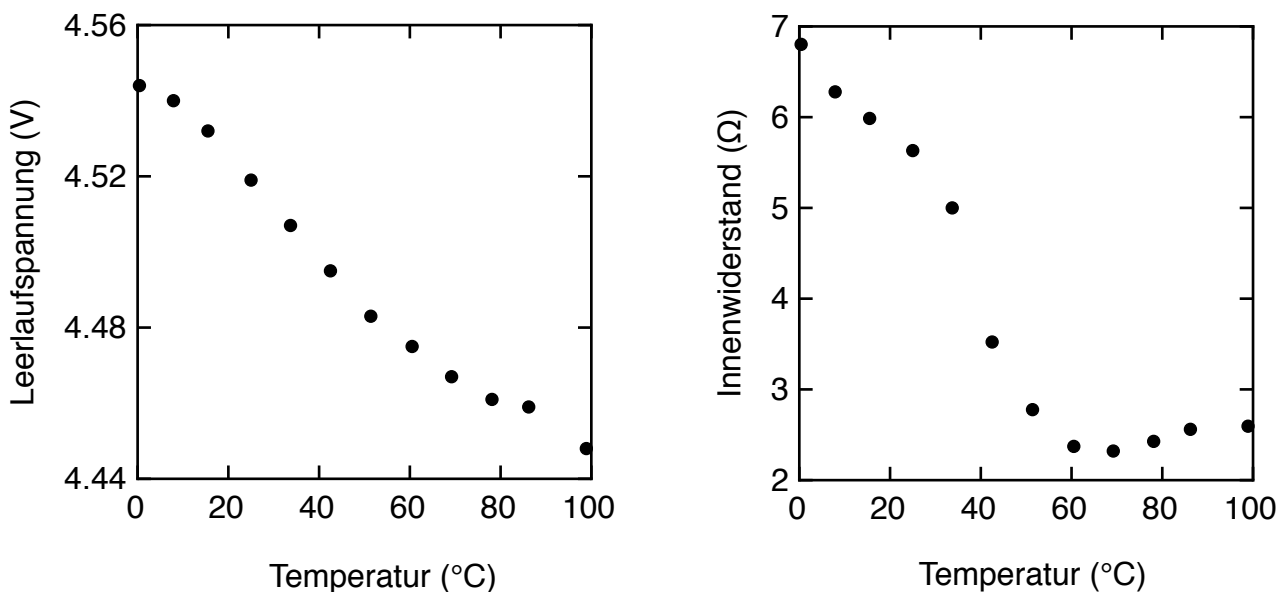


Abbildung 1: Gemessene Leerlauf- oder Ursprungspannung U_0 der Batterie als Funktion der Temperatur (links) sowie der experimentell bestimmte Innenwiderstand $R_i = (U_0 - U_K)/I_L$ der Batterie als Funktion der Temperatur

Als ich die gekochte Zink-Kohle Batterie dem Thermostaten entnahm, war sie ausgelaufen. Ein zweiter Versuch mit einem alten Nickel-Metallhydrid Akkumulator zeigte zuerst auch einen Abfall der Leerlaufspannung, aber über $50\ ^\circ\text{C}$ stieg sie wieder an. Der Innenwiderstand nahm mit wachsender Temperatur auch ab. Diese Batterie hat den Kochvorgang überlebt. Eine einfache Theorie dazu habe ich nicht gefunden. Das ist nur ausgleichende Gerechtigkeit: Zu jeder akademischen Rechnung ohne Wirklichkeitsbezug gehört eine praktische Messung ohne Theoriegehäuse. Unsere Schüler sollen lernen, dass man nicht alles erklären kann. (4. Juli 2016, Lie.)

DIE NEUEN VERNIER-PRODUKTE JETZT BEI EDUCATEC BESTELLEN

educatec.ch/vernier/

Go-Direct™

Lieferbar ab Frühjahr 2017.

Die neue Produktlinie Go-Direct™ von Vernier bietet Ihnen und Ihren Schüler neue Freiheiten beim Experimentieren: Sie benötigen kein Interface und können die Sensoren direkt verwenden: wahlweise drahtlos per Bluetooth 4.0 LE oder per USB.

Umwelt:

Alle Akkus sind tauschbar und nicht verklebt!

Immer verfügbar:

Ihre Sensoren sind immer einsatzfähig, denn Sie können per USB geladen werden, auch wenn gerade Messungen erfolgen.

Nachhaltigkeit:

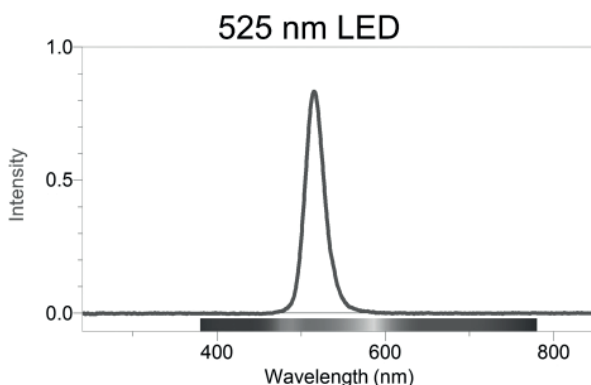
Sie nutzen bereits Sensoren und Interfaces von Vernier? Dann können Sie die neue Software **Graphical Analysis 4** ebenfalls nutzen und Ihre Sensoren über die Interfaces Labquest2, Labquest Mini und Labquest Stream weiterhin nutzen.



Fluoreszenz / UV-VIS Spektrophotometer

Das Vernier Fluoreszenz/UV-VIS Spektrophotometer misst die Absorptions- und Fluoreszenzspektren verschiedenster organischer und anorganischer Verbindungen.

Dieses Spektrophotometer ist für anspruchsvolle chemische Experimente (z.B. Chemie Leistungskurs) entwickelt worden und verbindet die Möglichkeiten eines UV-VIS-Spektrometers mit der Möglichkeit, die untersuchten Proben auf hochspezifischen Wellenlängen zusätzlich anzuregen.



- ◆ Wellenlängenbereich: 220 - 850 nm
- ◆ Wellenlängen Genauigkeit: ± 2 nm

Untersuchen Sie die spektralen und fluoreszierenden Eigenschaften von Stoffen wie Chinin, 4',6-Diamidino-2-phenylindol (DAPI) oder essentiellen Aminosäuren wie Tryptophan.

Spezielle, wechselbare Leuchtdioden stellen die für Ihre Fluoreszenzversuche benötigten Wellenlängen präzise zur Verfügung. Das Fluoreszenz/UV-VIS Spektrophotometer wird direkt an ein Labquest 2 oder einen Computer mit der Software Logger Pro angeschlossen (Softwareupdates für das Labquest 2 und Logger Pro dazu in Kürze verfügbar).

Weitere Informationen und Produkte finden Sie in unserem Online Shop unter www.educatec.ch
Für weitere Kataloge von uns wenden Sie sich an contact@educatec.ch

Unter educatec.ch/katalogs finden Sie den neusten Vernier Katalog 2017



EducaTec AG

Altes Schulhaus, Kanzleigasse 2
Postfach, 5312 Döttingen

T +41 56 245 81 61, F +41 56 245 81 63
contact@educatec.ch, www.educatec.ch



Luftige Statistik

Martin Lieberherr, MNG Rämibühl, martin.lieberherr@mng.ch

1 Einleitung

Witze kann ich mir nie merken, aber wenn ich einen lese, kann ich meist schnell sagen, ob ich ihn schon mal gesehen habe. Mit wissenschaftlichen Publikationen geht es mir offenbar ähnlich. Beim Umsetzen meiner Fresszettelsammlung in eine \TeX -nisch kohärentere Form konnte ich es natürlich nicht lassen, ab zu zu etwas nachzuforschen. Und prompt traf ich beim Thema “barometrische Höhenformel” auf ein Paper [1], von dem ich ganz sicher war, es vor dreissig Jahren schon mal gelesen zu haben. Aber leider hatte ich wie bei den Witzen die Pointe komplett vergessen. Beschrieben wird die Lösung folgenden Paradoxons:

Eine Luftsäule sei isoliert (adiabatisch) und im thermischen Gleichgewicht. Ist dann die Temperatur in der ganzen Säule gleich oder nimmt sie nach oben ab? Auf diese Frage können zwei sich widersprechende Antworten gegeben werden:

- a) Es gibt keinen atmosphärischen Temperaturgradienten, denn im thermodynamischen Gleichgewicht herrscht überall dieselbe Temperatur.
- b) Die Temperatur nimmt nach oben ab, weil die potentielle Energie jedes Moleküls zu und die kinetische abnimmt. Weil die Temperatur proportional zur mittleren kinetischen Energie der Moleküle ist, muss die Temperatur nach oben abnehmen.

Antwort b) auf die Frage ist falsch. Wir dürfen für die Begründung annehmen, dass die Luft ein ideales Gas aus wechselwirkungsfreien Teilchen sei. Es stimmt zwar, dass die kinetische Energie nach $E_k = \frac{1}{2}mv_0^2 - mgz$ nach oben abnimmt, aber das gilt nicht für das Mittel aller Moleküle auf der Höhe z . Die langsamen Moleküle erreichen die Höhe z unter Umständen gar nicht. Das lässt sich direkt mit der Maxwell’schen Geschwindigkeitsverteilung zeigen. Wir brauchen nur die vertikale Komponente der Geschwindigkeit anzuschauen, die anderen Komponenten sind lediglich Zuschauer (fallen als konstanter Faktor aus der Verteilung heraus).

$$\left. \frac{dN}{dv_z} \right|_{z=0} = N_0 \cdot \sqrt{\frac{m}{2\pi kT}} \cdot \exp\left(-\frac{mv_0^2}{2kT}\right) = c_0 \exp\left(-\frac{E_k}{kT}\right) \quad (1)$$

$$\left. \frac{dN}{dv_z} \right|_{z>0} = c_1 \cdot \exp\left(-\frac{\frac{1}{2}mv_0^2 - mgz}{kT}\right) = \underbrace{c_1 \exp\left(\frac{mgz}{kT}\right)}_{c_2} \cdot \exp\left(-\frac{mv_0^2}{2kT}\right) \quad (2)$$

Die Verteilung auf der Höhe $z > 0$ ist bis auf einen Faktor c_2/c_0 gleich jener auf Höhe $z = 0$. Wenn die Maxima an derselben Stelle liegen, muss auch die Temperatur gleich sein.

2 Simulation

Da ich ohnehin für einen Versuch zur Statistik radioaktiver Zerfälle meine Excel-Fähigkeiten erweitern wollte, simulierte ich den im vorangehenden Abschnitt dargestellten Vorgang. Ich gab Teilchen mit Maxwell-verteilter Geschwindigkeiten auf Höhe $h = 0$ vor und berechnete die Verteilung der so geworfenen Teilchen auf die Höhen $h > 0$. Der Einfachheit halber nahm ich eine reine Stickstoffatmosphäre ($m = 28$ u) mit einer Temperatur von 288 K an. Wie in [2] ausgeführt, muss man die eindimensionale, Maxwell'sche Verteilung der Schnelligkeiten ansetzen, um die korrekte Verteilung der Höhen zu erhalten. Hat man ein Teilchen mit einer zufällig generierten Anfangsgeschwindigkeit, so kann man seine Flugdauer (Rückkehrzeit des vertikalen Wurfs) berechnen. In diesem Zeitraum wählt man zufällig einen Zeitpunkt und berechnet dazu die Höhe. Die so simulierten Höhen haben eine statistische Verteilung, die in Abbildung 1 dargestellt ist.

