



*S'exprimer, argumenter et convaincre
à tout âge en mathématiques
Samedi 30 avril 2022*

Manipuler en grand prépare-t-il à argumenter ?

Anne Rondeaux – André Wauters

Le GEM – Groupe d'Enseignement mathématique

- Une trentaine d'enseignants : maternelles → supérieur
- Différents sous-groupes mais les mêmes préoccupations :

► Un parcours cohérent, de la prime enfance à l'âge adulte.

► Les nécessaires mutations des concepts.

► Vers une pensée autonome.

► Des enseignants qui cherchent.

Manipuler en grand prépare-t-il à argumenter ?

Trop souvent, les activités de géométrie se résument à un travail sur papier, ce qui freine la conception dynamique de la géométrie.

...

Dans cet atelier, nous chercherons en quoi l'à peu près des manipulations en groupe, avec un grand matériel, prépare à l'argumentation.

L'objectif de l'atelier est double :

1. (Re)découvrir l'intérêt de travailler les figures géométriques par familles, de manière dynamique avec le corps, avec des manipulations.
2. (Re)découvrir quelques conditions pour que des manipulations préparent à l'argumentation en géométrie.

Programme

- Partage de nos croyances : manipuler en grand prépare-t-il à argumenter ?
- 1^{ère} activité
 - Manipuler en groupe + la question
 - Mise en commun
- En fonction du temps restant : activité au choix

L'argumentation dans ma classe ...

Questions à se poser :

- Est-ce que j'utilise l'argumentation ? (Utiliser = demander aux élèves d'argumenter)
- Est-ce que j'apprends à argumenter ? Si oui => quoi, quand, comment ?

Que faut-il apprendre pour argumenter ?

Vos réponses (un listing à chaud sans débat)

Que faut-il apprendre pour argumenter ?

Notre réponse (notre croyance au 18/04/22)

Pour argumenter il faut avoir

1. des arguments
2. des mots pour dire ces arguments

Développement des 2 points dans les diapos suivantes

Apprendre à argumenter : notre croyance

1. Avoir des arguments => nourrir les élèves (pas les gaver !)

- DES connaissances (exactes ou non)
- DES intuitions,
- DES expériences

Autre façon de le dire

des SAVOIRS "matière" (savoir déclaratifs -conditionnels-procéduraux)

!!! Savoirs : pas un prérequis – savoirs construits ou en construction

des représentation mentales ;

des scripts ou scénarios ;

des instruments / des outils de pensée (géométriques pour notre atelier).

Apprendre à argumenter : notre croyance

2. Avoir des mots pour dire => nourrir au niveau du langage

Voir aussi FLSCO / FLA

- Être conscient qu'on pense
- Mettre des mots sur sa pensée

dans notre atelier : dépasser le faire de la manipulation

- Communiquer = organiser ses mots et donc sa pensée

(pas sur les feuilles)

Moments de métacognition => haut-parleur sur son cerveau (celui du prof , de l'El.)

L'être humain a la particularité de pouvoir penser à ses propres pensées.

David Gourion – (Journal « En marche n° 1692 – avril 2022)

Première activité : introduction

- Activité pour adulte ou élèves ayant déjà manipulé en grand
- Garder en tête l'intitulé de l'atelier
- Timing prévu mais adaptable :
 - 15 min - travail en groupe (8 personnes)
 - 5 min - Prise de recul en groupe : manipuler => argumenter ?
 - ... min - mise en commun
 - Vos réactions, questions, remarques
 - Vos réponses à la question : manipuler => argumenter ?
 - Ma réponse à la question

Première activité (voir document « dossier participants »)

- Lecture individuelle de l'activité p. 3 et 4
Questions éventuelles
- Groupes de 8 personnes
- Important : pas la tâche
mais liens entre la tâche et l'argumentation

Première activité : mise en commun

- Vos remarques, questions, ...
- Vos réponses à la question

Cette manipulation prépare-t-elle à argumenter ?

Si oui, en quoi et y a-t-il des conditions pour qu'elle prépare ?

