

En 1804, la première locomotive à vapeur atteint 16 km/h.
Les rails éclatent alors sous son poids.
En 1830, une locomotive à vapeur aux États-Unis perd une course contre un cheval.

En 1879, la première locomotive électrique avec trois wagons de 6 personnes atteint 7 km/h.
En 1964, le Japon inaugure le Shinkansen. Le «Bullet Train» au nez aérodynamique atteint 210 km/h.
Aujourd'hui, les trains de voyageurs les plus rapides circulent en Chine (317 km/h).
Viennent ensuite la France (271,8 km/h) et l'Espagne (269 km/h).
Le Japon rattrape son retard: en 2015, le Maglev, un train à lévitation magnétique, atteint 603 km/h sur un circuit de test.

Impressum
SATW Technoscope 2/18 | Avril 2018
www.satw.ch/technoscope
Concept et rédaction: Beatrice Huber
Collaboration rédactionnelle: Christine D'Anna-Huber | Alexandra Rosakis
Photos: Fotolia | SATW | Alexandra Rosakis (illustrations)
Photo de couverture: Fotolia

Abonnement gratuit et commandes supplémentaires
SATW | St. Annagasse 18 | CH-8001 Zürich
technoscope@satw.ch | Tél +41 44 226 50 11
Technoscope 3/18 paraîtra en septembre 2018 sur le thème de la «Technique pour les sens».



En route!

Technique et mobilité

Léa, Alexandre, Laura et Thomas sont en route pour le lac. Un vrai concentré de technique!

La skateuse Léa sort les grands moyens

Avant d'en avoir un, Léa pensait qu'un skateboard se limitait à une simple planche munie de roulettes. Elle sait désormais que le matériau et la forme jouent un rôle essentiel. À commencer par la planche appelée «deck». Pour être à la fois résistante et souple, celle-ci est composée de sept couches d'érybre canadien collées transversalement. Sur sa face inférieure sont vissés les «trucks», deux essieux en aluminium qui sont mobiles sur des tampons en caoutchouc – une répartition latérale du poids permet donc de diriger la planche. Enfin, des roues en plastique, plus précisément en uréthane, sont fixées aux trucks et équipées chacune de deux roulements à billes.

La qualité des roulements détermine la précision avec laquelle les roues tournent autour des essieux. Les caractéristiques des autres éléments influent aussi sur la maniabilité. Les planches étroites munies d'essieux étroits sont plus faciles à retourner, mais moins stables. La forme et la dureté des gommages, la taille des roues ainsi que la longueur et la courbure de la planche déterminent aussi le centre de gravité du deck et donc sa maniabilité. Parce qu'elle utilise son skateboard pour se déplacer plutôt que pour faire des figures et des mouvements, Léa aimerait un longboard pour son anniversaire. Autrement dit, une planche avec un deck plus long, des essieux plus bas et plus écartés, ainsi que des roues plus grandes et plus souples. Cela afin d'atteindre des vitesses beaucoup plus élevées tout en gardant une bonne stabilité. Son plus grand rêve: pratiquer le downhill-skating. Son deuxième rêve: avoir enfin des chaussures dont les semelles ne lâcheraient pas après une courte période de skating.

Skateboard

Un skateboard est bien plus qu'une simple planche munie de roulettes.

Thomas roule en hoverboard

Aujourd'hui, Thomas a envie de frimer et a donc décidé d'emmener son nouvel hoverboard au lac. Et ça marche. Ses copains et les autres baigneurs sont impressionnés. Une longue file se forme car ils veulent tous essayer cet engin futuriste. En espérant que la batterie tiendra...



Sous chacune des deux planches d'appui se trouvent deux tiges en caoutchouc, des LED et des capteurs. Lorsque tu montes sur une planche, la tige en caoutchouc s'enfonce et se déplace entre la LED et le capteur de lumière qui enregistre l'interruption de la lumière incidente. Selon ta position sur la planche, les quatre capteurs enregistrent une «pression» plus ou moins grande qui actionne les moteurs dans les roues. Pour tourner à gauche, il te suffit d'appuyer avec le pied droit à l'avant pour faire tourner la roue droite en avant, et avec le pied gauche à l'arrière pour faire tourner la roue gauche en arrière. Le gyrocapteur te permet de garder ton équilibre. Pour parfaire le tout, le processeur de la carte mère calcule en temps réel la vitesse de la planche, la vitesse et le sens de rotation des deux roues, ainsi que l'inclinaison des marchepieds.



