



Mission X: S'entraîner comme un astronaute

LE GOÛT DANS L'ESPACE

Section pour les étudiants

Problème : Puis-je comparer les sensations gustatives sur la Terre et dans l'espace ?



Participer :

Lorsque vous mettez un peu de nourriture dans votre bouche, pensez à tous les sens qui entrent en jeu avant que vous la goûtiez.

- Discutez-en avec votre groupe et faites une liste.
- Quels goûts pouvez-vous identifier dans la nourriture ?

Le saviez-vous ?

L'intensité du goût peut varier pour chaque personne. Par exemple, certains de vos amis peuvent ressentir l'amertume des médicaments davantage que d'autres.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18712160>



Partie 1 – Explorer

Cartographie de votre langue et exploration des papilles gustatives !



Avec votre groupe :

RESTEZ EN BONNE SANTÉ !! Avant de manipuler des produits alimentaires, veuillez vous laver soigneusement les mains.

SÉCURITÉ ALIMENTAIRE !! Chaque membre du groupe peut goûter les liquides (sauf ceux qui sont allergiques à certains aliments ; si c'est votre cas, votre professeur vous attribuera un autre travail).

OBSERVEZ TOUTES LES LANGUES DIFFÉRENTES DE CES ASTRONAUTES !

- À **QUOI RESSEMBLE VOTRE LANGUE ?**
- **RESSEMBLE-T-ELLE À L'UNE DES LANGUES D'ASTRONAUTE ?**



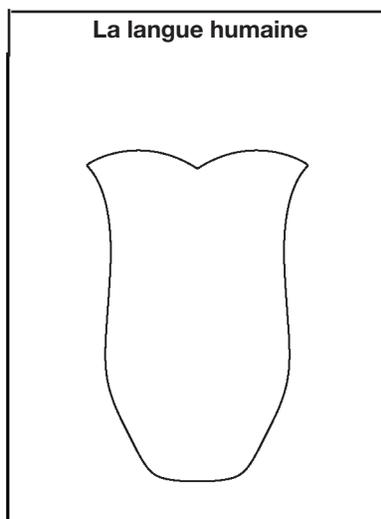
Dans cette photo de 2013, l'équipage de l'Expédition 37 imite la photo prise durant le 72ème anniversaire d'Einstein en 1951. Photo prise par le photographe Arthur Sasse de l'United Press International.

Procédure :

1. Avant de démarrer la dégustation, examinez votre langue à l'aide de la loupe et du miroir. Notez ce que vous voyez et sentez.
2. Prenez 4 gobelets, 4 compte-gouttes et un marqueur noir.
3. Étiquetez les gobelets de 1 à 4. Versez les solutions de chaque récipient dans les gobelets étiquetés.
4. Dans chaque groupe, un étudiant tient le rôle du dégustateur et un autre donne la solution à l'essai. Effectuez la dégustation à tour de rôle, en faisant attention de ne pas contaminer les compte-gouttes.
5. Chaque dégustateur tire la langue et reçoit environ 4 à 5 gouttes de liquide sur celle-ci. Après quelques secondes, décrivez ce que vous pouvez sentir et l'endroit de la langue où le goût semble être le plus fort. Cet endroit est marqué sur la cartographie de la langue de votre fiche d'étudiant.
6. Rincez-vous la bouche avec de l'eau entre chaque dégustation.
7. À la fin de l'expérience, discutez des goûts que vous avez pu identifier et de l'endroit où vous avez eu l'impression de « les ressentir » sur la langue.

Expliquer :

Cartographie de la langue : Marquez sur la langue l'endroit où vous avez identifié chaque goût.



1. Quels goûts êtes-vous capable d'identifier ?

Liquide 1 _____ Liquide 2 _____

Liquide 3 _____ Liquide 4 _____

2. Rapport des résultats de la classe :

Goût	Amer	Aigre	Sucré	Salé
Décrivez l'endroit où vous sentez chaque saveur sur la langue				

Partie 2 – Explorer

Comment est-ce que je goûte un aliment ? Est-ce pareil que dans des conditions de gravité réduite ?

Durant ce cours, vous essaierez d'identifier des aliments (similaires à ceux testés par les astronautes) en vous pinçant le nez, puis sans le pincer. La dégustation se fera les yeux bandés. Rappelez-vous que dans la partie 1 vous étiez capable d'identifier 4 des saveurs de base : salée, aigre, sucrée et amère.



