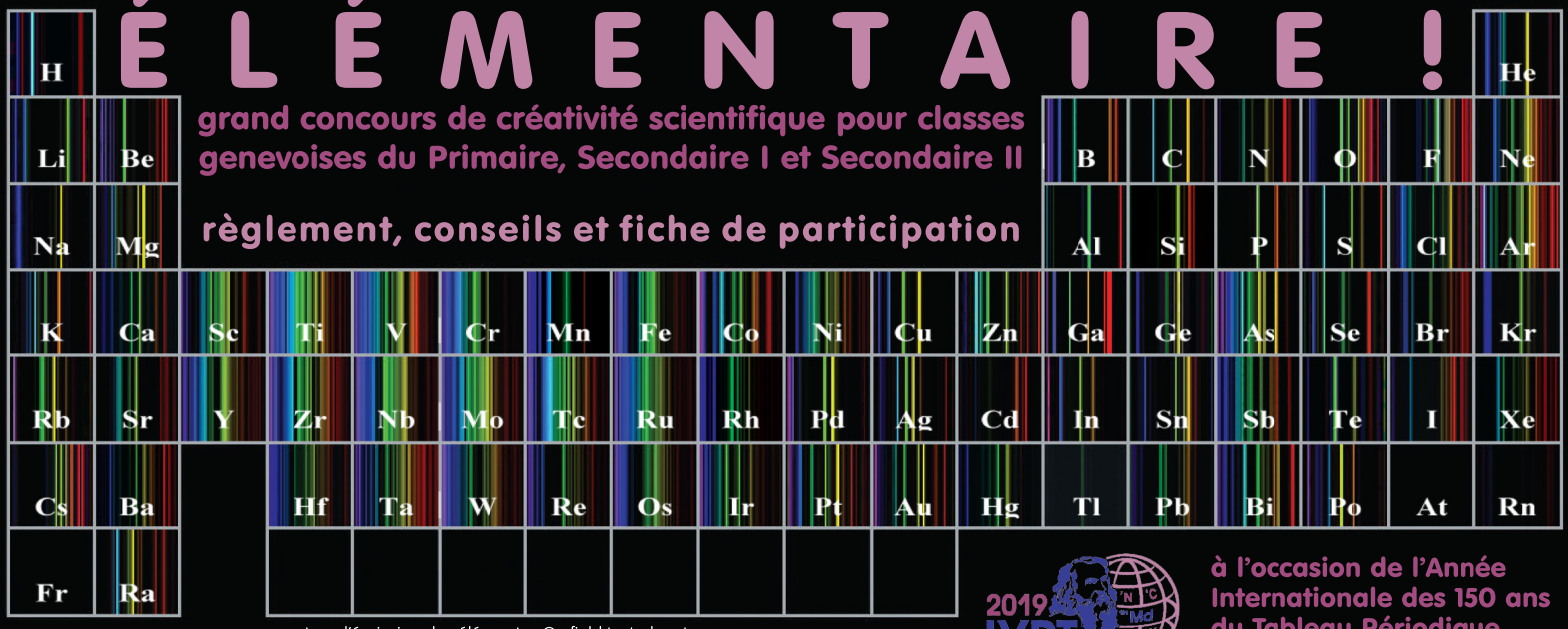
ÉLÉMENTAIRE !

grand concours de créativité scientifique pour classes genevoises du Primaire, Secondaire I et Secondaire II

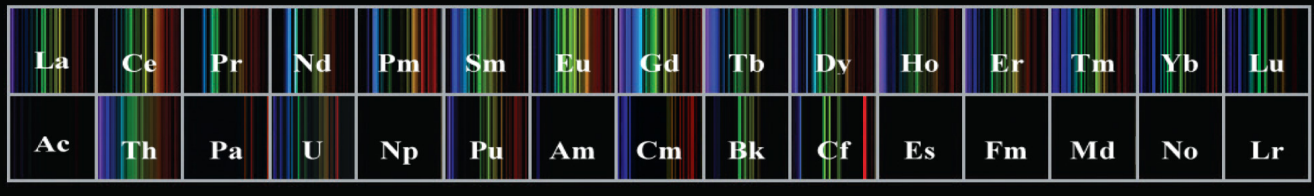
règlement, conseils et fiche de participation



spectres d'émission des éléments © field tested systems

2019 IYPT

à l'occasion de l'Année Internationale des 150 ans du Tableau Périodique des Éléments



Chimiscope UNIGE

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

RÈGLEMENT DU CONCOURS

Article 1 – Concours

Le Chimiscope a le plaisir de proposer à toutes les classes genevoises des établissements publics et privés, du Primaire, du Secondaire I et du Secondaire II, le Concours **Élémentaire !** (ci-après "le Concours"), organisé dans le cadre de l'Année Internationale des 150 ans du Tableau Périodique des Éléments décrétée par l'UNESCO et l'ONU. Le Chimiscope encourage vivement les enseignant-e-s de disciplines transversales (p.ex. sciences et arts visuels ou français) à s'associer pour accroître la qualité finale de l'œuvre réalisée par leurs élèves.

