

Le « squelette d'icosaèdre »

Fiche animateur



version juillet 2023

Introduction

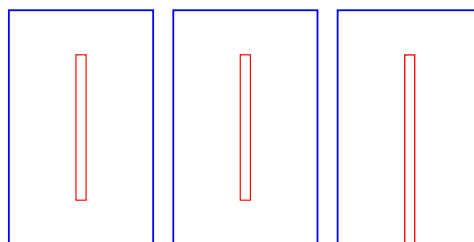
La séance intitulée « le squelette de l'icosaèdre » est une introduction à la fois accessible et complète permettant à des apprenants de concevoir puis fabriquer un objet 3D. Elle leur permet de manipuler un logiciel de dessin vectoriel (ici, Inkscape) et observer sa fabrication à la découpeuse laser.

Elle peut être utilisée dans une variété de situations : atelier créatif en petit groupe, animation en centre de loisirs « pour des grands », démonstration hors-les-murs, séances scolaires, TP pour stagiaire, etc. Ce document, à destination des encadrants, détaille sa mise en œuvre dans ces différentes situations.

Mise en œuvre commune

Vérifications préalables

Les fiches photocopiées sont-elles en nombre suffisant ?
Inkscape est-il présent sur tous les ordinateurs ?
Y-a-t-il assez de matière première ? (bois, plexi)
Quelle est son épaisseur ? (mesurée au pied à coulisse)



Obstacles rencontrés et solutions

L'affichage d'Inkscape n'est pas le même que celui de la fiche :

- Ne pas perdre de temps si le logiciel fonctionne (il est souvent possible de changer l'affichage pour la version « classique »)
- Faire la séance avec cet affichage, le principal élément perturbant est que l'icône « rectangle » (présent sur la fiche) se confond avec l'icône « dégradé » (en affichage sombre). Indiquer aux apprenants le bon icône.
- Les barres de dessins peuvent être placées différemment.

Les rectangles ne se tracent pas :

- Vérifier que l'opacité est à 100% (O : 100, en bas à gauche)
- Vérifier l'épaisseur et la couleur des contours : Objet > Fond et contours ; Style de contour - Épaisseur 0,400 mm / trait plein.
- Vérifier la visibilité du calque (le petit œil doit être ouvert dans la barre en bas)

Les rectangles sont trop épais :

- Ajuster l'épaisseur et la couleur des contours : Objet > Fond et contours ; Style de contour - Épaisseur 0,400 mm / trait plein.

Lorsque l'on trace un rectangle, il y a marqué « L - H - Rx - Ry » et non « X - Y - L - H » :

- Il s'agit des réglages normaux lorsque l'on est en mode « Rectangle ». Il faut basculer en mode « Sélection » (touche S ou icône de la souris)

Le rectangle a des bords arrondis :

- Cela peut être un choix esthétique pour les rectangles du bord de l'objet mais constitue une erreur de conception pour les rectangles des fentes. Pour les retirer, sélectionner le rectangle en mode Rectangle (icône Rectangle ou touche R). Relever la poignée ronde (en haut à droite) ou saisir $R_x = 0$; $R_y = 0$ (rayons des coins), qui sont non nuls si les coins sont arrondis.

Des erreurs de dimensionnement ou des artefacts apparaissent à l'importation du logiciel de découpeuse laser :

- Vérifier, sous Inkscape, qu'il n'y a pas de rectangles invisibles parasites (CTRL+A)

Les textes buguent à la découpe laser :

- Ne pas oublier de les convertir en chemin. (Chemin > Objet en chemin)
- Mettre une couleur spécifique aux polices et baisser l'intensité du laser si elles sont « trop grasses »

Mises en place spécifiques

Atelier créatif en petit groupe

Besoins :

Un animateur formé (deux pour être plus confortable)
8 apprenants max (≥ 10 ans), 12 max si 2 ou 3 animateurs
Vidéoprojecteur ou écran
Durée : 2 heures

Déroulé possible :

Projeter la vidéo de Jolies Maths sur Youtube intitulée « le squelette de l'icosaèdre » (arrêter à 2 min 40)

Montrer des exemples (photos ou physiques)

Distribuer les fiches

Faire lancer Inkscape puis passer dans les rangs

Remarques :

- Il est possible d'agrandir l'objet en respectant le ratio du nombre d'or ϕ , soit longueur \approx hauteur $\times 1,618$.
- En petit groupe, une attention particulière peut être donnée à la personnalisation (prendre du temps pour vectoriser le bon dessin, etc.)
- Au moment de la découpe, il n'est pas confortable pour un animateur de se devoir se partager entre la gestion du logiciel et celle de la découpeuse laser.