Für die Simulation wurden $N = 10\,000$ Teilchen verwendet. Für das Histogramm wurde eine Klassenbreite von 500 m angesetzt. Die Verteilung kann recht gut als Exponentialfunktion dargestellt werden. In halblogarithmischer Darstellung liegen die simulierten Daten sehr schön auf einer Geraden. Wird eine Exponentialfunktion an die Daten angepasst, so erhält man eine Skalenhöhe von $h_0 = 8.7$ km, also genau dieselbe wie in der barometrischen Höhenformel (3). Die Häufigkeitsverteilung ist ja direkt proportional zum Druck.

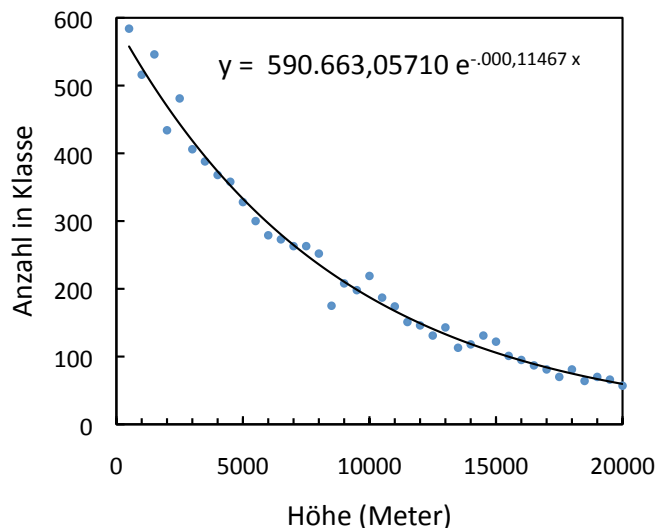


Abbildung 1: Höhenverteilung der Stickstoffmoleküle in der simulierten Atmosphäre

Der Simulation liegen $N = 10\,000$ Teilchen mit Masse 28 u und mittlerer Temperatur 288 K zugrunde. Die simulierte Verteilung entspricht, wie der Druck in der barometrischen Höhenformel, einer Exponentialfunktion. Eine exponentielle Ausgleichsfunktion passt gut.

3 Luftdruck auf Meereshöhe

In der barometrischen Höhenformel

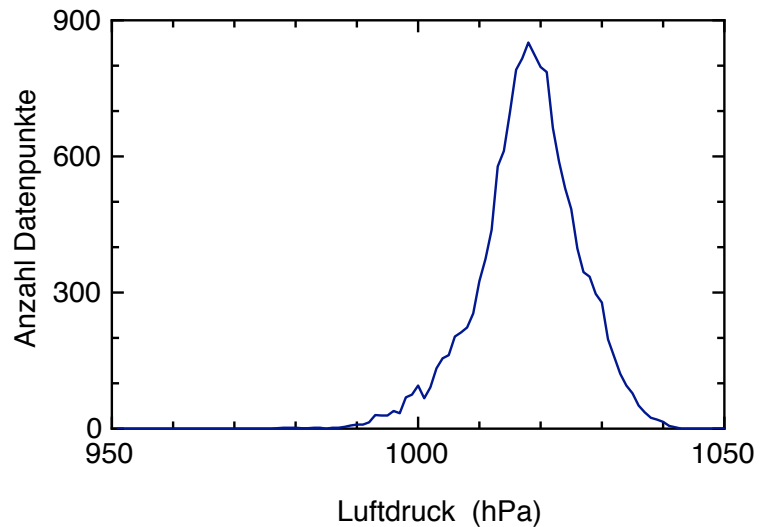
$$p = p_0 \exp\left(-\frac{\rho_0 g h}{p_0}\right) = p_0 \exp\left(-\frac{M g h}{R T}\right) = p_0 \exp\left(-\frac{h}{h_0}\right) \quad (3)$$

taucht der Luftdruck p_0 auf der Ausgangshöhe auf. Üblicherweise lasse ich die Schülerinnen und Schüler dort den Normdruck $p_n = 101325$ Pa einsetzen. Rechnet man den Luftdruck auf der Höhe h aus, so liegt das Resultat normalerweise neben den gemessenen Wert, weil der Druck nicht genau exponentiell abnimmt. Die Atmosphäre ist kein thermodynamisch abgeschlossenes System im Gleichgewicht. Auch ist der Luftdruck wetterbedingt meist verschieden vom Normdruck. Und da ich schon immer wissen wollte, wie der Luftdruck auf Meereshöhe schwankt, habe ich mir Daten beschafft und in Abbildung 2 dargestellt. Die Druckmessungen sind nicht normalverteilt, der Mittelwert beträgt in diesem Beispiel 1017 mbar und die Streuung 8.2 mbar.

Abbildung 2: Häufigkeitsverteilung von Luftdruckdaten auf Meereshöhe.

$N = 14573$ Datenpunkte in 6 h Intervallen auf dem 45. Breitengrad zwischen Februar 2006 und Februar 2016 von NOAA.[3] Die Klassenbreite beträgt 1 hPa.

Der Mittelwert beträgt 1017.49 hPa, die Streuung (Standardabweichung) 8.208 hPa.



Die Luftdrücke an einem bestimmten Ort sind also nicht normalverteilt. Die Verteilung ist links-schief. Der mittlere Luftdruck variiert auch örtlich (äquatoriale Tiefdruckrinne, polares Hoch), weil es die Temperaturen auch tun. Leider konnte mir kein Geograph Auskunft geben, wie bei dieser starken Variabilität der Normdruck p_n festgelegt wurde. Ich werde also p_n weiterhin mittleren Luftdruck auf Meereshöhe nennen müssen, ohne genau zu wissen, wie das Mittel gebildet wurde.

Literatur

- [1] C. A. Coombes and H. Laue, “A paradox concerning the temperature distribution of a gas in a gravitational field”, Am. J. Phys. **53**(3), March 1985, 272-273
 - [2] M. N. Berberan-Santos, E. N. Bodunov, L. Pogliani, “On the barometric formula”, Am. J. Phys. **65**(5), May 1997, 404-412
 - [3] <http://coastwatch.pfeg.noaa.gov/erddap/griddap/erdlasFnPres6.html> (Abruf am 26. Februar 2016)
29. März 2017, Lie.

18. Schweizerischer Tag für Physik und Unterricht

Donnerstag, 07. September 2017, 13:00 - 17:30 Uhr an der ETH Zürich im
Zentrum (CAB und CHN Gebäude)

***Themen: IT zum Anfassen, Mechanische Belastungen des
Körpers im Alltag und Sport – bis zum Brechen der Knochen!!***

12:15 - 13:00 **Begrüßungskaffee**

13:00 - 13:30 **Eröffnung und Verleihung des MINT Preises (Gebäude: CAB; Hörsaal: G11)**
Prof. Juraj Hromkovic, Departement Informatik, ETH Zürich

13:30 - 14:15 **Abenteuer Informatik, IT zum Anfassen**
Prof. Jens Gallenbacher, Technische Universität Darmstadt

14:45 - 15:45 **Physik der Knochenbrüche (Gebäude CHN; Raum: F 46)**
*Prof. Jörg Goldhahn, Departement Gesundheitswissenschaften und
Technologie, ETH Zürich.*

15:45 - 16:15 **Pause mit Austauschmöglichkeit**

16:15 - 17:15 **Physikalische Konzepte für die Quantifizierung der Bewegung und Belastung
im Alltag, Sport und der Medizin (Gebäude CHN; Raum: F 46)**
*PD Dr. Silvio Lorenzetti, Departement Gesundheitswissenschaften und
Technologie, ETH Zürich*

17:15 **Apéro**

***Gleichzeitig finden die Studieninformationstage an der ETH und der Universität Zürich
statt. An Ständen im Hauptgebäude stellen sich die Studiengänge der ETH von 9:00 bis
16:00 Uhr vor.***

Treffpunkt

Ort: ETH Zentrum CAB Gebäude, der genaue Ort für den Begrüßungskaffee wird noch bekannt
gegeben.

Anmeldung:

Mailen Sie Ihre Anmeldung bitte spätestens bis zum 31. August 2017 an:

Andreas Vaterlaus, ETH Hönggerberg HPF G4.1, 8093 Zürich.

Email: vaterlaus@phys.ethz.ch

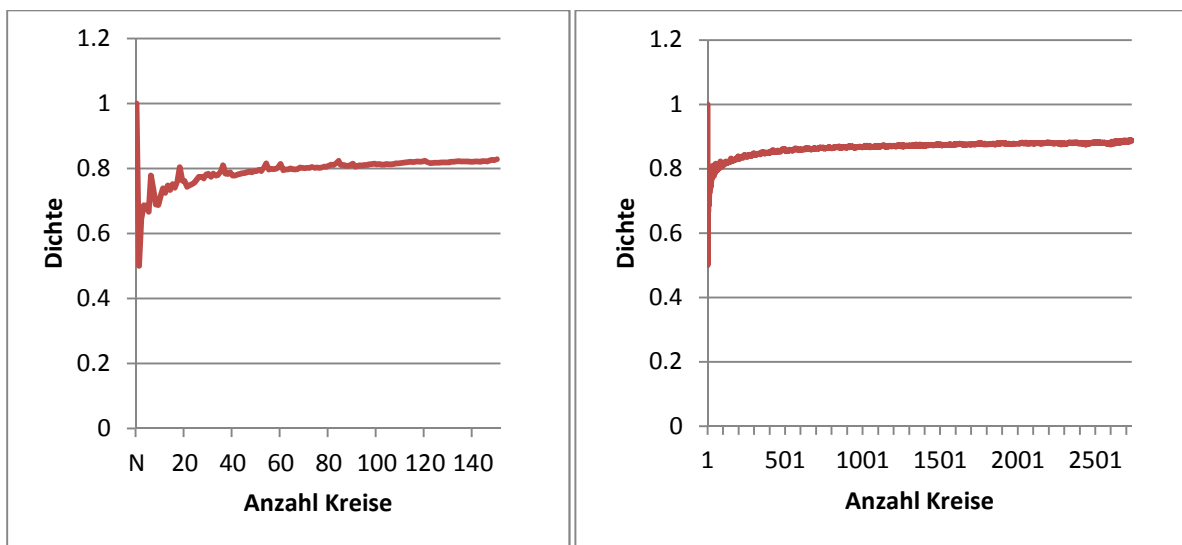
(für eine frühzeitige, evtl. auch provisorische Anmeldung sind wir sehr dankbar!)

