

Offline physics

Waarom offline physics?

- Wanneer je een animatie (in flash of als java-applet), een videofragment of een website wil gebruiken in de klas kun je niet altijd rekenen op internet (vroeger nog minder dan nu).
- Maar vooral: goed materiaal blijkt soms een jaar later niet meer online te zijn. Vooral interessante nieuwsberichten (tekst of beeld) blijken nogal snel te verdwijnen en worden niet altijd in een zogenaamd archief geplaatst (als er al een archief is).

Hoe kun je deze media offline gaan gebruiken?

De techniek om toepassingen offline bruikbaar te maken hangt af van het soort toepassing: websites, gif's, flashanimaties, java-applets of videobestanden (youtube, de redactie, ...)

1. websites

Het is mogelijk om een volledige website offline te gaan gebruiken, maar het vergt veel puzzelwerk en inzicht in html om een website te reconstrueren. Dikwijls volstaat het echter om één webpagina te downloaden om als illustratie te gebruiken.

Methode om websites offline bruikbaar te maken:

Surf naar de betreffende pagina en klik bovenaan het scherm op "bestand". Selecteer "opslaan als...", type "Webpagina, volledig". De webpagina wordt als html-bestand opgeslagen en de nodige figuren worden in een apart mapje opgeslagen. Wanneer er echter java-applets of flashanimaties worden gebruikt in de webpagina dan worden deze jammer genoeg niet bewaard. Soms lukt het om dit manueel in orde te brengen, soms ook niet. Hoe dit kan zien we later.

Voorbeeld:

<http://www.inkttonersite.nl/werking.html>

Om deze pagina offline te maken klik je op "bestand", dan "opslaan als..." en "Webpagina, volledig".

Controle van de werking van deze offline webpagina: ga naar de map waar deze webpagina werd opgeslagen en dubbelklik op het icoontje van het html-bestand.

Oefening:

Surf naar volgende website: <http://scienceclub.org/proj/kidprojb.html>
Klik op "Ridiculously Simple [Charge Detector](#)".

Deze webpagina illustreert hoe je een eenvoudige ladingsdetector kunt bouwen. Ik vond die 4 jaar geleden, maar vorig jaar was deze pagina plots onvindbaar. Nu is hij weer online.

Maak deze pagina offline en controleer de werking van deze offline webpagina.

Opmerking:

Soms lukt het niet om op deze manier een webpagina te kopiëren. Wat dan soms wel lukt is niet de volledige webpagina op te slaan, maar te kiezen voor: "Webpagina, alleen HTML".

Voorbeeld: <http://www.natuurkunde.nl/artikelen/view.do?supportId=673968>

Lukt ook dat niet dan gebruiken we maar het gewone kopieer- en plakwerk zoals veel leerlingen doen. We maken er namelijk een Worddocument van.

Denk er aan om steeds de bron (nl. de URL of het internetadres) te vermelden wanneer je offline webpagina's gebruikt.

2. gif's

Wat zijn gif's?

GIF is de afkorting van Graphics Interchange Format, een grafische bestandsindeling met pixels. GIF ondersteunt kleuren, verschillende resoluties, animatie en een transparante achtergrond. GIF heeft de mogelijkheid om verschillende beelden achter elkaar op te slaan in hetzelfde bestand, waardoor er een klein tekenfilmje wordt vertoond.

Methode om gif's offline bruikbaar te maken:

Surf naar de betreffende pagina en klik met de rechtse muisknop op de gif-animatie. Kies "opslaan als..." en sla het gif-bestandje op in de gewenste map.

Achteraf kun je de gewenste gif's opnemen in een webpagina of een powerpointpresentatie. In een worddocument opnemen heeft weinig zin vermits het juist de bedoeling is dat je een animatie te zien krijgt en niet slechts één figuurtje.