Animation en centre de loisirs

Besoins :

Deux animateurs
8 enfants, accompagnés de leur parents si < 10 ans
Ordinateurs portables
Découpeuse laser portable

Durée : 1 heure 30

Déroulé possible :

Les animations avec des centres de loisirs demandent de l'animateur une forte adaptabilité : hétérogénéité du public, arrivées décalées, etc.

Si la séance s'annonce structurée, choisir un déroulé proche de l'atelier créatif en petit groupe (sans la diffusion de la vidéo), sinon choisir un déroulé proche de l'animation hors-les-murs.

Dans tous les cas, il est recommandé d'avoir des planchettes vides déjà découpées ou, a minima, les fichiers de planchettes sous la main.

Démonstration hors-les-murs

Besoins :

Un ou des adhérents Hatlab
Public varié
Découpeuse laser portable



Déroulé possible :

Dans ce format, le public ne touche pas à l'ordinateur. Il s'agit d'une démonstration du fonctionnement d'une découpeuse laser. Elle peut être utilisée lorsque Hatlab est présent à un événement extérieur.

Selon le public, il est possible soit de laisser la découpeuse fabriquer des goodies « hatlab.fr » à distribuer, soit de faire des personnalisations simples (textes directement depuis le logiciel Beamo).

Séances scolaires (format « sortie scolaire au fablab »)

Besoins :

Un enseignant sensibilisé au fablab, 2 parents d'élèves accompagnateurs
Élèves de CM2, de collège ou de lycée (2 groupes de 12)
Deux membres Hatlab minimum (4 pour être confortables)
Deux découpeuses laser
Une activité différente pour un demi-groupe

Durée : une demi-journée

Déroulé possible

En amont, Hatlab envoie à l'enseignant des documents pédagogiques (disponible sur le cloud) sur Inkscape, le dessin vectoriel, le fonctionnement d'une découpeuse laser. Il fait et corrige les exercices avec sa classe. Il regarde la vidéo de Jolies Maths sur Youtube intitulée « le squelette de l'icosaèdre ». Il peut soit arrêter la vidéo à 2 min 40, soit choisir de réaliser un premier prototype en carton ou papier. Le professeur a présenté ce qu'est un fablab et le but de la sortie.

Le jour J, un membre de Hatlab accueille les élèves, fait une visite du fablab et présente les machines. Après cela, il met un demi-groupe sur les ordinateurs et un autre sur une autre activité. À la moitié de l'après-midi, les demi-groupes échangent. Des membres Hatlab s'occupent de lancer les découpes laser.

Il est recommandé d'utiliser un fichier standard pour les planchettes d'icosaèdre et de ne copier que la personnalisation des élèves, afin d'optimiser la gravure et d'éviter les erreurs.

Séances scolaires (en établissement)

Besoins :

Un enseignant sensibilisé au fablab
Élèves de collège ou de lycée (12 à 30)
Deux membres Hatlab
Deux découpeuses laser portables
Salle informatique équipée d'Inkscape

Constantin	Taha	Yahya	Rayan	Pénélope	Yanis	Sébastien
Daili	Yazid	Julien	Noah	Melina	Lilla	Philippe
Véronique	Lorina	Papa et maman	Bon amir / O	Céleste	Collège	Lydia

Durée : une séance de préparation en amont puis 50 minutes en salle informatique

Déroulé possible

Ce format est généralement une prestation pour les établissements scolaires. L'enseignant qui reçoit Hatlab dans sa classe doit avoir fait la séance lui-même et connaître au moins les rudiments d'Inkscape pour encadrer les élèves.

En amont, Hatlab envoie à l'enseignant des documents pédagogiques (disponible sur le cloud) sur Inkscape, le dessin vectoriel, le fonctionnement d'une découpeuse laser. Il fait et corrige les exercices avec sa classe. Il regarde la vidéo de Jolies Maths sur Youtube intitulée « le squelette de l'icosaèdre ». Il peut soit arrêter la vidéo à 2 min 40, soit choisir de réaliser un premier prototype en carton ou papier.



Environ une semaine plus tard, a lieu la séance laser. Il n'est techniquement pas possible de sortir tous les objets des élèves durant le temps imparti mais des astuces peuvent être trouvées.