Si non, pourquoi ?

Quelques unes de nos conditions

- Climat de classe : bienveillance prof – EI et EI – EI
- Si besoin, gros guidage lors du travail en groupe ou collectif pour la verbalisation. Par exemple
 - Il dit ce qu'il pense tout en faisant
 - Il reformule une proposition d'élève
 - Il renvoie au groupe une formulation pour l'affiner, l'améliorer, ...
 - Il note des groupes de mots
 - Il insiste sur le comment (Comment sais-tu ... / voilà comment je pense...)
 - ...

Conditions (suite)

- Ne pas se focaliser sur l'obtention de LA réponse
 - Répétition de ce type d'activités sur un laps de temps court
 - une fois la tâche comprise, plus facile de se décentrer (métacognition)
 - apprendre à parler « la tâche » avec ses mots et ceux des autres
 - utiliser les groupes de mots, les phrases « officiels »
 - = consolider ce qu'on a commencé à apprendre la veille
(représentations mentales, scripts, savoirs, ...)
 - Alternier travail individuel, en duo, en groupe, en groupe classe
 - ...
- Listing non exhaustif. Retour sur « croyances » présentées au début

Apprendre à argumenter : rappel de notre croyance

1. Avoir des arguments => nourrir les élèves (pas les gaver !)

- des SAVOIRS (déclar. –condit.-procéd.) construits ou en construction
- des représentations mentales ; des scripts ou scénarios ;
- des instruments de pensée (géométriques pour notre atelier).

2. Avoir des mots pour dire => nourrir au niveau du langage

- être conscient qu'on pense ;
- mettre des mots sur sa pensée, dépasser le faire ;
- communiquer = organiser ses mots et donc sa pensée

Notre prise de recul – lien manipuler / argumenter

1. Nourrir au niveau des arguments : manipuler permet

- la construction de représentations mentales :
 - images mentales de « plein de » parallélogrammes => famille de figures
 - Images mentales de moments particuliers, de points frontières ;
- la construction du script/ scenario de déformation => géométrie dynamique
- la construction d' **instruments de pensée** :
 - **imaginer le mouvement** => anticipation du déplacement d'un point
 - **isoler par la pensée** => différences de part et d'autres d'un point frontière

Notre réponse

2. Nourrir au niveau du langage

Prendre conscience qu'on pense (grâce à l'anticipation)

- laisser le temps de penser et de prendre conscience de ce qu'on pense
- ...

Mettre des mots sur sa pensée (grâce au travail en groupe) pour :

- nommer ce qu'on voit, nommer un geste, un constat, ...
- dire ce qu'on veut faire et comment
- ...

Communiquer pour

- coordonner ses actions
- expliquer pourquoi on propose telle chose
- ...

MAIS Qui fait ? Qui parle ?

Celui qui sait ou pense savoir et ose faire, parler devant les autres.

- Un des inconvénients du travail de groupe – Solutions :
 - un travail de manipulation individuelle ensuite
 - un travail de verbalisation en duo
- Rôle de l'enseignant
 - Verbaliser pour formuler si personne ne sait, pour reformuler, donner des termes, faire répéter, ... => jouer son rôle d'expert
 - Laisser des traces de la verbalisation
 - Celle des élèves pour autant qu'elle convienne plus ou moins ;
 - La sienne.

Anticiper pourquoi ?

- Un des moyens pour apprendre à passer du geste physique au geste mental
- Occasion de mettre des mot sur sa pensée
 1. D'abord, on laisse le temps à l'élève de penser et donc de s'en rendre compte.
 2. A cause du travail de groupe qui suit, il sait qu'il doit mettre des mots sur sa pensée.

Mise en mémoire des connaissances

La mémoire à court terme ou mémoire de travail

- l'administrateur central responsable de l'attention
- la boucle phonologique (le langage)
- le registre visuo-spatial (images mentales)

La mémoire épisodique, une des mémoires à long terme.

Et après ...

Le lendemain : même activité avec un petit matériel individuel
Pourquoi ?