Article 2 – Catégories d'âge

Les classes du **Primaire** (niveaux 1-8 Harmos, ou équivalent) participent dans la **catégorie "Kids"**.
Les classes du **Secondaire I** (niveaux 9-11 Harmos, ou équivalent) participent dans la **catégorie "Juniors"**.
Les classes du **Secondaire II** (niveaux 12-15 Harmos, ou équivalent) participent dans la **catégorie "Seniors"**.

Article 3 – Objectif du Concours

Le but du Concours diffère selon les catégories d'âge, mais il consiste à identifier des sels selon la lumière qu'ils génèrent lorsqu'ils sont soumis à une flamme, ainsi qu'à créer une œuvre époustouflante représentant un élément chimique imaginaire. Les classes de toutes les catégories d'âge doivent fournir un petit rapport explicatif richement illustré (voir l'Article 9 pour le détail des réalisations à soumettre).

Article 4 – Kits

Les kits du Concours contiennent un jeu de 9 sels. Un Tableau Périodique est inclus pour les Kids et les Juniors ; un spectromètre est inclus pour les Seniors. Tous les kits contiennent un sachet en plastique pour retourner les résidus et déchets aux organisateurs.

Article 5 – Distribution des kits

Chaque classe participante ne peut recevoir qu'un seul kit. Les kits sont disponibles **du lundi 4 février au lundi 25 février 2019** inclus. Ils peuvent être obtenus lors d'une **visite au Chimiscope**, ou commandés auprès de **chimiscope@unige.ch**, en spécifiant les coordonnées de la classe (niveau Harmos) et des enseignant-e-s encadrant l'activité, ainsi que l'adresse postale complète de l'école. En cas de non-réception du kit dans les 10 jours après une commande, les enseignant-e-s contacteront les organisateurs.

Article 6 – Conditions d'expérience

Les conditions idéales d'identification des sels, ainsi que des conseils d'utilisation, sont proposés dans le chapitre **"Les conseils avisés des spécialistes"**. Sous leur propre responsabilité, les classes peuvent cependant utiliser des conditions alternatives ; dans ce cas, les organisateurs se tiennent à disposition des enseignant-e-s pour les guider, les conseiller et éviter tout danger.

Article 7 – Soumission des réalisations

Les réalisations seront remises par courrier (le cachet de la poste faisant foi) ou en mains propres **jusqu'au vendredi 29 mars 2019**, avec la fiche de participation dûment complétée, à :
Chimiscope – UNIGE Quai Ernest-Ansermet 30 1211 Genève 4, ou accessoirement
Huissiers de Sciences II Quai Ernest-Ansermet 30 1205 Genève (LU-VE, 7h30-17h).
Les organisateurs ne pourront pas être tenus responsables des dommages liés à une expédition inadéquate.

Article 8 – Jury
Le Jury du Concours est constitué d'éminents spécialistes en chimie et en arts ; leur nom ne sera révélé que lors de la cérémonie des classes lauréates. Toutes les réalisations reçues dans les délais seront rendues anonymes par les organisateurs avant soumission à l'appréciation du Jury. Les réalisations seront évaluées selon les critères prépondérants pour l'attribution des Prix dans les catégories Kids, Juniors, et Seniors. À l'issue de son évaluation, le Jury communiquera ses décisions, irrévocables, aux organisateurs.

Article 9 – Critères d'évaluation des réalisations
Pour toutes les catégories d'âge, les réalisations primées présenteront, de la manière la plus didactique et la plus esthétique possible, **sur des pages A4 recto exclusivement**, les résultats suivants :

Pour toutes les catégories d'âge :
1. L'illustration d'un élément chimique imaginaire (1 page A4) sous forme de photographie(s) et/ou de dessin(s).
Le Jury focalisera toute son attention sur la créativité mise en œuvre et la qualité artistique des réalisations fournies.