Kosten: keine

Zur dichtesten Spaghetti–Packung

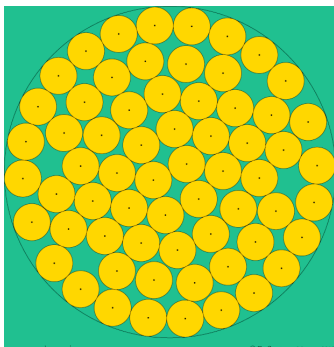
H.U. Keller, ehem. MNG Rämibühl, Zürich

Vielen Dank, Martin Lieberherr, einmal mehr für eine neue Deiner wie immer höchst anregenden Ideen, im Bulletin Nr. 133 vom Januar 2017! Mit der dichtesten Kreispackung, speziell auch innerhalb eines Kreises, hat sich insbesondere auch Eckard Specht von der Uni Magdeburg (eckard.specht@physik.uni-magdeburg.de) intensiv befasst. Er unterhält eine Site (www.packomania.com), in welcher u. a. die Dichten der (bewiesenen oder auch nur vermuteten) dichtesten Packungen für jede Anzahl Kreise N von 1 bis etwa 2600 lückenlos, dann für die meisten Anzahlen bis $N = 5000$, zusammengestellt sind, jeweils zusammen mit Angaben zum Autor der entsprechenden Vermutung oder des Beweises.



In der obigen Figur links sind diese maximal möglichen Dichten für N von 1 bis 150 Kreise dargestellt, in der zweiten rechts die Dichten für N von 1 bis etwa 2500. Es scheint, als ob Dichten grösser als 89% nicht möglich wären! Die maximale Dichte für alle Zahlen $N > 1$ in der oben erwähnten Tabelle ist gleich 88.86% für $N = 4483$ (eine Dichte von 100% ergibt sich trivialerweise für $N = 1$!).

Weiter wird in der oben erwähnten Site ein Tool angeboten, mit dem für jeden Radius R des grossen Kreises und jeden Radius r der kleinen Kreise die dazugehörige dichteste Packung graphisch wiedergegeben werden kann; dieses Tool ergibt beispielsweise für $R = 0.5$ und $r = 0.111582$ die folgende Grafik, die 64 Kreise enthält:

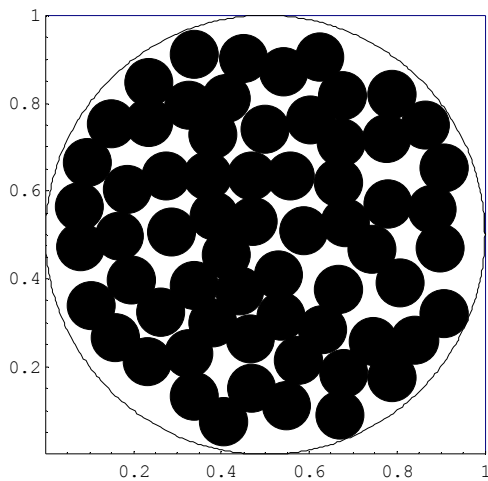


Die Dichte dieser Anordnung beträgt 79.68 %; dies stimmt ganz nett mit dem experimentellen Befund von Martin überein!

Mir ist nicht klar, wie dieses Tool diese Anordnungen findet. Vielleicht mit einer Anordnung, die zunächst einmal die Innenseite des Kreises mit kleinen Kreisen vollpflastert, und nachher analog die entstehenden Lücken optimal ausfüllt?!

Nett wäre es darum schon, diese Anordnungen irgendwie simulieren zu können! Eine denkbare Simulationsmöglichkeit besteht darin, in den grossen Kreis einfach an zufälligen Koordinaten eine nach der anderen "Spaghetti" so in den grossen Kreis hinein zu stopfen, dass sie alle andern der schon vorhandenen höchstens gerade berührt. Das Resultat ist allerdings ernüchternd: Auf diese Weise lassen sich Dichten von nur gerade etwa 50% erzielen, und es ist grafisch offensichtlich, dass mit "Zusammendrücken" der so verteilten Spaghetti noch viel mehr Platz entstehen würde!

Als kleiner Trick habe ich darum weiter angenommen, dass sich eine neue Spaghetti auch dann noch nachschieben lässt, wenn ihr Mittelpunkt von den Mittelpunkten aller anderen, schon vorhandenen Spaghetti mindestens z. B. 77% der eigentlich erlaubten Nähe von zwei Radien der kleinen Kreise entfernt ist – die Spaghetti werden dann halt ein wenig gequetscht! Damit ergibt sich beispielsweise das unten dargestellte Bild:



Hier sind ebenfalls genau 64 kleine Kreise mit Radien 0.111582 im grossen Kreis mit Radius 0.5 dargestellt, und es ist anschaulich nicht unplausibel, dass die sich teilweise überdeckenden Kreise "mit etwas Schütteln" (!) so platziert werden könnten, dass sich keiner der kleinen Kreise mit irgend einem seiner Nachbarn überdeckt. Dies führt dann wiederum zu einer Dichte von knapp 80%.

Ich werde jedenfalls beim nächsten Spaghetti-Essen mit Vergnügen an Martin und an seinen Input zurück denken!

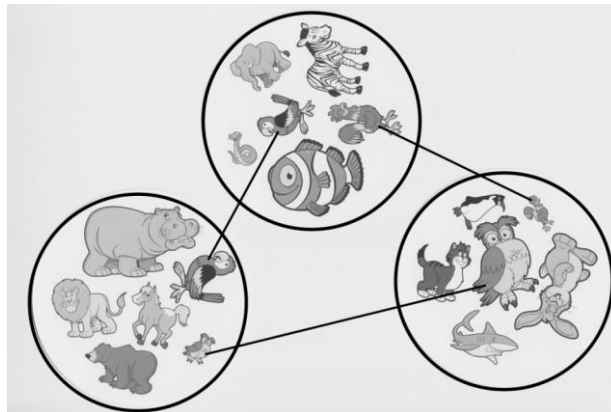
Le jeu « Dobble »

Vittorio Amadio, retraité du Lycée cantonal de Porrentruy, v.amadio@bluewin.ch

Le jeu

Le jeu « Dobble » est constitué d'un certain nombre de cartes rondes sur lesquelles apparaissent des symboles (six pour la version enfants et huit pour la version normale). Quelle que soit la paire de cartes, celles-ci ont un et un seul symbole commun.

Dans toutes les manières de jouer, il faut être le plus rapide à trouver ce symbole commun.



Problèmes

A peine rentré de Belgique où il a participé à un congrès d'enseignants de mathématiques, un ex-collègue me propose les problèmes suivants.

1. De combien de cartes au maximum est composé le jeu « Dobble » ?

En d'autres termes, il s'agit de trouver, pour un nombre entier s donné (nombre de symboles par carte), des ensembles C_1, \dots, C_q (les cartes), avec q maximum, tels que

$$\text{Card}(C_i) = s \text{ pour tout } i \in \{1, \dots, q\},$$

$$\text{Card}(C_i \cap C_j) = 1 \text{ pour tous } i, j \text{ tels que } i \neq j.$$

2. Ce maximum est-il atteignable ? Si oui, existe-t-il une manière de procéder pour l'atteindre ?

Réponse au premier problème

Supposons qu'on ait un jeu ayant le nombre maximum de cartes.

Supposons qu'un symbole donné, notons-le A , apparaisse sur r cartes, C_1, C_2, \dots, C_r . Pour que le jeu soit intéressant, il faut naturellement qu'il y ait au moins une carte qui ne contienne pas le A , sinon toutes les cartes auraient le même symbole en commun. Soit C_{r+1} , cette carte.

Comme $\forall i, 1 \leq i \leq r, \text{Card}(C_i \cap C_{r+1}) = 1$ et $\text{Card}(C_{r+1}) = s$ on doit avoir nécessairement $r \leq s$.

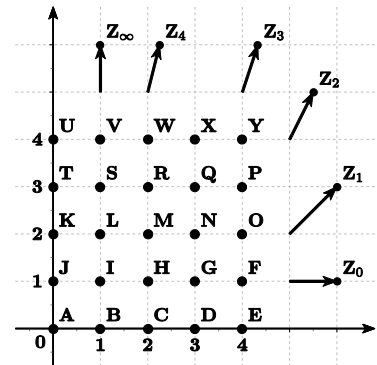
Prenons une carte au hasard. Cette carte possède s symboles. D'après ce qui précède, pour chacun de ces s symboles, on peut compter au plus $s - 1$ autres cartes possédant ce symbole, ce qui donne finalement au maximum $1 + s \cdot (s - 1)$ cartes différentes.

Réponse au second problème

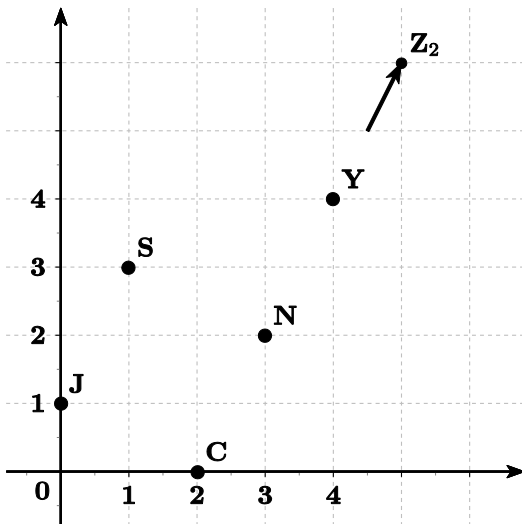
Vu la deuxième condition du premier problème, les C_i ne pourraient-ils pas être associés à des droites et les intersections à des points ?

Etudions pour commencer le cas particulier du jeu à six symboles par carte. Essayons d'associer à chaque carte une droite. Si on veut créer une bijection entre cartes et droites, il faut que ces dernières ne contiennent que six points, un point par symbole (ici, des lettres pour simplifier). De plus, comme deux droites parallèles se coupent à l'infini, il faudrait ajouter des points à l'infini dans la direction de chaque droite. Pour ce faire, on peut travailler dans $(\mathbb{Z}_5)^2$, auquel on ajoute six points à l'infini correspondant aux directions des vecteurs $(1; 0), (1; 1), (1; 2), (1; 3), (1; 4)$ et $(0; 1)$.

On a défini ainsi 31 points, donc 31 symboles.



Comment se représentent ces droites dans $(\mathbb{Z}_5)^2$?

