

Fiche de participation au grand concours pour jardiniers-scientifiques en herbe

Coordonnées de la classe participante (degré Harmos + code de la classe) :

Prénom et nom des enseignants qui encadrent la participation, adresses e-mail de contact :

Adresse postale complète de l'école :

Prière de compléter ce formulaire et le joindre à la réalisation (1 page, format A4 exclusivement) de la classe. Apporter l'ensemble à **BiOutils** ou au **Chimiscope** ou au **Mathscope**, ou l'envoyer par courrier à :

BiOutils – UNIGE. Boulevard d'Yvoy 4. 1211 Genève 4.

Chimiscope – UNIGE. Quai Ernest-Ansermet 30. 1211 Genève 4.

Mathscope – UNIGE. Quai Ernest-Ansermet 30. 1211 Genève 4.

Délai ultime de réception par les organisateurs : **13 mai 2016.**

En cas d'envoi d'une photographie de la classe, l'enseignant s'assurera auprès des parents qu'ils autorisent l'identification visuelle de leur enfant pour la publication sur les sites web de **BiOutils**, du **Chimiscope** et du **Mathscope**. Si des élèves ne doivent pas être identifiables, l'enseignant tracera les visages correspondants sur la photographie; ces visages seront floutés avant publication.

Les organisateurs remercient vivement toutes les personnes qui ont contribué au démarrage de ce concours :

- **À la Bonne Graine** – M. Jean-Luc Dufournet, marchand grainier à Genève
– don des graines de trèfle des prés (*Trifolium pratense*) et conseils de culture
- **Andermatt Biocontrol A.G.** – M. Reto Flückiger, technical manager
– don de l'inoculant Rhize-up Soy (*Bradyrhizobium japonicum* WB74) et conseils d'utilisation du rhizobia
- **Groupe de Génétique Microbienne** – Dr Xavier Perret ; Section de biologie UNIGE
– don des graines de pois d'Angole (*Cajanus cajan*) et cornille (*Vigna unguiculata*)
– conseils d'expert sur les légumineuses et design expérimental
- **Conservatoire et Jardin Botaniques** – Mme Magali Stitelmann, médiatrice scientifique
– informations et liens sur le Jardin des Herbières et les planches d'herbières numérisées

www.bioutils.ch
bioutils@unige.ch

www.chimiscope.ch
chimiscope@unige.ch

www.mathscope.ch
mathscope@unige.ch

H A R I C O T S & C o .

Grand concours pour jardiniers-scientifiques en herbe



Règlement, conseils et fiche de participation pour le concours organisé par **BiOutils**, le **Chimiscope** et le **Mathscope** à l'occasion de l'Année Internationale des Légumineuses.

RÈGLEMENT DU CONCOURS

Article 1 – Concours

A l'occasion de l'**Année Internationale des Légumineuses**, proclamée par l'UNESCO pour l'année 2016, **BiOutils**, le **Chimiscope** et le **Mathscope** ont le plaisir de lancer le **Concours Haricots & Co.** (ci-après "le Concours"). Le Concours est ouvert à toutes les classes genevoises des établissements publics et privés, du Primaire, du Secondaire I et du Secondaire II.

Article 2 – Catégories d'âges

Les classes du Primaire (niveaux 1-8 Harmos) participent dans la catégorie "**Kids**".

Les classes du Secondaire I (niveaux 9-11 Harmos) participent dans la catégorie "**Juniors**".

Les classes du Secondaire II (niveaux 12-15 Harmos) participent dans la catégorie "**Seniors**".

Article 3 – Objectifs du Concours

Les buts du Concours sont différents selon les catégories d'âges auxquelles le Concours s'adresse, mais ils consistent à faire croître des légumineuses en faisant usage explicite de la **biologie** (Kids, Juniors, Seniors), ainsi que de la **chimie** et des **mathématiques** (Seniors).

Pour les Kids, l'objectif est de faire croître une légumineuse le plus haut possible.

Pour les Juniors, l'objectif est de réaliser l'herbier le plus spectaculaire d'une ou de plusieurs légumineuses.

Pour les Seniors, l'objectif est de présenter sous la forme la plus scientifique possible les caractéristiques de développement temporel d'une légumineuse dans des conditions de croissance différentes.