En plus, pour les Kids :
2. Le Tableau Périodique complété (1 page A4) au moyen des éléments identifiés dans les sels.
3. Une description (1 page A4) des opérations effectuées pour identifier les éléments dans les sels.
Le Jury portera une grande attention à l'implication manifeste des élèves dans les réalisations fournies.

En plus, pour les Juniors :
2. Le Tableau Périodique complété (1 page A4) au moyen des éléments identifiés dans les sels.
3. Une description (1 page A4) des opérations effectuées pour identifier les éléments dans les sels et les sources bibliographiques utiles.
4. Un acrostiche (1 page A4) dont le format est laissé à la libre appréciation de la classe (forme fixe ou libre, vers réguliers ou libres), mais dont chaque vers débutera par le symbole d'un élément extrait du Tableau Périodique.
Le Jury cherchera l'exemplarité, la qualité poétique et la pertinence des acrostiches fournis.

En plus, pour les Seniors :
2. Un protocole expérimental détaillé et richement illustré (1 page A4) incluant les explications physico-chimiques permettant de comprendre l'origine des raies d'émission observées au moyen du spectromètre fourni, ainsi que les sources bibliographiques utiles.
Le Jury se concentrera sur la qualité des résultats obtenus et la pertinence des concepts théoriques abordés.

Article 10 – Cérémonie des classes lauréates
Les organisateurs informeront les classes lauréates (3 par catégorie d'âge) au plus tard **lundi 8 avril 2019**. Ces dernières seront conviées à la cérémonie commémorative organisée **l'après-midi du mercredi 17 avril 2019** à la Faculté des sciences de l'Université de Genève. Lors de la cérémonie, ouverte à toutes les classes et au public dans la mesure des places disponibles, de courtes présentations seront données par les membres du Jury avant remise des Prix aux classes lauréates. Un goûter-apéritif convivial clôturera l'événement..

Article 11 – Utilisation des réalisations par les organisateurs
Le Chimiscope publiera sur son site internet toutes les réalisations reçues dans les délais. Un élégant **catalogue** sera édité à l'issue de la cérémonie des classes lauréates. Chaque élève des classes ayant participé au concours jusqu'à la soumission d'une réalisation recevra un exemplaire de ce catalogue, via son enseignant-e, avant la fin de l'année scolaire. Les 118 premières illustrations reçues d'éléments chimiques imaginaires seront ultérieurement imprimés en format géant et orneront le laboratoire du Chimiscope.

MISE EN GARDE ET PRÉCAUTIONS D'UTILISATION

Les sels fournis contiennent les éléments bore, calcium, césium, cuivre, lithium, potassium, sodium, strontium. **Certains de ces sels sont nocifs ou toxiques par contact ou ingestion. Leur manipulation se fera par un-e enseignant-e ou sous sa supervision directe, avec des gants et lunettes de sécurité**. Des **vidéos de conseils** et les **fiches de sécurité des sels** sont disponibles sur la page internet du concours: **https://bit.ly/2G5w4zo**. En suivant ces recommandations et avec du bon sens lors de l'utilisation de la flamme, il n'y aura aucun danger. Les organisateurs se tiennent à disposition des enseignant-e-s pour fournir les conseils utiles à une sereine conduite des expériences. Les substances résiduelles devront être retournées aux organisateurs pour élimination conforme via les filières officielles.

MENDELEÏEV, LES ÉLÉMENTS, ET LEUR SIGNATURE LUMINEUSE

UN PEU D'HISTOIRE
Le chimiste russe Dmitri Mendeleïev, né en 1834 à Tobolsk et décédé en 1907 à Saint-Pétersbourg, a proposé en 1869 une classification périodique des éléments qui ordonnait ces derniers selon leur masse atomique et leurs propriétés connues, et qui permettait de prévoir les propriétés des éléments encore non découverts.
A l'époque, 62 éléments étaient identifiés ; aujourd'hui, le **Tableau Périodique des Éléments** en dénombre 118, et il demeure l'ultime table de référence de tous les chimistes ; cela lui vaut bien une Année Internationale pour célébrer ses 150 ans !
Entre 1859 et 1861, Mendeleïev a travaillé à Heidelberg avec le chimiste Robert Bunsen et le physicien Gustav Kirchhoff, développeurs du premier spectroscope permettant de visualiser les empreintes spectrales des éléments soumis à excitation provoquée par une flamme ; c'est le principe du spectroscope dans sa plus simple expression qui est proposé dans ce Concours pour identifier des éléments !