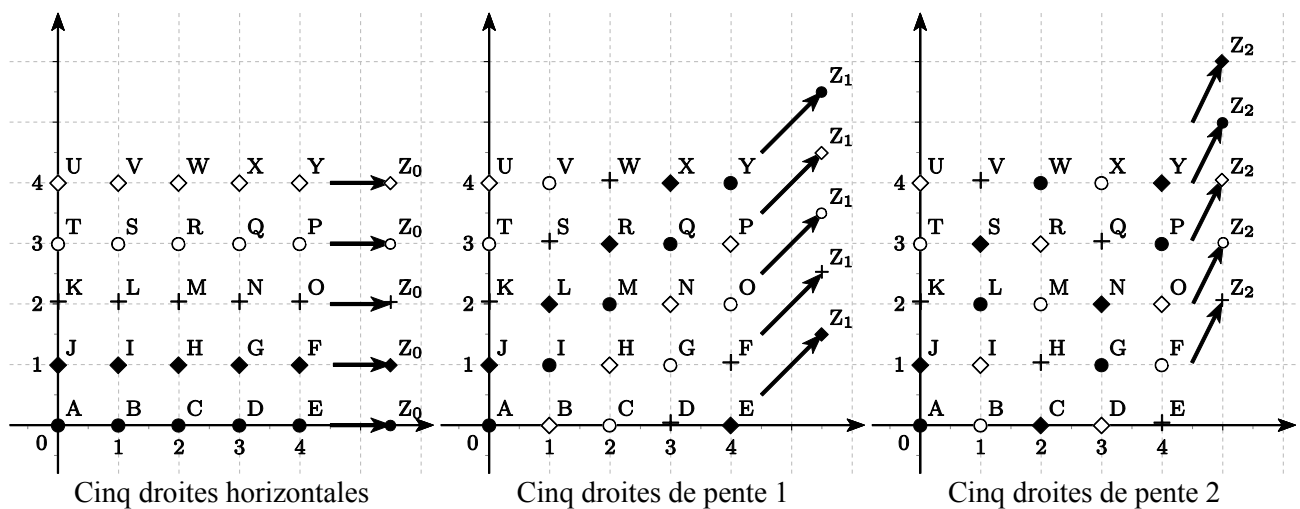


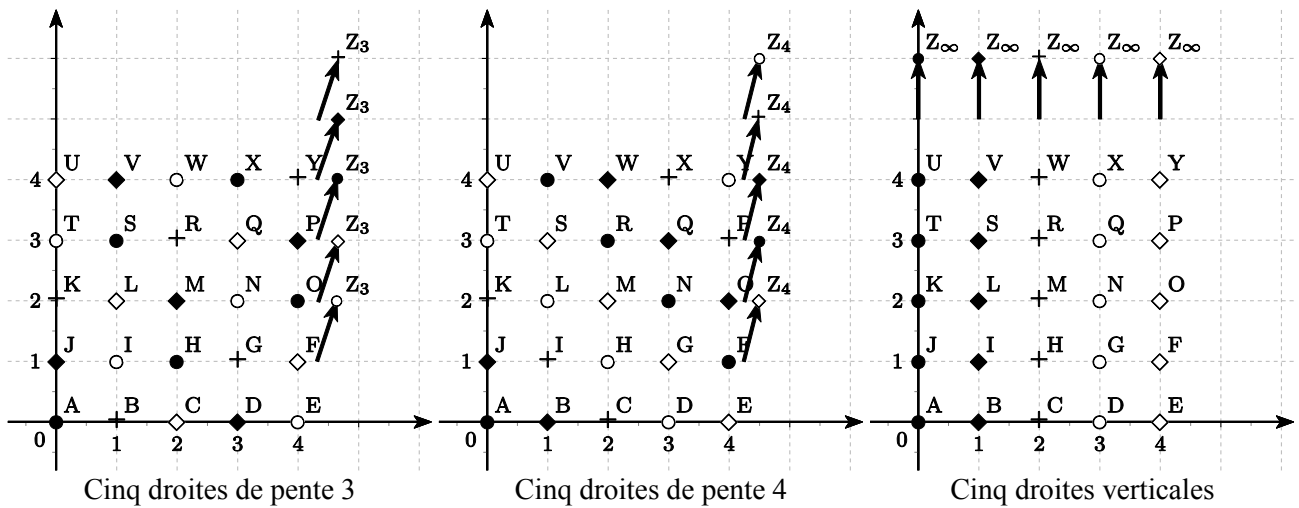
Prenons par exemple la droite d passant par le point $J(0,1)$ et de pente 2 : $d \begin{cases} x = \mu \\ y = 1 + 2\mu \end{cases}$ avec $\mu \in \mathbb{Z}_5$.

Pour $\mu = 0$, on a le point $J(0,1)$. Pour $\mu = 1$, on a le point $S(1,3)$. Pour $\mu = 2$, on a le point $(2,5) \equiv C(2,0)$. Pour $\mu = 3$, on a le point $(3,7) \equiv N(3,2)$. Pour $\mu = 4$, on a le point $(4,9) \equiv Y(4,4)$, auxquels on ajoute le point Z_2 , point à l'infini dans la direction du vecteur $(1; 2)$.

La droite d est l'ensemble des six points J, S, C, N, Y et Z_2 .

Considérons dans $(\mathbb{Z}_5)^2$, l'ensemble de toutes les droites. On a :





Il y en a donc 31 si on tient compte de la droite des points à l’infini. Chacune de ces droites « passe » par 6 points. Comme vu ci-dessus, par exemple, la droite de pente 2 passant par (0,1) « passe » par J, S, C, N, Y et Z_2 . On peut donc lui associer la carte contenant les 6 symboles J, S, C, N, Y et Z_2 . On peut en faire de même avec chacune des droites.

Reste à vérifier que deux cartes n’ont qu’un seul symbole commun, c’est-à-dire que deux droites de $(\mathbb{Z}_5)^2$ se coupent en un seul point, comme c’est le cas dans \mathbb{R}^2 .

Deux droites distinctes de $(\mathbb{Z}_5)^2$ se coupent-elles nécessairement en un et un seul point ?

- Si elles ont la même pente, alors elles se coupent au point qui est à l’infini dans la direction du « vecteur directeur » de ces droites.
- Si elles ont des pentes différentes m et m' , $m \in \mathbb{Z}_5$, $m' \in \mathbb{Z}_5$.
Soit la droite d de pente m passant par le point $(0, h)$ et la droite d' de pente m' passant par le point $(0, h')$.
On peut écrire ces droites sous la forme :

$$d \begin{cases} x = 0 + \mu \\ y = h + \mu m \end{cases} \quad \text{et} \quad d' \begin{cases} x = 0 + \sigma \\ y = h' + \sigma m' \end{cases} \quad \text{dans } (\mathbb{Z}_5)^2 \text{ avec } m \neq m'.$$

Résolvons le système, ce qui nous conduit à résoudre :

$$\begin{cases} 0 + \mu = 0 + \sigma \pmod{5} \\ h + \mu m = h' + \sigma m' \pmod{5} \end{cases}$$

On a donc $\sigma = \mu \pmod{5}$ et $h + \mu m = h' + \sigma m' \pmod{5}$,

d'où $h - h' = \mu(m' - m) \pmod{5}$. (⊙)

Comme \mathbb{Z}_5 est **intègre**, il existe une seule valeur du paramètre μ qui vérifie cette équation. Donc deux droites non parallèles se coupent en un et un seul point.

- Si l’une des deux droites est la verticale v passant par $(a, 0)$ et l’autre la droite d' de pente m' passant par le point $(0, h')$.
On a $v \begin{cases} x = a \\ y = 0 + \mu \end{cases}$ et $d' \begin{cases} x = 0 + \sigma \\ y = h' + \sigma m' \end{cases}$ dans $(\mathbb{Z}_5)^2$.
D'où $\sigma = a$ et ces deux droites se coupent au point $(a, h' + am')$.
- Si l’une des droites est la droite des points à l’infini, alors elles se coupent au point à l’infini dans la direction de l’autre droite.

Dans tous les cas, deux droites distinctes se coupent en un et un seul point. Elles ont ainsi un et un seul point commun. Par conséquent, si on associe une carte à chaque droite, deux cartes ont un et un seul symbole commun.

Cette méthode de construction permet de conclure qu'on peut définir au moins 31 cartes différentes. Or, pour 6 symboles par cartes, on a montré, dans la première partie, qu'on a au plus $1 + 6 \cdot (6 - 1) = 31$ cartes différentes possibles. Donc, pour 6 symboles, le maximum de 31 cartes est atteint par la méthode proposée.

Peut-on appliquer ce raisonnement à n'importe quel nombre de symboles par carte ?

La réponse est non. En effet, dans le cas de s symboles par carte, la recherche de l'intersection de deux droites nous conduit à l'équation :

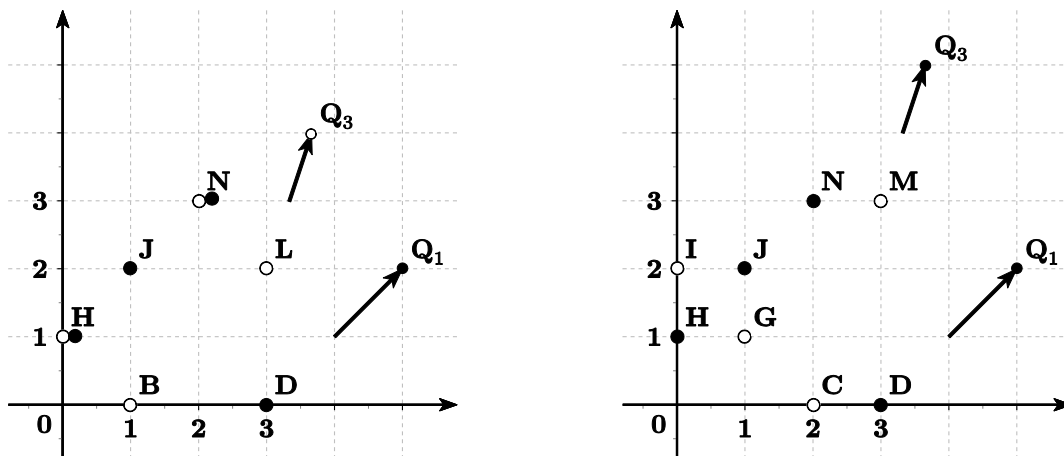
$$h - h' = \mu(m' - m) \pmod{(s - 1)} \quad (\text{voir } (\textcircled{D})).$$

Celle-ci n'admet une solution unique que si \mathbb{Z}_{s-1} est intègre, c'est-à-dire si $s - 1$ est premier. Le raisonnement ci-dessus ne peut être appliqué qu'aux cas où le nombre de symboles par carte est un nombre premier augmenté de 1.

Par exemple, si on prend cinq symboles, l'équation $h - h' = \mu(m' - m) \pmod{4}$ peut soit ne pas admettre de solutions, soit en admettre une seule, soit en posséder plusieurs, car \mathbb{Z}_4 n'est pas intègre. Pour qu'il y ait une seule solution, il faut que $\text{pgcd}(m' - m, 4) = 1$. Sinon on aura soit plusieurs solutions, soit aucune.

Par exemple, la droite d de pente 1 passant par $(0,1)$ et la droite d' de pente 3 passant également par $(0,1)$ se coupent évidemment en $(0,1)$, mais aussi en $(2,3)$! Les cartes HJNDQ_1 et HBNLQ_3 auront deux symboles communs.

Par contre la droite d et la droite d'' de pente 3 passant par $(0,2)$ ne se coupent pas.



Il en est de même pour les droites de pente 2 et les horizontales.

Dans le cas de cartes à cinq symboles, on peut prendre les verticales, les horizontales (ce qui exclut les droites de pente 2), les droites de pente 1 (ce qui exclut les droites de pente 3), et la droite des points à l'infini. On a donc 13 droites, soit 13 cartes pour 21 symboles.

Pour $s = 7$, on peut prendre les six verticales, les six droites horizontales (ce qui exclut les droites de pente 2, 3 et 4), les six droites de pente 1 (ce qui exclut en plus les droites de pente 5) et la droite des points à l'infini, soit 19 droites, donc 19 cartes pour 43 symboles.

En conclusion

Si le nombre s de symboles par carte est un nombre premier augmenté de 1, notre méthode permet de construire autant de cartes que de droites dans $(\mathbb{Z}_{s-1})^2$, c'est-à-dire : $s - 1$ droites de pente 0, $s - 1$ de pente 1, ..., $s - 1$ de pente $s - 1$, auxquelles il faut ajouter la droite des points à l'infini.

