

# De eigenschappen van lucht

|                                                                    |   |
|--------------------------------------------------------------------|---|
| Inleiding .....                                                    | 2 |
| Mogelijke knelpunten voor de leerlingen .....                      | 2 |
| Leerdoelen .....                                                   | 2 |
| Materiaal voor de hele reeks .....                                 | 2 |
| 1. Lucht kan van de ene naar de andere plaats worden overgebracht. | 3 |
| 2. Lucht is samendrukbaar en elastisch .....                       | 3 |
| 3. Lucht neemt alle beschikbare ruimte in .....                    | 5 |
| 3.1. Experiment met trommels.....                                  | 4 |
| 3.2. Experiment met vacuümpomp .....                               | 5 |
| 4. Lucht heeft een massa .....                                     | 6 |
| 4.1. Meten van de luchtmassa in een ballon .....                   | 6 |
| 4.2. Meten van de massa in één liter lucht.....                    | 7 |
| 5. Samenvatting .....                                              | 7 |

Activiteiten 1 en 2 zijn geschikt voor de 3e kleuterklas, 1e graad Lager Onderwijs  
 Activiteiten 1, 2, 3.1 en 4.1 zijn geschikt voor de 2e graad Lager Onderwijs  
 Alle activiteiten zijn geschikt voor 3e graad Lager Onderwijs, 1e graad Secundair Onderwijs

Leerdoelen:



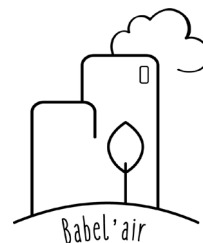
Materiaal :



Verslag in het wetenschapsboek :



Structuur:



## Een project over de luchtkwaliteit in Brussel Reeks 2

Leerlingen en leerkracht zijn ingeschreven in een project om de kwaliteit van binnen- en buitenlucht te onderzoeken in Brussel. Hiermee kunnen we het thema lucht inleiden:

« Wat is lucht? Wat zijn de eigenschappen van deze materie? »

In de eerste reeks begrijpen de leerlingen dat lucht bestaat en dat lucht een materie is. In de tweede reeks leren ze dat lucht een materie is met welbepaalde eigenschappen.

### Vereiste voorkennis :

Weten dat lucht overall om ons heen bestaat, in elke uithoek van de ruimte; weten dat lucht een materie is die alle beschikbare ruimte bezet.

### Mogelijke knelpunten voor de leerlingen:

Als de leerlingen niet over de nodige voorkennis beschikken, is het voor hen onmogelijk om de concepten die in deze reeks worden uiteengezet te begrijpen. Voor de oudere kinderen, die de experimenten van de eerste reeks niet uitvoerden (omdat de kennis als reeds verworven wordt beschouwd), is het van belang hun voorkennis vooraf na te gaan.



### Inzake wetenschappelijke methode en vaardigheden :

- Onderzoeksmethodes beoefenen: vragen stellen, hypothesen formuleren, manipuleren, experimenteren, observeren.
- Jezelf uitdrukken met wetenschappelijke termen.
- Resultaten van experimenten gebruiken om conclusies te maken.

### Inzake kennisvergaring : leerdoelen

De leerlingen zullen leren dat :

- Lucht van het ene vat naar het andere kan worden overgebracht;
- Lucht geen eigen vorm heeft en de ruimte inneemt van het vat waarin het zich bevindt;
- Lucht samendrukbaar en elastisch is;
- Lucht een massa heeft;
- De massa van een liter lucht 1,3 gram is.



### Te verzamelen materiaal voor deze reeks:

Het in het **groen aangeduide materiaal** wordt in de kofferbak te leen aangeboden

Plastic flessen (1,5l)

Balonnen

Spuiten

Glazen fles (ongeveer 25cl)

Vacuümpomp (VavuVin)

Basketbal

Pomp

Precisieweegschaal

# Eigenschappen van lucht

## 1. Lucht kan van het ene vat naar het andere worden overgebracht

### Doel van de activiteit :

Door observatie begrijpen dat lucht geen eigen vorm heeft en van het ene vat naar het andere kan worden overgebracht.



