

NUIT DE LA SCIENCE 10-11 JUILLET 2010 – "EXTRÊMES LIMITES"
Musée d'Histoire des Sciences – Parc de la Perle du Lac

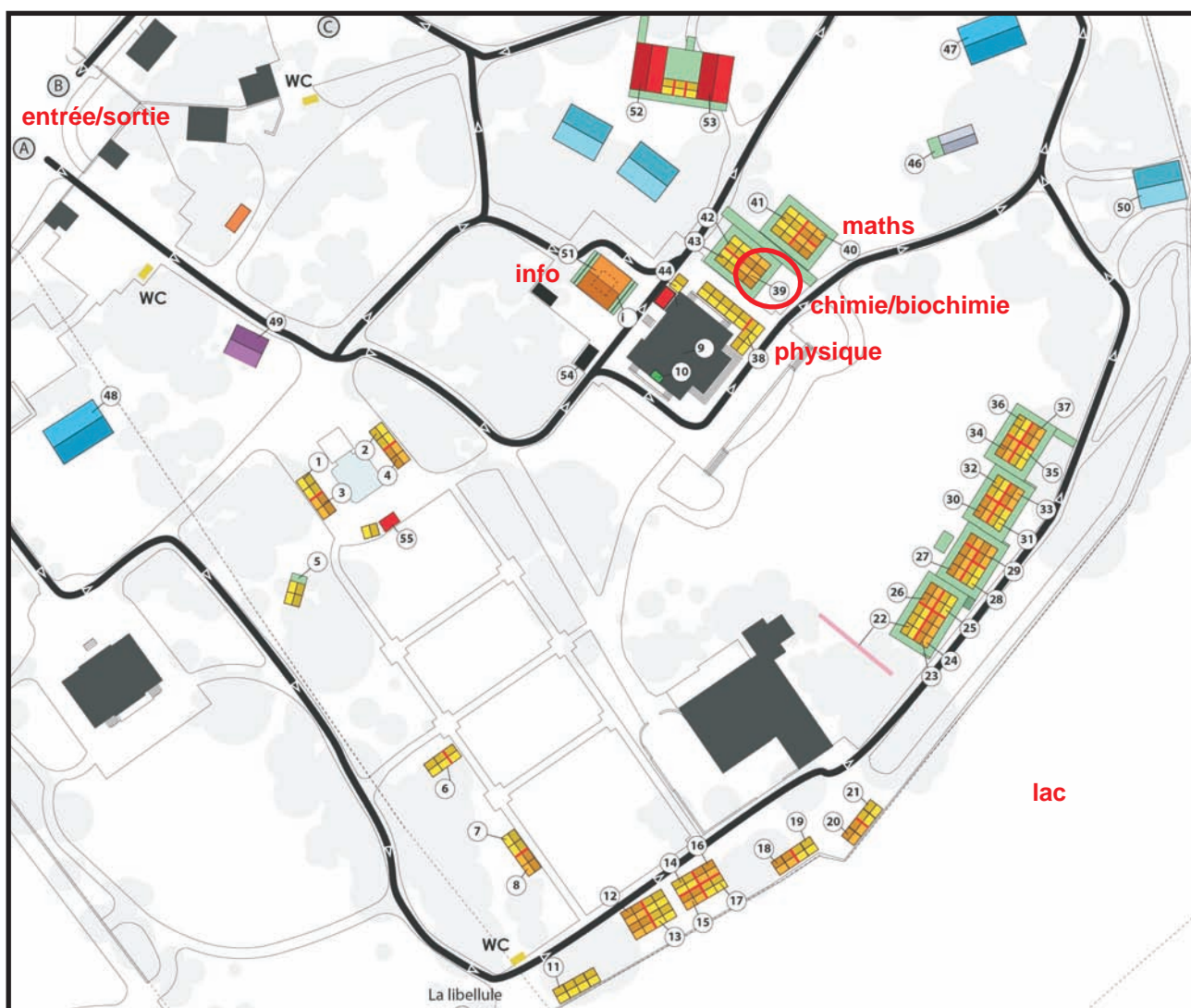


**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

FACULTÉ DES SCIENCES
Section de chimie et biochimie

**Stand de la Section de chimie et biochimie
"Bienvenue aux frontières (bio)chimiques"**

Section de chimie et biochimie
30, quai Ernest-Ansermet
CH-1211 GENEVE 4
<http://www.unige.ch/sciences/chimie/>
info-chimie@unige.ch



Distribution: Coordinateurs de Départements + participants au stand + Commission des relations extérieures

Version 5; 08.07.2010

LA SECTION A LA NUIT DE LA SCIENCE

Horaires: **Samedi 14h-24h + dimanche 12h-18h30.**

Prolongation: Samedi jusqu'à 1h du matin; dimanche jusqu'à 19h30, si nécessaire.

Concurrence: Samedi = Lake Parade; dimanche = finale du Mondial de football.

Stand: 2 tentes 6m×4m avec ouvertures frontale et latérales, lumière, électricité.

Activités (en continu et à heure fixe): Démonstrations-animateurs + manipulations-public + activités-enfants.

Activités préparées par les responsables de départements, effectuées/supervisées en tournus par les responsables et/ou équipes de départements et les étudiants de l'AECB.

DETAILS D'ORGANISATION:

Briefing vendredi matin (heure/lieu communiqués ultérieurement) avec les responsables.

Chargement samedi 8h devant Sciences II; camionnette de location (Patrick Location).

Installation samedi matin selon l'itinéraire de déplacement dans le parc avec les intervenants disponibles. **Stand 100% opérationnel le samedi à 14h.**

Parking Merck-Serono Radjavi (véhicule de transport exclusivement, avec macaron officiel).

Badges + bons-repas distribués aux intervenants par DP sur le stand.

Stockage (nuit de samedi-dimanche) au sous-sol du Musée; Securitas assure la garde nocturne des stands, sans garantie, en dehors des activités.

Démontage dimanche dès 19h30 avec les participants disponibles; camionnette de location.

SECURITE ET COMPORTEMENT

But: Divertir le public dans la bonne humeur et avec humour, en adoptant un comportement professionnel et responsable en respectant la sécurité.

Comportement général: Porter le badge, ne pas travailler dans l'urgence, ne pas boire, manger ou fumer sur le stand; prévoir des pauses pour visiter les autres stands.

Matériel/réactifs: Respecter le principe "1 démo = 1 caisse" (pas de mélanges!).

"Caisse-démo": Doit contenir le matériel et les réactifs pour tout le week-end.

Matériel + verrerie: Nettoyer entre chaque démonstration.

Réactifs épuisés: Compléter avant le dimanche matin, si nécessaire.

Déchets (solides, solution): Récupérer exclusivement dans les bidons de rétention ad hoc.

Sécurité: Porter blouse + lunettes de sécurité (+ gants jetables si nécessaire).

Expériences à risque: Prévoir des mesures de sécurité très strictes.

Public: Fournir lunettes + gants au public qui manipule; sécurité maximale pour les jeunes.

Ne pas remettre de réactifs au public pour usage personnel.

Le public ne doit pas accéder aux zones "stockage" (matériel/verrerie/réactifs).

Manipulations par le public: Porter assistance au public intéressé et expliquer les règles de sécurité et la marche à suivre pour les manipulations à effectuer.

Démonstrations-animateurs: Effectuer les expériences sous forme de shows attrayants.

LISTE DES EXPERIENCES PROPOSEES (+ départements responsables) DEMONSTRATIONS-ANIMATEURS

Températures extrêmes (thermite + glace $N_{2-liquide}$) – CHIPHY + R. Haubrachs

Températures extrêmes (chalumeau de fortune: $CaC_2 + H_2O$) – D. Perret

Etats extrêmes (cyclohexane + méthanol + colorants; T) – CHIPHY

Réflexion totale interne (laser bending) – CHIPHY; en commun avec les mathématiques

Réactions colorées rapides et lentes diverses – CHIPHY

Fabrication du Nylon – CHIORG + D. Perret

Densités gazeuses (ballons + gaz rares) – CHIMIN + R. Haubrachs

Fabrication ultra-rapide du savon – CHIORG + D. Perret

MANIPULATIONS-PUBLIC

Le jeu des organelles cellulaires (activités biochimiques diverses; extraction ADN; microscopie; microscopie à fluorescence; phylogénie) – BIOCH

Préparation d'alginate goûteuses – CHIORG + D. Perret + Jardin Expérimental

ACTIVITES-ENFANTS

Course de bateaux savonneux – CHIPHY; en commun avec la physique

Les bulles non sphériques – D. Perret; en commun avec la physique et les mathématiques

Bulles de savon géantes – D. Perret; en commun avec la physique et les mathématiques

Tension de surface (bécher/éprouvette + pièces) – CHIPHY; en commun avec la physique

Marcher sur un liquide, maizena et musique (propriétés thixotropiques) – CHIMIN

STAFF (coordination + préparation + tournus)

