

UNIVERSITÉ D'ÉVRY & GENCOPE



fête de la  
**Science** 30 ans

LES TUTOS DES MANIPS

2021

# Drôle de pâte

Comment faire du slime avec de la féculé de maïs ?

## Matériel



1 Verse la **maïzena** dans le **bol**.

2 Ajoute l'eau petit à petit en mélangeant tout doucement avec le **bâtonnet**.

3 Essaie d'enfoncer le **bâtonnet** d'un coup sec. **Que se passe-t-il ?**

4 Recommence en faisant tout doucement.

5 Essaie de manipuler la pâte avec les doigts ou de la faire couler entre tes doigts. **La pâte est-elle liquide ou solide ?**



## Explications

Les tout petits grains de la maïzena ne fondent pas dans l'eau. Si tu essayes d'enfoncer le bâtonnet très vite, les grains n'ont pas le temps de se déplacer et le bloquent, la pâte a l'air presque solide. Par contre, si tu vas tout doucement, les grains peuvent se pousser pour laisser passer le bâtonnet et tu arrives à l'enfoncer, la pâte ressemble alors à un liquide.

# Jus de chou magique

Deviens créateur de couleurs !

## Matériel



1 Demande à un adulte de couper la moitié d'un **chou rouge** et de le mettre dans de l'eau bouillante pendant 10 minutes. Récupère le liquide et laisse-le refroidir.

2 Place un peu de ce liquide dans chaque **verre** ou **tube**.

3 Ajoute un peu de **lessive** dans le premier **verre**.

4 Ajoute un peu de **savon de Marseille** dans le deuxième.

5 Ajoute un peu de **jus de citron** dans le troisième.

6 Ajoute un peu de **vinaigre** dans le dernier.

7 Mélange chaque **verre**.

8 Observe les différentes couleurs obtenues.



## Explications

Ce phénomène est dû à l'acidité de la solution. Cette acidité change la molécule qui crée la couleur du jus de chou. Pour un pH (échelle de mesure de l'acidité) neutre, pH=7, la solution est bleutée. Plus la solution sera acide, plus elle vira au rouge. On observe donc que le vinaigre, plus acide que le jus de citron, donne une couleur rouge alors que le jus de citron est plutôt fuchsia.

De même, plus la solution est basique (inverse d'acide), plus la solution virera vers le jaune. La lessive est plus basique que le savon de Marseille. Ils donnent respectivement les couleurs jaune et vert.

# Vision des couleurs

Comment créer simplement une illusion d'optique ?

## Matériel



le disque ci-contre, à télécharger, à imprimer et à découper (appelé disque de Benham, du nom du fabricant de jouets qui l'a inventé en 1895)



1 rond de carton de même taille



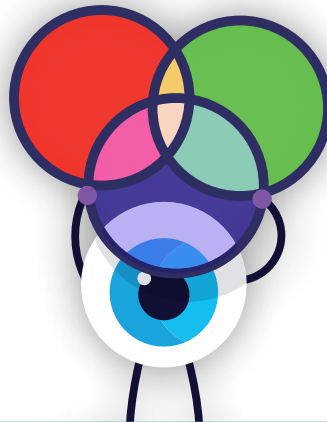
1 cure-dents

1

Fabrique une toupie en collant le **disque** noir et blanc sur un **rond de carton**, puis place le **cure-dents** en son centre.

2

Fais tourner la toupie. **Quelles couleurs observes-tu ?**



## Explications

Lorsque le disque tourne, même s'il ne possède que du noir et du blanc, tu vois des anneaux de couleurs apparaître. Ces couleurs ne sont pas les mêmes selon le sens et la vitesse à laquelle tourne le disque. Ce phénomène étrange s'explique par le fait que les cellules situées au niveau de la rétine de l'œil et qui nous permettent de voir les couleurs, appelées les cônes, ne transmettent pas toute l'information au cerveau à la même vitesse. Le rouge serait par exemple détecté

plus vite que le bleu. Et comme la couleur blanche est le mélange de toutes les couleurs visibles, l'alternance avec le noir, qui est différente selon la place des anneaux du disque, nous donne l'illusion de différentes couleurs. L'œil humain possède trois types de cônes qui permettent de détecter les couleurs rouge, verte et bleue. Les daltoniens voient différemment les couleurs car un de ces trois types de cônes fonctionne mal, c'est pourquoi ils ont du mal à voir la différence entre des couleurs pourtant très différentes pour un œil normal.