Par 2 ou par ... partage pour verbaliser

En ressource : listing de groupes de mots utilisables

Et après ...

Même activité sur papier

Pourquoi ?

- Modélisation d'une situation
- Structuration, organisation des découvertes (familles de ..., points frontière, ...)
- Représentation mentale : 1 image fixe mais bouger dans sa tête

Ecrire : justifier, expliquer

- Noter quelques mots clés qui traduisent la justification, l'explication
- ...

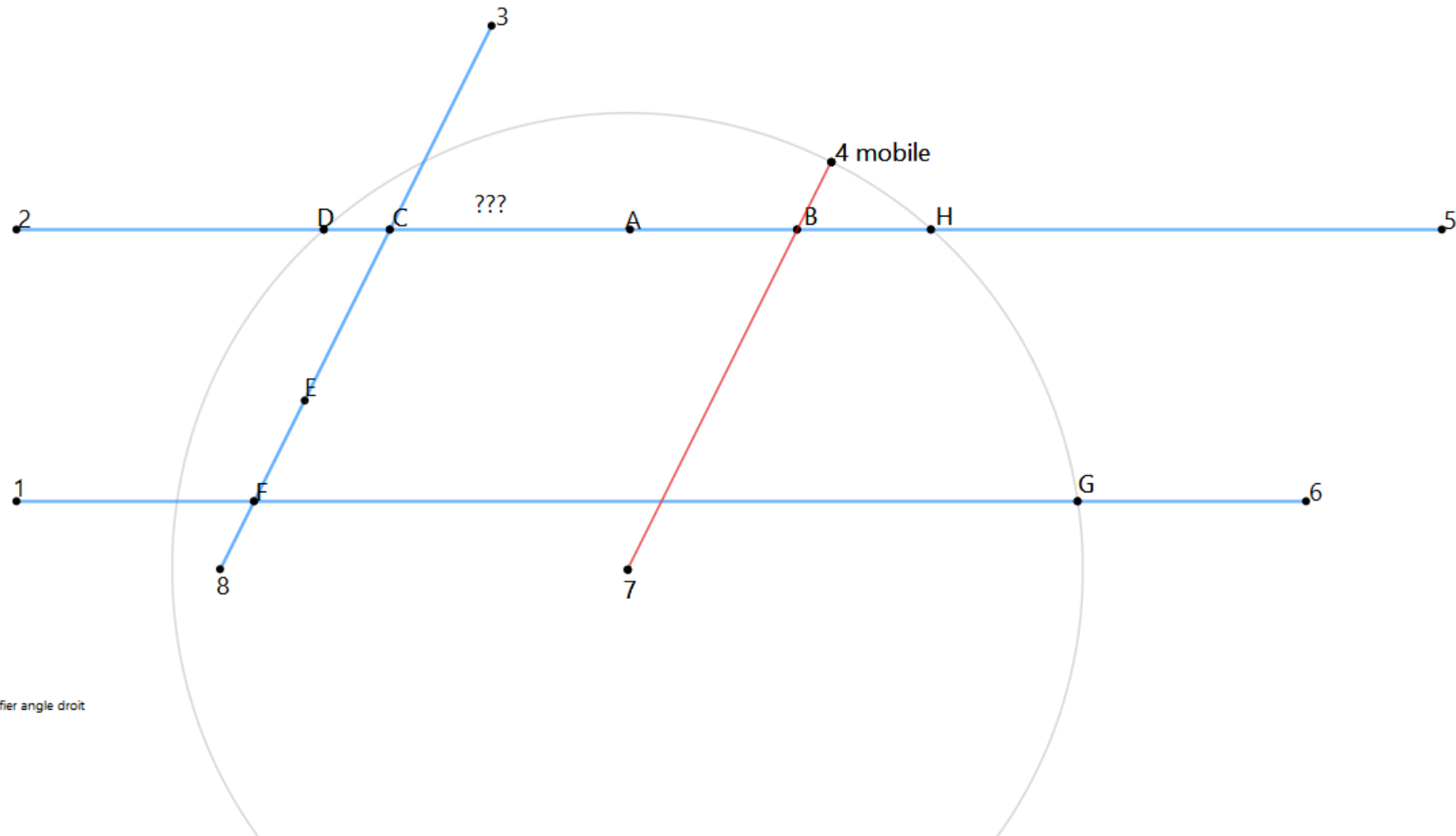
Les activités proposées dans le document « Dossier participants »