Hoverboard

Sur l'hoverboard – aussi appelé e-board – la répartition du poids permet d'accélérer, de freiner et de tourner.



Tu trouveras des informations complémentaires sur le gyrocapteur sur www.satw.ch/technoscope

Zzz, zzz, – Alexandre passe dans un léger sifflement

Et voilà Alexandre. Léa ne peut s'empêcher de rire à chaque fois qu'elle le voit: parfaitement cool sur son scooter électrique, mais tellement silencieux lorsqu'il se déplace qu'il en devient presque effrayant. «Hé Alexandre!», lui crie-t-elle, «t'as pris ton câble de recharge?» «Aucun souci, la skateuse!», lui répond-t-il car la batterie suffit pour effectuer 30 à 50 kilomètres. Quelques heures ce soir lui suffiront pour la recharger. Le scooter d'Alexandre dispose d'un entraînement électrique, n'utilise pas d'essence contrairement aux bruyants vélomo-

teurs à deux temps d'autrefois et, par conséquent, n'émet pas de gaz d'échappement. Il est donc aussi écologique que le skateboard de Léa.

Alors que le moteur d'un vélo électrique nécessite une assistance au pédalage, un scooter électrique se déplace sans aucune force musculaire – la vitesse est contrôlée par une poignée au guidon. Alexandre peut donc accélérer comme sur un vélomoteur «classique». Avantage: le port d'un casque n'est pas obliga-



toire et il n'a pas besoin de plaque de contrôle ni de pièce d'identité car il a déjà 16 ans – d'un point de vue légal, les deux-roues électriques d'une puissance maximale de 500 watts font en Suisse partie de la catégorie des vélos. Cela implique toutefois qu'un scooter électrique ne peut dépasser les 25 km/heure. Une vitesse suffisante pour parcourir la ville, estime Alexandre, qui ne voit qu'un seul inconvénient à son nouveau véhicule: le prix d'achat relativement élevé. Un skate, même si l'on inclut une forte usure des chaussures, reste beaucoup plus abordable.

Scooter électrique

Pour les «deux-roues» électriques ne dépassant pas les 25 km/heure, le port du casque n'est pas obligatoire. Mais ce n'est pas interdit, bien au contraire!

Des mollets en guise de moteur pour Laura

En route pour le lac, Laura sur son vélo dépasse Alexandre. Cela fait du bien, car elle a parfois l'impression d'être démodée avec son vélo. Même sa grand-mère possède un vélo électrique! C'est un modèle plus récent qui s'apparente fort à un vélo classique avec une batterie intégrée dans le châssis: cadre, guidon, roues, pédales, chaîne, freins, changement de vitesse. Mais lorsque Laura appuie sur les pédales de son vélo, seule la force musculaire de ses jambes est transmise à la roue arrière par la chaîne et le fait avancer: «Le moteur de mon vélo, c'est moi!», pense-t-elle, non sans une certaine fierté.

En revanche, sur le vélo électrique de sa grand-mère, quelques coups de pédale suffisent pour que le moteur électrique contribue à l'effort. Différents capteurs mesurent la cadence ou la force exercée sur les pédales et déterminent le niveau d'assistance à fournir. Grâce à un écran sur le guidon, la grand-mère de Laura décide elle-même si elle souhaite l'assistance du moteur électrique et, le cas échéant, dans quelle mesure. Elle appelle cela «régler la force du vent dans le dos». Dès qu'elle cesse de pédaler, le moteur s'arrête – contrairement au scooter électrique d'Alexandre qui ne dépend pas de l'assistance au pédalage. À proprement parler, le terme E-bike désigne un «deux-roues» comme celui d'Alexandre tandis que le vélo de la grand-mère de Laura est un «Pedelec» (Pedal Electric Cycle).