# Déviation de la lumière

L'eau est magicienne

## Matériel



l'image ci-contre, à télécharger, à imprimer et à découper



1 verre transparent le plus cylindrique possible



eau

1

Pose le **verre** vide sur la table et place l'**image** derrière le **verre** à environ 10 cm.

2

Regarde à travers le **verre**.

3

Tout en regardant à travers le **verre**, verse de l'**eau** dans le **verre** jusqu'au niveau de l'espace entre les deux flèches de l'**image**.

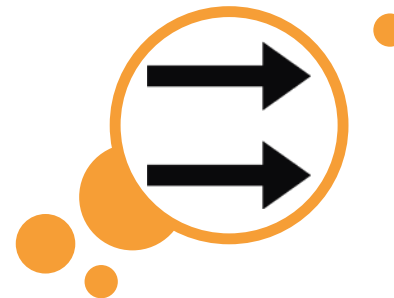
4

Observe. **Les deux flèches n'étaient-elles pas dans le même sens au départ ?**



## Explications

Le phénomène de déviation des rayons de lumière à la surface de l'eau ou du verre s'appelle la réfraction. Lorsque le verre est vide, le verre tord faiblement les rayons de lumière et la flèche paraît juste un peu déformée. Lorsque le verre est plein d'eau, les rayons sont tellement tordus qu'ils se croisent. Ceux qui viennent de gauche sortent à droite et inversement. C'est pour cela que la flèche semble être inversée. Tu peux aussi observer ce phénomène de réfraction en plongeant une paille dans un verre d'eau : tu la verras coudée au niveau de la surface de l'eau.



# Chromatographie

Comment séparer les couleurs ?

## Matériel



1

Verse de l'**eau** et un peu de **sel** dans le **verre**. Mélange doucement pour faire disparaître le **sel**.

2

Prends une bande de **papier-filtre** et dessine un point au **feutre** à l'un des bouts.

3

Accroche la **pince** à l'autre bout et passes-y un **cure-dents**.

4

Place la bande dans le **verre** de sorte qu'elle touche à peine le niveau d'**eau**. Le **cure-dents** doit maintenir le tout sur le bord du **verre**.

5

Attends 3 minutes et observe.



6

## Explications

Les pigments utilisés pour les feutres sont mélangés pour donner les différentes nuances de couleurs. Ces pigments ne se mélangent pas tous aussi bien les uns que les autres avec l'eau. L'eau monte dans le papier-filtre comme dans un buvard, puis entraîne les pigments avec elle ; ceux qui se mélangent le mieux à l'eau d'abord, les autres ensuite.

On observe donc que la couleur des feutres est obtenue par mélange de pigments. Par exemple, la couleur du feutre noir est obtenue en mélangeant presque toutes les couleurs de l'arc-en-ciel.

# Corps humain: le cœur

Comment fonctionne la pompe cardiaque ?

## Matériel



1

Demande à un adulte de faire un trou sur le côté de la **bouteille** avec la **pointe de compas**.

2

Insère la **paille** dans le trou en plaçant la partie coudée vers le haut.

3

Bouche le reste du trou avec de la **colle liquide** ou de la **Patafix** pour éviter les fuites et attends que ça sèche.

4

Remplis entièrement la **bouteille** d'eau et referme-la bien avec son bouchon.

5

**Est-ce que l'eau sort par la paille ?**

6

**En appuyant sur la bouteille, que se passe-t-il ?**



## Explications

L'eau ne monte pas toute seule dans la paille, il faut appuyer sur la bouteille pour qu'elle monte. En appuyant sur la bouteille, tu augmentes la pression de l'eau, ce qui lui permet de s'élever jusqu'à une certaine hauteur. C'est ce que fait le cœur afin de pouvoir amener du sang jusqu'à la tête, il joue le rôle d'une pompe. Le cœur est un muscle qui se contracte et permet alors d'envoyer le sang dans les artères, afin de nourrir tous les autres muscles de ton corps. Le sang remonte ensuite par les veines jusqu'au cœur. Tu peux sentir les contractions de ton cœur en posant la main sur le côté gauche de ta poitrine, ce sont les battements, qui s'accroissent en cas d'effort physique afin de mieux irriguer les muscles pendant l'effort.