Coordinateurs		Coordonnées
Claude PIGUET (CP)	Commission des relations extérieures	claud.piguet@unige.ch
Didier PERRET (DP)	Section de chimie et biochimie	didier.perret@unige.ch 079-2244857
Alan WILLIAMS (AW)	CHIMIN	alan.williams@unige.ch
Andreas ZUMBUEHL (AZ)	CHIORG	andreas.zumbuehl@unige.ch
Eric VAUTHEY (EV)	CHIPHY	eric.vauthey@unige.ch
Reika WATANABE (RW)	BIOCH	reika.watanabe@unige.ch
Equipes "préparation" (souligné) + "montage"/"tournus week-end"/"démontage" (en gras)		
Didier PERRET (DP)	préparation/montage/tournus/démontage	didier.perret@unige.ch 079-2244857
Lucille BABEL (LB)	AECB	babellu0@etu.unige.ch
Luca CERVINI (LC)	AECB – BSc1	lucacer0@etu.unige.ch
Céline CUBILLOS (CC)	AECB – BSc1	cubillo0@etu.unige.ch
Anthony D'EREDITA (ADE)	AECB – BSc2-chimie	deredit7@etu.unige.ch
Olivier DUBEY (OD)	AECB – MSc-bioch	dubey0@etu.unige.ch
Christophe FREYRE (CF)	AECB – BSc2-chimie	freyre0@etu.unige.ch
Noelia HERRERO (NH)	AECB – BSc1	herrero9@etu.unige.ch
Alexandre HOMBERG (AH)	AECB – BSc2-chimie	homborg0@etu.unige.ch
Etienne JACOT-DESCOMBES (EJD)	AECB – BSc1	jacotea0@etu.unige.ch
Etienne STALDER (ES)	AECB – BSc3-chimie	staldee5@etu.unige.ch
Natalia DALLA FAVERA (NDF)	CHIMIN	natalia.dalla@unige.ch
Claire DEVILLE (CD)	CHIMIN	claire.deville@unige.ch
Laure GUENEE (LG)	CHIMIN	laure.guenee@unige.ch
Jean-François LEMONNIER	CHIMIN	jean.lemonnier@unige.ch
Thierry MEISTER (TM)	CHIMIN	thierry.meister@unige.ch
Xavier MELICH (XM)	CHIMIN	xavier.melich@unige.ch
Homayoun NOZARY (HN)	CHIMIN	homayoun.nozary@unige.ch
Damien SIMOND (DS)	CHIMIN	damien.simond@unige.ch
Martina AUSTERI (MA)	CHIORG-Lacour	martina.austeri@unige.ch
Gaétan BAYIHA BA NJOCK	CHIORG-Jeannerat	bayihab6@etu.unige.ch
David CONREAU (DC)	CHIORG-Lacour	david.conreaux@unige.ch
Illya FEDOTENKO (IF)	CHIORG-Zumbuehl	illya.fedotenko@unige.ch
Ludovic GREMAUD (LG)	CHIORG-Alexakis	ludovic.gremaud@unige.ch
Margaret HOLME (MH)	CHIORG-Zumbuehl	margaret.holme@unige.ch
Damien JEANNERAT (DJ)	CHIORG-Jeannerat	damien.jeannerat@unige.ch
Daniel MUELLER (DM)	CHIORG-Alexakis	daniel.muller@unige.ch
Jezabel PRAZ (JP)	CHIORG-Alexakis	jezabel.praz@unige.ch
Andreas ZUMBUEHL (AZ)	CHIORG-Zumbuehl	andreas.zumbuehl@unige.ch
Francesco AQUILANTE (FA)	CHIPHY	francesco.aquilante@unige.ch
Enza D'ANNA (EDA)	CHIPHY	vincenza.danna@unige.ch
Jie DING (JD)	CHIPHY	jie.ding@unige.ch
Nathalie DUPONT (ND)	CHIPHY (disponibilités limitées)	nathalie.dupont@unige.ch
Juan FALLAS CHINCHILLA (JFC)	CHIPHY	juan.fallas@unige.ch
Marina FEDOSEEVA (MF)	CHIPHY	marina.fedoseeva@unige.ch
Hans HAGEMANN (HH)	CHIPHY	hans-rudolf.hagemann@unige.ch
Andreas HAUSER (AH)	CHIPHY (disponibilités limitées)	andreas.hauser@unige.ch
Jakub KAMINSKI (JK)	CHIPHY	jakub.kaminski@unige.ch
Bernhard LANG (BL)	CHIPHY	bernhard.lang@unige.ch
Giovanni LI MANNI (JLM)	CHIPHY	giovanni.limanni@unige.ch
Vesna MARKOVIC (VM)	CHIPHY	vesna.markovic@unige.ch
Prodipta PAL (PP)	CHIPHY	prodipta.pal@unige.ch
Irina PETKOVA (IP)	CHIPHY (disponibilités limitées)	irina.petkova@unige.ch
Arnulf ROSSPEINTNER (AR)	CHIPHY	arnulf.rosspeintner@unige.ch
Eric VAUTHEY (EV)	CHIPHY (disponibilités limitées)	eric.vauthey@unige.ch
Diego VILLAMAINA (DV)	CHIPHY	diego.villamaina@unige.ch
Ludwig BERLAND (LB)	BIOCH	ludwig.berland@unige.ch
Charlotte GEHIN (CG)	BIOCH	charlotte.gehin@unige.ch
Navin GOPALDASS (NG)	BIOCH	navin.gopaldass@unige.ch
Nina JAENSCH (NJ)	BIOCH	nina.jaensch@unige.ch
Shem JOHNSON (SJ)	BIOCH	shem.johnson@unige.ch
Sylvain LOUBERY (SL)	BIOCH	sylvain.loubery@unige.ch
Ana MORALEDA (AM)	BIOCH	ana.moraleda@unige.ch
Maria ROMANOVA (MR)	BIOCH	romanom5@etu.unige.ch
Natascha SATTLER (NS)	BIOCH	natascha.sattler@unige.ch
Katarina TRAJKOVIC (KT)	BIOCH	katarina.trajkovic@unige.ch
Cansel USTUNEL (CU)	BIOCH	cansel.ustunel@unige.ch
Reika WATANABE (RW)	BIOCH	reika.watanabe@unige.ch
Xuezhi ZHANG (XZ)	BIOCH	xuezhi.zhang@unige.ch
Rolf HAUBRICHS (RH)	externe, invité	rolf.haubrichs@ip-worldcom.ch

DISPONIBILITES DURANT LE WEEK-END

Disponibilité des participant sur le stand	SA matin (montage)	SA après-midi (show)	SA soir (show/ranger)	DI matin (réinstallation)	DI après-midi (show)	DI soir (démontage)
Didier PERRET	OK					
Francesco AQUILANTE					OK 14h-18h	
Martina AUSTERI				4h (help)		
Lucille BABEL		4h help/show			4h help/show	évent. 4h help
Gaétan BAYIHA BA NJOC						
Ludwig BERLAND		OK				OK
Luca CERVINI						
David CONREAU		4h (ou DI _{pm})			4h (ou SA _{pm})	
Céline CUBILLOS		OK show				
Natalia DALLA FAVERA		4h help/show			4h help/show	
Enza D'ANNA	OK			OK		
Claire DEVILLE						
Anthony D'EREDITA		4h ou plus show (évent. help)				
Jie DING		OK		OK		
Olivier DUBEY		OK (photo)				
Nathalie DUPONT	OK	OK partiel				
Juan FALLAS CHINCHILLA	OK partiel			OK		
Marina FEDOSEEVA	OK					
Illya FEDOTENKO	4h help					
Christophe FREYRE	OK show					
Charlotte GEHIN		OK			OK	
Navin GOPALDASS	OK				OK	
Ludovic GREMAUD	< 4h help					
Laure GUENEE						
Rolf HAUBRICH		OK (shows "home made")				
Andreas HAUSER		OK partiel		OK		
Noelia HERRERO		OK show				
William HERZOG					4h help/show	
Alexandre HOMBERG				4h ou plus	logistique (plutôt chimie)	
Etienne JACOT-DESCOMBES		OK help/show jusqu'à 19h				
Nina JAENSCH					OK	
Damien JEANNERAT				4h		
Shem JOHNSON	OK					
Jakub KAMINSKI	OK		OK			OK not driver
Jean-François LEMONNIER		4h help/show			4h help/show	
Sylvain LOUBERY	OK					
Vesna MARKOVIC		OK			OK	
Thierry MEISTER						
Xavier MELICH						
Mia MILOS			OK 18h30-24h		OK 12h-14h	OK 18h30-20h
Ana MORALEDA			OK			
Daniel MUELLER			4h help/show			
Homayoun NOZARY		4h				
Prodipta PAL	OK					
Irina PETKOVA			OK			
Jezabel PRAZ		4h				
Maria ROMANOVA	OK					
Arnulf ROSSPEINTNER		OK			OK	
Natascha SATTLER	OK		OK	...possible...		
Damien SIMOND		4h help/show (with L. Babel)			4h help/show (with L. Babel)	
Etienne STALDER	...éventuel...	OK show		...éventuel...	OK show	
Katarina TRAJKOVIC			OK			
Cansel USTUNEL		OK			OK	
Eric VAUTHEY			OK			
Diego VILLAMAINA		OK			OK	
Reika WATANABE	OK					
Xuezhi ZHANG					OK	
Andreas ZUMBUEHL		OK			OK	

ALUMINOTHERMIE (REACTION THERMITE) DEMONSTRATION ANIMATEUR

Durée: <15min

Responsable: Enza D'Anna, Nathalie Dupont Jakub Kaminski, Giovanni Li Manni

MATERIEL

Petits pots de fleurs (creusets)

Briques réfractaires

1 spatule

Briquet

Mouffles isolantes

Statif

1 aimant puissant (p.ex. attaché à une ficelle)

Grand bécher rempli d'eau et de sable (sable fin pour jeux d'enfants; Migros M-Parc)

Bougies magiques (" p s de Noël"; p.ex.   "La Gait  – Farces et Attrapes")

Protections pour le public (trépieds + ruban plastique rouge-blanc "do not cross")

REACTIFS

Oxyde de fer (hématite) Fe₂O₃

Aluminium en poudre Al

PREPARATION

Remplir un grand bécher de sable et d'eau.

PROCEDURE

1. Mélanger l'oxyde de fer et l'aluminium et introduire le mélange dans un pot de fleurs. Tasser un peu le mélange en tapotant le fond du pot et positionner le pot sur un statif, au-dessus du grand bécher d'eau et de sable.

2. Planter une bougie magique à la surface du mélange; le matériau réactif de la bougie magique doit être en contact avec le mélange réactionnel.

3. Allumer la bougie magique et attendre que la combustion atteigne le mélange réactionnel; la réaction démarre rapidement et dure quelques secondes. Le fer en fusion et l'alumine coulent dans le bécher.

4.   l'issue de la réaction, récupérer les produits de la réaction dans le bécher (manipuler avec des mouffles isolantes) pour exhiber l'alumine et le fer métallique (p.ex. repêcher le fer métallique à l'aide de l'aimant).

PRECAUTIONS

Tenir le public à distance respectable (>2m), car il peut y avoir des projections brûlantes.

REACTION

Fe₂O₃ + 2Al → Fe + Al₂O₃ (T 2800 C; petit feu d'artifice).