Voorbeelden:

<http://gbs.glenbrook.k12.il.us/Academics/gbssci/phys/Class/estatics/u8l2d.html>

<http://gbs.glenbrook.k12.il.us/Academics/gbssci/phys/mmedia/estatics/esn.html>

Oefening:

Surf naar volgende website:

<http://gbs.glenbrook.k12.il.us/Academics/gbssci/phys/mmedia/index.html>

Klik in de derde groep (Vectors and Projectiles) op 'The Plane and The Package'

Bewaar deze gif in een mapje voor gif's (zelf aan te maken in de map "mijn documenten")

Links:

Links naar websites met enkele goede gif-animaties:

<http://gbs.glenbrook.k12.il.us/Academics/gbssci/phys/mmedia/index.html>

<http://www.regentsprep.org/Regents/physics/physics.cfm>

<http://www.jbo.nl/index.php?id=215>

cd met gifs ea: http://www.softpile.com/Education/Science/Download_00739_1.html

<http://www.brothersoft.com/physics-animations-14625.html>

3. flash-bestanden (*.swf)

Wat is Flash?

Flash bestaat in feite uit twee grote delen: **SWF**, dat bestaat uit geanimeerde vectorafbeeldingen, en **Flash Video (FLV)** dat de streaming video verzorgt van websites als YouTube en MySpace. Deze videobestanden komen verder in deze syllabus aan bod.

Adobe Flash (voorheen bekend als Macromedia Flash) is een programma waarmee animaties en zelfs volledige websites (vb. <http://www.abutterflymind.com/>) gemaakt kunnen worden. Flash is opgebouwd als een soort tekenfilm. Per frame bepaalt de ontwikkelaar wat de bezoeker te zien krijgt. Hierbij maakt Adobe Flash gebruik van vectorafbeeldingen. Dit betekent dat figuren worden opgeslagen als punten met de daarbij behorende coördinaten.

Voorbeeld: een rode driehoek wordt in Flash opgeslagen als "een gesloten polygoon, van lijn 1 naar kolom 55, van lijn 55 naar kolom 105 en van lijn 105 naar kolom 1, opgevuld met de kleur rood." Een vergelijkbare bitmap daarentegen wordt als volgt opgeslagen: "lijn 1, witte pixel, witte pixel, witte pixel, witte pixel, witte pixel, ... rode pixel. Lijn 2; witte pixel, witte pixel, witte pixel, witte pixel, witte pixel, ... rode pixel, rode pixel...". De bitmapmanier van opslaan neemt aanzienlijk meer opslagruimte in beslag dan de vectormanier.

Vectorbestanden zijn dus veel kleiner en kunnen daardoor veel sneller over het internet worden getransporteerd. Veel soorten plaatjes (bvb. foto's) kunnen echter niet in vectorformaat worden opgeslagen. Andere plaatjes zoals logo's, schema's en tekeningen zijn er juist wel uitermate voor geschikt.

Bitmaps hebben nog een ander minpunt ten opzichte van vectorafbeeldingen. Ze kunnen namelijk niet zonder problemen worden vergroot of verkleind. Zo'n bitmapfiguur is voor één schermresolutie opgeslagen. Vergroten kan wel, maar dit gaat ten koste van de scherpte van de afbeelding. Vectorafbeeldingen daarentegen kunnen zonder problemen worden aangepast, omdat de coördinaten wiskundig worden herberekend met als gevolg dat vectorafbeeldingen op alle verschillende media hetzelfde getoond worden, wat een uniforme presentatie van gegevens garandeert. Het maakt niet uit aan welke resolutie de afbeelding moet worden aangepast, de scherpte blijft altijd 100% behouden, doordat de afbeelding altijd opnieuw getekend wordt. Samen met de beperkte omvang van het bestand zorgt dit voor een aantal unieke eigenschappen van Flash.