Balonnen, plastic flessen

### Verloop:

Bevestig een ballon op de opening van een plastic fles. Introduceer het materiaal aan de leerlingen om ze te laten vooruitdenken over welk experiment hen te wachten staat:

«Als ik op de fles ga zitten, wat gebeurt er dan?»

Laat de leerlingen nadenken over wat ze geleerd hebben tijdens de eerste reeks (of over hun voorkennis voor de oudere leerlingen). Grijp terug naar het wetenschapsschrift indien nodig.



Laat de leerlingen hun ideeën tekenen of opschrijven voordat ze gaan testen.

De leerlingen krijgen het materiaal in groepjes. Een leerling gaat op de fles zitten. Ze observeren wat er gebeurt en bespreken het samen. Eenmaal het experiment door iedereen is uitgevoerd, wordt onder leiding van de leerkracht een groepsdiscussie opgestart om tot een gemeenschappelijke verklaring voor het waargenomen verschijnsel te komen:

«Hoe kunnen we het opblazen van de ballon verklaren?»



**Voorbeeld:** als je op de fles gaat zitten, wordt de fles platgedrukt en blaast de ballon zich op. De lucht gaat van de fles naar de ballon. De lucht wordt van het ene vat naar het andere overgebracht.

Eerst vulde de lucht de fles en had het dus de vorm van de fles. Daarna verplaatste de lucht zich naar de ballon en nam het de vorm aan van de opgeblazen ballon. Lucht heeft geen eigen vorm.

## 2. Lucht is samendrukbaar en elastisch

### Doel van de activiteit :

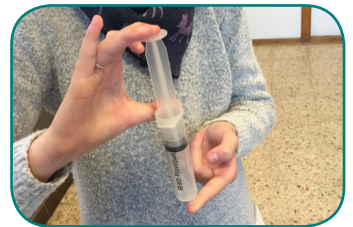
Deze handeling maakt het mogelijk om aan te voelen dat lucht zowel samendrukbaar (het volume kan tot een bepaalde limiet worden verminderd) als elastisch (het keert terug naar zijn oorspronkelijke volume wanneer de samendrukking wordt gestopt) is.



Spuiten

## Verloop :

Per groepje, krijgen de leerlingen een spuit. Een leerling vult de spuit met lucht en sluit de opening af met zijn of haar vingertoppen. Hij of zij drukt op de stamper en laat het dan los. De leerling wordt gevraagd om uit te leggen wat er gebeurt. De leerkracht leidt de groepsdiscussie om tot een gemeenschappelijke verklaring te komen.



**Voorbeeld :** Wanneer men op de stamper van de spuit drukt, beweegt de stamper maar voelt men weerstand. Het volume van de lucht die in de spuit zit, neemt af.  
**Lucht is samendrukbaar.**

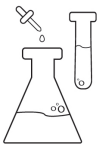
Wanneer de stamper wordt losgelaten, keert deze terug naar zijn oorspronkelijke stand.  
**Lucht is elastisch.**

## 3. Lucht bezet alle beschikbare ruimte ●

### 3.1 Experiment met trommels

#### Doel van de activiteit :

Deze activiteit maakt het mogelijk om te waarnemen en/of te bevestigen dat lucht alle beschikbare ruimte inneemt.



Een grote doorzichtige pot en een kleine doorzichtige pot (de kleine pot moet in de grote pot passen). Twee ballonnen, een schaar.

#### Verloop:

Zet het materiaal op voorhand klaar:

Maak een trommeltje door de opening van het kleine potje te sluiten met een ballon. Het membraan moet strak gespannen staan.

Zet het trommeltje (horizontaal) in de grote pot.

Maak een grote trommel door de opening van de grote pot op dezelfde manier af te sluiten. Ook hier moet het membraan strak gespannen staan..

#### Stap 1 :

«Wetende dat lucht een materie is die alle beschikbare ruimte inneemt en samendrukbaar is, wat gebeurt er met de kleine trommel wanneer ik op het membraan van de grote trommel druk? »

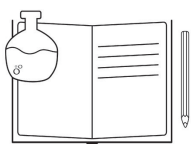


#### Stap 2 :

Voer het experiment uit om de ideeën van de leerlingen te testen. Druk op het membraan van de grote trommel en kijk wat er met het membraan van de kleine trommel gebeurt.