Matériel nécessaire par groupe :

- 6 récipients à couvercle étiquetés de 1 à 6
- 3 compte-gouttes ou seringues plus 3 cuillères en plastique
- Eau (pour se rincer la bouche)
- Bandeau
- Paire de gants jetable (facultatif)
- Fiche d'étudiant et tableau de données pour l'activité

Procédure : Travaillez en binôme dans la mesure du possible

1. Un étudiant porte le bandeau sur les yeux (équipier A) et l'autre donne de la nourriture (équipier B) et peut noter les observations.
2. Équipier A : Lorsque vous êtes prêt, bandez-vous les yeux. Pincez-vous le nez et tirez la langue.
3. Équipier B : Placez une petite quantité de nourriture sur la langue de l'équipier A et déplacez-la doucement le long de la surface de la bouche.
4. Équipier A : Une fois la nourriture dans la bouche, arrêtez de vous boucher le nez et décrivez ce que vous sentez et son intensité avec le nez bouché et sans vous boucher le nez. *Utilisez une échelle de 0 à 10 pour estimer l'intensité du goût. (0 correspond à pas de goût, 10 a une intensité maximale du goût)*
5. Notez les observations sur la fiche de données. Avalez la nourriture et rincez-vous la bouche, puis l'aliment suivant sera présenté.
6. Dans le cas de liquides, utilisez un compte-gouttes pour déposer 4 à 5 gouttes sur la surface de la langue, ou présentez un gobelet dans lequel l'équipier boira une petite gorgée.
7. Lorsque l'équipier A a testé tous les aliments, observez les résultats avec le nez bouché et sans se boucher le nez. Rassemblez les résultats de la classe et tracez un histogramme ou un autre graphique pour représenter les résultats.
8. Commentez toutes les différences de goût que vous remarquez lorsque le nez pincé et suggérez des raisons qui expliquent ces différences.

Fiche de données pour Le goût dans l'espace

Nom de l'étudiant :

Échantillon de nourriture	Avec le nez bouché Description du goût	Avec le nez bouché Intensité (0-10)	Sans se boucher le nez Description du goût	Sans se boucher le nez Intensité (0-10)	Aliment identifié ? (O/N)
Récepteur 1					
Récepteur 2					
Récepteur 3					
Récepteur 4					
Récepteur 5					
Récepteur 6					

Résultats de la classe :

Échantillon de nourriture	Avec le nez bouché Description du goût	Avec le nez bouché Intensité (0-10)	Sans se boucher le nez Description du goût	Sans se boucher le nez Intensité (0-10)	Aliment identifié ? (O/N)
Récepteur 1					
Récepteur 2					
Récepteur 3					
Récepteur 4					
Récepteur 5					
Récepteur 6					

Lecture pour les étudiants :

Toute la nourriture et les boissons des astronautes doivent être transportées à la Station spatiale internationale (ISS). Manger contribue de façon importante au moral de l'équipage et est un moment commun unique durant lequel les membres de l'équipage partagent à la fois repas et conversation.

Les conditions de gravité réduite dans la Station spatiale internationale et l'espace confiné entraînent des effets physiologiques et environnementaux en ce qui concerne la capacité à profiter du goût des aliments.



Depuis le début des années 1960, les astronautes ont constaté que leurs papilles gustatives ne semblaient pas être aussi efficaces lorsqu'ils étaient dans l'espace. Pourquoi cela se produit-il dans l'espace ? Cela est dû à l'effet de la gravité réduite sur les liquides corporels (également appelé migration des fluides). Sur Terre, la gravité agit sur les fluides corporels en les entraînant vers les jambes. Dans l'espace, ces fluides sont répartis de façon égale dans le corps.

Ce changement peut être observé durant les premiers jours d'arrivée dans l'espace, lorsque les astronautes ont un visage bouffi dû à l'obstruction des voies nasales par les fluides, qui réduisent en outre leur odorat. Après quelques jours, la migration des fluides s'équilibre au fur et à mesure que le corps humain s'adapte.

Le visage est bouffi comme en cas de gros rhume et cela peut affecter le goût à court terme. Mais à long terme, il se pourrait aussi que dans un espace aussi restreint que la station spatiale, l'odeur de la nourriture finisse par se mélanger à d'autres odeurs de la station (par exemple, les odeurs corporelles et de machines). Cela pourrait également « atténuer » le sens du goût. Le sens de l'odorat est très important pour goûter les aliments.

La nourriture semble perdre de sa saveur, ce qui peut être dû au mélange d'odeurs et à la migration des fluides, de sorte que les astronautes demandent généralement des condiments, tels que des sauces épicées pour donner une certaine intensité de saveur aux aliments. Les membres de l'équipage ont à leur disposition une variété de condiments à ajouter à leur nourriture, tels que miel et sauces, comme la sauce de soja, la sauce barbecue et le tabasco.

Expliquer :

1. Que signifie « migration des fluides »
2. Les hommes sont déjà allés sur la Lune et les agences spatiales débattent l'envoi d'hommes sur Mars. Quelles différences peut-il y avoir dans la migration des fluides entre quelqu'un qui flotte dans la Station spatiale internationale et quelqu'un qui se tient sur la surface de la Lune ou sur Mars ?
3. Vous êtes invité à recruter des étudiants pour participer à un test de dégustation pour une importante entreprise alimentaire dans votre pays. Permettriez-vous à des personnes enrhumées de participer ? Pourquoi ?