Cette réaction fut la 1 re méthode pour extraire le chrome ou le manganèse de leurs oxydes respectifs (Cr₂O₃, MnO₂).

La réaction avec le Fe₂O₃ est encore utilisée pour certaines soudures de rails ainsi que pour la coulée de petites pièces.

LE CHALUMEAU CHIMIQUE DEMONSTRATION ANIMATEUR

Durée: <10min
Responsable: Didier Perret

MATERIEL

1 grande éprouvette
1 ballon gonflable pré-troué
1 pointe métallique
1 briquet puissant
Gants jetables
Mouffles isolantes
Protections pour les yeux
Vitre de sécurité pour protéger le public

REACTIFS

Carbure de calcium CaC_2
Eau

PREPARATION

Pré-trouer les ballons de baudruche avec une petite aiguille; marquer l'emplacement du trou au feutre indélébile, puis boucher le trou avec du scotch.

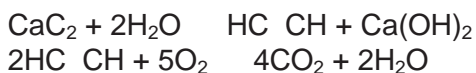
PROCEDURE

1. Introduire <1cm de CaC_2 dans une large éprouvette sèche.
2. En portant des gants thermiques, ajouter <3cm de H_2O dans l'éprouvette et couvrir très rapidement avec le ballon pré-troué (effectuer l'opération à deux personnes!).
3. Laisser le ballon se gonfler suffisamment, puis enlever la bande de scotch. Allumer le gaz qui s'échappe et contrôler la puissance de la flamme en jouant sur la pression de sortie (presser le ballon).

PRECAUTIONS

Ne pas effectuer l'expérience près du public.
Protéger le public (réaction à effectuer derrière la vitre de protection).
Risque de débordement basique et brûlant de la solution hors de l'éprouvette.
Ne pas mettre le carbure de calcium à la disposition du public.
Ne jamais laisser l'acétylène se consumer sans exercer de la pression sur le ballon (risque de retour de flamme et d'explosion si le mélange acétylène:air est optimal!).

REACTION



GLACE ULTRA-RAPIDE DEMONSTRATION ANIMATEUR

Durée: 15min à heures fixes

Responsable: Enza D'Anna, Nathalie Dupont, Jakub Kaminski, Giovanni Li Manni

MATERIEL

Récipient en bois avec batte en bois

Dewar pour azote liquide (Dewar autopressurisé 100L du PhysiScope; remplir vendredi)

Frigo (+ cave du Musée pour conserver les stocks de yogurths)

Sacs poubelles 110L pour récupération des nombreux déchets

Mouffles isolantes

Cuillères à glace

Tasses + cuillères plastique + serviettes

Torchons propres pour nettoyage du matériel entre deux démonstrations

REACTIFS

Yogurths aux fruits (taille XL, 2.5-3kg; Aligro: env. 10.-/3kg; compter 60kg de yogurths)

Azote liquide (100L; commander chez Spiros Zanos; 1.-/L)

PROCEDURE

1. Verser environ 1-1.5kg de yogurth aux fruits dans le récipient en bois.
2. Ajouter lentement l'azote liquide et mélanger continuellement avec la batte en bois, jusqu'à obtention d'une glace de bonne consistance (pas trop dure, pas trop molle! en général: 2-3 minutes); compter environ 1L d'azote liquide pour 1L de yogurth.
3. Servir dans des tasses en plastique et distribuer avec des cuillères.

PRECAUTIONS

Ne pas laisser le public s'approcher de l'azote liquide.

Manipuler l'azote liquide avec mouffles isolantes et lunettes de sécurité



poster A1

ETATS EXTREMES DEMONSTRATION ANIMATEUR + MANIPULATION PUBLIC

Durée:

Responsable: Hans Hagemann, Andreas Hauser, Prodipta Pal, Nathalie Dupont

MATERIEL:

2 bains d'eau (un aquarium et un plus petit) thermostatisés (40 et 55°C)

Lampe UV, statifs, pinces

2 ballons 500mL, 2 Erlenmeyers 500mL, éprouvettes, support pour éprouvettes

Bac de glace

REACTIFS:

1L cyclohexane

1L méthanol

Colorants (fluorescéine, colorants laser) soluble en MeOH, insoluble en cyclohexane

PREPARATION:

Mélanger le méthanol (40 mL) et le cyclohexane (200mL) et ajouter une pincée de colorant pour les deux ballons de 500mL et l'Erlenmeyer de 500mL.

Boucher ces flacons (bouchon plastique).

Préparer une série de 10 éprouvettes avec les mêmes proportions de liquide + colorant.

Boucher les éprouvettes avec les ballons ou tétines.

Remplir l'aquarium avec de l'eau et porter la température à 55°C.

Préparer le deuxième bain à 40°C.

PROCEDURE:

Mettre un ballon dans le bain à 40°C, l'autre dans le bain à 55°C.

Fixer aussi un Erlenmeyer dans le bain à 55°C, de même que 2 éprouvettes.

Poser le deuxième erlenmeyer sur la table, ainsi que le rack avec les autres éprouvettes.

DEMONSTRATION:

Le cyclohexane et le méthanol ne sont pas miscibles à température ambiante. Le cyclohexane est légèrement soluble dans le méthanol, mais le méthanol est pratiquement insoluble dans le cyclohexane. A température ambiante, on voit les deux phases bien séparées.

A environ 40°C, des bulles de méthanol montent et descendent dans la solution, illustrant la convection et les changements de densité : plus on chauffe, plus le cyclohexane devient soluble dans le méthanol, et la densité diminue (la bulle monte). En se refroidissant légèrement à la surface, le cyclohexane sort de la solution, la densité augmente et la bulle redescend.

A 55°C les deux liquides sont miscibles, le colorant est distribué dans toute la solution.

A côté des ballons qui restent à température constante, on peut jouer avec les éprouvettes et le deuxième erlenmeyer pour montrer les changements en chauffant et en refroidissant. Il est intéressant d'observer en refroidissant que c'est d'abord le cyclohexane qui est plus dense, et la situation se renverse en refroidissant.

PRECAUTIONS:

Attention: Produits inflammables et toxiques (colorants laser).

Aucun des produits ne doit être mis en contact avec le public.

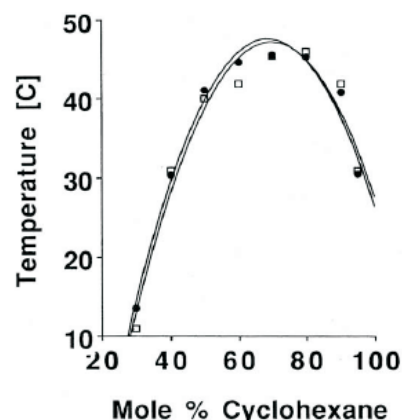


Figure 3. Temperature mole percent cyclohexane ($T-\chi$) phase diagram for methanol-cyclohexane. Solid circles are from Jones et al. *J. Chem. Soc.* 1930, 1316. Open squares are data taken by the authors with no solvent purification or degassing of the mixture, with sample cuvette open to atmosphere. Data is fit with a quadratic function.

LASER BENDING DEMONSTRATION ANIMATEUR

Durée: Démonstration disponible en continu

Responsable: Bernhard Lang + Hans Hagemann; sur le stand: Arnulf Rosspeintner

Expérience effectuée en commun avec la Section de mathématiques

MATERIEL:

Cuvettes en plexiglass, laser (classe III), miroir, boîte "blindage anti-réflexions laser" noire
Agar-agar, sucre cristallisé, eau déminéralisée, huile de paraffine

PREPARATION:

COUCHE 1 (solution 600g/L sucre):

Chauffer 300mg d'agar-agar dans 100mL d'eau; laisser bouillir environ 2 minutes.

Filtrer cette solution chaude dans un Erlenmeyer à vide, à l'aide d'une pompe à vide.

Peser 60g de sucre dans un bécher et ajouter 100mL de la solution filtrée.

Dissoudre le sucre à l'aide d'un bain à ultra-sons; brasser gentiment pour éviter la formation de bulles.

Verser la solution dans la cuvette en plexiglass (épaisseur de la couche: 5-7mm).

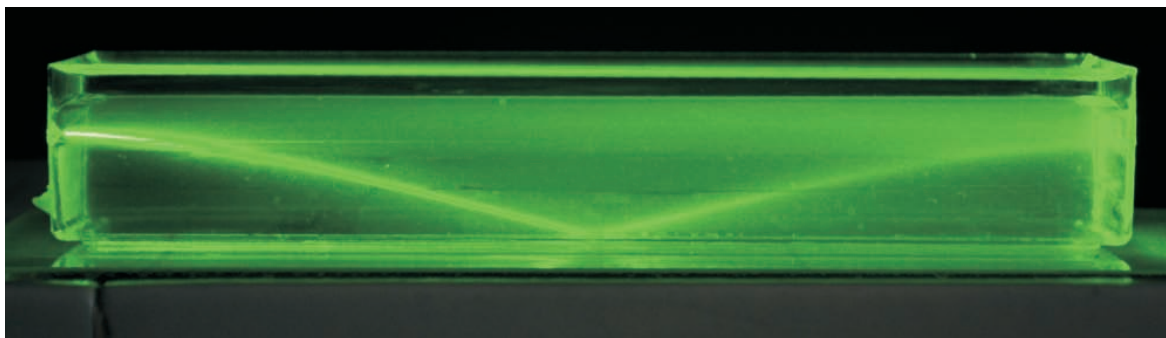
Poser la cuvette dans un bain d'eau refroidi avec des glaçons; la cuvette ne doit pas flotter et impérativement rester à l'horizontal. Après environ 30min, la couche de gélatine est suffisamment solide pour pouvoir ajouter la couche suivante.

COUCHES 2 + 3 + 4 (solutions 400g/L, 200g/L, 0g/L sucre): Même procédure, mais utiliser 40g de sucre, respectivement 20g de sucre, respectivement pas de sucre.

Finalement, recouvrir l'empilement de couches avec une couche d'huile de paraffine.

PROCEDURE:

Orienter le laser et le miroir de telle sorte que le passage du faisceau dans l'empilement des couches de gélatine génère l'image ci-dessous.