7

# Ballon à réaction

Comment décollent les fusées ?

## Matériel

- 1 ballon de baudruche
- 1 paille
- 1 pince à linge
- 1 morceau de ficelle de plusieurs mètres de long
- ruban adhésif

- 1 Fais passer la **ficelle** à travers la **paille**.
- 2 Tends la **ficelle** entre deux points à plusieurs mètres l'un de l'autre.
- 3 Gonfle le **ballon** et ferme-le avec la **pince à linge**.
- 4 À l'aide du **ruban adhésif**, fixe la **ficelle** sur le haut du **ballon**.
- 5 Place le **ballon** à un bout de la **ficelle**, qui sera le point de départ de la course, la **pince à linge** du côté du point de départ.
- 6 Retire la **pince à linge** et laisse partir le **ballon** à toute vitesse !



## Explications

L'air qui sort du ballon pousse le ballon le long du fil. Ce phénomène s'appelle le principe d'action/réaction, c'est Isaac Newton qui l'a énoncé pour la première fois au 17<sup>e</sup> siècle. Ici, l'action est l'air qui sort du ballon, et la réaction est le mouvement du ballon qui est libre de bouger sur le fil. C'est le même principe que les moteurs à réaction des fusées, qui décollent en expulsant des gaz. Dans le cas des fusées, le gaz n'est pas de l'air mais un gaz qui brûle. Tu peux comprendre le principe d'action/réaction dans d'autres cas, par exemple à la patinoire, lorsqu'une personne en mouvement percute quelqu'un à l'arrêt, et que la personne à l'arrêt se met alors en mouvement.

# Le son est vibratoire

Crée ton harmonica avec des bâtonnets de glace

## Matériel

- 2 bâtonnets de glace
- 2 élastiques
- 1 feuille de papier
- 1 paire de ciseaux
- 1 cure-dents

- 1 Découpe la **feuille de papier** de la taille des **bâtonnets de glace**.
- 2 Place le morceau de papier en sandwich entre les deux **bâtonnets de glace**.
- 3 Utilise les deux **élastiques** pour tenir l'ensemble.
- 4 Coupe le **cure-dents** en deux et glisse chaque morceau à côté d'un des **élastiques**, l'un en dessous du papier et l'autre au-dessus.
- 5 Souffle dans ton harmonica plus ou moins fort et à différents endroits, et écoute les différents sons que tu produis !



## Explications

C'est la vibration du papier quand tu souffles entre les deux bâtonnets qui produit le son. C'est le même fonctionnement que celui des anches, ces petits morceaux de bois très fins présents dans différents instruments de musique : clarinette, hautbois, saxophone, harmonica, etc. En soufflant plus ou moins fort, la feuille de papier va vibrer plus ou moins vite et produire un son différent.



# Super sable

Fais des pâtes de sable dans la cuisine

## Matériel



1 saladier



8 volumes de farine



1 volume d'huile



moules pour sable



colorant alimentaire en poudre pour donner de la couleur (option)

1

Verse tous les ingrédients dans un **saladier**.

2

Malaxe bien avec les mains.

3

Essaye de construire des petits pâtes de sable avec les mains ou, encore mieux, avec des petits **moules** qui ont des motifs.

4

Tu peux conserver ton super sable une semaine au réfrigérateur !



### Explications

La farine est faite de tout petits grains qui ne collent pas du tout entre eux. C'est l'huile qui permet aux grains de farine de coller légèrement entre eux, elle joue le même rôle que l'eau avec le sable sur la plage. S'il n'y a pas assez d'huile, les pâtes seront trop fragiles, et si on en met trop, ils colleront à tes doigts et au moule.

# Balle et céréales

Sépare les gros grains des petits

## Matériel



1 boîte en plastique transparente pour céréales



céréales assez grosses mais pas trop fragiles ou haricots



1 balle de ping-pong ou une balle rebondissante bien propre (pour ne pas gâcher tes céréales !)

1

Place la **balle** au fond de la **boîte**.

2

Verse les **céréales** dessus.

3

Remue doucement pendant quelques dizaines de secondes.

