



CERGY PARIS
UNIVERSITÉ

Laboratoire
bonheurs



Apprentissages par un outil de modélisation volumique

Sophie CHARLES





Contexte

e-FRAN > DES TERRITOIRES ÉDUCATIFS
D'INNOVATION NUMÉRIQUE



EX4PP3D

Apprentissage par problème
et par projet



Contexte

Cadre théorique

Problématique

Méthodologie

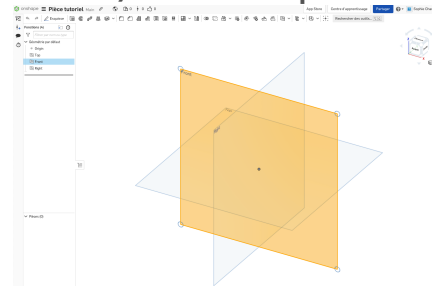
Résultats

Conclusion

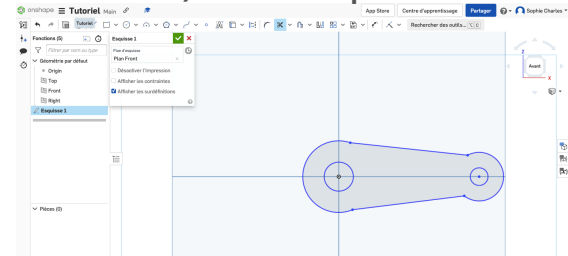


La modélisation volumique

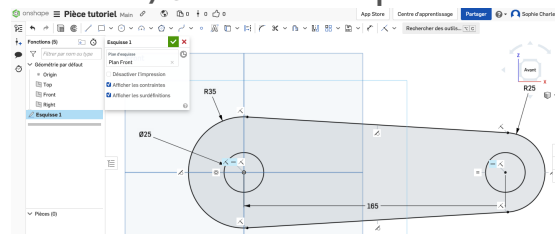
1) Choix d'un plan



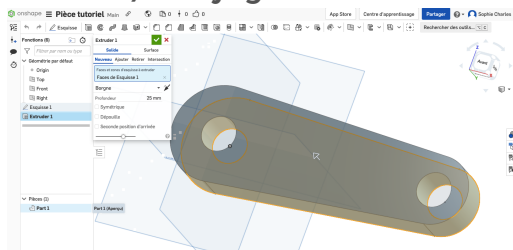
2) Dessin du profil



3) Contrainte du profil



4) Balayage



Contexte

Cadre théorique

Problématique

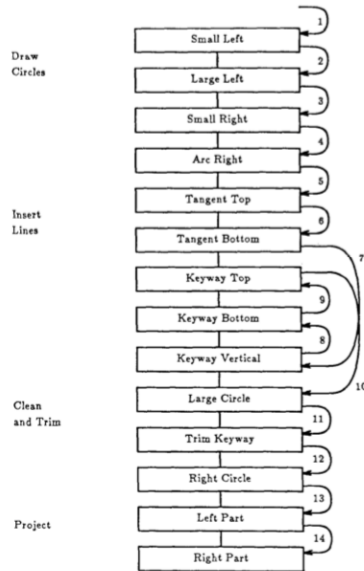
Méthodologie

Résultats

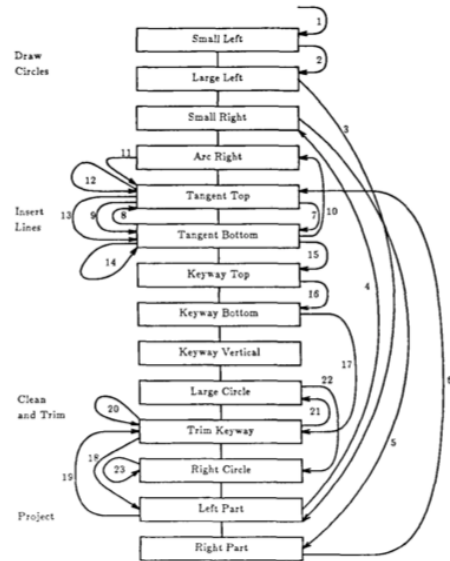
Conclusion



Stratégies de modélisation volumique



Stratégie orientée fonction



Stratégie orientée objet

(Lang *et al.*, 1991, p. 264 et 262)



L'analyse des stratégies pour repérer les apprentissages

	Coordination agie	Coordination conceptualisée
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none">• stratégie de proche en proche, étape par étape• dimension conceptuelle implicite, mobilisée dans l'action	<ul style="list-style-type: none">• stratégie d'ensemble, enchaînement des étapes sans arrêts ni reprises• présence de représentations
Indicateurs de conceptualisation	<ul style="list-style-type: none">• processus d'équilibration de l'action : l'importance du but et du résultat, qui permet de corriger les opérations antérieures• échecs, qui amènent à poursuivre la recherche de la coordination de l'action• compréhension des réussites, pour rendre celles-ci renouvelables et durables	<ul style="list-style-type: none">• réussite accompagnée de compréhension• opérations mentales reliées par des implications signifiantes (Piaget, 1974, cité dans Pastré, 2011)

Situation d'apprentissage : situation dans laquelle a lieu une activité qui présente un problème, qu'il soit à résoudre ou à construire, qui nécessite de mobiliser un savoir à acquérir (Pastré, 2011, p. 12).