➔ Quelques solutions – construites avec le logiciel « Apprenti géomètre »

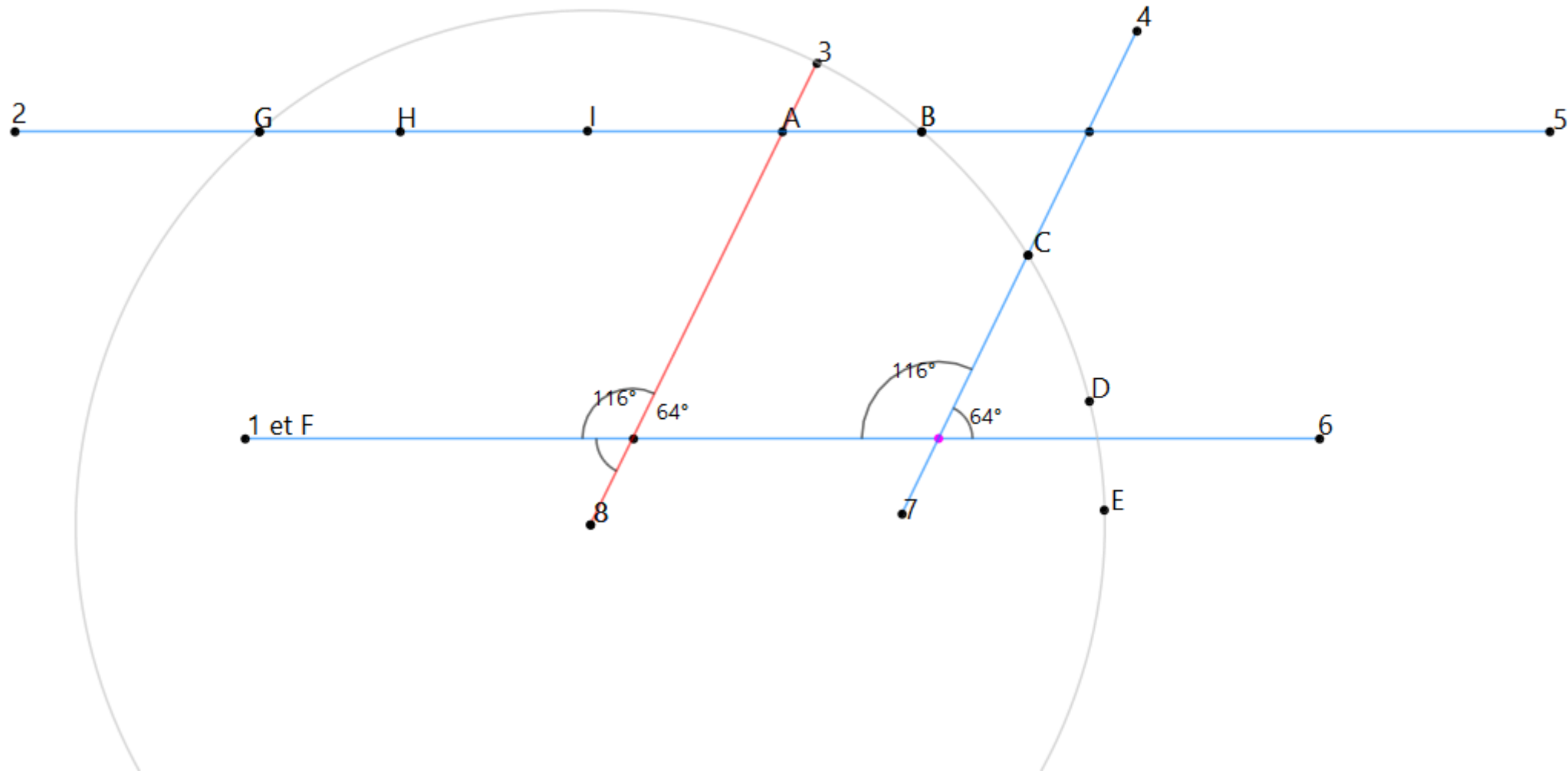
Activité n° 1 : des points particuliers lorsque la personne n° 4 se déplace