Vélo électrique

Contrairement au scooter électrique, un vélo électrique a besoin d'une assistance au pédalage pour avancer.



Tous à l'eau!



- 1 Bateau à carène planante
- 2 Bateau à déplacement

Sur le lac, l'heure est à la compétition. Des participants aux costumes comiques mettent à l'eau leurs folles embarcations. Certaines d'entre elles coulent après quelques mètres dans des éclats de rire tandis que d'autres flottent plutôt bien et se laissent même manœuvrer, suscitant des acclamations admiratives. Léa s'enflamme. Elle se précipite sur le conteneur de collecte PET près du kiosque et encourage les autres: «Venez, on participe aussi!». Très vite, Léa, Alexandre, Laura et Thomas mettent à l'eau un radeau fabriqué avec des bouteilles PET vides.

Planer sur l'eau ou fendre les flots?

Les embarcations sont des bateaux à carène planante ou à déplacement. Grâce à une vitesse suffisamment élevée, les bateaux à carène planante peuvent s'élever au-dessus de l'eau. Comme la majeure partie de leur masse est hors de l'eau, la résistance à l'eau est faible et des vitesses élevées peuvent être atteintes. La capacité de glissement est déterminée notamment par la forme de la coque et la vitesse d'entraînement: une pagaie ne permettrait pas à un dériveur de glisser – c'est la force du vent dans les voiles qui lui permet d'atteindre la vitesse requise. Parmi les véritables bateaux à carène planante, on compte par exemple les planches de surf, les dériveurs, les hors-bords et les zodiacs.

Étant donné la forme de leur coque et leur vitesse d'entraînement inférieure, les bateaux à déplacement ne peuvent pas s'élever au-dessus de l'eau. Ils déplacent donc l'eau en continu. C'est le cas des bateaux à vapeur et de croisière, mais aussi des étranges constructions au bord du lac. Thomas est quasi certain que ce radeau en barils à côté d'eux ne pourra jamais glisser, de même que le pédalo peint en rose qui ne parvient qu'à tourner en rond du fait que le gouvernail est coincé.

À vrai dire, il n'est pas sûr non plus que leur radeau en PET réussira à flotter. Léa, elle, n'hésite pas une seconde. Elle saute sur le radeau dès qu'il est sur l'eau et... demande immédiatement un tuba! Visiblement, la flottabilité n'a pas suffi à maintenir le poids de Léa à la surface de l'eau. Il n'y avait pas assez de bouteilles et bon nombre d'entre elles étaient déjà écrasées.

Stable ou agile?

La forme de la coque détermine la stabilité ou l'agilité d'un bateau, d'un radeau ou de toute autre embarcation, autrement dit sa mobilité.



Grâce à sa forme effilée, un aviron (ci-contre un huit avec barreur) est extrêmement rapide. En revanche, sa longueur n'offre pas une bonne maniabilité.

Une coque étroite offre moins de résistance à l'eau qu'une coque large, ce qui permet **au kayak de randonnée** de parcourir une longue distance avec un minimum d'effort.



Les **kayaks** utilisés en **kayak-rodéo** (playboating) sont très courts (jusqu'à 1,75 m) et donc très maniables. Ils permettent même d'effectuer des «Air Loops».



Les **stand up paddles** (SUP) sont relativement larges et longs, ce qui permet de garder l'équilibre lorsque l'on se tient debout.



Tu trouveras plus d'infos sur la flottabilité sur www.satw.ch/technoscope

Encore plus de découvertes



educamint.ch

Les mathématiques, l'informatique, les sciences et la technique (MINT) peuvent être très amusants! Sur educamint.ch, tu peux trouver de nombreuses activités de loisirs passionnantes dans toute la Suisse dans près de 800 offres MINT (environ 230 en français).