Évaluer :

1. Comment les astronautes qui flottent dans l'espace s'assurent-ils eux-mêmes, ainsi que leur nourriture, dans cet environnement spécial soumis à l'apesanteur ?
2. Expliquez pourquoi le dégustateur utilise un bandeau pour les yeux et se pince le nez avant la dégustation?
3. Suggérez une raison pour se rincer la bouche entre chaque dégustation.
4. Avez-vous pu identifier les saveurs avec le nez pincé ou sans vous pincer le nez ? Pourquoi pensez-vous que cela se produit ?
5. L'astronaute a-t-elle pu identifier l'un des goûts ? – Rappelez qu'il s'agit de la nourriture et de la boisson habituelles des astronautes, de sorte qu'elle en a mangé et bu pendant tout son séjour dans l'espace. Pourquoi son goût a-t-il été affecté ?

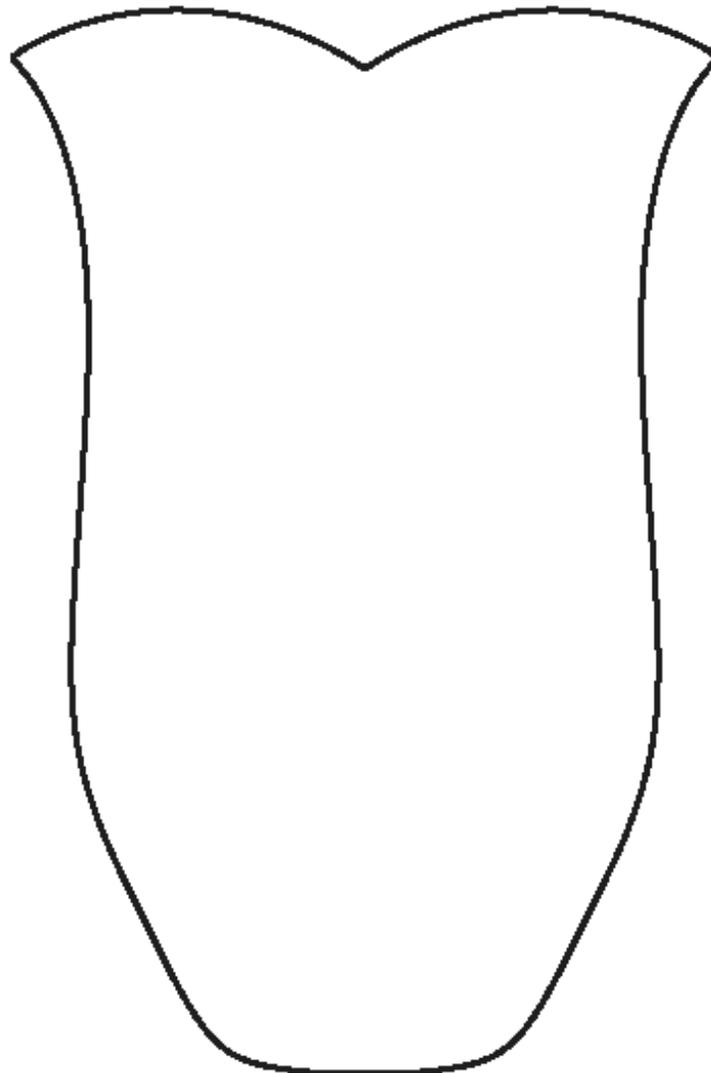
Élaborer :

Observez l'ensemble des résultats d'un autre astronaute qui a fait les mêmes tests d'aliments avant d'aller dans l'espace. Vous remarquerez que, tout comme les résultats de votre classe, chaque personne a sa façon de goûter en fonction de la sensibilité de ses papilles gustatives. Les récepteurs de goût sont distribués différemment chez la plupart de la population – les cartographies de vos langues le démontrent.

1. Y-a-t-il des situations sur Terre où votre corps peut changer et qui pourraient influencer votre façon de goûter ? Cela pourrait-il simuler les changements que les astronautes ont remarqués ?
2. Pourquoi y a-t-il des différences d'intensité des saveurs lorsqu'elles sont dégustées par l'astronaute sur Terre et dans l'espace ?
3. Votre groupe est maintenant un groupe de scientifiques de l'espace. Que feriez-vous différemment pour améliorer cette expérience scientifique ?
4. Utilisez-vous des condiments pour votre propre nourriture chez vous ? Lesquels et pourquoi ? Expliquez pourquoi la plupart des astronautes ajoute des condiments à leur nourriture dans l'espace.