Flash is volgens Adobe op 98% van de computers geïnstalleerd. Wegens het niet-vrije karakter van de officiële flashplayer van Adobe en het gebrek aan ondersteuning voor andere besturingssystemen dan Windows, Mac OS X en Linux op de IA-32 processorarchitectuur werd door het GNU-project een vrije flashplayer genaamd Gnash ontwikkeld. Deze is te vinden op <http://www.gnashdev.org/>

Wie zelf flash-animaties wil maken vindt heel veel nuttige informatie op deze website: <http://www.flashfiles.nl/categories.asp?Typeld=16>

Methode om flash-animaties offline bruikbaar te maken:

SWF is een acronym van Shockwave Flash (nu Adobe) en elke flash-animatie die gebruikt wordt in een website, heeft deze extensie in zijn naam. Om deze animatie offline te kunnen bewaren hoeft je enkel de website te openen en dan in de temporary internet files gaan zoeken naar bestanden met de extensie 'swf'. Je kunt ze in die map eenvoudig kopiëren en dan plakken in een map waarin je deze bestanden (tijdelijk) bewaart.

Voorbeeld:

Open de website <http://electronics.howstuffworks.com/speaker5.htm> en zoek in de brongegevens naar een verwijzing naar de te gebruiken swf-file. Klik hiervoor met de rechter muisknop in de webpagina, kies 'bron weergeven' en zoek naar een bestand met extensie 'swf'. Gebruik hiervoor de zoekfunctie in kladblok.

In deze pagina is de link naar de flash-animatie:

<http://static.howstuffworks.com/flash/speaker-working.swf>

Kopieer en open deze link in Google en sla deze website op als... Speaker-working.swf

Indien dit niet lukt, ga naar temporary internet-files (extra > internet-opties > instellingen > bestanden weergeven) en kopieer daar de bewuste swf-file. Sorteer deze lijst op datum (laatst geopend) zodat het te zoeken bestand hoog in de lijst staat.

Om zo'n flash-animatie offline te kunnen bekijken ga je als volgt te werk:

Selecteer de map waarin je de swf-file hebt opgeslagen.

- Klik met de rechtse muisknop op het icoontje van het bestand.
- Kies "Openen met..."
- Selecteer "Internet Explorer"

Oefeningen:

1) Surf naar volgende website: <http://www.cegep-ste-foy.qc.ca/freesite/index.php?id=1826>

Kies: 'Charge par induction'.

Maak deze flash-animatie offline bruikbaar.

2) Surf naar volgende website:

<http://www.hazelwood.k12.mo.us/~grichert/sciweb/electric.htm> of kies de rechtstreekse link: <http://www.shep.net/resources/curricular/physics/P30/Unit2/electroscope.html>

Maak deze flash-animatie offline bruikbaar.

Uitbreiding:

Het is echter praktischer wanneer je een webpagina maakt waarin je deze flash-animaties rechtstreeks kan opnemen en waar je zelf eventueel wat commentaar kan aan toevoegen. Met HTML (in kladblok of Word) of in met een programma als Dreamweaver maak je een eenvoudige webpagina waarin een Flash-animatie kan worden geopend en toegelicht.

Voorbeeld:

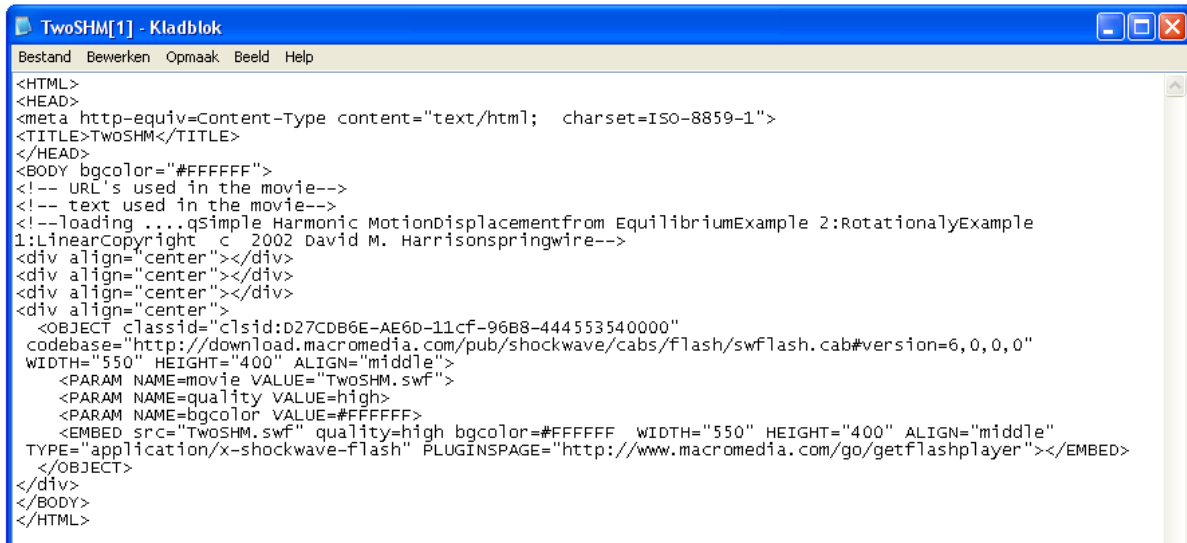
Maak een website (bvb in html of met Dreamweaver) waarin je een link plaatst naar deze swf-file. Je kan ook een modelwebpagina gebruiken waarvan je een kopie maakt en waarin je telkens de naam aanpast.