Tu peux trouver une sélection ici.

www.educamint.ch

Vacances Scientifiques

Vacances Scientifiques et Sciences Participatives d'Objectif Sciences International en France, Suisse, Québec, à Tahiti, au Japon, au Pérou, au Viet-Nam et en Asie Centrale (Khyrgyzstan).

www.vacances-scientifiques.com/

Science Guide App

Découvre les sciences en Suisse. Disponible dans **google play** ou **l'app store**.



SimplyScience

Tu n'en as pas encore assez? Alors rends-toi sur le site web SimplyScience. Tu y trouveras beaucoup d'inspiration pour le choix de ton métier ou de tes études.

Le site web «SimplyScience» dédié aux sciences et à la technique propose des expériences, des jeux, des conseils d'excursion, des informations pour le choix professionnel etc. pour les jeunes de 8 à 18 ans et du matériel didactique pour les enseignants.

www.simplyscience.ch

Manifestations et plus

Musées en Suisse

Journée internationale des musées

Dimanche 13 mai 2018

«Taguer, partager, aimer — le musée hyper-connecté»

www.museums.ch/fr/

Nuits des musées

Neuchâtel – samedi 12 mai 2018

Fribourg – samedi 26 mai 2018

Genève – samedi 26 mai 2018

Riviera vaudoise – samedi 26 mai 2018



JOURNÉE
INTERNATIONALE
DES MUSÉES

GirlsCoding – Ateliers informatiques pour filles

Les ateliers accueillent des groupes de filles de 9 à 16 ans pour un voyage fait de découvertes à propos de l'informatique, de la façon qu'ont les ordinateurs de «penser» et sur la vie quotidienne d'un développeur. Les jeunes sont initiées à la pensée computationnelle, à travers des activités hors-ligne et des exercices de programmation. Ces derniers varient entre de simples jeux écrits avec Scratch et des applications mobiles.

<http://girlscoding.org/fr/girlscoding-2/>

Espace des inventions

T'es sûr-e? –

Une expo pour taquiner de la science

Jusqu'au 15 juillet 2018

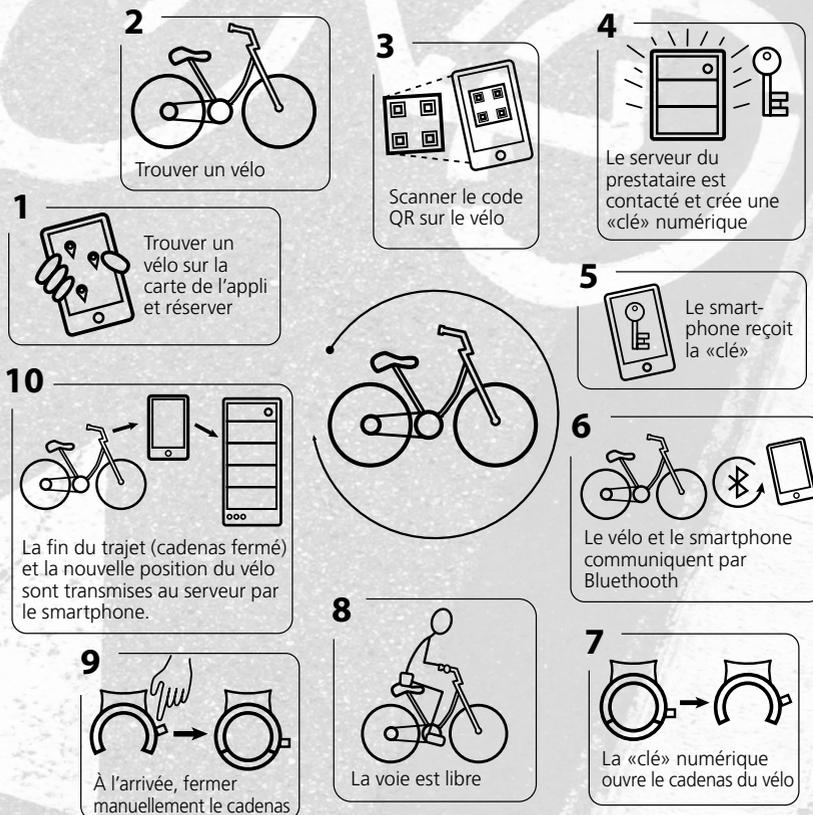
Dans cette exposition interactive composée d'expériences simples, étonnantes, stimulantes et toujours scientifiques, sauras-tu deviner ce qui va se produire? C'est ce que l'Espace des inventions te suggère: observe, laisse parler ton intuition (en sachant que s'il est parfois bon de l'écouter, il lui arrive aussi de se tromper...), réfléchis, échange, décide et ensuite bien sûr... expérimente! Que tu aies eu tort ou raison, qu'importe... l'essentiel n'est pas là, on apprend plus sûrement en se trompant.