#### Stap 3 :

Bewaar een verslag over het verloop van het experiment in het wetenschapsschrift door middel van een schema.



De leerling tekent of schrijft zijn of haar ideeën op vóór aanvang van het experiment.  
De leerling tekent een schema van het uitgevoerde experiment.

De leerkracht leidt de groepsdiscussie om tot een gemeenschappelijke verklaring te komen..



**Voorbelt :** Wanneer het membraan van de grote trommel wordt ingedrukt, beweegt het membraan van de kleine trommel, ze buigt.

Lucht is een materie die alle beschikbare ruimte inneemt. Als men de ruimte van lucht vermindert (door op het membraan van de grote trommel te drukken), zal de lucht een andere beschikbare ruimte innemen (nl. de ruimte in de kleine trommel). De lucht in de kleine trommel wordt samengedrukt.

## 3.2 1. Experiment met vacuümpomp

### Doel van de activiteit :

Deze activiteit maakt het mogelijk om te bevestigen dat lucht alle beschikbare ruimte inneemt en om het concept van een luchtvacuüm te begrijpen



Doorzichtbare glazen fles, VacuVin dop (vacuümpomp), ballon.

### Verloop :

Zet het materiaal op voorhand klaar :

Maak een knoop in de ballon en plaats het in de glazen fles (de ballon bevat een kleine hoeveelheid lucht).

Laat de ballon in de fles vallen.

Sluit de fles met de VacuVin dop.

Stap 1 :

Laat de leerlingen vooruitdenken vóór het uitvoeren van het experiment.

«Als ik de lucht uit de fles haal met de VacuVin dop, wat gebeurt er dan?»

Stap 2 :

De leerlingen voeren het experiment uit door de pomp te gebruiken en zo de lucht uit de fles te halen. Ze observeren en proberen te verklaren wat er gebeurt aan de hand van de concepten die ze in reeks 1 aanleerden (grijp terug naar het wetenschapsschrift indien nodig).

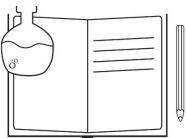
Stap 3 :

Laat de leerlingen vooruitdenken over wat er zou gebeuren bij een tegenovergestelde aanpak

«Als ik de dop van de fles haal, wat gebeurt er dan?»

Stap 4 :

De leerlingen voeren het experiment uit door de dop van de fles te halen. Ze observeren en proberen opnieuw te verklaren wat er gebeurt aan de hand van de concepten die ze in reeks 1 aanleerden.



De leerling noteert zijn of haar eerste aanvankelijke ideeën en latere waarnemingen. De leerling tekent een schema van het experiment en probeert het waargenomen fenomeen te verklaren.



De leerkracht leidt de groepsdiscussie om tot een gemeenschappelijke verklaring te komen.



**Voorbeeld:** Wanneer de vacuümpomp werd gebruikt om de lucht uit de fles te halen, blies de ballon zich op.

A Aanvankelijk bevat de ballon een bepaalde hoeveelheid lucht. Wanneer we de lucht uit de fles halen, hebben de luchtdeeltjes in de ballon de neiging om meer ruimte in te nemen. Omdat de ballon rekbaar is, wordt deze opgeblazen.

Wanneer we de dop verwijderden, liep de ballon leeg.

De lucht komt opnieuw in de fles en neemt de beschikbare ruimte in. De luchtdeeltjes in de ballon worden samengedrukt en de ballon keert terug naar zijn oorspronkelijke vorm.

### Modellering van de drie situaties:

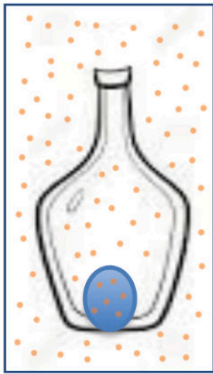
Situatie 1: de concentratie van de luchtdeeltjes is overal gelijk (in de fles, in de ballon en rond de fles).

Situatie 2: er zijn minder luchtdeeltjes in de fles (omdat de lucht uit de fles is gehaald); de luchtdeeltjes in de ballon verspreiden zich (zelfde hoeveelheid maar in een groter volume).