Article 4 – Kits

Les kits du Concours sont différents selon les catégories d'âges :

Pour les Kids, le kit contient 15 g de graines d'une légumineuse dont la nature ne sera pas communiquée.

Pour les Juniors, le kit contient des graines de 3 légumineuses de natures différentes et communiquées.

Pour les Seniors, le kit contient 10 graines d'une légumineuse dont la nature est communiquée, 1 sachet de sol artificiel lavé, 1 tube d'inoculant biologique, 2 tubes d'engrais chimiques "N+P+K" et "P+K", et 1 pipette Pasteur.

Article 5 – Distribution des kits

Chaque classe participante ne peut recevoir qu'un kit.

Les kits seront distribués **jusqu'au lundi 4 avril 2016 au plus tard.**

Les kits peuvent être commandés à bioutils@unige.ch ou chimiscope@unige.ch ou mathscope@unige.ch, en mentionnant les coordonnées de la classe et des enseignants encadrant l'activité, ainsi que l'adresse complète de l'école. Ils peuvent également être obtenus lors d'une visite à **BiOutils**, au **Chimiscope** ou au **Mathscope**.



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

Article 6 – Conditions d'expérience

Pour les **Kids** et les **Juniors**, les conditions de croissance des légumineuses sont laissées à la libre appréciation des participants : À l'exception des graines fournies, aucune contrainte n'est imposée sur les pots, la terre ou le terreau, et les éventuels engrais utilisés, ainsi que sur la fréquence d'arrosage et les conditions d'éclairage. Pour les **Seniors**, les conditions suivantes sont imposées : Le sol synthétique, les graines, l'inoculant biologique et les engrais chimiques fournis dans le kit devront être employés, tandis que les pots utilisés, la fréquence d'arrosage et les conditions d'éclairage sont sous contrôle des participants. Le pot #1 ("Blanc") permettra la croissance des graines sans aucun complément. Le pot #2 ("Chimique") permettra la croissance des graines en présence d'engrais chimique "N+P+K". Le pot #3 ("Biologique") permettra la croissance des graines en présence d'inoculant biologique et d'engrais chimique "P+K". L'allure des courbes de développement devra être modélisée au moyen des fonctions mathématiques les plus pertinentes, sur la base de paramètres sélectionnés librement par les participants (nombre de feuilles, surface foliaire, hauteur de plante, etc.).

Article 7 – Soumission des réalisations

Les résultats des expériences (1 page A4 exclusivement) devront être remis aux organisateurs, soit par courrier soit en mains propres, **jusqu'au vendredi 13 mai 2016 au plus tard**, avec les coordonnées de l'école, de la classe et des enseignants ayant encadré l'activité, à l'une ou l'autre des adresses suivantes :
BiOutils – UNIGE. Boulevard d'Yvoy 4. 1211 Genève 4.
Chimiscope – UNIGE. Quai Ernest-Ansermet 30. 1211 Genève 4.
Mathscope – UNIGE. Quai Ernest-Ansermet 30. 1211 Genève 4.
En cas d'envoi postal, les organisateurs ne pourront pas être tenus pour responsables si les réalisations subissent des dommages liés à une protection inadéquate.

Article 8 – Jury et critères d'évaluation

Le Jury du Concours est constitué d'éminents spécialistes en biologie, en chimie et en mathématiques, dont les noms ne seront révélés que lors de la cérémonie des lauréats. Toutes les réalisations reçues par les organisateurs dans les délais seront rendues anonymes avant d'être soumises à l'appréciation du Jury. Elles seront évaluées selon les critères prépondérants pour l'attribution des Prix dans les catégories Kids, Juniors, respectivement Seniors. Pour les **Kids**, les réalisations primées présenteront, sous forme de photographie(s) sur support A4, la ou les légumineuses les plus hautes, avec une échelle de mesure lisible, et qui seront esthétiquement mises en valeur. Pour les **Juniors**, les planches originales d'herbier primées, exposant une ou plusieurs légumineuses sur support A4, allieront précision des indications scientifiques et beauté de l'ensemble. Pour les **Seniors**, les illustrations primées présenteront le développement de la légumineuse dans les 3 milieux, sous forme de graphique(s) sur support A4, incluant les informations permettant de reproduire l'expérience, la modélisation mathématique des courbes de développement, ainsi qu'une légende exhaustive. Les décisions du Jury, irrévocables, seront communiquées aux organisateurs à l'issue de leur évaluation.