www.espace-des-inventions.ch/actuellement-ts



Comment fonctionne la location de vélos sans stations?

Actuellement, on trouve des vélos de location multicolores un peu partout. Pour bon nombre d'entre eux, on utilise une application pour scanner un code QR. Mais comment cela marche-t-il?



Protection des données

Avant de transmettre tes données, demande-toi toujours si c'est nécessaire! Car il sera trop tard ensuite pour les récupérer. La plupart des services en ligne utilisent certaines données te concernant pour fonctionner correctement. Pour les vélos de location, le prestataire doit connaître ta position. Il n'a pas besoin d'accéder à tes coordonnées. Vérifie quelles sont les données réellement requises pour utiliser l'application et comment elles sont utilisées par le prestataire. Le mieux est de lire la déclaration de confidentialité même si cela te semble laborieux.

Choix d'études et de carrière



Corinne Giroud, Office cantonal d'orientation scolaire et professionnelle – Vaud

Je suis très soucieux de l'avenir de la planète et j'aimerais beaucoup travailler à l'invention de moyens de déplacement aussi écologiques que la voile, mon sport favori. Existe-t-il des formations qui pourraient m'y conduire?

(Donat, 15 ans)

Salut Donat,

Alors que les voiliers carburent à la force naturelle du vent, la préoccupation de l'environnement est l'un des moteurs de la recherche scientifique dans le domaine des transports et de la mobilité. Comment réduire les sources de pollution liées aux déplacements? Quelles autres sources d'énergie peuvent remplacer les énergies fossiles? L'industrie automobile et l'industrie des deux-roues se sont attelées à ces questions en mettant sur le marché voitures hybrides, vélos, scooters et autres véhicules électriques. Et des expériences récentes, avec Solar Impulse, ont permis à un avion alimenté par l'énergie solaire de faire le tour de la Terre.

Les métiers de l'(éco)mobilité

Toute innovation technologique est le résultat d'une collaboration entre scientifiques, ingénieurs et techniciens issus de plusieurs domaines: en amont, les physiciens et les chimistes qui expérimentent des matériaux, molécules ou procé-

dés, découvrent des phénomènes et testent leurs applications, du dispositif anti-pollution à la supraconductivité en passant par les sources d'énergie alternatives. Les ingénieurs – en technique automobile, en matériaux, en énergie, en électricité, etc. – cherchent à résoudre des problèmes de structure, de propulsion, de résistance, de stabilité, etc. Et les solutions sont mises en œuvre par les techniciens, par exemple en mécanique, en électronique ou sur aéronefs. Certaines formations spécifiques, comme ingénieur en construction navale ou ingénieur ferroviaire, ne sont pas disponibles en Suisse, mais peuvent être suivies dans les pays voisins.

Dans chaque secteur de la mobilité, il existe également des apprentissages dont les pratiques évoluent au gré des progrès technologiques: les mécatroniciens en automobiles, les mécaniciens en cycles et en motocycles, les constructeurs et agents d'entretien de bateaux, voire les conducteurs de véhicules lourds, sont directement concernés par les solutions innovantes.

La maturité professionnelle, un pas vers les études

Tu envisages un apprentissage tout en t'intéressant aussi à une formation polytechnique? La maturité professionnelle est admise au Cours de mathématiques spéciales organisé par l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Elle peut également être complétée par la passerelle Maturité professionnelle-Hautes écoles universitaires, qui t'ouvrira l'accès aux études aussi bien à l'université qu'à l'EPFL.