ATOMES, MOLÉCULES, MATIÈRE
Les **atomes** sont des entités électriquement neutres constituées d'un **noyau** tout petit mais très dense contenant des **protons** (particules chargées positivement) et des **neutrons** (particules non chargées) autour duquel des **électrons** très légers (particules chargées négativement ; même nombre que les protons) occupent l'espace.
Les dimensions des atomes sont extrêmement petites : l'hydrogène (H : 1 proton et pas de neutron dans le noyau ; 1 électron autour du noyau) est le plus petit, et il mesure à peine 0.05 milliardième de mètre (5×10^{-9} m), tandis que le césium (Cs : 55 protons et 78 neutrons dans le noyau ; 55 électrons autour du noyau) est le plus gros et mesure à peine plus de 0.25 milliardième de mètre (25×10^{-9} m).
Les électrons qui sont situés le plus à la périphérie des atomes sont exposés au monde extérieur, et à ce titre ce sont eux qui contribuent à créer des liaisons avec les électrons d'autres atomes pour former des **molécules**. Parfois, les électrons d'une liaison sont équitablement distribués entre les deux atomes, mais dans d'autres cas, l'un des atomes a de l'affinité pour l'électron de l'autre atome et l'attire à lui ; il acquiert ainsi une charge négative (tandis que l'autre atome acquiert une charge positive).
À l'échelle macroscopique que nos sens connaissent, toute la matière qui nous entoure et dont nous sommes fabriqués, qu'elle soit solide, liquide ou gazeuse, est ainsi faite d'amas de molécules contenant des atomes microscopiques liés entre eux par leurs électrons.
Par exemple, dans le sel de cuisine, chlorure de sodium NaCl, les atomes de sodium (Na : 11 protons, 12 neutrons, 11 électrons) et de chlore (Cl : 17 protons, 18 neutrons, 17 électrons) partagent chacun un électron externe pour former une liaison qui n'est pas équilibrée entre les deux atomes, car l'atome de chlore attire fortement vers lui l'électron de l'atome de sodium ; il en résulte un atome de chlore chargé négativement (Cl^-, appelé anion chlorure) et un atome de sodium chargé positivement (Na^+, appelé cation sodium).

FAIRE BRILLER LES ÉLÉMENTS

Lorsqu'un atome est soumis à la chaleur d'une flamme, un de ses électrons périphériques peut passer de son état "normal" à un état "excité" d'énergie supérieure, à l'image d'une personne qui passerait de son domicile, situé au 3ème étage d'un immeuble, vers un étage supérieur, le 4ème, le 5ème ou le 6ème étage.
Seulement voilà, ce nouvel état n'est pas stable et les Lois de la Nature dictent à l'atome que son électron "excité" doit retourner à son état "normal", ce qu'il accomplit sans se faire prier mais **en perdant sous forme de lumière l'excès d'énergie qu'il avait acquis**.
Les Lois de la Nature sont par ailleurs ainsi faites que les électrons de chaque atome possèdent des états "excités" d'énergies supérieures différents des autres atomes, à l'image d'immeubles qui auraient tous des étages de hauteurs différentes.
Ainsi, en observant la lumière produite par des atomes qui retournent à leur état "normal" après avoir été "excités", on peut reconnaître et identifier les atomes. C'est le principe de la **spectroscopie** qui est exploité dans ce Concours !

LES CONSEILS AVISÉS DES SPÉCIALISTES

VIDÉOS DE CONSEILS ET FICHES DE SÉCURITÉ – Suivez le guide !

Avant toute chose, familiarisez-vous avec les manipulations de base grâce à nos vidéos, disponibles sur **https://bit.ly/2G5w4zo**. Prenez par ailleurs connaissance des fiches de sécurité des sels, également disponibles sur **https://bit.ly/2G5w4zo**.

PRÉPARATION DE L'EXPÉRIENCE – Matériel, réactifs et conditions optimales de travail

Pour éviter tout danger, disposer le matériel du kit sur une surface non inflammable et loin de tout matériau susceptible de brûler. En portant des gants et des lunettes de protection, préparer un bâtonnet de bois (p.ex. pour brochette) pour chacun des tubes numérotés de sels (ne pas intervertir les bâtonnets pour éviter les contaminations croisées entre les sels). Préparer une source de flamme non dangereuse : Les **brûleurs à alcool ou à pâte combustible pour réchauds à fondue**, les **chalumeaux de cuisine à cartouche de gaz** (p.ex. pour crème brûlée), ainsi que les **réchauds de camping à gaz**, conviennent particulièrement.
Préparer de quoi prendre des notes et, près de la source de flamme, deux verres remplis d'eau.
Les classes de Secondaire II montent par ailleurs le petit spectromètre selon les instructions ; le spectromètre peut être fixé à la caméra d'un téléphone portable, munie ou non d'un objectif externe, à distance fixe de la source de flamme (pour enregistrer de manière reproductible les photos de la flamme).
Obscurcir ou assombrir la pièce dans laquelle l'expérience va être accomplie, afin de discerner précisément la couleur des flammes.