Sla deze pagina en de swf-file op in een apart mapje met een verduidelijkende naam bvb 'luidspreker'. Zo houd je een beetje orde in de wildernis van bestanden ☺

Oefening:

Maak een webpagina met een flash-animatie erin. Open hiervoor bijvoorbeeld de website <http://www.upscale.utoronto.ca/GeneralInterest/Harrison/Flash/#scope> en zoek in de rubriek Classical Mechanics naar de animatie 'Simple Harmonic Motion II'. Klik rechts op 'View' en sla deze webpagina op als... 'TwoSHM' of een zelf gekozen naam.

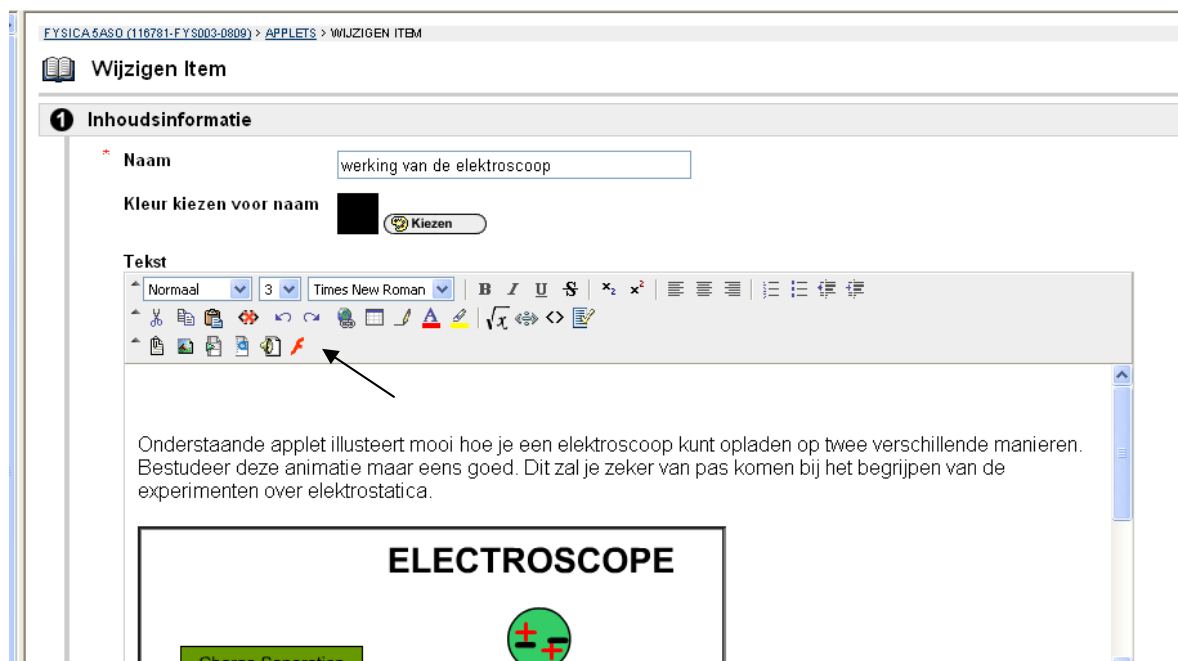
Interessant is dat je hierdoor meteen een webpagina hebt die als model kan dienen voor andere webpagina's met een Flash-animatie in. Je hoeft enkel de naam van de animatie nl. 'TwoHSM.swf' twee keer te veranderen in de naam van de nieuwe flash-animatie en het bestand op te slaan onder een nieuwe naam. Je verandert best ook de paginatitel.



```
<HTML>
<HEAD>
<meta http-equiv=Content-Type content="text/html; charset=ISO-8859-1">
<TITLE>TwoSHM</TITLE>
</HEAD>
<BODY bgcolor="#FFFFFF">
<!-- URL's used in the movie-->
<!-- text used in the movie-->
<!--loading ...qSimple Harmonic MotionDisplacementfrom EquilibriumExample 2:RotationalyExample
1:LinearCopyright c 2002 David M. Harrisonspringwire-->
<div align="center"></div>
<div align="center"></div>
<div align="center"></div>
<div align="center">
<OBJECT classid="clsid:D27CDB6E-AE6D-11cf-96B8-444553540000"
codebase="http://download.macromedia.com/pub/shockwave/cabs/flash/swflash.cab#version=6,0,0,0"
WIDTH="550" HEIGHT="400" ALIGN="middle">
  <PARAM NAME=movie VALUE="TwoSHM.swf">
  <PARAM NAME=quality VALUE=high>
  <PARAM NAME=bgcolor VALUE=#FFFFFF>
  <EMBED src="TwoSHM.swf" quality=high bgcolor=#FFFFFF WIDTH="550" HEIGHT="400" ALIGN="middle"
TYPE="application/x-shockwave-flash" PLUGINSPAGE="http://www.macromedia.com/go/getflashplayer"></EMBED>
</OBJECT>
</div>
</BODY>
</HTML>
```