Processus d'apprentissage en situation : 1) attente de l'acteur, 2) réponse de la situation, 3) réaction de l'acteur, 4) genèse conceptuelle qu'il opère, 5) essai de généralisation (Pastré, 2011, p. 19)

Contexte

Cadre théorique

Problématique

Méthodologie

Résultats

Conclusion



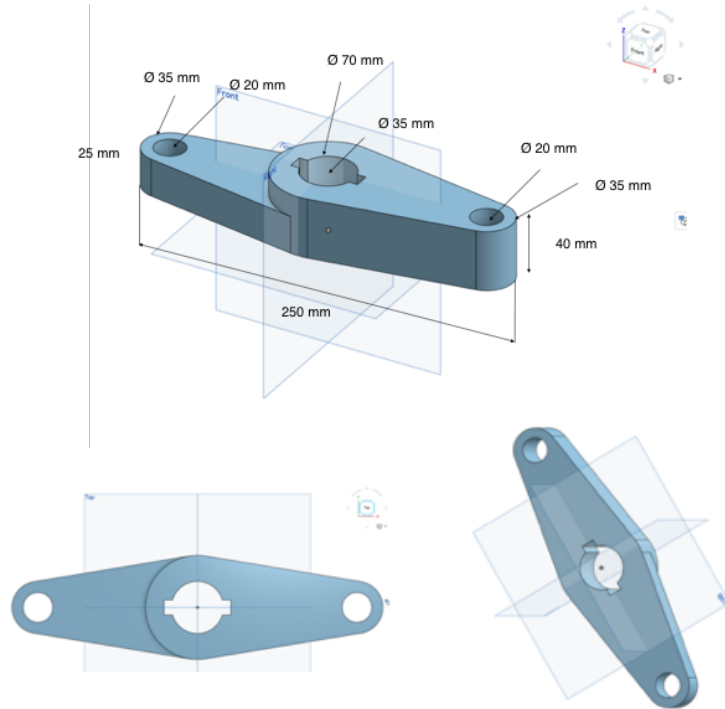
Problématique

Manifestation de potentiels apprentissages dans une activité de modélisation dans la conception d'un élément spécifique : peut-on repérer dans les modélisations successives d'un objet des évolutions de stratégies, notamment à travers la disparition d'actions de proche en proche pour aboutir à une stratégie d'ensemble ?

- Situation d'apprentissage : présence d'un problème, qui requiert de mobiliser un savoir à assimiler (Pastré, 2011) ;
- Analyse de l'activité pour repérer les stratégies de modélisation (Lang *et al.*, 1991 ; Charles, 2023) ;
- Caractérisation des stratégies pour repérer les niveaux de conceptualisation (Piaget, 1974, cité dans Pastré, 2011).

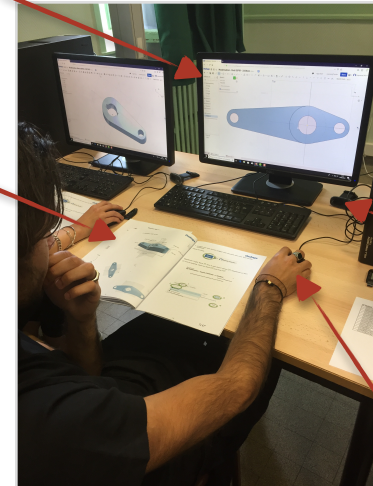


Recueil de données



Modélisation
en cours

Tutoriel



Webcam

Clef USB

Souris

Contexte

Cadre théorique

Problématique

Méthodologie

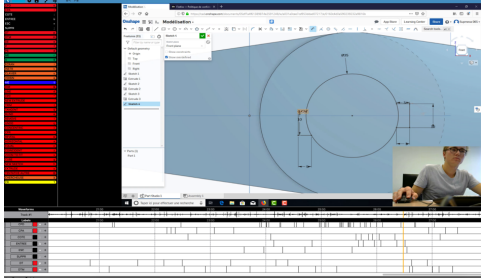
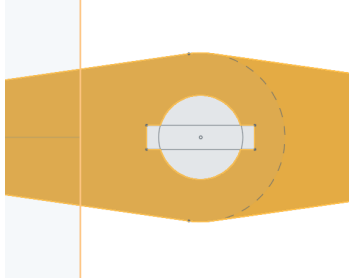
Résultats