4

**Que se passe-t-il ?** Tu peux essayer avec différentes **balles** et différentes sortes de **céréales**.

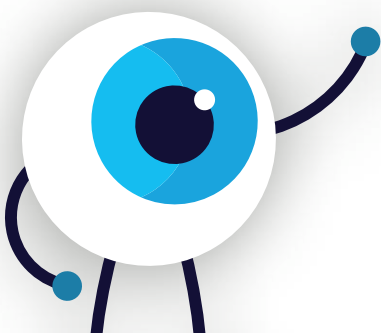
5

Tu peux aussi essayer de mélanger des graines de différentes tailles dans un récipient transparent et observer.



### Explications

Lorsque l'on remue des grains de différentes tailles, ils s'arrangent en fonction de leur taille. Les petits grains prennent moins de place et donc se tassent au fond, alors que les gros remontent à la surface. Tu as peut-être déjà remarqué que dans ton paquet de céréales, les miettes se retrouvent toujours au fond ? Lorsque tu regardes la terre du jardin ou d'un parc après la pluie, as-tu remarqué que des cailloux réapparaissent à la surface ? C'est le même effet, appelé effet « noix du Brésil ».





Les tutos des manips 11

# Catapulte

## Envoie des projectiles

### Matériel



8 bâtonnets de glace

4 élastiques

1 petite cuillère en plastique

1 boule de cotillon

1

Attache **6 bâtonnets de glace** ensemble aux deux extrémités avec des **élastiques**.

Place perpendiculairement les deux derniers **bâtonnets** en prenant les 6 autres en sandwich entre les deux, sans les centrer, et fixe-les par le petit côté à l'aide d'un **élastique**.

2

Attache ces deux **bâtonnets** aux autres à l'endroit où ils se croisent en enroulant un élastique en croix.

3

Place la **cuillère en plastique** sur le **bâtonnet** supérieur et glisse-la sous les **élastiques**.

4

Place ton projectile, la **boule de cotillon**, dans la **cuillère**.

5

6

Plie le **bâtonnet** supérieur vers le bas, lâche-le d'un coup sec, et observe.



### Explications

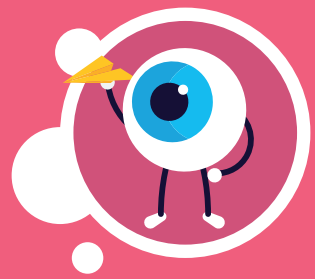
Le principe de la catapulte repose sur 2 phénomènes.

- L'effet « bras de levier » : appliquer une force loin du point de rotation de l'objet rend son effet plus important. Ici on appuie sur le grand côté du bâtonnet pour lui donner le maximum d'effet.
- L'énergie de torsion : le bâtonnet de glace se déforme en se pliant lorsque l'on appuie dessus. Il stocke alors de l'énergie tant qu'il est déformé. Lorsqu'on le relâche, il reprend sa forme initiale, l'énergie est libérée et transmise au projectile en lui donnant de la vitesse pour l'envoyer très loin. C'est le même principe de torsion qui permet à un arc ou une arbalète d'envoyer des flèches sur une longue distance.

Les tutos des manips 12

# L'avion en papier

## Comment volent les avions ?



### Matériel



1 feuille de bristol de 15 x 5 cm

ruban adhésif

1 crayon

1 feuille de papier A4 pour le pliage d'avion

1

Plie le morceau de bristol sur la largeur en laissant dépasser le morceau supérieur de 2 ou 3 cm.

2

Colle avec le **ruban adhésif** le morceau supérieur avec l'inférieur. La moitié plus longue sur le dessus est courbée comme la forme d'une aile d'un avion.

3

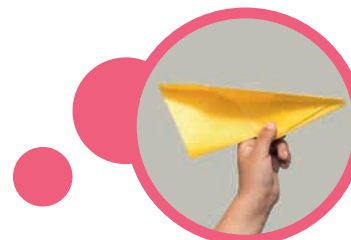
Glisse le **crayon** dans l'aile avec le côté plat vers toi.

4

Souffle vers le bas, juste au-dessus du **crayon**, sur le côté courbe, et observe.

5

Essaye différents plisages d'avion en papier et compare leurs propriétés : temps de vol, longueur de vol, trajectoire vers le haut ou vers le bas, etc.