8 personnes tiennent l'extrémité de 4 cordes tendues - la personne 4 se déplace en gardant la corde tendue

Départ : un parallélogramme



Activité n° 1 : des points particuliers lorsque la personne n° 3 se déplace



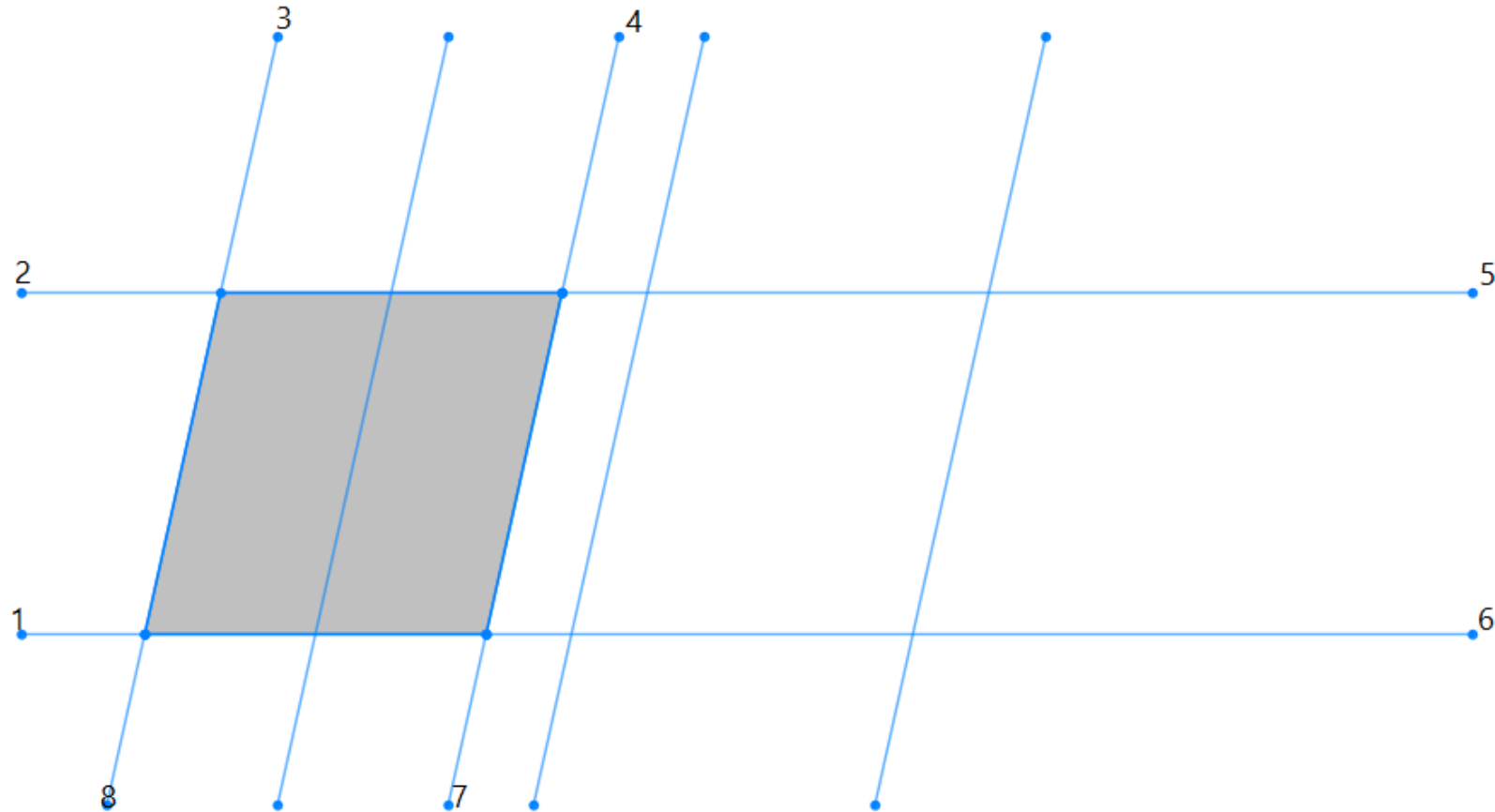
Activité au choix

Activité 2 :

- A 8, avec 4 cordes tendues comme dans l'activité 1 => un parallélogramme.
- Déformation avec contraintes :
 - 2 personnes bougent
 - ne faire apparaître que des parallélogrammes
 - la hauteur reste constante