Opmerking:

Heel interessant is het feit dat flash-animaties ook kunnen worden opgenomen in **eloV**-pagina's! Dit bespaart je het schrijven van een webpagina. Je hoeft enkel een nieuwe cursuspagina (+item) aan te maken en er de flashanimatie in te 'plakken'. Selecteer daarvoor de rode 'f' in het menu.



FYSICA 5A&D (118781-FY5003-0809) > APPLETS > WIJZIGEN ITEM

Wijzigen Item

1 Inhoudsinformatie

Naam

Kleur kiezen voor naam

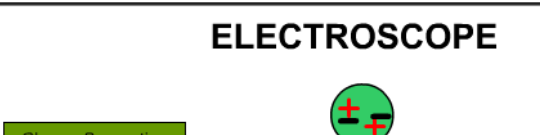
Tekst

Normaal 3 Times New Roman B I U S x₂ x² [List icons]

[Rich text editor toolbar with a red 'f' icon highlighted by an arrow]

Onderstaande applet illustreert mooi hoe je een elektroscop kunt opladen op twee verschillende manieren. Bestudeer deze animatie maar eens goed. Dit zal je zeker van pas komen bij het begrijpen van de experimenten over elektrostatica.

ELECTROSCOPE

Charge Separation 

Links:

Link naar een website met massa's flash-animaties:

<http://www.upscale.utoronto.ca/GeneralInterest/Harrison/Flash/>

<http://gbs.glenbrook.k12.il.us/Academics/gbssci/phys/shwave/index.html>

<http://www.xs4all.nl/~jafrma/natuurkunde%20applets.html>

<http://ippex.pppl.gov/interactive/electricity/static.html>

Opmerking:

Sommige websites gebruiken een ander type codering (Macromedia Director). Deze bestanden dragen de extensie "dcr" in plaats van "swf". Je kan ze echter op dezelfde manier downloaden en gebruiken.