### Explications

Une aile d'avion est profilée pour que l'air qui passe au-dessus ait une distance plus longue à parcourir que l'air qui passe en dessous. Ainsi, l'air va moins vite sous l'aile, ce qui produit une pression de l'air plus forte par-dessous qu'au-dessus. Cela crée une force vers le haut, appelée la portance, qui permet à l'aile d'avion, ou aux oiseaux, de planer. Il faut ensuite une force, appelée poussée, pour que l'avion avance dans l'air. On voit que la forme de l'objet est responsable de sa capacité à voler. C'est pourquoi différentes formes d'avions en papier pourront faire piquer l'avion vers le haut ou vers le bas, et que des ailerons relevés sur le côté permettront de le stabiliser et d'aller droit.

# Le saxo-tuyau

Comment vibre une anche ?

## Matériel



1 paille ou  
1 feuille plastique  
(type protège-cahier)



1 paire  
de ciseaux



pâte  
à modeler



2 tuyaux en PVC  
de diamètres  
différents

1

Découpe un petit morceau de la **paille** d'environ 5 cm. Découpe en pointe le bout de la **paille** sur environ 1,5 cm.

2

Si tu n'as pas de paille, découpe une **feuille plastique** selon le schéma ci-dessous, plie le morceau en deux puis reforme un tube avec du ruban adhésif sans en mettre sur la pointe.



← Schéma

3

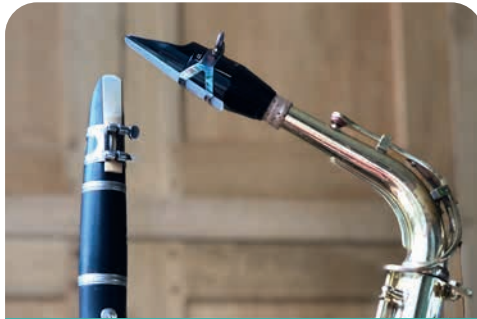
Essaye de souffler dans la **paille** en pinçant les lèvres : tu as un sifflet !

4

À l'aide de la pâte à modeler, fixe le morceau de **paille** à l'extrémité d'un des **tuyaux**. Place le second **tuyau** pour qu'il puisse coulisser dans le premier.

5

Souffle à nouveau dans la **paille** pour produire un son. Fais coulisser le **tuyau**. Que se passe-t-il ?



## Explications

C'est la vibration de la paille qui produit le son. La paille se comporte comme une double anche, ce petit morceau de bois que l'on trouve dans différents instruments à vent (clarinette, hautbois, saxophone, etc.). Pour les différents instruments, en fonction de leur longueur, cela modifie la hauteur du son : plus ils sont longs, plus le son est grave.

# Les poumons

Comment les poumons se gonflent-ils d'air ?

## Matériel



1 bouteille  
en plastique vide



2 ballons  
de baudruche



1 paire  
de ciseaux

1

Découpe le fond de la **bouteille**.

2

Découpe le haut d'un des deux **ballons de baudruche**.

3

Étire le **ballon** coupé pour qu'il recouvre tout le bas de la **bouteille** que tu as découpée.

4

Insère le deuxième **ballon** par le goulot de la **bouteille** et accroche-le au goulot par son embout.

5

Tire sur la peau du **ballon** du bas puis repousse-la et observe le **ballon** intérieur.

