|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Titre de la vidéo | **Topologie : Bandes et croix de Moebius** | | |
| Rubrique | Géométrie | | |
| Objectif(s) | Découvrez les formes résultant du collage et du découpage de bandes de Moebius et de croix de Moebius. Penser géométriquement et développer une intuition ainsi que des capacités de prédiction en relation avec les espaces topologiques. | | |
| Durée | 45 minutes | | |
| Lieu du camp |  | | |
| Animateurs |  | | |
| N. des étudiants |  | | |
| Date |  | | |
| Les ressources  nécessaires | Papier vierge (100), ciseaux, rouleaux de ruban adhésif, stylo (un par groupe d'élèves) | | |
| Préparations | Demandez aux groupes d'élèves de découper le papier en longues bandes de 3 cm de large   avant de commencer à regarder la vidéo. | | |
|  | | |  |
| **Temps de la vidéo** | **Ce que fait le facilitateur** | **Ce que font les apprenants** | **Commentaires** |
| 00:00 - 00:26 | Vidéo générale introduisant le CVM | | |
| 00:27 - 00:37 | Video d'introduction | | |
| 00:38 - 00:48 | Matériel | | |
| 00:46 - 01:42 | Introduction de la première expérimentation | | |
| VIDEO PAUSE Expérience: Coupe du cylindre au milieu | * Faciliter le processus, susciter des pensées | * Faire une bande non torsadée, dessiner avec un stylo au milieu et couper à travers la ligne dessinée. * Imaginer et prédire le résultat, puis partager leurs idées avec d'autres apprenants. |  |
| 01:48 - 2:03 | Solution de la première expérience | | |
| 2:04 - 2:59 | Introduction de la deuxième expérience | | |
| VIDEO PAUSE Expérience : Couper la bande de Moebius au milieu | * Faciliter le processus, susciter des pensées | * Faire une bande torsadée une fois, dessiner avec un stylo au milieu et couper à travers la ligne dessinée. * Imaginer et prédire le résultat, puis partager leurs idées avec d'autres apprenants. |  |
| 3:03 - 3:33 | Solution de la deuxième expérience et invitation à la discussion | | |
| VIDEO PAUSE Discussion : aspects contre-intuitifs de la bande de Moebius | * Animer la discussion : pourquoi une seule bande connectée ? Combien y a-t-il de torsades (4) ? * Suggestion de discussion : combien de bordures le cylindre avait-il et combien le Moebius avait-il ? (AVANT la coupe...) | * Essayer de deviner et d'échanger des idées * Essayez de compter les torsions ! | L'objectif ici n'est pas d'expliquer exactement pourquoi, mais simplement d'y réfléchir. |
| 3:37 - 4:10 | Solution de la deuxième expérience et invitation à la discussion | | |
| 4:11 - 5:20 | Introduction de la troisième expérience | | |
| Pause vidéo Expérience: Coupe de la bande de Moebius **à un tiers** | * Faciliter le processus, susciter des pensées | * Faire une bande torsadée une fois, dessiner avec un stylo  **à un tiers** de la largeur et couper à travers la ligne dessinée. * Imaginer et prédire le résultat, puis partager leurs idées avec d'autres apprenants. |  |
| 5:26 - 5:51 | Solution de la troisième expérience et invitation à la discussion | | |
| Pause vidéo Discussion: aspects contre-intuitifs de la bande de Moebius coupée **à un tiers** | * Animer la discussion : pourquoi deux bandes reliées entre elles ? Une façon de le savoir est de le refaire lentement et de garder trace des composants. * Combien y a-t-il de rebondissements ? | * Essayer de deviner et d'échanger des idées * Essayez de compter les torsions sur les deux composants | L'objectif ici n'est pas d'expliquer exactement pourquoi, mais simplement d'y réfléchir. |
| 5:56 - 6:22 | Introduction de la quatrième expérience | | |
| Pause vidéo Expérience: Coupe de la bande **torsadée deux fois au milieu** | * Faciliter le processus, susciter des pensées | * Faire une bande torsadée **deux fois**, dessiner avec un stylo **au milieu** et couper à travers la ligne tracée. * Imaginer et prédire le résultat, puis partager leurs idées avec d'autres apprenants. |  |
| 6:27 - 6:42 | Solution de la quatrième expérience et invitation à la discussion | | |
| Pause vidéo Discussion: aspects contre-intuitifs de la bande **tournée deux fois au milieu** | * Animer la discussion : pourquoi deux bandes reliées entre elles ? Une façon de le savoir est de le refaire lentement et de garder trace des composants. * Combien y a-t-il de rebondissements ? | * Essayer de deviner et d'échanger des idées * Essayez de compter les torsions sur les deux composants | L'objectif ici n'est pas d'expliquer exactement pourquoi, mais simplement d'y réfléchir. |
| 6:47 - 7:04 | Introduction de la cinquième expérience | | |
| VIDEO PAUSE Expérience: Coupe de la bande **torsadée deux fois à un tiers** | * Faciliter le processus, susciter des pensées | * Faire une bande torsadée **deux fois**, dessiner avec un stylo **à un tiers** de la largeur, et couper à travers la ligne dessinée. * Imaginer et prédire le résultat, puis partager leurs idées avec d'autres apprenants. |  |
| 7:09 - 9:00 | Introduction des croix de Moebius | | |
| 9:01 - 10:08 | Les quatre croix de Moebius se plient l'une après l'autre | | |
| 10:09 - 10:44 | Explication de l'expérience des croix de Moebius | | |
| 10:45 - 11:28 | Exemple : solution pour la première croix | | |
| VIDEO PAUSE Expérience : Découpage des quatre croix de Moebius | * Faciliter le processus, susciter des pensées * Cette étape peut nécessiter une supervision renforcée de la partie collage, car elle peut facilement prêter à confusion. Il peut être utile de montrer une nouvelle fois à la classe comment coller toutes les croix, puis d'aider chaque groupe, en particulier pour les croix 3 et 4. | * Par groupes, faites les quatre croix et coupez au milieu de chaque bande de chaque croix :   CROSS 1 : chaque paire est scotchée normalement  CROSS 2 : une paire est collée normalement, une paire avec une torsion.  CROSS 3 : les deux paires sont collées avec une torsion, les deux torsions sont faites dans le sens des aiguilles d'une montre.  CROSS 4 : les deux paires sont collées avec une torsion, l'une dans le sens des aiguilles d'une montre et l'autre dans le sens inverse. | Il peut être utile de colorer les quatre croix avec quatre couleurs différentes, afin qu'il soit plus facile de reconstituer l'une ou l'autre après le découpage. |
| 11:34 - 12:44 | Solution de l'expérience des croix de Moebius | | |
| VIDEO PAUSE Discussion: aspects contre-intuitifs des croix de Moebius | * Animer la discussion : pourquoi deux croix donnent-elles le même résultat ? Pourquoi les résultats sont-ils généralement si bons ? Une façon de le savoir est de le refaire lentement et de garder trace des composants. * Combien y a-t-il de rebondissements ? | * Essayer de deviner et d'échanger des idées * Cherchez à savoir pourquoi deux croix donnent le même résultat. * Essayez de compter les torsions des composants | L'objectif ici n'est pas d'expliquer exactement pourquoi, mais simplement d'y réfléchir. |
| 12:49 - 13:11 | Conclusion | | |