Voorbeeld: <http://gbs.glenbrook.k12.il.us/Academics/gbssci/phys/shwave/index.html>

4. java-applets of physlets

Java applets zijn in feite Java-programma's die gecompileerd (= gecodeerd) worden en meestal in een jar (= Java archive) verpakt worden. Daarna kunnen ze op een website gezet worden in <html> tags. Dus om zelf applets te maken moet je al iets van Java (en ook van Swing) kennen.

Om Java archives offline te kunnen bewaren op je computer ga je als volgt tewerk.

We gebruiken als voorbeeld:

http://www.walter-fendt.de/ph14nl/acceleration_nl.htm

Op deze pagina staat een mooie Java-applet over de Eenparig versnelde beweging. We bekijken eerst de broncode van de webpagina. Dit kan door met de rechtse muisknop te klikken in de pagina en "bron weergeven" te selecteren.

Ongeveer halverwege de html-codes vinden we de Java tags. Deze zijn meestal van de vorm <applet ... />.

Op deze pagina is dit als volgt:

```
<p align="center">
  <applet code="Beschleunigung.class" archive="Beschleunigung.jar, Ph14Dutch.jar"
  codebase="..../ph14_jar" width=740 height=400>
</applet></p>
```

Wat betekent dit?

De codebase geeft de basisdirectory aan waar je de Java-bestanden kunt vinden. In dit voorbeeld is dit dus http://www.walter-fendt.de/ph14_jar/

Met 'archive' bedoelt men de Java-archives die gebruikt worden, in dit voorbeeld dus Beschleunigung.jar en Ph14Dutch.jar.

We slaan deze 2 archives op in een mapje op de computer via de URL

http://www.walter-fendt.de/ph14_jar/Beschleunigung.jar

en http://www.walter-fendt.de/ph14_jar/Ph14Dutch.jar.

De 'code' geeft aan welke klasse (class)gebruikt wordt, wat de hoofdklasse is als het ware (in feite de klasse waar hij de 'main' uit moet halen).

Als we die jar's opslaan op de computer kunnen we nu zelf een miniwebpagina aanmaken in html (met kladblok of in Word) om ze offline te kunnen draaien (en dus ook de volledige applet).

Werkwijze:

We maken een map met titel 'EVRB_applet' en daarin maken we een submap 'java'.

We plaatsen de 2 jar's in die submap en in de map 'EVRB_applet' maken we een html-bestand waarin de applet tag wordt weergegeven, maar dan wel wat aangepast: <applet width="740" height="400" codebase="java" archive="Beschleunigung.jar, Ph14Dutch.jar" code="Beschleunigung.class"/>

Als we dit html-bestandje opstarten kunnen we de applet offline gebruiken.

Als je geen kaas gegeten hebt van HTML dan sla je de webpagina op (opslaan als...), open je de webpagina in kladblok en verander je de Java tags zoals hierboven gesuggereerd.

Oefening:

Maak de applet 'Lorentzkracht' offline bruikbaar.

URL: http://www.walter-fendt.de/ph14nl/lorentzforce_nl.htm

Opmerking:

Als je een kopie maakt van zo'n jar-bestand en daarna de extensie verandert van .jar naar .rar dan kun je ze gewoon met winrar (te vinden op <http://www.rarlab.com/>) openen en bekijken. Helaas vind je dan meestal enkel de .class bestanden die de gecompileerde code bevatten, en niet meer de oorspronkelijke .java bestanden. Als je echter geluk hebt staan de .java bestanden er ook in en dan heb je de broncode.

Die class- of java-bestanden kunnen in de jar wel in een hele mappen-hiërarchie zitten. Wanneer de namespace bijvoorbeeld <http://www.school.fysica.applets> zou zijn, dan zal je de 3 mappen onder elkaar in die jar vinden (school, fysica en applets). Deze informatie kan nuttig zijn om sommige applet-webpagina's te reconstrueren.