RÉALISATION DE L'EXPÉRIENCE – Excitation des sels et observation des flammes

Sous lumière atténuée, en portant des gants et des lunettes de protection, humecter un bâtonnet de bois dans le premier verre d'eau puis plonger l'extrémité humide du bâtonnet dans le tube de sel auquel il est associé. Porter l'extrémité du bâtonnet enduit de sel au-dessus de la flamme et observer rapidement la couleur de la flamme ; si le bâtonnet commence à s'enflammer, le tremper immédiatement dans le second verre (eau "de nettoyage"). Répéter les opérations autant de fois que nécessaire pour percevoir clairement la couleur de la flamme et l'associer à un élément du Tableau Périodique : Les élèves du Primaire et du Secondaire I se basent sur le Tableau Périodique du kit pour identifier les éléments, tandis que les classes du Secondaire II se basent sur les sources bibliographiques cherchées sur internet.

Fiche de participation au grand concours pour émules de Dmitri Mendeleïev

Coordonnées de la classe (degré Harmos ; code de la classe dans l'école, si applicable ; prière d'écrire lisiblement) :

.....

Prénom, nom et adresse e-mail de tou-te-s les enseignant-e-s qui encadrent l'activité (prière d'écrire lisiblement) :

.....

.....

.....

.....

Numéro de téléphone (ne sera utilisé que pour contacter les classes lauréates) :

.....

Adresse postale complète de l'école (pour la livraison des catalogues ; prière d'écrire lisiblement) :

.....

.....

.....

Prière de compléter cette fiche et la joindre aux réalisations de la classe (**pages A4 recto exclusivement**). Envoyer l'ensemble par courrier à :
Chimiscope – UNIGE Quai Ernest-Ansermet 30 1211 Genève 4
ou l'apporter en mains propres au Chimiscope ou accessoirement à :
Huissiers de Sciences II Quai Ernest-Ansermet 30 1205 Genève (LU-VE, 7h30–17h).
Délai ultime de réception par les organisateurs : **vendredi 29 mars 2019, 17h**.

En cas d'envoi d'une photographie de la classe, ou d'une vidéo de la réalisation (en complément de la réalisation demandée), l'enseignant-e s'assurera auprès des parents qu'ils autorisent l'identification visuelle de leur enfant pour la publication sur le site internet du Chimiscope. Si des élèves ne doivent pas être identifiables, l'enseignant-e tracera les visages correspondants sur la photographie; ces visages seront floutés avant publication.

CONCOURS « ÉLÉMENTAIRE ! » DU CHIMISCOPE – ADDENDUM

Le concours « Élémentaire ! » proposé par le Chimiscope pour les classes genevoises du Primaire, du Secondaire I et du Secondaire II a été lancé le 4 février 2019.

Suite à la prise de position, le 13 février, de la Direction Générale de l'Enseignement Obligatoire (DGEO) et de son Service Enseignement et Evaluation (SEE) concernant le concours, puis aux recommandations émises à la demande du Chimiscope par le Service du Pharmacien Cantonal, le 19 février, sur les modalités de réalisation de l'expérience, le Chimiscope se voit contraint de modifier les conditions de participation, de manière distincte entre la catégorie « KIDS » (classes du Primaire) d'une part et les catégories « JUNIORS » (classes du Secondaire I) et « SENIORS » (classes du Secondaire II).

Les nouvelles modalités, spécifiées ci-dessous, annulent et remplacent certains points du Règlement de participation au concours datant du 4 février.

1. CATÉGORIE « KIDS » (classes du Primaire)

L'interdiction de participation au concours émise le 13 février par le DIP et le SEE stipule que (extraits) : « *…la DGEO informe qu'elle se voit contrainte d'exclure la participation des classes primaires à cette activité, en raison de l'absence d'infrastructures garantissant la sécurité des élèves et des enseignants pour mener à bien les expériences proposées (manipulation de produits dangereux).* ».