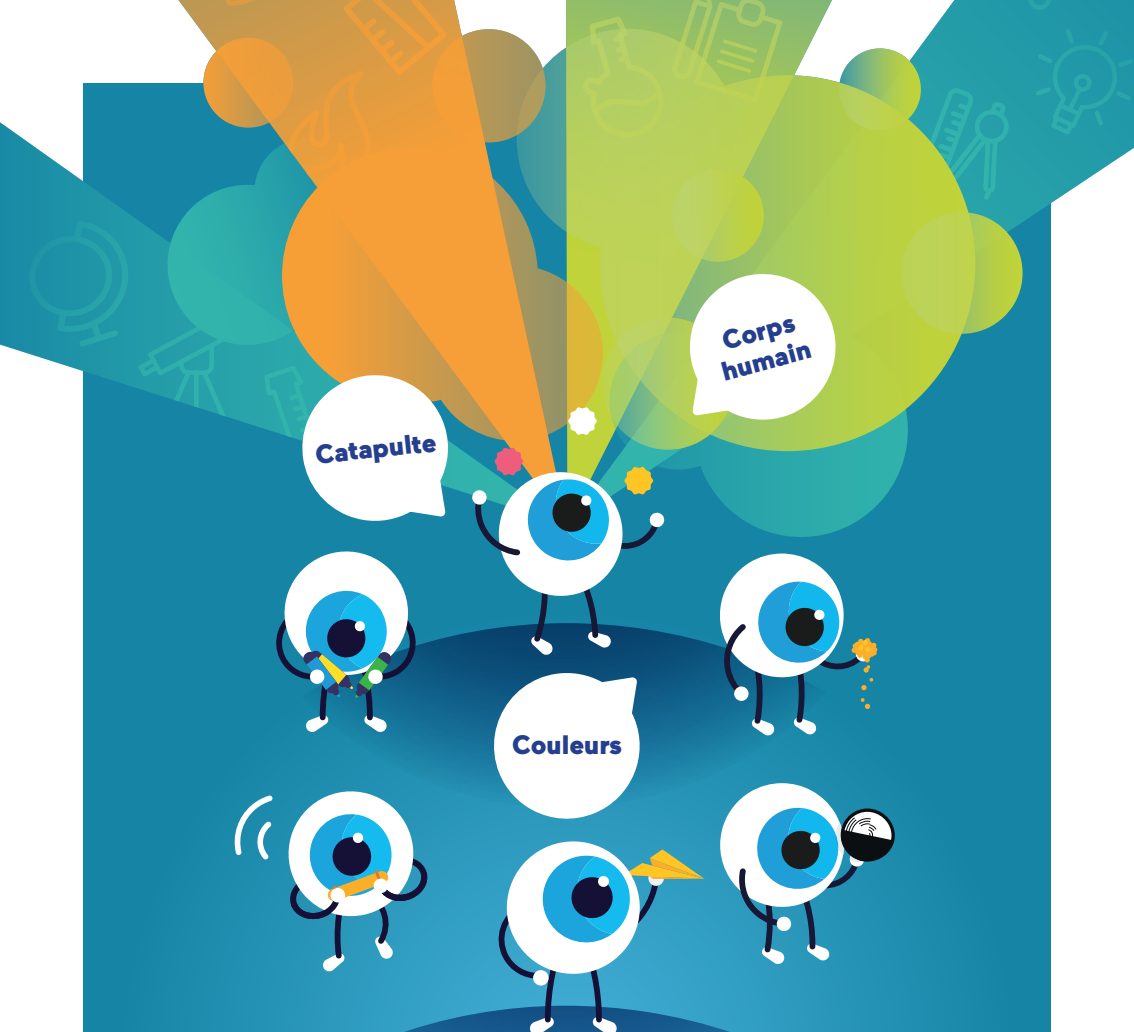


## Explications

Le ballon d'en haut se gonfle lorsqu'on étire la paroi du ballon du fond de bouteille, et il se dégonfle lorsqu'on la repousse. En effet, lorsqu'on étire la paroi du bas, on fait plus de place pour de l'air dans la bouteille, et donc l'air cherche à rentrer par sa seule ouverture : le ballon du haut. C'est pour cela qu'il se gonfle. De même, il se dégonfle lorsqu'on relâche la paroi.

Les poumons de ton corps fonctionnent de la même manière : le muscle du diaphragme, situé sous les poumons et accroché aux côtes, lorsqu'il s'étire ou se contracte, permet aux poumons de se gonfler et se dégonfler. L'air des poumons rentre par la bouche ou le nez (comme le goulot de la bouteille). C'est pour cela que pour inspirer un maximum d'air, ce sera plus efficace, mais en gonflant le ventre pour faire descendre le plus possible le diaphragme.





**Rédaction, conception des expériences**

Département de Physique de l'Université d'Évry

**Contacts**

**Nathalie Basdevant** - [nathalie.basdevant@univ-evry.fr](mailto:nathalie.basdevant@univ-evry.fr)

**Jérôme Mathé** - [jerome.mathe@univ-evry.fr](mailto:jerome.mathe@univ-evry.fr)

AGENCEEPR.COM

**FETE-SCIENCE-UNIVEVRY-GENOPOLE.FR**