Elle permet donc de construire $s \cdot (s - 1) + 1$ cartes différentes.

Or d'après la réponse au premier problème, le nombre maximal de cartes est donné par cette même formule.

On peut donc en conclure :

Si le nombre s de symboles par carte est un nombre premier augmenté de 1, le nombre maximum de cartes est égal $s \cdot (s - 1) + 1$ et la méthode décrite ci-dessus permet de l'atteindre.

Quant au nombre de symboles, il est toujours égal au nombre de points dans $(\mathbb{Z}_{s-1})^2$, auxquels il faut ajouter les points à l'infini, soit :

$(s - 1)^2 + s = s^2 - s + 1 = s \cdot (s - 1) + 1$ symboles, qui est donc identique au nombre de cartes, dans le cas toujours où $s - 1$ est premier.

En résumé

Par application de la formule lorsque $s - 1$ est premier ou par comptage des droites qui vérifient les propriétés :

Nombre de symboles par carte	Nombre de symboles = Nombre maximum théorique de cartes	Nombre de cartes construites avec cette manière de procéder
2	3	3
3	7	7
4	13	13
5	21	13(**)
6	31(*)	31
7	43	19(**)
8	57(*)	57
9	73	25(**)
10	91	37(**)

(*) Les jeux qu'on trouve dans le commerce comptent respectivement 30 et 55 cartes. Il en manque donc respectivement une et deux. Je vous laisse le soin de trouver lesquelles.

(**) D'autres manières de procéder peuvent donner de meilleurs résultats. Par exemple, pour $s = 5$, le maximum de 21 cartes est atteignable.

Sites consultés

<http://orbi.ulg.ac.be/handle/2268/201176>

<http://elijdx.canalblog.com/archives/2014/07/06/30181178.html>

COMBINATOIRE : QUELQUES RAMIFICATIONS MODERNES D'UN SUJET CLASSIQUE
--

Dates	du 19 au 22 septembre 2017
Lieu	Hôtel Central-Résidence, Leysin
Renseignements	http://www.vsmf.ch/crm/accueil/
Inscription	Cours numéro 17.29.20 publié par le ZEM CES sur www.webpalette.ch

Le colloque annuel de la CRM sera consacré cette année à la combinatoire. Les intervenants seront **Emanuele Delucchi** (Université de Fribourg), **Elisa Gorla** (Université de Neuchâtel), **Ivan Izmes-tiev** (Université de Fribourg), **Kolja Knauer** (Université Aix-Marseille) et **Hugo Parlier** (Université du Luxembourg).

La combinatoire est un sujet classique, mais qui compte aussi parmi les disciplines mathématiques qui se sont développées le plus fortement dans les dernières décades. Ce développement se poursuit d'ailleurs encore aujourd'hui et correspond à l'importance croissante de la combinatoire dans plusieurs autres disciplines mathématiques (soient-elles pures ou appliquées). Le but de ce séminaire est de présenter quelques aspects des combinatoires "modernes" qui peuvent trouver des applications dans l'enseignement secondaire supérieur, soit en elles-mêmes, soit en offrant de nouveaux points d'accès à des thèmes des plans d'étude.

Parmi les thèmes traités : jeux combinatoires (jeu de Chomp, jeu de Wythoff), combinatoire énumé-rative, ensembles ordonnés, polytopes, applications à la cryptographie, mot de Fibonacci, pavages de Penrose, géométrie des puzzles, ...

Programme	http://www.vsmf.ch/crm/cours/
Public cible	Professeur-e-s de mathématiques du secondaire II
Prix du cours	350.-
Délai d'inscription	30 juin 2017
Lieu du cours et logement	Hôtel Central-Résidence, Leysin, info@hotelcr.ch

Chaque participant-e est responsable de sa réservation à l'hôtel.

Prix du logement	
Forfait demi-pension	CHF : 100.- /personne /jour en chambre individuelle CHF : 80.- /personne /jour en chambre double
Forfait pension complète	CHF : 135.- /personne /jour en chambre individuelle CHF : 105.- /personne /jour en chambre double

Organisateurs : Christophe Bolle et Tatiana Mantuano

European Girls' Mathematical Olympiad EGMO à Zurich

Mirjam Sager/Marco Gerber, Association des Olympiades Scientifiques Suisses AOSS, info@olympiads.ch

Les jeunes filles et les mathématiques : une combinaison parfaite, comme l'ont prouvé les 168 gymnasiennes venues de 43 pays pour participer aux European Girls' Mathematical Olympiad. Les olympiades se sont achevées le 12 avril 2017 avec la cérémonie de clôture à l'Université de Zurich. 86 jeunes femmes ont remporté des médailles d'or, d'argent ou de bronze. Trois jeunes Suissesses ont elles aussi gagné une médaille de bronze.



Depuis 2012, les olympiades de mathématiques EGMO encouragent les jeunes filles dans le domaine des mathématiques. Les participantes acquièrent de nouvelles connaissances et rencontrent des modèles féminins. Ces jeunes filles âgées de 14 à 19 ans renforcent ainsi leur confiance dans leurs facultés en mathématiques. Cet aspect est très important, car les femmes sont toujours sous-représentées dans les métiers et les études dans les disciplines MINT, à savoir les mathématiques, l'informatique, les sciences naturelles et la technique. Les EGMO sont source de motivation et d'inspiration et encouragent les participantes à se lancer dans des études ou une formation dans le domaine MINT.

Les EGMO sont également importantes pour une autre raison : elles réfutent le préjugé selon lequel les mathématiques s'adressent exclusivement aux hommes. Cette manifestation montre que les jeunes femmes sont tout aussi talentueuses et intéressées que leurs collègues masculins.



Logique et créativité pour l'obtention d'une médaille

Les 8 et 9 avril, des gymnasiennes de 33 pays européens et de 10 pays hôtes ont démontré leurs connaissances en mathématiques et leur créativité. Sous un magnifique soleil printanier, elles ont passé les deux examens de 4 heures et demie chacun sur le campus Irchel de l'Université de Zurich (UZH). Hier soir, leurs efforts de réflexion ont été dûment récompensés par la remise des médailles. Lors de la cérémonie solennelle de clôture à l'UZH, 16 élèves ont été récompensées par une médaille d'or ; 27 jeunes femmes ont obtenu une médaille d'argent et 43 une médaille de bronze. 44 autres talents en mathématiques ont reçu une mention honorable. Olha Shevchenko (Ukraine) et Qi Qi (Etats-Unis) ont été particulièrement brillantes : les deux jeunes femmes ont été les seules à obtenir le maximum de points.

3 médailles et 2 Honorable Mentions pour la Suisse



Les deux équipes suisses se réjouissent des trois médailles de bronze obtenues par Yuxi Zheng de Hedingen (Kantonsschule Limmattal), Nathalie Bäbler d'Elm (Kantonsschule Glarus) et Ivana Klasovita d'Aeugst am Albis (MNG Rämibühl). Yunshu Ouyang du Grand-Saconnex (Collège André-Chavanne) et Viera Klasovita d'Aeugst am Albis (MNG Rämibühl) ont quant à elles remporté une mention honorable. Kanella Minakaki de Bachenbülach (Kantonsschule Zürcher Unterland) et Anaëlle Pfister d'Yverdon (Gymnase d'Yverdon) complétaient les deux équipes suisses. Nicole Ospelt de Vaduz (Liechtensteinisches Gymnasium) a pour sa part obtenu une mention honorable pour la délégation de la principauté de Liechtenstein. Annika Oehri de Ruggel et Ladina Wohlwend de Schellenberg (Liechtensteinisches Gymnasium) ont aussi participé pour la délégation de la principauté de Liechtenstein.

Echanges par-delà les pays et les cultures

Outre la compétition intellectuelle, les European Girls' Mathematical Olympiad mettent également l'accent sur le plaisir et les échanges entre les participantes. La semaine des olympiades a permis de nouer de nombreux contacts et fait naître quantité de nouvelles amitiés. Les hôtes ont appris à connaître la Suisse, notamment lors d'une excursion sur le Rigi ou pendant le jeu de piste à travers la ville de Zurich. Les jeunes talents se sont également intéressés à leur avenir : lors d'une table ronde, elles ont fait la connaissance de mathématiciennes qui ont évoqué leur parcours et leurs activités professionnelles et les ont encouragées à se lancer dans une carrière dans les mathématiques. En effet, les mathématiques et les jeunes filles vont très bien ensemble, ce dont personne n'a douté lors des EGMO 2017.

Résultats, photos et de plus amples informations : www.egmo2017.ch

European Girls' Mathematical Olympiad EGMO in Zürich

Mirjam Sager/Marco Gerber, Verband Schweizer Wissenschafts-Olympiaden VSWO, info@olympiads.ch

Mädchen und Mathematik: Das passt perfekt zusammen, wie die 168 Mittelschülerinnen aus 43 Ländern an der European Girls' Mathematical Olympiad bewiesen haben. Die Olympiade ging am 12. April 2017 mit der Schlusszeremonie an der Universität Zürich zu Ende. 86 junge Frauen gewannen eine Gold-, Silber- oder Bronzemedaille. Auch drei Schweizerinnen wurden mit einer Bronzemedaille ausgezeichnet.



Die Mathematik-Olympiade EGMO fördert seit 2012 junge Frauen in Mathematik. Die Mittelschülerinnen eignen sich neues Wissen an und lernen weibliche Vorbilder kennen. So gewinnen die 14- bis 19-Jährigen noch mehr Vertrauen in ihre mathematischen Fähigkeiten. Das ist wichtig – denn noch immer sind Frauen in Berufen und Studiengängen in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) untervertreten. Die EGMO motiviert und inspiriert. Und bestärkt die Teilnehmerinnen, ein Studium oder eine Ausbildung im MINT-Bereich zu beginnen.

Auch aus einem zweiten Grund ist die EGMO wichtig: Sie entkräftet das Vorurteil, dass Mathematik nur etwas für Männer sei. Der Anlass zeigt, dass junge Frauen ebenso talentiert und interessiert sind wie ihre männlichen Kollegen.



Mit Logik und Kreativität zur Medaille

Am 8. und 9. April 2017 bewiesen die Gymnasiastinnen aus 33 europäischen Ländern und 10 Gastländern ihr mathematisches Wissen und ihre Kreativität. Bei schönstem Frühlingswetter absolvierten sie die beiden 4.5-stündigen Prüfungen auf dem Campus Irchel der Universität Zürich (UZH). Bei der feierlichen Schlusszeremonie an der UZH wurden 16 Schülerinnen mit einer Goldmedaille ausgezeichnet. Silber und Bronze gingen an 27 resp. 43 junge Frauen. Weitere 44 Mathematik-Talente gewannen eine Honorable Mention. Besonders erfolgreich beim Lösen des Rätsels waren Olha Shevchenko (Ukraine) und Qi Qi (USA): Die beiden jungen Frauen haben als einzige die volle Punktzahl erreicht.

