

CONSTRUCTION MÉCANIQUE EN 2^{DE}

Entrez par les volumes élémentaires

FRÉDÉRIC LUSARDI [1]

En lycée professionnel, la formation des compétences métier requiert la connaissance de certains outils mathématiques. Cette séquence, qui s'inscrit en début d'année de seconde, se propose d'en vérifier l'acquisition d'une façon plutôt ludique et motivante.

L'entrée en seconde bac pro est parfois difficile : les disciplines professionnelles exigent dès l'entrée en matière certaines compétences et savoirs. C'est pourquoi il faut vérifier rapidement les prérequis dans certains domaines. La difficulté réside dans le fait que les mathématiques, et plus spécifiquement les notions de géométrie liées aux volumes, ne correspondent pas, dans l'esprit des élèves, à notre discipline, qu'on la nomme construction mécanique ou communication technique.

Afin que cette vérification des prérequis soit une entrée en matière vécue positivement avec nos élèves, j'ai opté pour un travail ludique. En effet, ce type d'évaluation diagnostique doit servir à des rappels, mais aussi, par l'orientation des questions et les activités choisies, mettre en valeur les points d'appui de l'élève, le placer en situation de réussite.

La reconnaissance des volumes

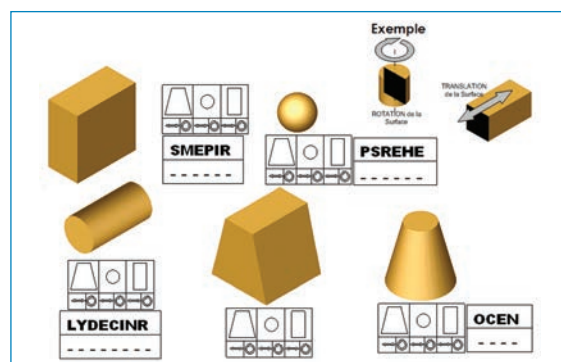
Pour cette activité, la consigne est de retrouver le nom de volumes élémentaires. Soit l'élève le connaît soit il résout l'anagramme 1. Elle permet aussi d'interroger l'élève sur sa compréhension géométrique du volume.

[1] Professeur de construction mécanique au lycée Denis-Papin de La Courneuve (93).

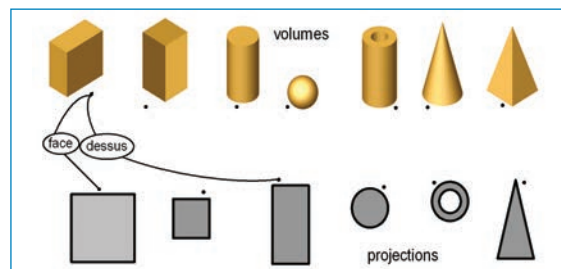
mots-clés

évaluation, lycée professionnel, prébac

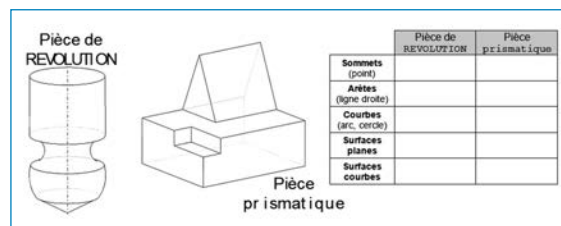
sa façon de le générer. Elle est en fait directement liée à un futur travail qui se fera sous un modèleur 3D. Les principes logiciels seront alors



1 La génération de surfaces



2 La projection de volumes simples



3 Les sommets, arrêtes, courbes et autres surfaces

l'extrusion pour la translation de la surface et la révolution pour la rotation de la surface.

Généralement, les noms des volumes ne posent pas de problème aux élèves, mais les mécanismes de génération de volumes ne sont pas acquis.

La projection des volumes

Faisant suite à la première activité, celle-ci présente la notion de vue en projection orthogonale, qui n'est pas traitée de manière systématique en technologie au collège mais dont la lecture est nécessaire dans la quasi-totalité des référentiels du secteur industriel. On vérifie ici son acquisition, mais, bien entendu, un élève qui n'a pas vu cette notion peut aisément faire un certain nombre d'associations sans pour autant indiquer le type de projection, de face ou de dessus 2.