Conclusion

Traitement des données

Échantillon : étudiants ingénieurs en première année à ISAE-Supméca




- Exercice de modélisation : $N = 129$ (26 [20%] femmes ; 103 [80%] hommes)
- Encodage des vidéos : $N = 28$ (7 [25%] femmes ; 21 [75%] hommes)


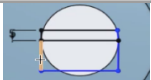


Observation	Traitement	Exemple	Indication
Captation de l'activité à l'écran et film de la partie supérieure du corps (Charles, 2023)	Encodage 1 (40 indicateurs)		Stratégie
Captation de l'activité de la conception de la rainure	Encodage 2 : typologie de rectangles, relevé des fonctions, relevé du nombre de rectangles, des échecs, des modifications.		Stratégie



Typologie des fonctions utilisées et des types de rectangles ($N = 28$)

- **3 fonctions utilisées** : Ligne, Rectangle par le sommet, Rectangle par le centre.
- **5 types de rectangles** : Rectangle Unique (RU), Rectangle Inférieur et Rectangle Supérieur (RI et RS), Rectangle Gauche et Rectangle Droite (RG ET RD), 1/2 Rectangle Inférieur et 1/2 Rectangle Supérieur (1/2 RI et 1/2 RS), 1/2 Rectangle Gauche et 1/2 Rectangle Droite (1/2 RG et 1/2 RD).

Fonction	Ligne	Rectangle par le sommet	Rectangle par le centre
Exemple			
n	6	13	12
%	21	46	43

Rectangle	RU	RI et RS	RG et RD	1/2 RG et 1/2 RD
Exemple				
n	22	2	7	4
%	79	7	25	14



Typologies de séquences et de conceptions ($N = 28$)

- 8 types de séquence : continue, en plusieurs étapes, un type de rectangle, une combinaison de types de rectangle, un changement de type de rectangle.
- 2 types de conception : avec modification, avec suppression.

Séquence	n	%
Continue	22	79
Plusieurs étapes	6	21

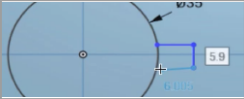
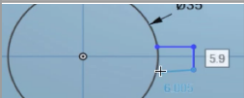

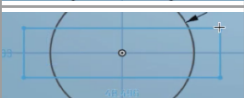
Suppression	n	%
0	17	61
≥ 1	11	39

Séquence	n	%
1 RU	13	46
1 RG et RD	1	4
>1 RU	3	11
>1 RG et RD	4	14
Changement	2	7
Combinaison	5	18



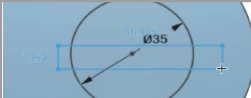
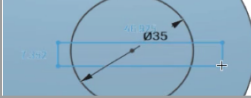
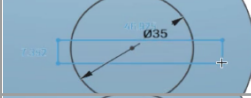

Encodage des séquences des étudiants ayant produit au moins 4 rectangles ($N = 4$ (2 [50%] femmes ; 2 [50%] hommes))

Alexandre : une séquence. Stratégie de proche en proche.

Rectangle	Fonction	Nouveauté	Problème	État	Justesse	Temps
1/2 RG et 1/2 RD -> RU 1		-	Manipulation	Supprimé	0/4	01:22
RU 2		Géométrie	Manipulation	Supprimé	2/4	01:31
RU 3 et 4		Fonction	Manipulation	Supprimé	0/4	00:17
RU 5		Manipulation	-	Conservé	4/4	00:43

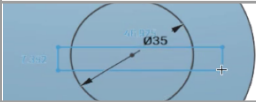

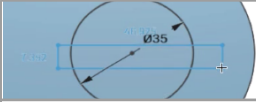



Quentin : deux séquences. Stratégie de perfectionnement.

Rectangle	Fonction	Nouveauté	Problème	État	Justesse	Temps
RU 1		-	Géométrie	Supprimé	3/4	02:29
RU 2		Contrainte géométrique	-	Conservé	4/4	00:54
RU 3		-	Surface	Supprimé	2/4	00:50
RU 4		Utilise tracé RU 2	-	Conservé	4/4	00:48



Hayate : trois séquences. Stratégie en allers-retours.

Rectangle	Fonction	Nouveauté	Problème	État	Justesse	Temps
RU 1		-	Manipulation	Supprimé	0/4	02:14
RG et RD 1		Géométrie Fonction	-	Conservé	3/4	02:32
RU 2 -> RG et RD 2		-	Géométrie	Conservé	3/4	03:41
RG 3		-	-	Conservé	3/4	00:48



Limites

- **Terrain** : $N = 28$, participation exemplaire.
- **Situation expérimentale \neq situation d'apprentissage** : pas de retour de l'enseignant, pas d'évaluation du résultat.



Apports

- Apprentissage dans l'action (Piaget, 1874, cité dans Pastré, 2011; Pastré, 2011) ;
- Autodidactie coûteuse et peu efficiente -> encadrement risque de renvoi au travail autonome ;
- Compétences de modélisation efficaces développées au travers d'enseignements spécifiques (Charles, 2023).