3 Medaillen und 2 Honorable Mentions für die Schweiz



Die beiden Schweizer Teams freuen sich über die drei Bronzemedailen, mit denen Yuxi Zheng aus Hedingen (Kantonsschule Limmattal), Nathalie Bähler aus Elm (Kantonsschule Glarus) und Ivana Klasovita aus Aeugst am Albis (MNG Rämibühl) ausgezeichnet wurden. Eine Honorable Mentionen gewannen Yunshu Ouyang aus Grand-Saconnex (Collège André-Chavanne) und Viera Klasovita aus Aeugst am Albis (MNG Rämibühl). Kanella Minakaki aus Bachenbülach (Kantonsschule Zürcher Unterland) und Anaëlle Pfister aus Yverdon (Gymnase d'Yverdon) komplettierten die Schweizer Delegation. Nicole Ospelt aus Vaduz (Liechtensteinisches Gymnasium) holte eine Honorable Mention für das Fürstentum Liechtenstein. Annika Oehri aus Ruggel und Ladina Wohlwend aus Schellenberg (beide Liechtensteinisches Gymnasium) nahmen ebenfalls für das Fürstentum Liechtenstein teil.

Austausch über Länder und Kulturen hinweg

An der European Girls' Mathematical Olympiad standen neben dem intellektuellen Wettkampf auch der Spass und der Austausch unter den Teilnehmerinnen im Vordergrund. Während der Woche wurden fleissig Beziehungen geknüpft, viele neue Freundschaften sind entstanden. Die Gäste lernten die Schweiz kennen, unter anderem bei einem Ausflug auf die Rigi oder der Schnitzeljagd durch Zürich. Die Nachwuchstalente beschäftigen sich auch mit ihrer Zukunft: An einer Podiumsdiskussion lernten sie Mathematikerinnen kennen, die von ihrem Werdegang und aus ihrem Berufsalltag erzählten – und ihnen Mut zu einer Karriere in Mathematik machten. Denn Mathematik und Mädchen, daran zweifelte an der EGMO 2017 niemand, passen sehr wohl zusammen.

Resultate, Bilder und mehr auf www.egmo2017.ch

Seltene logarithmische Rechenscheibe aufgetaucht: ein Spezialrechner für Massenmultiplikationen und -divisionen

Am 26. Januar 2017 erhielt die Bibliothek der ETH Zürich eine bisher unbekannte logarithmische Rechenscheibe. Sie dürfte etwa 100 Jahre alt sein. Die Grundplatte des als „Re.Ma.3“ angeschriebenen Geräts aus Messing hat einen Durchmesser von knapp 25 cm. Der 2,45 kg schwere Tischrechner weist eine einzige logarithmische Skala (mit Werten von 1 bis 10) auf. Die Skalenlänge beträgt ungefähr 77 cm, sie ist also rund dreimal länger als bei einem herkömmlichen Rechenstab von 25 cm. Damit ist der Kreisrechner wesentlich genauer.

Herbert Bruderer

herbert.bruderer@bluewin.ch; bruderer@retired.ethz.ch

Rechenscheibe mit unüblicher Bauart

In der Regel hat eine Rechenscheibe einen festen äusseren Skalenring und eine drehbare innere Kreisfläche mit mehreren Skalen sowie einen beweglichen Schieber. Die nun aufgetauchte Rechenscheibe zeigt eine unübliche Bauart. Die (einzige) Skala des Analogrechners lässt sich nicht bewegen. Dafür gibt es zwei drehbare schmale Zeiger aus Stahl. Der obere Zeiger ist an einem metallenen Rad befestigt, der untere an einer Messingscheibe. Rad und Scheibe sind konzentrisch, d. h. sie haben einen gemeinsamen Mittelpunkt. Mit dem Rad wird der Winkel zwischen den beiden Zeigern festgelegt. Dreht man die (obere) Metallscheibe, so bewegen sich die beiden miteinander gekoppelten Zeiger gleichzeitig. Der Winkel bleibt dabei unverändert. Dieser Spezialrechner zeichnet sich durch eine einfache Handhabung und eine hohe Präzision (ungefähr drei Stellen) aus, die Anwendung beschränkt sich jedoch auf reihenweise Multiplikationen und Divisionen mit einem festen Faktor bzw. Divisor.



Abbildung 1: Webersche Rechenscheibe mit der (einzigen) logarithmischen Skala (auf dem äusseren Ring) und den beiden Zeigern, Spezialrechner für Multiplikationen und Divisionen (© ETH-Bibliothek Zürich)

Wie funktioniert das Gerät?

Logarithmische Rechenschieber vereinfachen die Arbeit, weil die Multiplikation auf die Addition und die Division auf die Subtraktion von Strecken zurückgeführt werden. Wenn wir nun 2 durch 3 teilen möchten, dreht man bei einer gewöhnlichen Rechenscheibe die innere Skala so, dass die 3 der inneren Skala genau unter der 2 der äusseren Skala steht. Nun kann man *über* der Ziffer 1 der inneren Skala auf der äusseren Skala den Wert 6.67 ablesen, das Ergebnis lautet 0.667. Setzt man umgekehrt die 2 der inneren Skala unter die 3 der äusseren Skala, findet man *unter* der Ziffer 1 der äusseren Skala (auf der inneren Skala) den Wert, 6.67. Wie immer bei Rechenstäben und -scheiben wird die Stellenzahl im Kopf berechnet.

Bei der weberschen Rechenscheibe setzt man beispielsweise den linken Zeiger auf die 2 und den rechten auf die 3 (Verhältnis 2:3). Nun dreht man beide Zeiger gemeinsam im *Uhrzeigersinn*. Befindet sich der linke Zeiger auf der 4, kann man beim rechten Zeiger den Wert 6 ablesen. Bewegt man die beiden Zeiger gleichzeitig im *Gegenuhrzeigersinn*, bis der rechte Zeiger auf der 9 steht, erscheint beim linken Zeiger das Ergebnis 6. Je nach Drehrichtung wird vervielfacht oder geteilt.



Abbildung 2: Webersche Rechenscheibe mit fester Grundplatte, drehbarem Ring und drehbarer Scheibe (© ETH-Bibliothek Zürich)

Wer hat die Scheibe hergestellt?

Zu diesem Rechenhilfsmittel sind keine Unterlagen verfügbar. Als Hersteller wird der Name „G. Weber, Zürich“ vermerkt, ohne Angabe des Baujahrs. Nach Auskunft von Karin Huser vom *Staatsarchiv Zürich* wurden der 1862 geborene *Georg Wilhelm Weber*, Mechaniker von Dresden, und seine Familie 1908 in das Bürgerrecht der Stadt Zürich aufgenommen. Es wurde „diesen Personen das Landrecht des Kantons Zürich und damit das Schweizerbürgerrecht erteilt“ (Regierungsratsbeschluss Nr. 2424 vom 12. Dezember 1908). In der *europäischen Patentdatenbank* sind zwei Patente von Wilhelm-Georg Weber aus Zürich für Messgeräte aufgeführt (1895 und 1896). Sie beziehen sich aber nicht auf die Rechenscheibe. In der *Sammlung Kern des Stadtmuseums Aarau* gibt es einen topografischen Rechenschieber (System Hofer & Brönnimann), der von „Wilh. GG. Weber Zürich“ gefertigt wurde.

In den Datenbanken des Stadtarchivs Zürich, des Schweizerischen Wirtschaftsarchivs in Basel, des Archivs der Neuen Zürcher Zeitung und in den Schulratsprotokollen der ETH sind keine Einträge zu dem Hersteller oder dem Gerät zu finden. Auch in den beiden führenden elektronischen Rechnerlexiken sucht man vergeblich.

Woher kommt die Webersche Rechenscheibe?

Mitte 1970 wurden die Einrichtungen des Physik Instituts der ETH Zürich vom alten Gebäude an der Gloriosastrasse in einen Neubau auf dem Höggerberg verlegt. „Auf dem Dachboden hatten sich im Lauf vieler Jahrzehnte Berge alter Geräte angesammelt, welche wir auftragsgemäss als Metallabfall entsorgten. Es gab darunter allerdings einige Schmuckstücke der Präzisionsmechanik wie Goniometer [Winkelmesser], Fernrohre zur Ablesung von Skalen, Barometer usw., die wir nur ungern in den Müll warfen. Einzelne Geräte wurden von den Beteiligten vor dem Untergang gerettet“, schreibt *Robert Hofmann* aus Wallisellen in einem Brief an den Verfasser vom 20. Januar 2017. Er war damals Assistent am Laboratorium für Festkörperphysik und wirkte an der Räumung mit. Fast 50 Jahre lang hat der 1934 geborene Physiker das feinmechanische Werk sorgfältig aufbewahrt. Hofmann vermutet, dass die Rechenscheibe für die Auswertung von Filmstreifen verwendet wurde, die bei der Strukturanalyse von Kristallen nach der Debye-Scherrer-Methode anfielen. Dieses Verfahren wurde um 1915 an der ETH entwickelt.

Auf der Unterseite des Tellers ist „Re Ma. 3“ (Rechenmaschine Nr. 3) aufgemalt. Das Physikinstitut hatte offenbar (mindestens) drei Rechengeräte. Soweit bekannt handelt es sich um das einzige derartige Gerät, das erhalten ist.

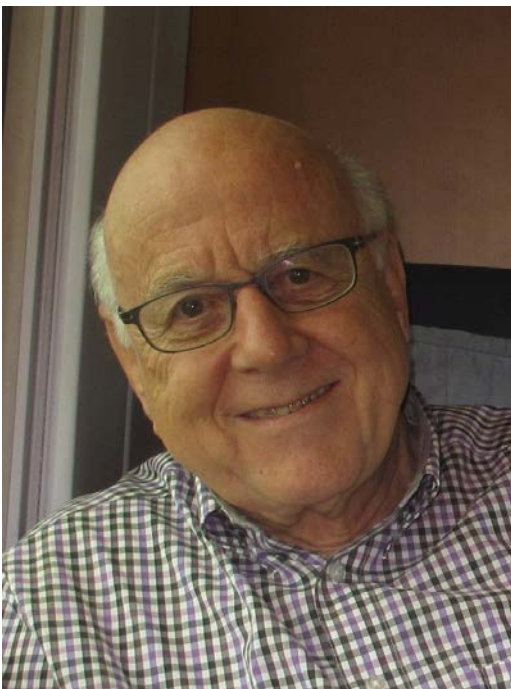


Abbildung 3: Robert Hofmann. Er fand die Rechenscheibe und war als Zeitzeuge am Bau der Ermeth, des ersten Schweizer Elektronenrechners, beteiligt. (© Robert Hofmann, Wallisellen).

Zeitzeuge des ersten Schweizer Elektronenrechners

1956 war Robert Hofmann als Praktikant in den Semesterferien am Bau der Ermeth, des ersten Schweizer Elektronenrechners, beschäftigt. Sorgenkind war der von Jan Richard de Fries (Empa, Zürich) entworfene Magnettrommelspeicher. Beim Betrieb gab es wegen der Erwärmung kaum überwindbare Schwierigkeiten

mit dem Luftspalt zwischen den Schreibleseköpfen und der Magnetschicht der Trommel. Der Chefsingenieur, Ambros Speiser hatte Ende 1955 die ETH verlassen, sein Nachfolger war Alfred Schai. Hofmann hatte die Aufgabe, Magnetköpfe zu wickeln; er hatte auch noch die Zuse Z4 erlebt.