Article 9 – Cérémonie des classes lauréates

Les organisateurs informeront les classes lauréates (3 par catégorie d'âges) dans les meilleurs délais après décisions du Jury. Elles seront conviées à la cérémonie commémorative, organisée à la Faculté des sciences de l'UNIGE le **mercredi 25 mai 2016**. Lors de la cérémonie, ouverte au public, des présentations seront données par les membres du Jury, avant remise des Prix aux classes lauréates. Un apéritif clôturera l'événement.

Article 10 – Utilisation des réalisations par les organisateurs

BiOutils, le **Chimiscope** et le **Mathscope** publieront sur leur site web toutes les réalisations reçues dans les délais. Un élégant catalogue sera par ailleurs édité à l'issue de la cérémonie des lauréats ; tous les élèves ayant participé au concours recevront un exemplaire de ce catalogue, via leur enseignant, avant la fin de l'année scolaire.

PRÉCAUTIONS D'UTILISATION

Les graines fournies, garanties exemptes d'OGM, sont de qualité alimentaire et ne présentent aucun danger. Pour les **Seniors**, l'inoculant biologique (*Rhize-up Soy*; Andermatt Biocontrol, CH) contient la souche de bactéries fixatrices d'azote *Bradyrhizobium japonicum* WB74 immobilisées sur granulés ; ces bactéries ne sont pas pathogènes, mais il est conseillé de ne pas les ingérer et de se désinfecter les mains et la place de travail après usage. Les engrais chimiques "N+P+K" et "P+K" contiennent les fertilisants sous forme de sels d'azote (N), de phosphore (P) et de potassium (K) en solutions concentrées, à diluer selon les instructions fournies avec le kit et en respectant les règles de sécurité en vigueur au laboratoire (gants et lunettes de protection). Les organisateurs invitent les participants à leur retourner toutes les substances inutilisées afin de procéder à leur élimination via les filières officielles.

TROIS MOTS SUR LES LÉGUMINEUSES

La famille des légumineuses (*Leguminosae*) est caractérisée par un nombre très important d'espèces (> 18'000) couvrant pratiquement tous les écosystèmes terrestres. La facilité des légumineuses à coloniser des sols pauvres réside en grande partie dans leur capacité à former des symbioses fixatrices de l'azote atmosphérique N₂ avec des bactéries du sol connues sous le nom de rhizobia. Dans de nombreux pays, les légumineuses cultivées sont d'une importance économique majeure, car elles représentent une sources essentielle de protéines végétales utilisées dans l'alimentation humaine et animale. Par leurs propriétés fixatrices d'azote, les légumineuses ne nécessitent pas d'engrais azotés pour leur croissance et contribuent ainsi à accroître la fertilité des sols tout en réduisant la contamination des eaux par les intrants azotés.

POUR LES KIDS (Primaire)

Le kit contient 15 g de graines (environ 50-60 graines) d'une légumineuse dont la nature n'est pas communiquée. Chaque élève peut planter 2-3 graines, ou la classe peut planter toutes les graines sur une plus grande surface. Les graines sont plantées dans de la terre ou du terreau à 2-3 cm de profondeur, à raison de 1 graine tous les 5 cm. L'ajout très modéré d'engrais peut favoriser la croissance. Il faut compter 4 à 7 jours pour une bonne germination des graines, puis 4 à 6 semaines pour obtenir des plantes de taille respectable. Un éclairage intense n'est pas nécessairement synonyme d'une taille de plante la plus élevée. L'arrosage avec de l'eau du robinet à température ambiante doit être régulier mais peu abondant ; pour éviter le pourrissement des racines, l'eau doit s'écouler librement sous les pots. Les tuteurs sont autorisés. La réalisation soumise au Concours (1 page A4) doit inclure la photographie d'une ou plusieurs plantes, dont la taille est mesurable au moyen d'une échelle de lecture.