PRECAUTIONS:

Le transport de la cuvette est très délicat; la gélatine et la couche d'huile de paraffine ne sont pas très stables. Prendre toutes les précautions pour ne pas perturber les couches.

Le laser est de classe III. Il est impératif que la radiation ne soit pas réfléchi vers le public.

Ne pas autoriser le public à manipuler le laser et à s'approcher de la radiation directe.

L'effet du faisceau laser dans les couches de gélatine s'affaiblit en cours de journée; préparer un deuxième empilement de couches pour le dimanche.

REACTION:

A l'interface entre chaque couche de solution, le faisceau laser est dévié en fonction de l'indice de réfraction des solutions; arrivé au fond de la cuve, le faisceau laser est dévié vers les couches supérieures et parcourt le chemin inverse.

La Section de mathématiques illustre et démontre l'expérience de pensée de Bernouilli et le théorème de Fermat sur la base de cette expérience.

Il est probable que cette expérience, en relation avec le théorème de Bernouilli, n'ait jamais été effectuée en public.

L'HORLOGE TRICOLEURE DEMONSTRATION ANIMATEUR

Durée: <5min (préparation préliminaire); effectué à heure fixe (p.ex. toutes les heures)
Responsable: Diego Villamaina, Vesna Markovic

MATERIEL:

15 béchers de 50mL, pipettes graduées de 5mL, 10mL, 20mL avec poires d'aspiration, cylindre gradué de 20mL

REACTIFS:

Amidon soluble $[C_6H_{10}O_5]_n$
Hydrogénosulfite de sodium $NaHSO_3$
Chlorure de mercure $HgCl_2$
Iodate de potassium KIO_3
Glycérine

PREPARATION:

Préparer suffisamment de solutions A, B et C pour 10 démonstrations par jour.

SOLUTION A: Dissoudre 4g d'amidon dans 500mL d'eau déminéralisée en ébullition; lorsque la solution est refroidie, ajouter 500mL d'une solution d'eau déminéralisée contenant 15g de $NaHSO_3$.

SOLUTION B: Dissoudre 3g de $HgCl_2$ dans 1000mL d'eau déminéralisée.

SOLUTION C: Dissoudre 15g de KIO_3 dans 500mL d'eau déminéralisée (éventuellement chauffer pour accélérer la dissolution, puis laisser refroidir).

Préparer 3 rangées de 5 béchers.

Rangée 1: Verser 15mL de solution A et 20mL de glycérine dans chaque bécher.

Rangée 2: Verser 15mL de solution B dans chaque bécher.

Rangée 3: Bécher 1: Verser 15.0mL de solution C

Bécher 2: Verser 12.5mL de solution C et 2.5mL d'eau déminéralisée

Bécher 3: Verser 10.0mL de solution C et 5.0mL d'eau déminéralisée

Bécher 4: Verser 8.5mL de solution C et 6.5mL d'eau déminéralisée

Bécher 5: Verser 7.5mL de solution C et 7.5mL d'eau déminéralisée

PROCEDURE:

1. Verser simultanément le contenu des béchers de la rangée 2 dans ceux de la rangée 1.

2. Immédiatement après, verser simultanément le contenu des béchers de la rangée 3 dans les béchers de la rangée 1.

Les solutions vont passer d'incolore à orange puis à bleu, du 1er bécher au 5ème.

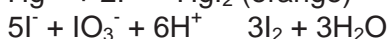
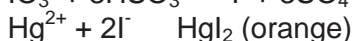
PRECAUTIONS:

Le chlorure de mercure est très toxique; éliminer dans le réservoir pour sels de mercure

Attention à l'iodate de potassium (comburant puissant)

Aucun des réactifs ne doit être mis en contact avec le public

REACTION:



I_2 + amidon → complexe bleu

SO_3^- disparaît en plus grande proportion et plus rapidement que I^- apparaît. Lorsque tous les SO_3^- sont consommés, la solution est chargée en I^- , qui réagissent alors avec les IO_3^- encore présents, pour former I_2 , qui colore la solution en présence d'amidon.

LA BOUTEILLE BLEUE DEMONSTRATION ANIMATEUR

Durée: <5min (préparation préliminaire)
Responsable: Diego Villamaina, Vesna Markovic

MATERIEL:

Ballon réactionnel de 1000mL à fond plat avec bouchon et support
Cylindre gradué ou pipette graduée et poire d'aspiration

REACTIFS:

Glucose, KOH, bleu de méthylène 0.1%, eau déminéralisée

PROCEDURE:

1. AVANT LA DEMONSTRATION:

Dissoudre dans le ballon à fond plat 10g de glucose et 13g de KOH dans 500mL d'eau déminéralisée; ajouter 8mL ou moins de solution aqueuse de bleu de méthylène 0.1%. Laisser reposer 1h à 1.5h, à l'abris du regard des visiteurs.

2. DURANT LA DEMONSTRATION:

Au début de la démonstration, la solution est incolore.

Agiter vigoureusement la solution jusqu'à ce qu'elle passe au bleu.

Laisser la solution reposer sur la table et observer la couleur passer du bleu au bleu pâle à l'incolore.

PRECAUTIONS:

Porter gants et lunettes.

Attention aux projections de KOH lors de l'agitation vigoureuse (p.ex. obturer hermétiquement le ballon lors de l'agitation).

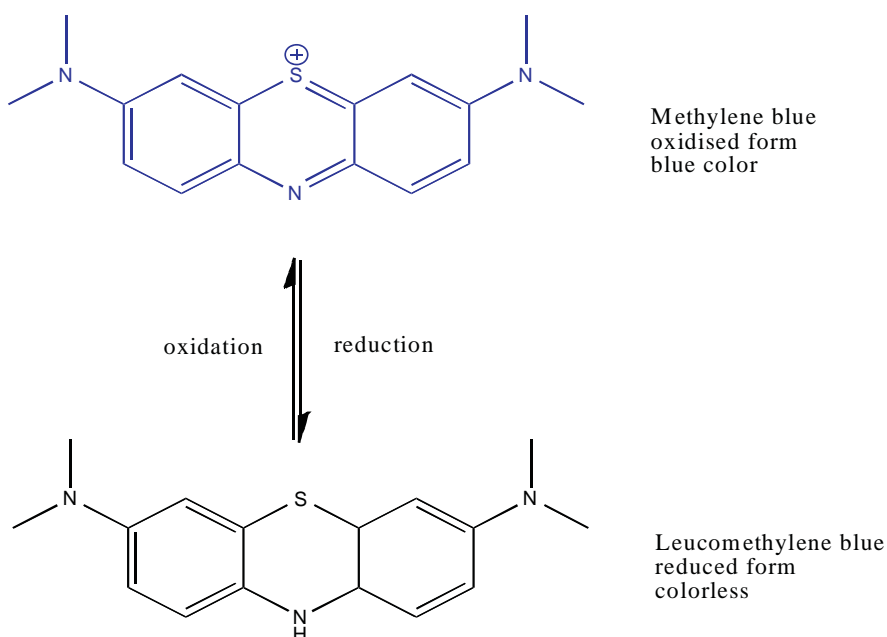
La réaction peut être répétée quelques fois, mais devient moins efficace au fur et à mesure que le glucose s'oxyde (décomposition en CO_2); il faut donc prévoir plusieurs préparations, ou ajouter à nouveau de la solution de bleu de méthylène pour renforcer la coloration bleue.

REACTION:

Le bleu de méthylène est incolore sous forme réduite (forme "leuco bleu de méthylène).

En agitant la solution, $\text{O}_{2(\text{atm})}$ se dissout et oxyde le bleu de méthylène, qui passe au bleu.

Au repos, le bleu de méthylène est réduit graduellement par le glucose (qui consomme par ailleurs l'oxygène dissous résiduel), et passe à la forme leuco, incolore.



LE FEU DE SIGNALISATION CHIMIQUE DEMONSTRATION ANIMATEUR

Durée: <5min (préparation préliminaire)
Responsable: Diego Villamaina, Vesna Markovic

MATERIEL:

Ballon réactionnel de 1000mL à fond plat avec bouchon et support
Cylindre gradué ou pipette graduée et poire d'aspiration

REACTIFS:

Glucose, NaOH, Indigo carmin $C_{16}H_8N_2O_8Na_2S_2$ 0.2%, eau déminéralisée

PROCEDURE:

1. AVANT LA DEMONSTRATION:

Dissoudre dans le ballon à fond plat 9g de glucose et 2.4g de NaOH dans 500mL d'eau déminéralisée; ajouter 15mL de solution aqueuse d'indigo carmin 0.2%. Laisser reposer 1h, à l'abri du regard des visiteurs.

2. DURANT LA DEMONSTRATION:

Au début de la démonstration, la solution est jaune.

Agiter lentement la solution jusqu'à ce qu'elle passe à l'orange-rouge.

Agiter ensuite vigoureusement pour que la solution passe au vert.

Laisser la solution reposer sur la table et observer la couleur passer du vert au rouge puis à nouveau au jaune.

PRECAUTIONS:

Porter gants et lunettes.

Attention aux projections de NaOH lors de l'agitation vigoureuse (p.ex. obturer hermétiquement le ballon lors de l'agitation).

La réaction peut être répétée quelques fois, mais devient moins efficace au fur et à mesure que le glucose s'oxyde (décomposition en CO_2); il faut donc prévoir plusieurs préparations.