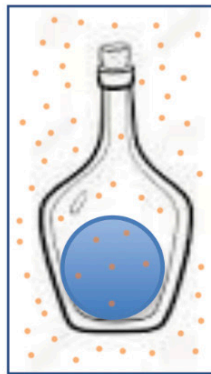


Situatie 3: Terug naar de beginsituatie, de concentratie van de luchtdeeltjes is overal gelijk (in de fles, in de ballon en rond de fles). De luchtdeeltjes in de ballon worden samengedrukt om terug te komen tot situatie 1

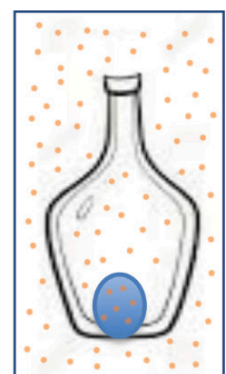
situatie 1



situatie 2



situatie 3



Voor de fun :

Een video over marshmallows : [https://www.youtube.com/watch?v=oUftKIOYgCY&ab\\_channel=Tutaupe](https://www.youtube.com/watch?v=oUftKIOYgCY&ab_channel=Tutaupe)

## 4. Lucht heeft een massa

### 4.1 Meten van de luchtmassa in een ballon ●

#### Doel van de activiteit: :

Benadrukken dat lucht een massa heeft.



Basketbal, pomp, precisieweegschaal (die tot op een tiende van een gram nauwkeurig weegt).

#### Verloop :

##### Stap 1 :

Toon twee afbeeldingen van identieke ballen: één leeggelopen en één opgeblazen bal..

«Welke van deze twee ballen weegt het zwaarst/lichtst?»



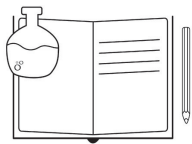
*Voor de leerkrachten: Wij hebben reeds opgemerkt dat twee leeggelopen ballen van hetzelfde merk niet dezelfde massa hebben. Daarom voer je dit experiment best uit door de hoeveelheid lucht in één en dezelfde bal te veranderen. Bijvoorbeeld, door de bal op te blazen en dan te laten leeglopen, of omgekeerd.*

##### Stap 2 :

Controleer door middel van het experiment. Laat de leerlingen zelf een protocol uitstippelen of stel er eentje voor..

#### Voorbeeld van een protocole :

- Weeg de leeggelopen bal met een precisieweegschaal en noteer de gemeten waarde
- Blaas de bal tot het uiterste op met de pomp
- Weeg de opgeblazen bal en noteer de gemeten waarde
- Vergelijk de twee metingen (de massa van de leeggelopen bal en de massa van de opgeblazen bal)
- Schrijf een conclusie



De leerlingen tekenen en/of schrijven het uitgevoerde experiment op en houden een verslag bij van de verrichte metingen.

De leerkracht leidt de groepsdiscussie om tot een gemeenschappelijke verklaring te komen.



**Voorbeeld :** De bal gevuld met lucht is zwaarder dan de lege bal. Het is de lucht die erin zit die deze toename verklaart. **Lucht heeft een massa.**

## 4.2 Meten van de massa in één liter lucht (video)

Video over de massa van één liter lucht : [https://www.youtube.com/watch?v=\\_UcGCNsDRLk&ab\\_channel=NicolasBraneyre](https://www.youtube.com/watch?v=_UcGCNsDRLk&ab_channel=NicolasBraneyre)

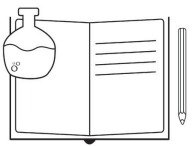
### Doel van de activiteit :

Leg een verband met het vorige experiment en bevestig dat lucht een massa heeft: de massa van een liter lucht bij normale atmosferische druk is 1,3 g..

### Verloop :

Bekijk de video en/of voer het experiment uit.

« Wat heb ik bijgeleerd ten opzichte van het vorig experiment (meting van de massa van een bal)? »



Schrijf een samenvatting van de inhoud van de video.

## 5. Samenvatting



### Voorbeeld :

Lucht neemt alle beschikbare ruimte (al het volume) in.  
Lucht kan overgegoten worden en heeft geen eigen vorm.  
Lucht is samendrukbaar en elastisch.  
Lucht heeft een massa.  
De massa van één liter lucht is 1,3 gram.