Les **nouvelles modalités de participation au concours**, proposées par le Chimiscope aux classes du Primaire, sont les suivantes :

- Les enseignants ayant déjà reçu les sels à identifier sont contactés par le Chimiscope et retournent au Chimiscope les 9 sels fournis avec le kit de participation, sous enveloppe à bulles, sans les utiliser; les classes nouvellement inscrites ne reçoivent pas les sels.

- L'expérience proprement dite (flammes colorées) est remplacée par une séquence de vidéos présentant les couleurs des flammes ; de la sorte, les élèves peuvent identifier les éléments sur la base des comparaisons de couleurs. Un lien vers une page internet mettant les vidéos à disposition est transmis aux enseignants.

- Alternativement, et selon les disponibilités de notre laboratoire (fortement sollicité en cette période), les enseignants contactent le Chimiscope pour venir y effectuer l'expérience dans les conditions optimales de sécurité et avec un encadrement professionnel. La durée totale de l'expérience ne dépasse pas une vingtaine de minutes.

- Les autres conditions de participation au concours et de production des résultats et de l'œuvre restent inchangées.

Université de Genève – Sciences II
30, quai Ernest-Ansermet – CH-1205 Genève
scienscope.unige.ch/chimiscope/ – chimiscope@unige.ch
le Chimiscope est un laboratoire du Scienscope

2. CATÉGORIES « JUNIORS » et « SENIORS » (classes du Secondaire I + II)

Le Service du Pharmacien Cantonal a précisé le 19 février, sur demande du Chimiscope, les conditions exemplaires de réalisation de l'expérience (extraits) : « *L'acide Borique (ou sel de Bore) sera exclu de toute expérience (Primaire, Secondaire I et II) et sera retourné par les enseignants ayant déjà reçus un kit. Toutes les expériences se dérouleront dans un laboratoire adapté et sous une hotte ou chapelle fixe, conforme et ventilée. Des EPI tels que des gants adéquats seront utilisés selon les risques des expériences (p.ex. protection contre la chaleur lors de l'utilisation de la flamme, etc.). Dans ces conditions et si ainsi le devoir de diligence prévu par la loi sur les produits chimiques (Art. 8 LChim: RS 813.1) est respecté, le Service du Pharmacien Cantonal donne le feu vert pour ces expériences, ceci sous réserve d'éventuelles autres exigences provenant d'autres autorités ou services de contrôles concernés.* ».

Les **nouvelles modalités de participation au concours**, proposées par le Chimiscope aux classes du Secondaire I et du Secondaire II, sont les suivantes :

- Les enseignants ayant déjà reçu les sels à identifier sont contactés par le Chimiscope et retournent exclusivement le **sel numéroté « 1 »** au Chimiscope, sous enveloppe à bulles, sans l'utiliser; les classes nouvellement inscrites ne reçoivent pas ce sel ; les sels numérotés « 2 » à « 9 » sont conservés et font partie intégrante du concours.

- L'expérience proprement dite (flammes colorées) est effectuée par l'enseignant sous chapelle conformément ventilée, avec des équipements de protection individuelle adéquats (gants de protection contre la chaleur, lunettes de sécurité, blouse de laboratoire).

- Les autres conditions de participation au concours et de production des résultats et de l'œuvre restent inchangées.

Pour tenir compte de la période écoulée entre le lancement du concours et la prise de position de la DGEO et du SEE, puis des recommandations du Service du Pharmacien Cantonal, la période de distribution du kit de participation est étendue **jusqu'au 11 mars** pour toutes les catégories d'âges.

La page internet du concours (https://bit.ly/2G5w4zo), les versions PDF du flyer, de l'affiche du concours et de la fiche de participation disponibles sur cette page internet, ainsi que la vidéo présentant les bonnes pratiques de réalisation de l'expérience, sont actualisées pour tenir compte des nouvelles modalités appliquées. La fiche de participation envoyée avec le kit n'est pas rééditée mais elle contient le présent addendum.

Pour les classes du Primaire qui opteraient pour la réalisation de l'expérience dans le laboratoire du Chimiscope par son personnel autorisé, nous ne pouvons pas garantir de grandes disponibilités, car de nombreux ateliers sont déjà programmés de longue date, notamment dans le cadre de l'événement « Et si j'étais scientifique ? » mis en place par le DIP pour toutes les classses de 7P du canton de Genève pour promouvoir les sciences auprès des élèves du Primaire.

Dr Didier Perret
Chimiscope – Direction exécutive
21 février 2019