REACTION:

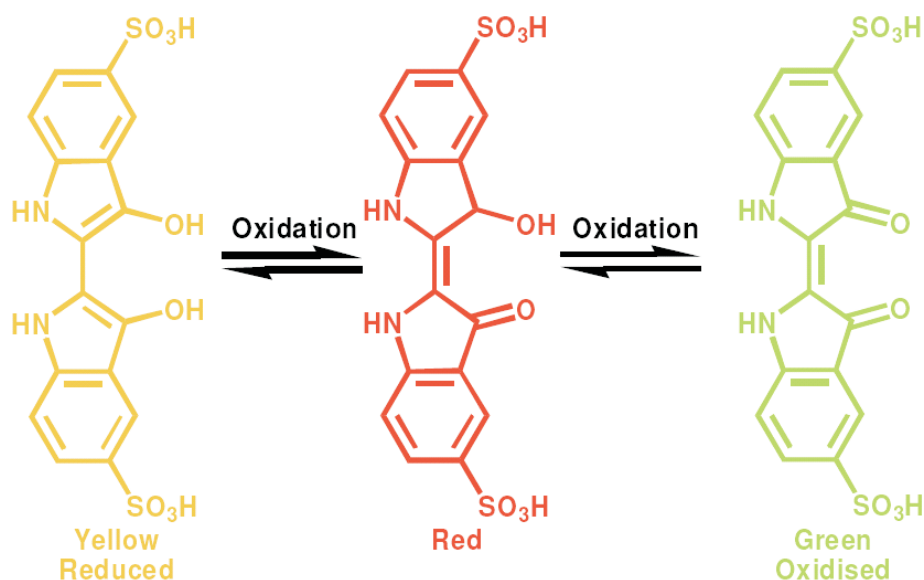
L'indigo carmin est un indicateur redox, vert sous forme oxydée et jaune sous forme réduite; entre les formes oxydée et réduite, il est rouge.

Au début: l'indigo carmin a été réduit par le glucose (sucre réducteur) et est jaune.

Avec agitation lente: l'indigo carmin, partiellement oxydé par $O_{2(atm)}$, passe au rouge orangé.

Avec agitation vigoureuse: l'indigo carmin, totalement oxydé par $O_{2(atm)}$, passe au vert.

Au repos: l'indigo carmin est à nouveau réduit par le glucose (qui consomme par ailleurs l'oxygène dissous résiduel), et passe du vert au rouge puis au jaune.



SYNTHESE DU NYLON DEMONSTRATION ANIMATEUR

Durée: en continu (machine automatique)

Responsable: Didier Perret + Andreas Zumbuehl + Jezabel Praz

MATERIEL

Machine automatique à bobines avec moteur (tourne-broche), béchers de grande taille, piles de rechange, pinces brucelles longues, gants latex + lunettes de labo

REACTIFS

Chlorure de sébacyle 5% dans le dichlorométhane, avec colorant apolaire (p.ex. rhodamine B ou phtalocyanine)

Diaminohexane 5% dans NaOH 0.5M, avec colorant polaire (p.ex. Patent Blue V)

Vinaigre de nettoyage (env. 10%)

PROCEDURE

1. Introduire 500mL de solution de chlorure de sébacyle dans le bécher.
 2. Ajouter lentement (sans turbulences) 500mL de solution basique de diaminohexane dans le bécher.
 3. Saisir le film de Nylon à l'interface, l'extraire en un cordon et l'enrouler autour de la 1ère bobine de la machine automatique; enclencher le moteur de la machine automatique.
 4. Faire passer le cordon de Nylon dans un bécher contenant du vinaigre de nettoyage dilué 2x, puis récupérer le cordon sur la dernière bobine de la machine, pour séchage.
- De temps en temps, vérifier que la réaction se déroule correctement (éventuellement préparer un nouveau lot de réactifs), que le cordon "tient" bien sur son passage entre les bobines, et que la bobine réceptrice se remplit.

PRECAUTIONS

Attention avec TOUS les réactifs, très toxiques ! Porter IMPERATIVEMENT gants + lunettes. Ne surtout pas respirer les vapeurs, ni mettre en contact avec le public.

Récupérer le solvant chloré dans le bac de récupération pour solvants organiques chlorés; récupérer la phase aqueuse dans un bac de récupération pour composés organiques (diaminohexane).

REACTION

Polymérisation basique par polycondensation A-B-A-B; les chaînes de Nylon 6,10 forment des liaisons hydrogène qui augmentent la stabilité du polymère.

Le Nylon 6 industriel (DuPont) est produit par auto-polymérisation du caprolactame (solide) à haute température (ébullition; réaction difficile à effectuer en public); le Nylon 6,6 est produit comme le Nylon 6,10 par une firme concurrente de DuPont. Lorsque des blocs de Nylon sont formés, ils sont chauffés jusqu'à fondre, et sont passés au-travers de filières sous pression.



FABRICATION ULTRA-RAPIDE DU SAVON DEMONSTRATION ANIMATEUR

Durée: 10min; démonstration à effectuer de temps en temps, sous forme de show
Responsable: Andreas Zumbuehl + Didier Perret

MATERIEL:

Grandes éprouvettes, cylindre gradué 10mL, pipettes Pasteur

REACTIFS:

Huile végétale

Ethanol

Eau

Hydroxyde de sodium (pastilles)

Hydroxyde de potassium (pastilles)

PROCEDURE:

1. AVEC LE NaOH:

Dans une grande éprouvette, introduire environ 20 pastilles de NaOH.

Ajouter un volume minimal de H₂O (moins de 2mL) pour couvrir les pastilles.

Ajouter un volume équivalent d'huile végétale.

Ajouter un volume équivalent de EtOH.

Agiter très vigoureusement l'éprouvette (boucher avec le pouce ganté ou avec un bouchon en caoutchouc; la température augmente fortement; attention aux projections très basiques).

2. AVEC LE KOH:

Procéder identiquement au point 1, en remplaçant NaOH par KOH.

3. Introduire 10mL H₂O dans les 2 éprouvettes, puis agiter lentement pour observer la formation de mousse caractéristique du savon.

PRECAUTIONS:

Porter impérativement des gants et des lunettes de sécurité.

Ne pas autoriser le public d'entrer en contact avec les réactifs et les produits.

REACTION:

NaOH se dissout dans H₂O et forme une solution basique plus dense que l'huile.

L'huile est plus dense que EtOH.

Les 3 phases liquides sont immiscibles.

Le dégagement de chaleur (dissolution du NaOH) amorce la saponification des acides gras dans l'huile.

On observe d'abord la formation d'une émulsion puis, lorsque la saponification débute, la lente solidification d'une masse crémeuse, le savon.

Ce savon est totalement impropre à l'utilisation cosmétique (excès de NaOH).

Avec le KOH, la saponification est identique, mais le savon (sel de potassium) est gélatineux (savon liquide).

Référence: D. Perret (1992). Transformations et équilibres chimiques. Cours de formation continue. Université de Lausanne.

PREPARATION D'ALGINATES GOUTEUSES DEMONSTRATION ANIMATEUR + MANIPULATION PUBLIC

Durée: 15min (démonstration à heures fixes)

Responsable: Andreas Zumbuehl + Didier Perret + Jardin Expérimental (Fabrice Riblet + Edith Müller; tél. 0033-675-334162)

MATERIEL:

Récipients pour mélanges et pour le service des perles d'alginate (p.ex. petits saladiers Ikea); passoire (p.ex. passoire pour petits saladiers Ikea); seringues de gros volume ou cuillères parisienne (boucher le trou avec du scotch); papier ménage

REACTIFS:

Alginate de sodium

Préparations sucrées (p.ex. sirops de fruits -principalement menthe- ou alcools sucrés, jus de chou rouge sucré); éviter les sirops acides (agrumes; pH proche de 1)

CaCl₂ (qualité alimentaire), ou éventuellement Ca(CH₃COO)₂

NaHCO₃

Eau

PREPARATION:

1. SOLUTION D'ALGINATE: Mélanger **très lentement** (ou mixer et laisser reposer) (5-)10g d'alginate de sodium dans 1L de préparation sucrée (utiliser un mixeur de cuisine).

Si la préparation sucrée est trop acide, ajouter un peu de NaHCO₃ pour atteindre un pH supérieur à 6-7 et éviter la précipitation d'acide alginique (valeurs optimales: pH = (6-)7-8).

Selon le sirop utilisé, éventuellement diluer préalablement le sirop avec un tout petit peu d'eau (attention: la formation des perles d'alginate conduit à une forte dilution de la préparation sucrée et donc de la fragrance produite).

Avec le jus de chou rouge, possibilité de jouer sur le pH pour obtenir des alginate différemment colorées.

D'autres préparations **non-alimentaires** peuvent être produites (indicateurs acide-base, fluorescents, etc), **mais ne doivent pas être remises au public.**

Stocker la solution au frigo avant utilisation pour éviter les développements bactériens.

2. SOLUTION DE CHLORURE DE CALCIUM: Dissoudre (14-)20g de CaCl₂ dans 2L d'eau.

PROCEDURE:

Placer la passoire dans un saladier; ajouter un volume suffisant de solution de CaCl₂.

Ajouter lentement avec la seringue, d'une hauteur suffisante (p.ex. 25-50cm), la solution sucrée d'alginate, sous forme de très grosses gouttes, dans la solution de CaCl₂ (alternativement, utiliser une pompe de type "flow-through" pour produire automatiquement les gouttes).

Alternativement, immerger lentement une cuillère parisienne (trou bouché) remplie de solution d'alginate dans la solution de CaCl₂ (formation de grosses gélules d'alginate).

Les perles d'alginate se forment et se déposent à la surface immergée du saladier; pour éviter qu'elles ne collent au saladier, imprimer un lent mouvement de rotation au saladier (les perles d'alginate s'arondissent).

Retirer le saladier et le plonger dans des saladiers contenant de l'eau de lavage; les perles doivent être proprement lavées (la solution de CaCl₂ est laxative...).

Retirer le saladier et récupérer les perles d'alginate sur un papier absorbant; servir pour dégustation.

PRECAUTIONS:

Ne pas remettre au public les solutions et les perles d'alginate non-alimentaires!

L'alginate est difficile et long à dissoudre; éviter d'ajouter trop de NaHCO₃ pour neutraliser la solution (compétition avec Ca²⁺; gélules finales "salées").

REACTION:

Au contact de la solution de chlorure de calcium, l'alginate de calcium précipite et forme un film très fin entourant la solution sucrée d'alginate.