Déroulé 1 : personnalisation standard en amont, objet livré en fin de séance

Variante (a) :

Le professeur donne, en amont, les prénoms de tous les élèves au membre de Hatlab.

Celui-ci les met en forme avant la séance. Le professeur doit assumer que l'objet qui sera produit ne sera pas exactement celui qui a été conçu car cela n'est pas possible de le faire dans ce laps de temps.

Pendant la séance, les deux découpeuses sortent les planchettes vides et celles personnalisées. L'expérience montre que les ados sont contents d'avoir cet objet personnalisé et que cela n'est pas dérangerant qu'ils aient fait une conception décorrelée.

Variante (b) :

Le professeur demande, en amont, aux élèves un texte de moins de 24 caractères (avec éventuellement les caractères spéciaux ☺ ☹ ♥ ♪ ★ ✨ ∞ mais rien d'autres). Il transmet la liste des texte au membre de Hatlab.

Remarque : si cela tient sur deux lignes, penser à ajuster l'interligne sur Inkscape. Dans la barre d'outils Polices > ▼ Vertical > « 1 ». Les caractères spéciaux peuvent être copiés-collés depuis ce document ou en cherchant par exemple « cœur noir unicode » sur Internet.

Déroulé 2 : personnalisation réelle, objet livré plus tard

Dès la fin de la conception de son objet, l'élève transmet au membre Hatlab son fichier svg avec une clé USB. L'animateur copie-colle la partie personnalisée uniquement sur la « planche de planchettes » (penser à convertir en chemin). Pour les élèves en binôme sur un même ordinateur, chaque élève personnalise un rectangle.

Dès qu'une planche de 21 planchettes est remplie, la gravure est lancée. Avec une bonne routine, il est possible de livrer les objets le matin pour l'après-midi ou le lendemain.

Remarque commune :

- le squelette de l'icosaèdre étant constitué de 3 planchettes, la fabrication des deux planchettes vides (une avec la fente au milieu, l'autre avec la fente jusqu'au bord) est facile à lancer. Elle peut soit être faite en amont, ou mieux, pour les besoins du « spectacle », pendant la séance informatique elle-même.
- il est conseillé de mettre toutes les personnalisations sur un calque différent (Calque > Ajouter un calque).

TP pour un stagiaire

Déroulé possible :

Donner le lien de la vidéo de Jolies Maths sur Youtube intitulée « le squelette de l'icosaèdre » et la fiche au format pdf. Imposer des éléments spécifiques pour tester les aptitudes du stagiaires : vectorisation d'un dessin, recherche d'un symbole UTF-8 (comme un smiley), utilisation de l'extension « Texte Hershey » pour une police spéciale laser, mise en chemin d'un texte...

ANNEXES

Annexe 1 : beamo, check-list

Matériel nécessaire

Découpeuse laser :-)

Extracteur de fumée (si utilisation intérieure)

Dongle Wifi

Tuyau découpeuse-extracteur (avec les colliers)

Tuyau extracteur -> extérieur si possibilité de sortir par une fenêtre/porte/...

2 câbles d'alimentation standard (iec320c13 femelle)

1 câble USB-B / USB-A

Un routeur avec son alimentation (transfo)

2 câbles ethernet en cas de problème de wifi

Tournevis plat (pour serrer les colliers des tuyaux)

Tournevis torx de 8 pour ouvrir le carter pour la maintenance (niveau liquide refroidissement, ...)

Une petite bouteille de liquide de refroidissement de voiture ou d'eau déminéralisé

Le kit fourni de petites clef et clef Allen en cas de pb sur miroir

Matériel complémentaire

2^e tuyau extracteur si besoin d'être rallongé

Cutters

Petites limes

Câbles en rab

Exemples de réalisations

Photocopies de l'activité

Papiers, crayons, feutres

Des activités alternatives sans laser (en cas de problème technique ou de groupes rapides)

Pied à coulisse pour vérifier l'épaisseur des planches

Entretien régulier

Passer la grille au décap'four sans soude

Changer le filtre de l'extracteur

Faire le niveau de liquide de refroidissement

Annexe 2 : planche de planchettes

Il est possible d'éditer cette image vectorielle avec Inkscape. Remettre les dimensions L = 194,6 et H = 280,1 (mm). Utiliser préférentiellement les 6 variantes de ce fichier (dispos sur le cloud) pour des fentes de 2,6 ; 2,8 ou 3 mm, allant ou non jusqu'au bord.