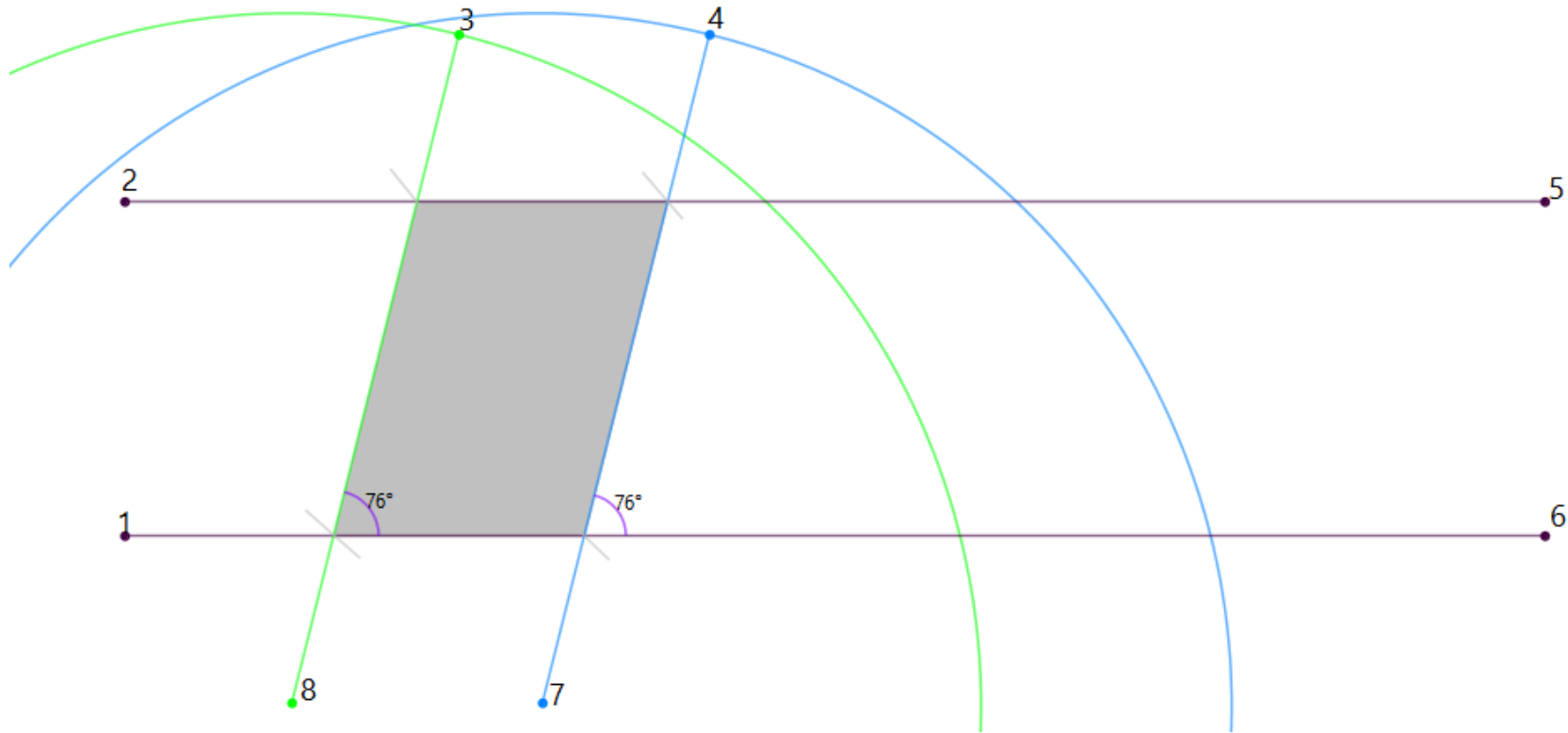
Activité 2 : 1^{ère} possibilité

Les personnes qui bougent tiennent la même corde. Ci-dessous, ce sont les personnes 4 et 7 qui se déplacent. Elles se déplacent en restant parallèle à la corde 3 8.



Activité 2 : 2e possibilité

Les personnes qui bougent ne sont pas sur la même corde. Dans l'exemple ci-dessous, ce sont les personnes 3 et 4 qui se déplacent en arc de cercle. Le 3 sur le cercle vert et le 4 sur le bleu.



Activité au choix

Activité 3 :

- Avec un grand élastique => un cerf-volant.
- Déformation avec contraintes :
 - 1 seule personne bouge
 - ne faire apparaître que des cerfs-volants

Activité n° 3

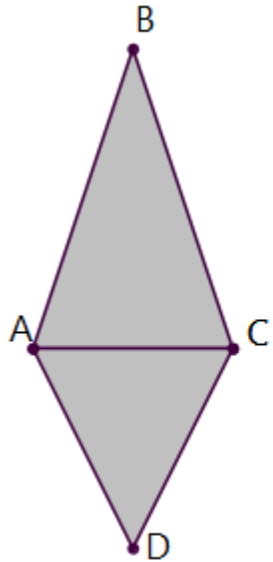


Fig. 1
Départ

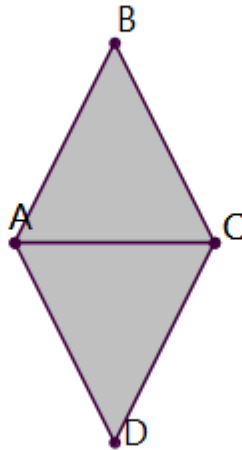


Fig. 2

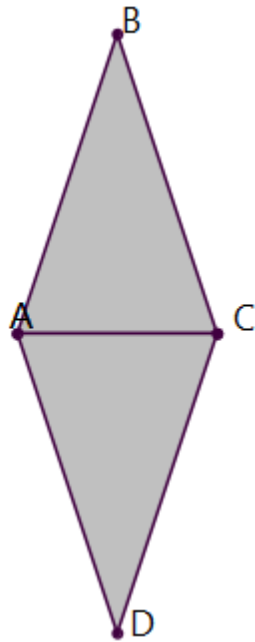


Fig. 3

Des moments particuliers ?

- UN moment où on a un losange. Un seul losange par déformation.

Soit B s'est déplacé (fig 2) , soit C s'est déplacé (fig 3)

On pourrait avoir un carré plutôt qu'un losange si le cerf-volant de départ a un angle droit.

Autre moment particulier ?

- Visuellement un triangle (dans la manipulation un quadrilatère avec un angle plat) lorsque B ou D sont sur la petite diagonale. Point frontière entre des cerfs-volants convexes et non-convexes.

Activité au choix

Activité 4 :

Avec un grand élastique => formez, avec l'élastique une figure qui aura **uniquement** ces trois caractéristiques :

- un quadrilatère
- 2 côtés isométriques perpendiculaires
- un seul angle droit.

Déformation : cherchez tous les endroits où on aura une (des) caractéristique(s) **en plus OU en moins**.

Activité 4 -