COURSE DE BATEAUX SAVONNEUX ACTIVITE ENFANTS

Durée: 5-10min, à répéter à heure fixe, p.ex. toutes les heures

Responsable: Arnulf Rosspeintner, Vesna Markovic, Diego Villamaina + Section de physique (Olivier Gaumer)

EXPERIENCE EN COMMUN AVEC LA SECTION DE PHYSIQUE

MATERIEL:

1 bac 80cm × 80cm, hauteur 5cm (Didier) muni de pistes (polystyrene; Olivier Gaumer)

Pipettes Pasteur en plastique (Didier)

Pompe + tuyaux + perceuse-visseuse (Didier)

Petits bateaux en polystyrene (Olivier Gaumer)

Beaucoup de papier absorbant pour le nettoyage entre chaque course

Jouets et prix pour les vainqueurs de la course

REACTIFS:

Produit courant pour laver la vaisselle

Eau (eau du robinet: qualité largement suffisante; pour l'activité et pour le nettoyage après l'activité)

PREPARATION:

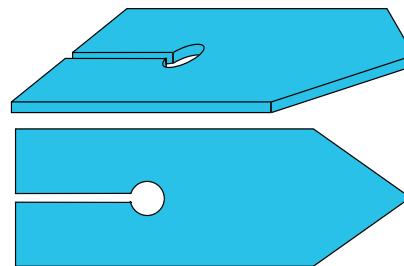
Introduire de l'eau propre dans le bac, sur une hauteur de 1cm environ.

PROCEDURE:

Demander aux enfants (40 pistes disponibles) de choisir leur bateau et de le positionner en début de piste.

Au signal de départ, la course démarre en ajoutant une goutte de produit à vaisselle avec une pipette plastique sur l'orifice à l'arrière du petit bateau.

Le bateau vainqueur est celui parcourant sa piste (ou parcourant la plus longue distance) le plus rapidement sans assistance externe.



PRECAUTIONS:

A l'issue de chaque course, vider le bac au moyen de la pompe montée sur perceuse.

L'eau souillée par le liquide vaisselle peut être évacuée dans une bouche d'égout (quantité insignifiante de liquide vaisselle présente dans l'eau).

Il est impératif de nettoyer le bac après chaque course, pour éviter la présence de traces de liquide vaisselle (en présence d'un film de surfactant, les bateaux ne se déplacent pas, ou incorrectement).

REACTION:

Lorsque le liquide vaisselle entre en contact avec la surface de l'eau, l'étalement des molécules de tensio-actif crée une force propulsive qui permet au petit bateau de se mouvoir.

POIVRE ET SAVON ACTIVITE ENFANTS

Durée: 20sec, activité en continu

Responsable: Arnulf Rosspeintner, Vesna Markovic, Diego Villamaina + Section de physique (Olivier Gaumer)

EXPERIENCE EN COMMUN AVEC LA SECTION DE PHYSIQUE

MATERIEL:

Petites assiettes à soupe en polystyrène (Aligro)

REACTIFS:

Produit courant pour laver la vaisselle

Poivre moulu fin

Eau (eau du robinet: qualité largement suffisante)

PREPARATION:

Aucune.

PROCEDURE:

L'expérimentateur remplit son assiette en plastique avec de l'eau, puis distribue du poivre fin à la surface de l'eau.

Il observe ensuite l'effet provoqué sur la couche de poivre en faisant tomber une petite goutte de produit à vaisselle à la surface de l'eau.

PRECAUTIONS:

Rincer les assiettes entre chaque expérimentateur.

REACTION:

Lorsque le liquide vaisselle entre en contact avec la surface de l'eau, l'étalement des molécules de tensio-actif crée une force qui repousse le film de poivre moulu. L'étalement est fonction de la taille des molécules de tensio-actif et de la diminution de la tension de surface provoquée par l'alignement des molécules de tensio-actif.

LE VERRE D'EAU ET LES PIÈCES DE MONNAIE ACTIVITE ENFANTS OU DEMONSTRATION ANIMATEUR

Durée: 1-2min; activité en continu

Responsable: Arnulf Rosspeintner, Vesna Markovic, Diego Villamaina

MATERIEL:

Verres 250mL

Assiette en céramique ou en verre

Pièces de monnaie (Didier: pièces de 5cts)

Papier absorbant

Eau (eau du robinet: qualité largement suffisante)

PREPARATION:

Aucune.

PROCEDURE:

1. Remplir aux 3/4 un verre avec de l'eau; placer l'assiette sur le verre et rapidement retourner le verre, sans renverser le contenu du verre; essuyer l'eau qui serait sortie du verre durant l'opération.

2. Très précautionneusement, placer des pièces de monnaie entre la plaque et le verre, en évitant de laisser s'écouler l'eau hors du verre; 3-4 pièces peuvent être placées à la base du verre.

3. Pour les plus téméraires, essayer de surélever le verre au moyen d'un étage supplémentaire de pièces de monnaie; il est éventuellement possible d'obtenir un interstice de 3mm environ entre l'assiette et le verre, sans que l'eau s'échappe du verre.

PRECAUTIONS:

Aucune.

REACTION:

La tension de surface de l'eau est suffisamment élevée pour permettre d'insérer des pièces entre le verre et l'assiette.

Démonstration animée: <http://www.youtube.com/watch?v=RVtuDcqbnbo>

L'EAU ET LES PIÈCES DE MONNAIE

ACTIVITE ENFANTS

Durée: 5min; activité en continu

Responsable: Didier Perret, Arnulf Rosspeintner, Vesna Markovic, Diego Villamaina

MATERIEL:

Éprouvettes larges + support éprouvettes (Didier)

Pièces de monnaie (Didier: pièces de 5cts)

Papier absorbant

Eau (eau du robinet: qualité largement suffisante)

Produit pour laver la vaisselle

PREPARATION:

Aucune.

PROCEDURE:

1. Remplir à ras bord une éprouvette d'eau.

2. Introduire quelques gouttes de produit à vaisselle au fond d'une seconde éprouvette, ajouter de l'eau et homogénéiser lentement (sans faire mousser!), puis compléter à ras bord avec de l'eau.

3. Ajouter lentement des pièces de 5cts dans chaque éprouvette, jusqu'à ce que l'eau déborde de l'éprouvette.

Constater qu'en absence de produit à vaisselle, il est possible d'introduire beaucoup plus de pièces.

PRECAUTIONS:

Aucune; bien rincer les éprouvettes après chaque utilisation pour éliminer les traces de produit à vaisselle.

REACTION:

La tension de surface de l'eau est suffisamment élevée pour permettre d'introduire beaucoup de pièces dans l'éprouvette ne contenant que de l'eau; un ménisque haut se forme et "tient" contre le bord de l'éprouvette.

En présence de surfactants, la tension de surface de l'eau diminue fortement; la solution "tient" nettement moins bien au bord de l'éprouvette et déborde après un faible nombre de pièces ajoutées.

LES BULLES NON SPHERIQUES ACTIVITE ENFANTS

Durée: En continu

Responsable: Didier Perret + Section de physique (Olivier Gaumer) + Section de mathématiques (Shaula Fiorelli + Pierre-Alain Cherix)

EXPERIENCE EN COMMUN AVEC LA SECTION DE PHYSIQUE ET LA SECTION DE MATHÉMATIQUES

MATERIEL:

Formes en fil de fer (François Bujard, CHIMIN)

Récipients (saladier haut ou seau)

Papier absorbant

Eau, produit conventionnel pour laver la vaisselle

PREPARATION:

Préparer un stock d'eau savonneuse (pour 2L: 500mL eau + 100g sucre + 400mL produit à vaisselle + 200mL glycérine; compléter à 2L avec de l'eau; de la maizena peut être ajoutée pour épaissir la solution; éviter de faire mousser le stock)

PROCEDURE:

Tremper les formes dans l'eau savonneuse (éviter de faire mousser) et observer les bulles non sphériques qui sont créées; les films se forment en minimisant leur surface et énergie.

REACTION:

Les chimistes expliquent l'arrangement des surfactants.

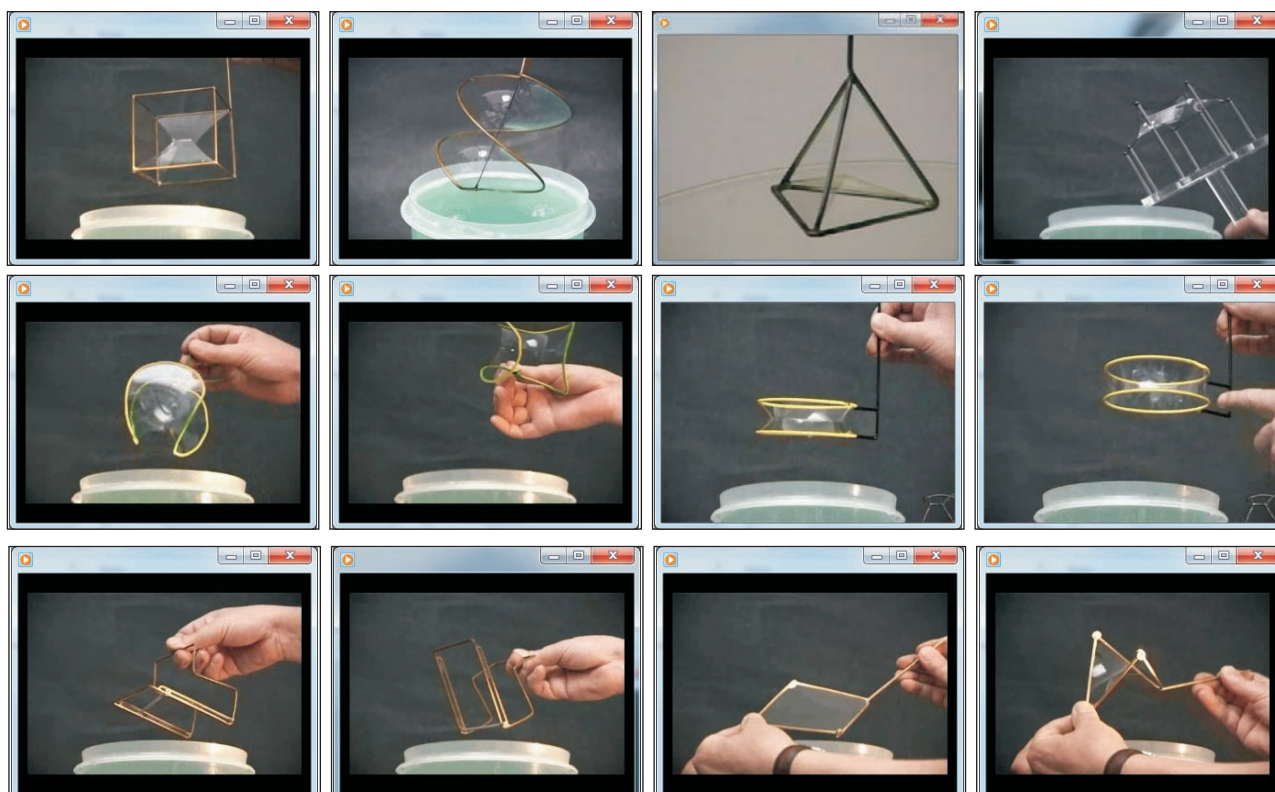
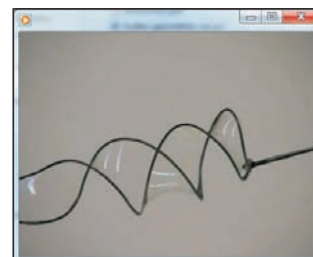
Les mathématiciens donnent des explications en termes de surfaces minimales formées, avec équations.