POUR LES JUNIORS (Secondaire I)

Le kit contient des graines de 3 espèces de légumineuses : Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), pois d'Angole (*Cajanus cajan*), cornille (*Vigna unguiculata*). Les conditions de culture et de croissance sont similaires à celles décrites pour les Kids, mais l'engrais n'est pas indispensable car l'objectif est de produire une planche spectaculaire d'herbier, quelle que soit la taille des plantes obtenues. Prévoir suffisamment de temps pour sécher les plantes. La réalisation soumise au Concours (1 page A4) doit inclure 1 à 3 plantes. Une visite au Jardin des Herbiers (www.ville-ge.ch/cjb/jardin_herbiers.php) ou la consultation de planches d'herbiers numérisées sur le catalogue des Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève (www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/chg/index.php) peut sensibiliser les participants à la préparation d'une planche de qualité exemplaire.

POUR LES SENIORS (Secondaire II)

Le kit contient 10 graines de l'espèce cornille (*Vigna unguiculata*). Le sol artificiel lavé est constitué de vermiculite [Mg,Ca]_{0.7}[Mg,Fe,Al]₆[Al,Si]₈O₂₂[OH]₄·8H₂O. Au contraire d'un sol normal, la vermiculite est un substrat neutre ne contenant ni microorganismes phytopathogènes ou symbiotiques, ni les nutriments nécessaires à une croissance soutenue du végétal, mais qui permet un développement normal des racines et assure une bonne colonisation par les rhizobia ; répartir et tasser uniformément la vermiculite entre 3 pots qui contiendront chacun 2 graines espacées de 5-6cm. La germination des graines est obtenue en les posant sur des rondelles d'ouate humidifiées puis en attendant 1-3 jours dans l'obscurité, à température ambiante; humidifier si besoin en cours de germination. Parmi les graines germées, sélectionner les 6 graines les plus vigoureuses et déposer délicatement chacune d'elles au fond d'un trou de 2-3 cm de profondeur dans la vermiculite, puis recouvrir de vermiculite. Les 3 pots ("Blanc", "Chimique", respectivement "Biologique") représentent des conditions de croissance différentes. Pour éviter les contaminations croisées, maintenir les 3 pots physiquement séparés et utiliser des récipients dédiés pour chacune des solutions d'arrosage : eau du robinet, engrais dilués "N+P+K" et "P+K".

- Le **pot #1** ne sera arrosé qu'avec de l'eau du robinet (pas ou très peu de nutriments).
 - Le **pot #2** sera arrosé 2 semaines avec de l'eau du robinet puis une fois sur deux avec l'engrais dilué "N+P+K".
 - Le **pot #3** sera arrosé 2 semaines avec de l'eau du robinet puis une fois sur deux avec l'engrais dilué "P+K".
- Dans ce pot, l'azote sera fourni par les bactéries symbiotiques, inoculées immédiatement après que les graines soient plantées dans la vermiculite ; pour ce faire, remplir d'eau du robinet le tube d'inoculant biologique, homogénéiser et verser équitablement l'inoculant au-dessus des graines. À la fin de l'expérience, les racines pourront être déterrées délicatement pour observer la présence ou non de nodosités contenant les rhizobia. Les solutions d'engrais "N+P+K" et "P+K" doivent être diluées 30x avant la première utilisation (diluer le contenu de chaque tube dans 1.5 L d'eau du robinet) et ne doivent être utilisées qu'avec parcimonie. Après l'arrosage initial une fois les graines plantées, il ne faut arroser que lorsque cela est nécessaire et éviter que l'eau stagne au fond des pots. Il faut compter environ 4 à 6 semaines après la germination pour obtenir des plantes de taille respectable. Les tuteurs sont autorisés. La croissance des plantes est quantifiée aussi fréquemment que nécessaire, au moyen de tout paramètre jugé utile (nombre de feuilles, surface foliaire estimée ou mesurée, hauteur totale de plante, etc.). Le graphique illustrant le développement des plantes dans les 3 pots, ainsi que les fonctions mathématiques qui décrivent le plus correctement possible les courbes de développement observées, peuvent être obtenus avec un tableur informatique.