Wanneer je een java applet draait worden de class-bestanden en de info bewaard in een verborgen map, namelijk: C:\Documents and Settings\Marc\Application Data\Sun\Java\Deployment\cache\javapi\v1.0\file

Daaruit kun je ook de class-bestanden kopiëren en via de idx-file in een juiste map plaatsen van waaruit ze door de webpagina worden opgeroepen. Dit soort puzzelwerk vergt veel tijd!

Opmerking 2:

Sommige websites met zeer goede applets zijn zelfs te kopiëren / te downloaden zodat al deze handelingen overbodig zijn. Een schitterend voorbeeld is de website van Walter Fendt. Ook de website van Fu-Kwun Hwang (<http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/>) biedt de mogelijkheid om Java-applets te downloaden voor offline gebruik. Hier moet je je wel eerst registreren als gebruiker.

Opmerking 3:

Java-applets kunnen ook geïntegreerd worden in een powerpointpresentatie. Meer informatie is te lezen op de website van LiveWeb:

LiveWeb - insert and view web pages real-time.

Use LiveWeb to insert web pages into a PowerPoint slide and refresh the pages real-time during slide show. Display web pages without ever leaving the confines of your PowerPoint slide show. *No coding required.* LiveWeb works with documents off your local drive too. You can specify relative paths. LiveWeb will also look for files in the presentation folder if the files have local drive information and cannot be located at the location specified by the user during slideshow. LiveWeb encapsulates the need to insert a web browser control manually and write code to update the web pages within the control during the slide show. It consists of two components.

1. Wizard component - Create a list of web sites which you wish to add to the slides.
2. Real-time update component - Automatically refreshes the page every time you visit the slide which contains the web browser control.

With LiveWeb you can display acrobat documents (PDF), java applets, VRML etc within the slide show real-time.



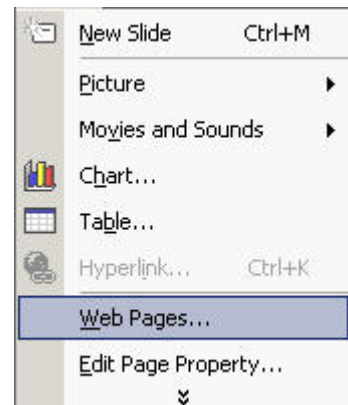
De plugin is te downloaden via <http://skp.mvps.org/downloads/liveweb.zip> voor Powerpoint 97-2003 gebruikers en op <http://skp.mvps.org/downloads/livewebfor2007.zip> voor Powerpoint 2007 gebruikers.

Dit is de te volgen procedure:

1. Extract the contents of the zip to a folder.
2. Launch PowerPoint.
3. Click on Tools | Add-ins to bring up the add-ins window.
4. Click on Add to bring up the 'Add New PowerPoint Add-in' dialog box.
5. Navigate to the folder where the contents of the zip file was extracted and select 'LiveWeb.ppa' and click on OK.
6. You might be prompted with the macro virus warning. Enable the macros. When the Add-in is properly loaded, it will display a 'X' against the add-in name.
7. That's it. You have successfully loaded the add-in. Now put it to use.

Gebruik:

1. Click on Insert | Web Pages...
2. Enter the list of web page address that you wish to create.
3. Provide the additional info required.
4. LiveWeb will create slides with web browser controls embedded on the slides
5. Run the slide show.
6. The web pages will be displayed during the slide show and refreshed at real-time.



Note: If you cannot load an add-in in PPT2000 or later then check the macro settings (Tools | Macros | Security), if this is not set to at least Medium - the add-in won't load.

To resolve this...

1. Select Tools | Macros | Security on the security level tab, check MEDIUM.
2. Click on OK
3. Now load the Add-in as per the instructions.
4. Once the add-in has been loaded you can set the Security level back to HIGH

Links naar websites met veel java applets:

<http://www.educypedia.be/education/physicsjavalabo.htm>

<http://www.colorado.edu/physics/2000/index.pl>

5. videobestanden

Wanneer je videobestanden offline wil bewaren dan zijn er verschillende mogelijkheden om dit te doen.