Danksagung

Der Verfasser dankt folgenden Personen herzlich: Robert Hofmann (Finder), Karin Huser (Staatsarchiv Zürich), Heinz Joss (Fachmann für Rechenschieber), Heinz Aeschlimann und Aldo Lardelli (beide Studiensammlung Kern, Aarau) und Agnese Quadri (ETH Zürich).



Abbildung 4: Titelseite der „Meilensteine der Rechentechnik“ mit der besterhaltenen, ältesten Tastenaddiermaschine der Welt aus der Sammlung Sternwarte der ETH Zürich (© De Gruyter Oldenbourg, Berlin/Boston)

Buchhinweise

- Herbert Bruderer: Konrad Zuse und die Schweiz. Wer hat den Computer erfunden, De Gruyter Oldenbourg, Berlin/Boston 2012, 250 Seiten

Herbert Bruderer: Meilensteine der Rechentechnik. Zur Geschichte der Mathematik und der Informatik, De Gruyter Oldenbourg, Berlin/Boston 2015, 850 Seiten. In diesem Werk wird ausführlich auf Rechenstäbe, Rechenscheiben und Rechenwalzen eingegangen

Zu zweit unterwegs – Mathekänguru an der NKSA

Dieter Koch, Neue Kantonsschule Aarau, dieter.koch@nksa.ch

Bereits zum dritten Mal wurde der Mathekänguru-Wettbewerb der Klassenstufen 9/10 an der NKSA in Form eines Partnerwettkampfes durchgeführt. Die SchülerInnen arbeiten dabei also (entgegen der Form des originalen Wettbewerbs) nicht alleine, sondern kämpfen zu zweit sowohl für ihr Team als auch für die eigene Klasse. Preise erhalten das beste Team jeder Klasse, das über alle Klassen beste Team und die beste Klasse (höchster Mittelwert ihrer Teams).

Alles in drei Lektionen



Um 09:30 finden sich die SchülerInnen in der Aula ein, um ihren Arbeitsort und den zugelosten Partner zu erfahren. Sobald sie in den verschiedenen Zimmern angekommen sind, erhalten sie die Aufgaben sowie das Login für die Webseite, in die sie ihre Antworten eintragen. Die SchülerInnen bringen dazu ein Laptop/Tablet mit. Nach Ende der Bearbeitungszeit werten wir die gesendeten Daten aus und erstellen die Ranglisten. Kurz vor 11:30 startet die Rangverkündung, an der die Sieger-teams sowie die Klassen ihre Gesamtpunktzahlen, jedoch noch nicht die Lösungen sehen.

Sobald die Lösungen vom Känguru-Komitee veröffentlicht werden, geben wir jedem Team eine detaillierte, individuelle Auswertung ab.

Erfahrungen

Bereits vor mehreren Jahren ist uns bei der Vorbereitung auf den Wettbewerb aufgefallen, dass ein grosser Teil der SchülerInnen diese Aufgaben gerne zu zweit bearbeitet. Gerade die etwas schwächeren profitieren von der Diskussion über die Aufgabentexte, verstehen sie dann meistens besser und sind motivierter. Einige der besseren würden zwar lieber einzeln arbeiten, sie können dies dann aber zwei Jahre später in der nächsthöheren Klassenstufe tun. Insgesamt sind die Rückmeldungen fast nur positiv, auch wegen der ersten Auswertung schon am Wettbewerbstag und der Rangverkündung als gemeinsamen Abschluss.

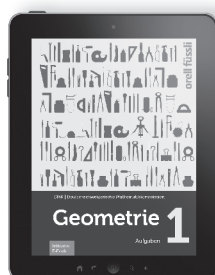
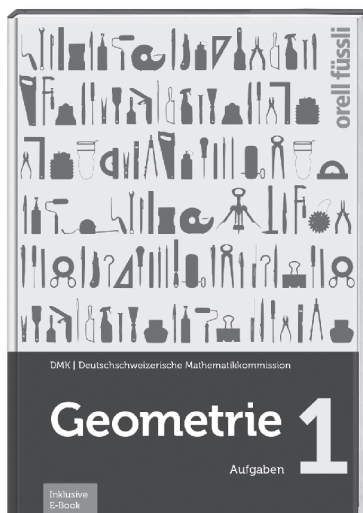
Unterstützung durch das deutschschweizerische Känguru-Komitee

An dieser Stelle möchte ich dem deutschschweizerischen Känguru-Komitee und insbesondere Meike Akveld und Werner Durandi herzlich danken. Sie erlauben uns, die Känguru-Aufgaben in dieser Wettbewerbsform zu nutzen und stellen uns jeweils die Lösungsbuchstaben vorgängig zur Verfügung.

Geometrie 1

NEU

Der erste Band des neuen DMK-Lehrmittels



DMK (Hrsg.)
Michael Graf, Heinz Klemenz

Geometrie 1

Aufgaben inkl. E-Book

1. Auflage 2017

128 Seiten, 18,3×26,5 cm, broschiert
978-3-280-04135-2, Fr. 32.–

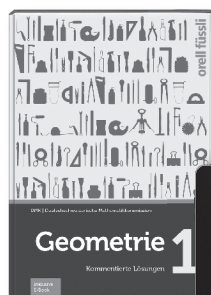
Ab sofort erhältlich!

BLICK INS BUCH:
www.ofv.ch/lernmedien

«Geometrie 1» umfasst den Unterrichtsstoff für das Untergymnasium und schliesst nahtlos an die 6. Primarschule an. Vielfältige Problemstellungen, Arbeitsweisen und Lösungsmethoden stehen im Zentrum dieser Aufgabensammlung. Jedes Kapitel enthält vermischte und weiterführende Aufgaben sowie numerische Lösungen. Separat ist ein Lehrerband mit Lösungen, Kommentaren, kurzer Theorie, 65 digitalen Vorlagen und E-Book erhältlich. Mit insgesamt zwei Bänden deckt das neue Lehrmittel die Inhalte für Geometrie am Gymnasium ab und ist konform mit dem Lehrplan 21. Der zweite Band erscheint im Februar 2019.

Inhaltsübersicht Band 1:

- Grundlagen der Geometrie
- Geometrische Abbildungen
- Kongruenz von Figuren
- Flächen- und Volumenberechnung
- Die Satzgruppe im rechtwinkligen Dreieck
- Der Kreis



DMK (Hrsg.)
Michael Graf, Heinz Klemenz

Geometrie 1

Kommentierte Lösungen
inkl. E-Book und Konstruktionsvorlagen

1. Auflage 2017

192 Seiten, A4, broschiert
978-3-280-04136-9, Fr. 87.–

Ab sofort erhältlich!

BLICK INS BUCH:
www.ofv.ch/lernmedien



Unsere E-Books:

- sind in der kostenlosen App «Fachmedien Orell Füssli Verlag» (im Apple App Store bzw. Google Play Store) oder unter <https://reader.ofv.ch> erhältlich
- können ohne zusätzliche Installation auf jedem PC online und als App auf dem Tablet offline sofort verwendet werden
- sind mit verschiedenen interaktiven Funktionen angereichert
- können beliebig mit eigenen Notizen ergänzt werden
- enthalten verlinkte Seitenverweise und Internetadressen

Bestellen Sie online über
www.ofv.ch/lernmedien

orell füssli Verlag



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht Programm HS 2017

Die Vorträge finden jeweils am Donnerstag um 17.15 Uhr im Hörsaal HG G 3 des Hauptgebäudes der ETH Zürich statt. Abgeschlossen werden die Veranstaltungen mit einem Apéro im HG G 69 (D-MATH Common Room).

Donnerstag, 2. November 2017:

Drehen und Schieben – was uns Astrofotos über Gruppentheorie lehren können

Prof. Dr. Andreas Müller und Tabea Méndez, Hochschule für Technik Rapperswil

Abstract: Moderne Astrofotografien bestehen immer aus einer grossen Zahl von nur wenige Minuten belichteten Einzelaufnahmen, die für das Endprodukt gedreht und verschoben und so perfekt übereinandergelegt werden müssen. Diese Aufgabe kann bereits mit elementaren geometrischen Methoden gelöst werden. Man kann damit aber auch die Anwendbarkeit der Fourier-Transformation verkaufen. Doch steckt wie immer der Teufel im Detail, um die sich der Praktiker in mühevoller Kleinarbeit kümmern muss. Wir wollten wissen, ob uns die nichtkommutative harmonische Analysis neue Ideen zur Lösung dieses alten Problems geben könnte.

Eine aussergewöhnliche Zusammenarbeit zwischen einer Ingenieurin und einem Mathematiker hat den Blick beider Seiten auf das Problem völlig verändert. Die Ingenieurin findet heraus, dass MRI nicht das einzige publikumswirksame Beispiel einer nützlichen Anwendung der Radon-Transformation ist. Letztere hilft auch das Registrierungsproblem für Astrofotografien zu lösen. Wenigstens, wenn die Ingenieurin sich nicht von den Vorurteilen der Mathematiker ablenken lässt. Und der Mathematiker erklärt, wie diese Idee auch die Konstruktionen der nichtkommutativen harmonischen Analysis anschaulich verständlich macht. Er widerlegt das Vorurteil der Ingenieurin, die abstrakte Theorie bringe der Praktikerin nur selten etwas. Aus der Abstraktion erwächst ein praktisch umsetzbares heuristisches Prinzip für die Konstruktion von Lösungen nichtkommutativer Bildverarbeitungsprobleme.

Donnerstag, 16. November 2017:

Before calculus – results on areas

Prof. Dr. Samuel Bengmark, University of Gothenburg

Abstract: Long before we had the fantastic mathematical tools we have today, such as limits and integrals, ingenious mathematicians managed to derive marvellous results on areas of complicated objects. We will look at some early work of Archimedes, on the area of spirals, and some later work of Roberval, who just decades before the birth of calculus derived results on the area of cycloids.

Donnerstag, 30. November 2017:

Mondtheorie von Grund auf – Eulers Leistungen 1725-1752

PD Dr. Andreas Verdun, Universität Bern

Abstract: Mondtheorien zur Bestimmung der Position unseres Trabanten am Himmel zu beliebigen Zeitpunkten spielten seit der Antike eine grosse Rolle. Insbesondere lieferten sie, in Form von Tabellen oder Mondtafeln, Winkeldistanzen zwischen Mond und Fixsternen zu tabellierten Zeiten. Damit war es möglich, durch Vergleich zwischen theoretisch vorausberechneten und gemessenen Winkeldistanzen die geografische Länge des Beobachtungsortes zu bestimmen.