La langue humaine



Étendre à : Aspect social de l'alimentation :

Des astronautes de différents pays sont présents sur la Station spatiale internationale. Des pays différents ont des cultures différentes, ce qui implique des aliments variés, qui contribuent à la diversité des saveurs. Comme les membres de l'équipage sont occupés à réaliser de nombreuses activités à bord de la Station spatiale internationale, il est important qu'ils se réunissent au moins pour les repas. Pensez à vos propres moments de déjeuner et dîner – qu'est-ce que ces moments ont d'important pour vous ? Est-ce que le fait d'être ensemble et de partager, de parler de ce qui se passe durant les cours, à l'école, etc. vous semble important ? Ce moment sert également à se retrouver avec des amis. Faire partie d'une équipe ou d'un groupe nous fait nous sentir bien. Lorsque nous nous sentons mieux, nos résultats peuvent s'améliorer.

Regardez la vidéo de l'astronaute Frank De Winne parlant de l'importance du moment du dîner sur la Station spatiale internationale et trouvez vos propres raisons pour lesquelles ce moment est également important pour vous.

L'astronaute Frank De Winne parle de la nourriture sur la Station spatiale internationale [Faire défiler le cours jusqu'à la vidéo «Manger et boire sur la Station spatiale internationale » dans le lien : http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/Life_in_Space]



Les membres d'équipage de l'Expédition 20 partagent un repas dans le module de jonction Unity de la Station spatiale internationale. Représentés de gauche à droite : l'astronaute Koichi Wakata de l'agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA), ingénieur de vol ; le cosmonaute Gennady Padalka, commandant ; le cosmonaute Roman Romanenko et l'astronaute de l'ESA Frank De Winne, tous deux ingénieurs de vol.

Merci à nos collaborateurs :

- L'Agence spatiale européenne (ESA)
- Engagement et communications du programme de recherche chez l'homme de la NASA
- Dr. Scott Smith, Laboratoire de biochimie nutritionnelle de la NASA
- Vickie Kloeris, Laboratoire des systèmes alimentaires dans l'espace de la NASA

Pour plus d'informations :



Le laboratoire de biochimie nutritionnelle du Centre spatial Johnson à Houston, au Texas, est chargé de favoriser la santé des astronautes en déterminant leurs besoins nutritionnels durant les vols dans l'espace. Par exemple, le laboratoire doit déterminer le nombre de calories, de vitamines et de nutriments nécessaires pour maintenir un état de santé optimal durant le séjour dans l'espace. Ces informations sont ensuite fournies aux scientifiques spécialistes de l'alimentation du Laboratoire des systèmes alimentaires dans l'espace, qui concevront, développeront et testeront un système alimentaire conforme à ces exigences (et à toutes les autres exigences des vols dans l'espace).

Scott M. Smith est le Responsable du Laboratoire de biochimie nutritionnelle du Centre spatial Johnson. Source de la photo : NASA

« Nous réalisons essentiellement deux types de travail », a expliqué Smith. « Nous effectuons ce que nous appelons travail opérationnel, qui correspond plutôt à une évaluation de type clinique où nous évaluons l'état nutritionnel des membres de l'équipage avant et après le vol. Puis, nous menons également des recherches pour mieux comprendre comment le corps réagit à un vol et comment les besoins nutritionnels du corps changent en apesanteur ».

Vous pouvez obtenir plus d'informations concernant le Dr Smith et la biochimie nutritionnelle en lisant : http://www.nasa.gov/audience/foreducators/stseducation/stories/Scott_Smith_Profile.html

Le Laboratoire des systèmes alimentaires du Centre spatial Johnson à Houston, au Texas, est chargé de créer des aliments qui ont un bon goût conformes aux besoins nutritionnels et aux exigences de vol du programme spatial. En tant que Responsable du Laboratoire des systèmes alimentaires dans l'espace, Vickie Kloeris est chargée du fonctionnement et du développement continu de systèmes alimentaires pour la Station spatiale internationale.



Vickie Kloeris est la responsable du Laboratoire des systèmes alimentaires dans l'espace du Centre spatial Johnson de la NASA.

L'équipe du Laboratoire des systèmes alimentaires dans l'espace a créé plus de 12 nouveaux produits lyophilisés et 50 nouveaux aliments thermostabilisés, qui sont des aliments qui ont été chauffés pour détruire les micro-organismes et enzymes qui peuvent provoquer leur détérioration. Pour tester le goût de ces produits, une cabine sensorielle (photo) est utilisée pour isoler le sujet des autres évaluateurs et d'autres distractions externes.



Cabine sensorielle de la NASA utilisée pour tester le goût des aliments. L'aliment est passé au dégustateur par l'ouverture et les résultats sont enregistrés sur l'ordinateur.

Vous pouvez en savoir plus sur les sciences alimentaires et le Laboratoire des systèmes alimentaires de la NASA ici : <http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hefd/facilities/space-food.html>