Les élèves font les associations entre 2D et 3D sans réelles difficultés, mais la projection est rarement indiquée.

La reconnaissance des arrêtes, courbes et surfaces

Cette activité s'apparente plus à une activité issue de la géométrie. Elle servira surtout à modéliser en 3D un volume simple sur un modèleur volumique.

Après reconnaissance du type de la pièce, l'élève comptabilise le nombre de sommets, d'arrêtes, d'arrêtes courbes, de surfaces planes et courbes 3.

La difficulté réside dans le fait que les élèves doivent visualiser la pièce

mentalement et compter les arêtes non visibles sur la vue mais bien présentes sur la pièce. Les élèves trouvent généralement la moitié des réponses.

Le calcul des surfaces et volumes

Il faut dans cette activité nommer les figures et indiquer les dimensions caractéristiques de chacune d'elles à partir d'une liste, puis dans un deuxième temps noter sous chaque surface géométrique la formule correspondant au calcul de l'aire, et enfin inscrire sous chaque figure volumique la formule correspondant au calcul du volume (toutes les formules sont fournies dans des cadres indépendants) 4.

Cette partie permet de montrer qu'il n'y a pas de frontière entre les disciplines. En effet, les outils mathématiques de calcul de surfaces ou de volumes sont utilisables aussi en construction mécanique, notamment lors du calcul de la masse d'une pièce à partir de son volume et de sa masse volumique.

Certains élèves ont du mal à répondre, pour d'autres ce n'est qu'un rappel. Le but est surtout de vérifier lors de la correction la correspondance entre la formule et les différents types d'unités, de longueur, de surface et de volume.

Un exercice ludique

Cette dernière activité se présente sous la forme d'un document A4 où l'élève doit relier point par point les numéros indiqués dans la nomenclature avec la bonne couleur, ce qui facilite la lecture des figures géométriques.

L'extension de l'activité se fait avec le calcul de la surface ou du volume, qui a été explicité lors de la correction de l'activité précédente. Ce jeu simple et classique recueille une forte adhésion des élèves, la quasi-totalité se lançant dans le calcul de surfaces ou de volumes. Le résultat est présenté en 5.

En conclusion

En seconde professionnelle, les premières séances sont importantes pour établir un contrat de travail implicite et une relation de confiance. Il est fondamental pour cela de s'appuyer sur les points forts des élèves. Chaque activité fait l'objet d'une correction collective qui permet de valoriser à

nouveau les élèves, soit en les félicitant soit en les encourageant à réaliser l'exercice au tableau avec l'aide du professeur. ■

DIMENSIONS Caractéristiques

Aires des surfaces géométriques

Formule Formule Formule Formule

Calculs des volumes élémentaires

Formule Formule Formule Formule

h : hauteur
L : Longueur
R : Rayon
a : long. égale
Ø : Diamètre
l : largeur
b : base

$(b \times h) / 2$
 $L \times l$
 $\pi \times R^2 = \pi \times (\Ø^2/4)$
 $a \times a = a^2$

$1/3 \times \pi R^2 \times h$
 $L \times l \times h$
 $4/3 \times \pi \times R^3$
 $\pi R^2 \times h$

4 Les dimensions caractéristiques de volumes simples

En vous appuyant sur les indications des tableaux en bas de page, TRACER, en respectant les couleurs, les surfaces et volumes en suivant le chemin des points à relier NOMMER les figures, puis CALCULER leurs surfaces après les avoir mesurées.

figures géométriques planes

5	Vert	29 à 45,29		
4	Jaune	12 à 28,12		
3	Gris	9,10,11,9		
2	Bleu	5,6,7,8,5		
1	Rouge	1,2,3,4,1		

volumes élémentaires

4	Jaune	(31 à 41,31) (42 à 52,42) (31,42) (37,47)		
3	Vert	(20,21) (20,26) (21 à 30,21)		
2	Rouge	(12,14,14,12) (12,16) (13,16)		
1	Bleu	1 à 11,1		

Figures Géométriques et Volumes simples

Figure Couleur Chemin de la figure, points à relier Nom Calcul de la Surface

Figure Couleur Chemin de la figure, points à relier Nom Calcul du Volume

Nom:
Classe:

5 Un exercice de tracé ludique