Newton publizierte 1702 eine Mondtheorie, aus denen Mondtafeln abgeleitet wurden, die bis in die Mitte des Jahrhunderts sehr erfolgreich waren. Es liegt nahe zu vermuten, dass diese Mondtheorie auf seiner Gravitationstheorie beruhte. Dem ist überraschenderweise aber nicht so. Euler publizierte 1745 und 1746 ebenfalls Mondtafeln, die erstmals auf dem Gravitationsgesetz gründen und sogar die Störungen der Sonne berücksichtigen. Der Vortragende konnte nachweisen, dass diese beiden Tafeln, entgegen der bisherigen Annahme, unterschiedlich sind. Zudem entdeckte er anonym publizierte Mondtafeln von 1750, deren Autorschaft er eindeutig Euler zuweisen konnte. Merkwürdigerweise erschien Eulers erste Mondtheorie aber erst 1753. Es war deshalb lange Zeit ein Rätsel, ob und auf welcher theoretischen Grundlage Euler seine Mondtafeln konstruierte. Im Vortrag werden, neben Newtons „Theory of the Moon’s Motion“, die drei wichtigsten Phasen in der Entwicklung von Eulers Mondtheorie erläutert. Insbesondere wird die These vertreten, dass es sich bei einem bisher unbeachteten und nicht publizierten Manuskriptfragment Eulers, das zwischen 1744 und 1746 entstanden sein muss, um jene Mondtheorie handelt, auf deren Grundlage er seine Mondtafeln berechnete. Die Methoden, die Euler dazu von Grund auf neu entwickelte, werden im Vortrag erläutert. Sie werden heute (zu Unrecht) als „Newtonsche Mechanik“ bezeichnet.

Donnerstag, 14. Dezember 2017:

Synchronisierter Unterricht von Vektorgeometrie und Physik

Prof. Dr. Juraj Hromkovic und Urs Hauser, ETH Zürich

Abstract: Wir stellen ein neues Lehrmittel für Vektorgeometrie vor. Im Fokus steht Mathematik als Forschungsinstrument zur Entdeckung der Welt und somit die Begriffs- und Konzeptbildung, die uns ermöglicht, die Welt und ihre Phänomene zu beschreiben und untersuchen. In diesem Fall ist insbesondere die Physik angesprochen und das auf zwei Arten. Einmal dient sie als Motivation zur Entwicklung neuer Konzepten in Vektorgeometrie und andererseits nutzt man die Vektorgeometrie, um physikalische Phänomene zu erklären.

Herzlich laden ein: N. Hungerbühler, J. Hromkovič, M. Akveld, H. Klemenz

28. Schweizerischer Tag über Mathematik und Unterricht

Die Schweizerische Mathematische Gesellschaft SMG, die Deutschschweizerische Mathematikkommission DMK und die ETH Zürich laden Sie herzlich zu dieser Weiterbildungsveranstaltung ein.

Ort: Kantonsschule Wettingen, Wettingen
Datum: Mittwoch, 13. September 2017
Organisation: Meike Akveld (ETH), Thomas Huber (KS Wettingen), Norbert Hungerbühler (ETH), Markus Kriener (KS Wettingen), Andrea Peter (KS Wettingen)
Anmeldung: bis 3. September 2017

Programm

Check-in: Kaffee, Orangensaft und Gipfeli; Verkauf von Bons fürs Mittagessen (25 CHF).	09.45–10.15 Uhr
Begrüssung	10.15–10.30 Uhr
Vortrag: Kai Cieliebak (Universität Augsburg) Titel: <i>Billard und Zahlentheorie</i>	10.30–11.30 Uhr
Kurze Pause	11.30–11.45 Uhr
Workshops (siehe unten)	11.45–12.45 Uhr
Klosterführung	12.45–13.15 Uhr
Mittagessen in der Mensa	13.15–14.30 Uhr
Workshops (siehe unten)	14.30–15.30 Uhr
Kaffeepause	15.30–15.45 Uhr
Vortrag: Lorenz Halbeisen (ETH) Titel: <i>Change Ringing, die englische Art Gruppen zu läuten</i>	15.45–16.45 Uhr
Ende der Veranstaltung	16.45 Uhr

Workshops

Die folgenden Workshops finden je zweimal parallel an der im Programm aufgeführten Zeit statt.

- *Von Basic und TI-81 zu Python und Sage – 25 Jahre Programmieren im Mathematikunterricht*, Moritz Adelmeyer (KME)
- *Wallpaper stamps*, Ana Cannas da Silva (ETH)
- *Vom Gömböc und von konvexen Kurven*, Norbert Hungerbühler (ETH)
- *Statistik ohne Formeln*, Markus Kriener (Kantonsschule Wettingen)
- *Einführung in die Lernplattform Taskbase*, Daniel Niederberger (ETH)
- *Lehrstücke im Mathematikunterricht*, Philip Spindler (Kantonsschule Alpenquai)
- *Mathematische Herausforderungen für interessierte Schülerinnen und Schüler*, Dmitrij Nikolenkov (Kantonsschule Trogen) und Kaloyan Slavov (ETH)

Weitere Informationen zu den Vorträgen, Workshops, Anreise sowie das Anmeldeformular finden Sie unter www.math.ch/TMU2017

Weiterbildungskurs

"Einsatz von freier Software im Mathematikunterricht"

Die Lernenden im Gymnasium sind immer häufiger mit Laptops oder Tablets ausgestattet. Der Mathematikunterricht und auch der Schwerpunktfachunterricht bietet vielfältige Möglichkeiten, diese Geräte sinnvoll einzusetzen.

In dieser Weiterbildung stellen wir Ihnen 5 Open-Source Programme vor. An konkreten Unterrichtsbeispielen zeigen wir, wie diese Programme im Mathematikunterricht verwendet werden können.

Einen Schwerpunkt legen wir aber auch auf die Fragen, welche die Lehrperson im Vorfeld des Einsatzes im Unterricht beschäftigen wie:

- Wie sieht der Installationsprozess auf verschiedenen OS aus?
- Gibt es Online-Lösungen? Wie funktionell sind diese?
- Wie komfortabel ist die Benutzeroberfläche?
- Welches Know-How müssen die Lernenden schon mitbringen?
- Ist die Syntax ähnlich zu der einer anderen Software?



Zielpublikum: Lehrkräfte der Sekundarstufe II Mathematik

Referenten: *SageMath*: PD Dr. Lorenz Halbeisen, ETH Zürich
Octave: Daniela Grawehr und Marco Schmid, Kollegi Schwyz
Maxima: René Kälin, Kantonsschule Zug
R: Dr. Markus Kalisch, ETH Zürich
Python: Beni Keller, Kantonsschule Zug

Organisation: Prof. Dr. Norbert Hungerbühler (ETH),
Daniela Grawehr (DMK)

Datum und Zeit: Mittwoch, der 7. Juni 2017, 9:30 Uhr – 16:45 Uhr

Kursort: ETH Zürich, Hauptgebäude Raum D3.2

Kurskosten: CHF 180 (inkl. Mittagessen und Kaffeepausen)
CHF 150 für VSMP-Mitglieder (www.vsmf.ch)

Anmeldung: www.math.ch/DMK2017/

Anmeldeschluss: 24.05.2017

Ja – Oui – Sì

Ich möchte Mitglied des Vereins Schweizerischer Mathematikund Physiklehrkräfte (VSMP) sowie des Vereins Schweizerischer Gymnasiallehrerinnen und Gymnasiallehrer (VSG) werden.

J'aimerais devenir membre de la Société Suisse des Professeurs de Mathématique et de Physique (SSPMP) et de la Société Suisse des Professeurs de l'Enseignement Secondaire (SSPES).

Desidero diventare membro della Società Svizzera degli Insegnanti di Matematica e Fisica (SSIMF) e della Società Svizzera degli Insegnanti delle Scuole Secondarie (SSISS).

Beitrag/Montant/Quota: Fr. 120 (VSG-SSPES-SSISS) + Fr. 40 (SSIMF-SSPMP-VSMP)

Frau/Mme/Sig.ra Herr/M./Sig. Prof. Dr.

Name/Nom/Cognome:

Vorname/Prénom/Nome:

Adresse/Indirizzo:

PLZ Ort/NP Ville/CAP Luogo:

(Land/Pays/Paese):

E-Mail:

Tel.:

Geburtsdatum/Date de Naissance/
Data di nascita:

Sprache/Langue/Lingua: D F I

Schule/École/Scuola:

Kanton/Canton/Cantone:

Kategorie/Catégorie/Categoria: aktiv/actif/attivo passiv/passif/passivo
 StudentIn/Étudiant(e)/Studente/ssa.

Mitglied der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft/Membre de la Société Suisse de Physique/Membro della Società Svizzera di Fisica

Einsenden an/envoyer à/inviare a:

VSG – SSPES – SSISS, Sekretariat, z. H. Doris Lazzeri, 3000 Bern

www.vsg-sspes.ch

Impressum

Herausgeber — *Éditeur*
VSMP – SSPMP – SSIMF

Korrespondenz — *Correspondance*

Franz Meier franz.e.meier@bluewin.ch
Alpenquai 44 Tel. 079 79 89 770
6005 Luzern

Layout — *Mise en page*

Samuel Byland samuel.byland@vsmp.ch
Weinbergstrasse 48b Tel. 079 728 63 97
5000 Aarau

Inserateverwaltung — *Publicité*

Stefan Walser stefan.walser@alumni.ethz.ch
Weinbergstrasse 3 Tel. 032 512 0 128
8807 Freienbach

Bestimmungen für Inserate und Beilagen

— *Tarifs pour les annonces et les annexes*

Inserate:

ganzseitig Fr. 500.–
halbseitig Fr. 300.–

Beilagen:

bis 20 g Fr. 500.–
über 20 g nach Vereinbarung

Adressänderungen — *Changement d'adresse*

VSMP Mitglieder — Membres de la SSPMP:
VSG – SSPES – SSISS
Sekretariat (Frau Doris Lazzeri)
3000 Bern
Tel. 056 443 14 54 / Fax. 056 443 06 04
information@vsg-sspes.ch

übrige Abonnenten — autres abonnés:

Franz Meier franz.e.meier@bluewin.ch
Alpenquai 44 Tel. 079 79 89 770
6005 Luzern

Auflage — *Tirage*

900 Exemplare
erscheint dreimal jährlich

Präsident VSMP — SSPMP — SSIMF

Arno Gropengiesser groppi@bluewin.ch
Via Domenico Galli 44
6600 Locarno-Solduno Tel. 091 751 14 47

Deutschscheizerische Mathematikkommission

Daniela Grawehr grawehr@kfanet.ch
Schützenstrasse 36 Tel. 041 810 49 88
6430 Schwyz

Deutschscheizerische Physikkommission

Christian Stulz christian.stulz@gymburgdorf.ch
Strandweg 17 Tel. 034 423 46 43
3400 Burgdorf

Commission Romande de Mathématique

Tatiana Mantuano tatiana.mantuano@gfbienne.ch
rue Louis-de-Meuron 4 Tél. 032 544 47 53
2074 Marin-Epagnier

Commission Romande de Physique

Stéphane Davet davet.stephane@lyca.eduvs.ch
Av. Plantaud 28B Tél. 024 471 21 83
1870 Monthey

Commissione di Matematica della Svizzera Italiana

Luca Rovelli lucarovelli@ticino.com
Via Pedmunt 10 Tel. 091 825 76 69
6513 Monte Carasso

Redaktionsschluss (Erscheinungsdatum)

— *Délais de rédaction (de parution)*

Nr. 135 31.07.2017 (Ende September)
Nr. 136 30.11.2017 (Ende Januar)
Nr. 137 31.03.2017 (Ende Mai)

Druck und Versand — *Imprimerie*

Niedermann Druck AG
Letzistrasse 37
9015 St. Gallen
www.niedermanndruck.ch

Internet-Adressen — *Adresses Internet*

www.vsmf.ch — www.sspmp.ch — www.ssimf.ch