Les physiciens donnent des explications sur les surfaces minimales formées en termes de minimisation d'énergie.

Démonstrations:

<http://www.palais-decouverte.fr/index.php?id=1887>

Michal Borkovec. Tête-à-Têtes de Sciences Moléculaires 2005.



BULLES DE SAVON – BULLES DE (FUTURS) SAVANTS

ACTIVITE ENFANTS

Durée: En continu

Responsable: Didier Perret + Section de physique (Olivier Gaumer) + Section de mathématiques (Shaula Fiorelli + Pierre-Alain Cherix)

EXPERIENCE EN COMMUN AVEC LA SECTION DE PHYSIQUE ET LA SECTION DE MATHEMATIQUES

MATERIEL:

Baguettes de bois avec bandes de coton (ca. 1cm x 60cm + ca. 1cm x 120cm)

Bidons de stock de réactifs (20L) + seaux pour réactifs à utiliser

REACTIFS:

Produit de nettoyage vaisselle Dreft (vert; bleu plus disponible; Belgique)

Sucre de table cristallisé

Glycérine

Maizena (éventuellement)

Eau déminéralisée

PREPARATION:

Préparer à l'avance 4 bidons de 20L (consommation pour 2 journées) selon:

- 5L H₂O + 1kg sucre; bien dissoudre
- 4L Dreft; ajouter lentement pour ne pas faire mousser; homogénéiser lentement
- 2L glycérine; homogénéiser lentement (de la Maizena peut être ajoutée pour accroître la viscosité de la solution)
- Compléter à 20L avec H₂O
- Laisser reposer (1 nuit) à ciel ouvert (évaporation de l'alcool présent dans le produit de nettoyage)

PROCEDURE:

Immerger les 2 baguettes jointes dans le mélange pour bulles.

Retirer les 2 baguettes jointes du seau et les écarter l'une de l'autre pour former un grand film de savon.

Effectuer une translation avec les 2 baguettes écartées pour que l'air s'engouffre dans le film de savon et forme une bulle géante.

Lorsque la bulle a la taille voulue, rapprocher les 2 baguettes en un mouvement presté pour fermer la bulle.

DEMONSTRATION SURPRISE: Prévoir un jeu de 4 baguettes avec bandelettes de tissu très longues (forme de l'assemblage ouvert: rectangle de 2-2.5m (hauteur) x 1-1.5m (largeur). En cas de vent très faible et d'atmosphère suffisamment humide, tenter la formation d'un mur de savon (nécessite 4 personnes pour manipuler les baguettes).

PRECAUTIONS:

Eviter de faire mousser le mélange pour bulles.

Superviser en permanence le travail des enfants.

Ne pas déverser le mélange pour bulles sur l'herbe; ne pas travailler sur une surface glissante.

REACTION:

Formation d'un film d'eau emprisonné par 2 films monomoléculaires de tensio-actifs (extrémités polaires orientées vers l'intérieur); la bulle adopte une forme sphérique minimisant son énergie et sa surface (voir les Sections de mathématiques et de physique).

La production de bulles est moins efficace par temps très sec (évaporation rapide).

Le sucre, la glycérine (et la Maizena) épaississent le mélange et diminuent l'évaporation.

Le Dreft contient de l'aminosyl (Procter&Gamble), qui semble favoriser la formation de bulles géantes.

LE SANDWICH AU SAVON ACTIVITE ENFANTS

Durée: En continu

Responsable: Didier Perret + Section de mathématiques (S. Fiorelli + P.-A. Cherix)

EXPERIENCE EN COMMUN AVEC LA SECTION DE MATHÉMATIQUES

MATERIEL:

Plaques en plexiglas avec entretoises en métal et aimants (François Bujard, CHIMIN)

Récipient suffisamment large/haut pour accueillir l'installation

Papier absorbant

Eau, produit conventionnel pour laver la vaisselle

Feuilles reproduisant l'installation en plexiglas avec repères, feutres de couleur (bleu/rouge)

PREPARATION:

Préparer un stock d'eau savonneuse (pour 2L: 500mL eau + 100g sucre + 400mL produit à vaisselle + 200mL glycérine; compléter à 2L avec de l'eau; de la maizena peut être ajoutée pour épaissir la solution; éviter de faire mousser le stock)

PROCEDURE:

1. Fournir l'installation aux enfants. Faire noter sur la feuille-repère la position choisie des entretoises, puis le chemin que le film de savon devrait intuitivement parcourir.

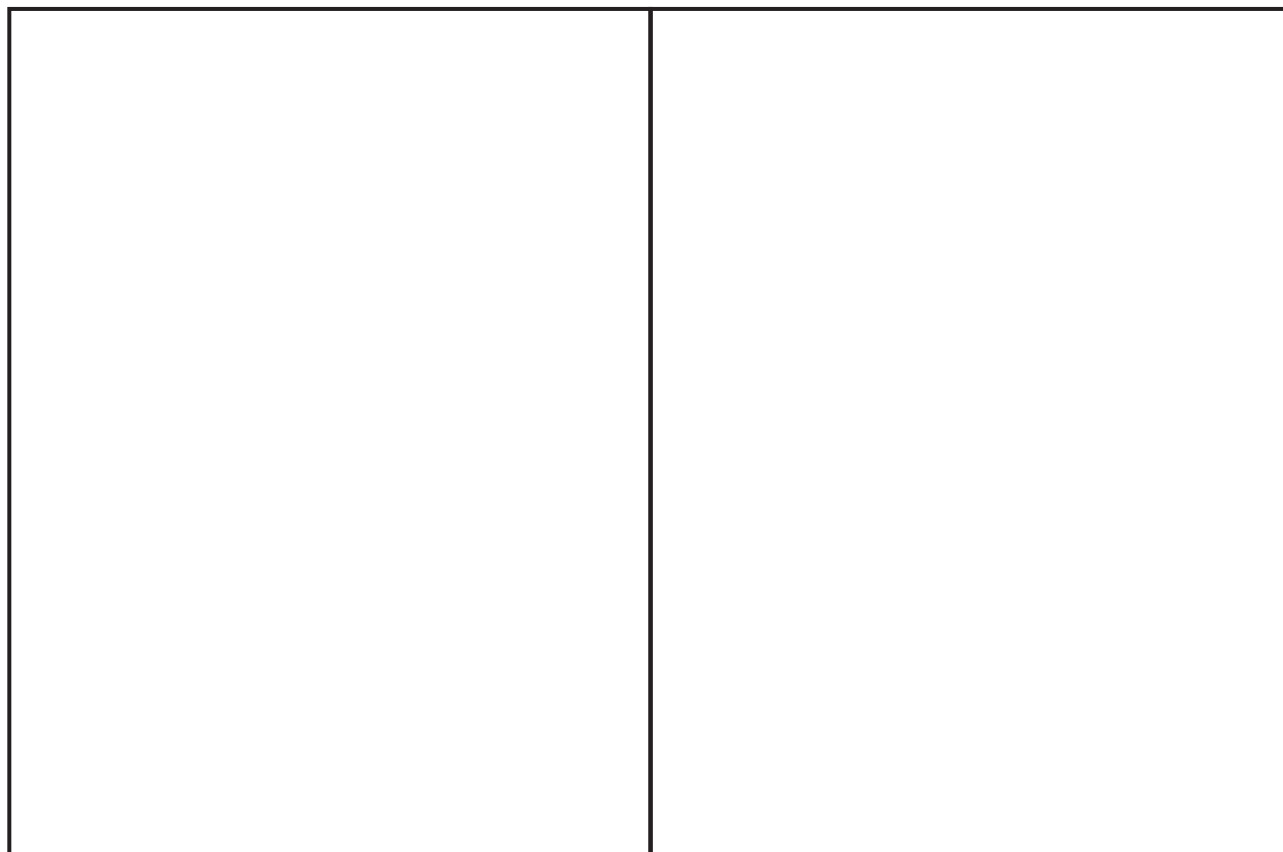
2. Plonger délicatement l'installation dans la solution savonneuse puis la retirer (ne pas faire mousser la solution). Observer le chemin effectivement pris par le film de savon, puis le noter (autre couleur) sur la feuille-repère. Inviter les enfants à passer sur le stand de maths pour la démonstration sur ordinateur du chemin le plus court entre n points.

PRECAUTIONS:

Eviter de faire mousser la solution. Superviser en permanence le travail des enfants.

REACTION:

Le film tend à prendre le chemin le plus court, minimisant ainsi l'énergie totale du système.



posters A4 plastifié (gauche) et A4 noir-blanc (droite, pour l'enfant)

BULLES DE SAVON – BULLES DE VIE VIDEO EN CONTINU

Durée: En continu

Responsable: Didier Perret + Andreas Zumbuehl

MATERIEL:

1 laptop avec lecteur de fichiers .MPEG

1 beamer puissant (6000 lumens; Jean-Louis Pièce) avec écran de projection perlé

1 fichier MPEG "hypothèse de la formation des premières protocellules vivante (sources: Jack Szostak, Massachusetts General Hospital; <http://exploringorigins.org/>).