Methode 1:

- Speel het filmpje volledig af op de website (wacht minstens tot het volledig gedownload is).
- Klik in het browservenster op Extra > Internetopties... > tabblad "Algemeen" > Instellingen... > Bestanden weergeven...
- Klik op de kolom "Laatst geopend" zodat de laatst gedownloade bestanden bovenaan staan.
- Zoek in de eerste kolom naar bestanden met extensie .flv, .wmv, .mov, .mpg, .avi, of beginnend met "get_video?video_id="
- Kopieer deze bestanden naar de doelmap waar je video's bewaart.
- Je kunt deze bestanden bekijken met een geschikt programma. Voor flv-video's (Flash-video's) gebruik je best VLC-player: <http://www.brothersoft.com/vlc-media-player-74553.html>

Methode 2:

- Speel het Youtube-filmpje af en kopieer de URL:

The screenshot shows the YouTube interface for a video titled "What is a Gyroscope?". The video player is visible on the left, showing a person in a green shirt holding a gyroscope. The video has a duration of 1:04 / 1:31. The video player interface includes a search bar, navigation tabs (Home, Videos, Channels, Community), and a video player with a progress bar and volume controls. The video title is "What is a Gyroscope?". The video is from the channel "adambarito" and has a URL of "http://www.youtube.com/watch?v=pF_SUvPAOSs". A red arrow points to the URL field. The video player shows a person in a green shirt holding a gyroscope. The video has a duration of 1:04 / 1:31. The video player interface includes a search bar, navigation tabs (Home, Videos, Channels, Community), and a video player with a progress bar and volume controls.

- Open een nieuw browservenster en ga naar de website van Keepvid: <http://keepvid.com/>
- Plak de URL van het filmpje in het URL-venster naast de downloadknop.
- Start het downloaden.
- Kies 1 van de downloadlinks: ofwel bewaar je het filmpje als flv-bestand, ofwel als mp4.

Interessante tool

Om video's te converteren naar andere formaten is het programma **super convertor** uiterst bruikbaar. Het is te downloaden via: <http://www.erightsoft.net/SUPER.html>

Rechtstreekse link: <http://www.erightsoft.net/S6Kg1.html>

Hoewel VLC-player alle formaten afspeelt is het soms nodig om een video te converteren. In powerpoint is het formaat wmv of mov (quicktime) interessant om rechtstreeks in de presentatie op te nemen.

Als je een filmpje op een eLoV-pagina wil plaatsen moet dit ook beantwoorden aan een bepaald formaat (mov, avi, mpeg).

RealPlayer downloadfunctie

De nieuwste versie van RealPlayer biedt een interessante downloadfunctie. Wanneer een video online afspeelt verschijnt bovenaan rechts in het afspeelvenster een downloadknop waarmee je deze video rechtstreeks kunt downloaden in flv-formaat. Video's die niet kunnen gedownload worden (bvb. streaming video) kunnen toch worden opgeslagen, maar dan wel in een formaat dat enkel met RealPlayer af te spelen is.

Interessante links:

<http://demoroom.physics.ncsu.edu/html/demos/321.html>

<http://fem.um.es/Ejs/>

<http://webphysics.davidson.edu/Applets/efield4/default.html>

http://webphysics.davidson.edu/Applets/physlet_documentation/documentation.html

<http://www.flashfiles.nl/categories.asp?Typeld=16>

<http://www.freedownloadcenter.com/Best/physics-swf.html>

<http://virtueelpracticumlokaal.nl/>

<http://www.hazelwood.k12.mo.us/~grichert/sciweb/electric.htm>

<http://www.supershareware.com/software/physics-swf.html>

<http://www.flashfiles.nl/showDetail.asp?Typeld=16&NewsId=1113>

<http://www.shep.net/resources/curricular/physics/>

http://www.nvon.nl/wiki/82_banen_van_planeten_en_manen

Evt te gebruiken applets:

<http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/ohmslaw/>

<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/> (info over java)