PREPARATION:

Lancer en boucle la lecture du mini-film (durée: 4min); vérifier l'absence de mise en veille automatique sur le laptop.

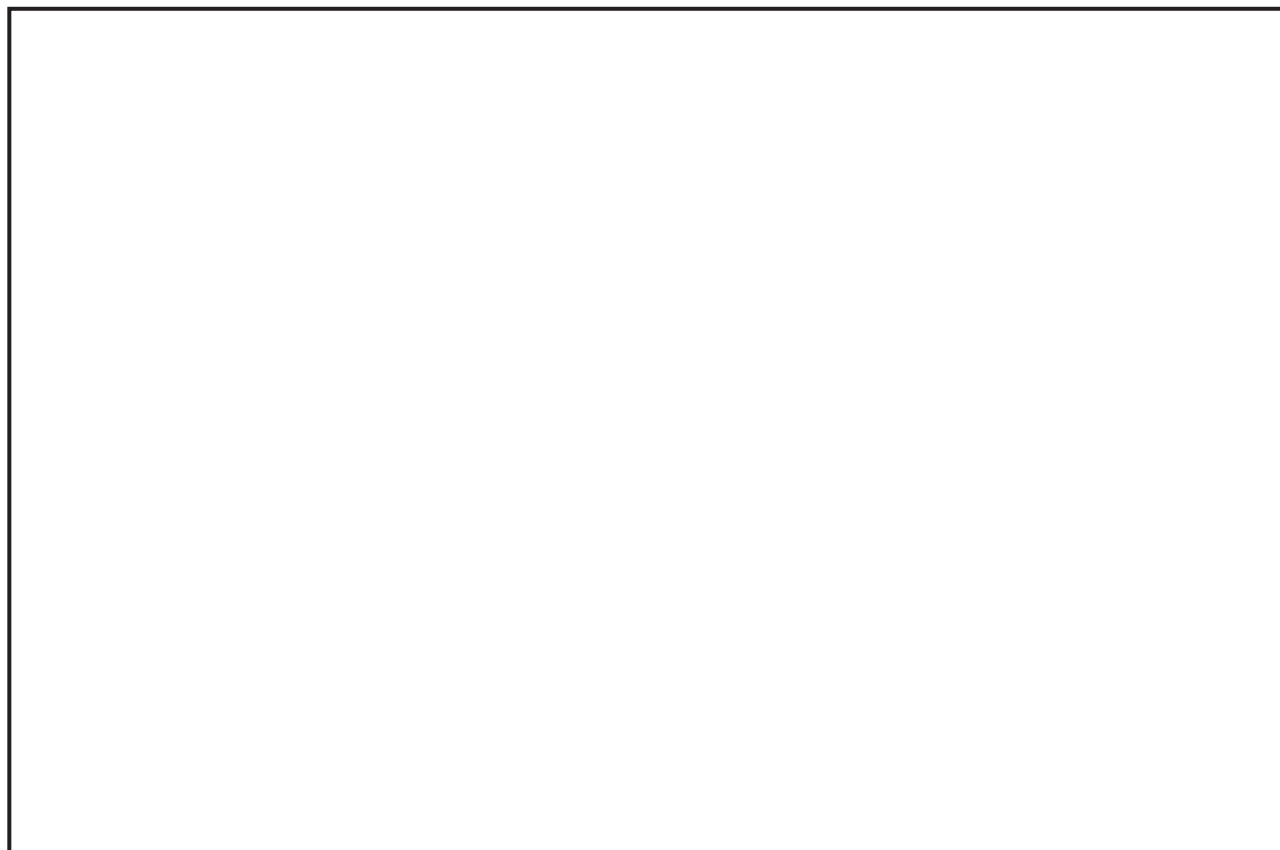
EXPLICATIONS:

Il est postulé que la formation des premières protocellules ait pu débiter dans les geisiers. L'eau éjectée riche en substances organique (dont notamment les acides gras s'étant formés à la surface d'argiles tapissant le fond des geisiers) forme des micro-gouttelettes d'aérosol.

Les acides gras se répartissent sur l'extérieur des micro-gouttelettes qui s'évaporent.

Les surfaces ainsi créées peuvent former des bicouches et des micelles. Durant le processus, il y a compartimentation, qui conduit à l'isolement de l'intérieur et de l'extérieur.

Ce processus est mis en parallèle avec l'hypothèse de Dobson (PNAS, 2000) sur la formation des protocellules par l'action des vagues sur les océans (voir poster).



LA PATE MAGIQUE – MARCHER SUR UN LIQUIDE – LA PATE VIVANTE MANIPULATION PUBLIC/ACTIVITES ENFANTS/DEMO ANIMATEUR

Durée: 5min (pâte magique); activité en continu (marcher sur un liquide); 5min (pâte vivante)
Responsable: Laure Guénée

MATERIEL

Récipients petits/grands pour contenir la maizena, pour la mélanger avec l'eau, pour rincer les pieds des enfants
Cuillères en plastique, beaucoup de papier de nettoyage
Bâche en plastique épaisse, "piscine" (2m×45cm; hauteur 20cm), escalier en bois
Haut-parleur de grand diamètre pour basses, générateur de basses fréquences, amplificateur, microphone (Jean-Louis Pièce), film Saran, gants latex
Camescope (diffusion des vidéos sur YouTube)

REACTIFS

Maizena (100-150kg), beaucoup d'eau (pour les mélanges et pour le nettoyage), fongicide ou désinfectant (p.ex. pour piscines)
Petite tente pour protéger la "piscine" du soleil et de la pluie

PREPARATION:

Pour l'activité "marcher sur un liquide", recouvrir le fond de la "piscine" avec une bâche épaisse pour assurer l'étanchéité; installer l'escalier.
Mélanger, si possible à la main et lentement, la maizena et l'eau (débuter avec beaucoup d'eau, ajouter la maizena pour épaissir); proportions finales maizena:eau = 50-70%:50-30%; ajouter un désinfectant ou un fongicide pour éviter les développements bactériens.

PROCEDURE

1. LA PATE MAGIQUE: JOUER AVEC LA MAIZENA

Prélever 1-2 cuillérées à café de maizena.

Ajouter un peu d'eau et mélanger pour obtenir une pâte homogène. Si la pâte reste liquide, ajouter encore un peu de maizena; inversement, ajouter un peu d'eau si la pâte reste solide. Lorsque la pâte est homogène, la prendre dans la main et la malaxer rapidement pour en faire une boule qui se solidifie.

Donner la boule à quelqu'un d'autre et observer: la boule coule dès qu'elle n'est plus malaxée.

2. MARCHER SUR UN LIQUIDE

Les enfants doivent impérativement enlever leurs chaussures et chaussettes, et remonter leur pantalon.

Pour ne pas s'enfoncer dans la pâte maizena-eau, il faut marcher rapidement et lourdement sur la pâte, sans s'arrêter.

Prévoir un bac avec beaucoup d'eau pour se rincer les pieds après l'opération...!

3. LA PATE VIVANTE: MUSIQUE ET MAIZENA

Recouvrir le haut-parleur de film Saran (le tendre si possible sur la membrane).

Placer sur le film Saran une bonne masse de pâte de maizena-eau.

Envoyer sur le haut-parleur une basse fréquence amplifiée (30-40Hz, selon les dimensions du haut-parleur), jusqu'à ce que la maizena commence à "danser" sur la membrane.

PRECAUTIONS

Aucune; attention à la propreté avec les enfants portant des vêtements coûteux...

Récupérer la maizena à l'issue du week-end (laisser évaporer l'eau).

REACTION

Illustre les propriétés thixotropiques de la maizena dans l'eau. La maizena a un comportement rhéologique non-newtonien (tendance à augmenter sa viscosité lorsqu'elle est soumise à une force, une pression, une accélération, une agitation), p.ex. contrairement au ketchup (liquéfaction lors de l'agitation, solidification lors du repos).

A QUOI RESSEMBLE UNE CELLULE, ET QU'Y TROUVE-T-ON ? ACTIVITE ADULTES + ENFANTS

Durée: 10-20min; activité en continu

Responsable: Reika Watanabe

MATERIEL:

Microscope stéréoscopique

Microscope à lumière transmise

Microscope à épifluorescence équipé d'une caméra reliée à un pc et d'une lampe à fluorescence et de filtres DAPI/Cy2/Cy3

Lames porte-objets, lamelles et grattoirs stériles pour prélèvements buccaux

Solution de bleu trypan

ECHANTILLONS BIOLOGIQUES:

Culture bactérienne

Culture de levures (*Saccharomyces cerevisiae*)

Culture d'amibes (*Discoideum discoidum*)

Cellules fibroblastiques (type HeLa) fixées et marquées par immunofluorescence au niveau de l'appareil de Golgi, des endosomes, des microtubules et des microfilaments d'actine

Cellule épithéliales (type MDCK) cultivées en 2D (monocouche) et en 3D (cystes) fixées et marquées par immunofluorescence au niveau des membranes

Disques imaginaux d'aile en croissance de mouche du vinaigre (*Drosophila melanogaster*) fixés et marqués par immunofluorescence au niveau des noyaux et membranes cellulaires

Embryons de poisson-zèbre (*Danio rerio*)

PROCEDURE:

Les bactéries, les levures et les amibes seront observées en lumière transmise.

Les cellules de mammifères fixées et marquées, ainsi que les disques d'ailes de drosophile, seront observés au microscope à épifluorescence (objectifs 20x et 63x) en lumière transmise et, si possible, en fluorescence.

Les embryons de poisson seront observés au microscope stéréoscopique.

Concomitamment, des planches à côté des microscopes présenteront des exemples de photographies des échantillons observés, et permettront au public de se faire une idée des marquages de fluorescence si les conditions d'éclairage sont défavorables (en journée notamment).

Les grattoirs pourront être utilisés pour prélever des cellules épithéliales du palais, qui pourront alors être déposées entre lame et lamelle et observées au microscope en lumière transmise; en les mélangeant à un peu de bleu trypan, les cellules mortes deviendront visualisables.