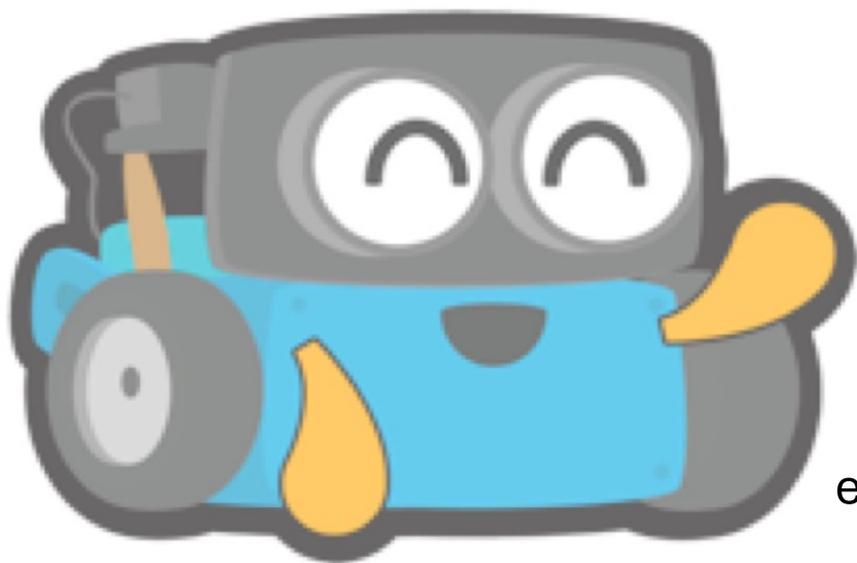


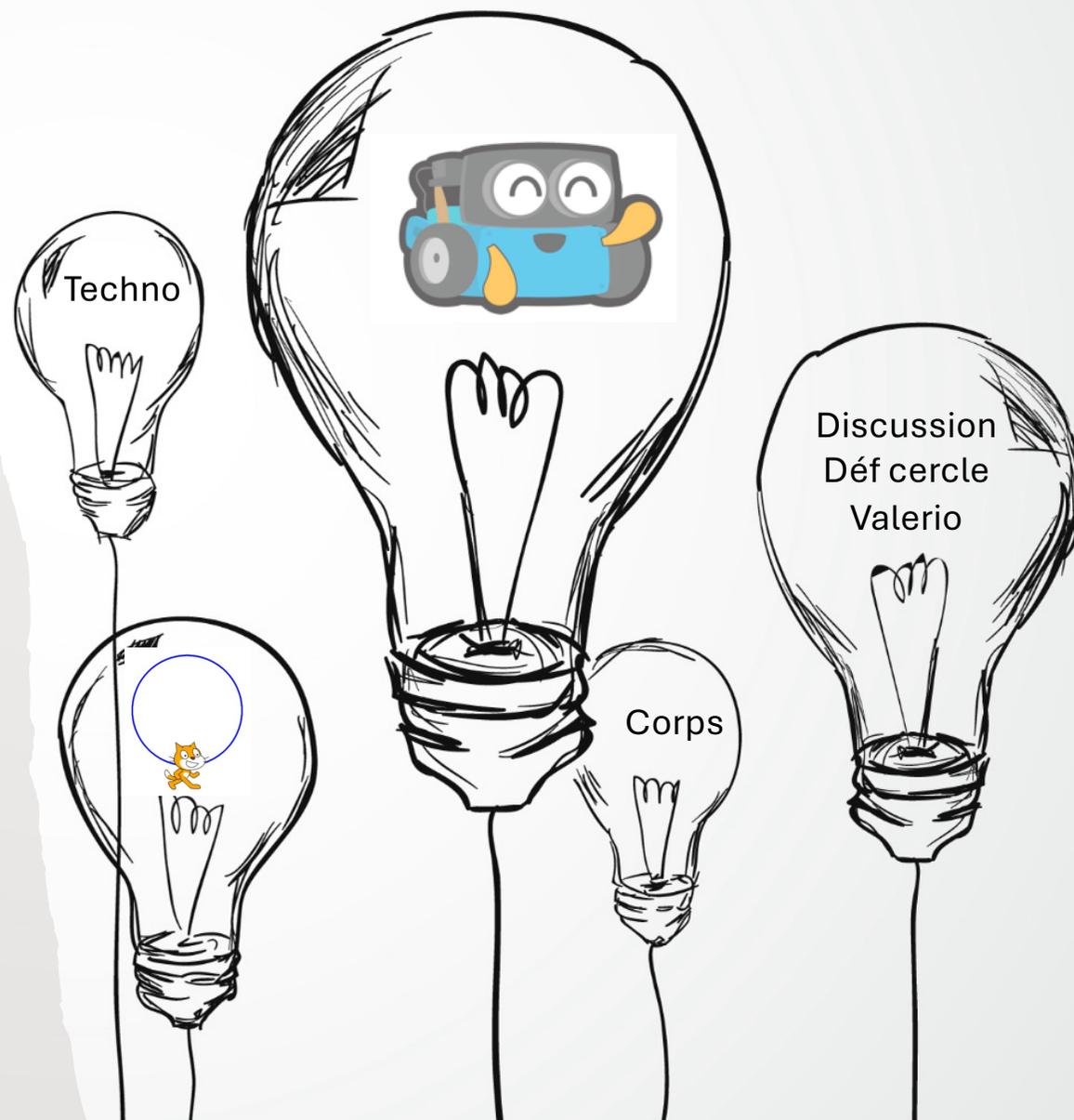
Journées Académiques de l'IREM de Lille,  
Jeudi 27 et vendredi 28 mars 2025

# Quand Mbot se prend pour un compas ...

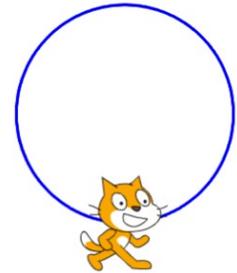
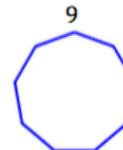
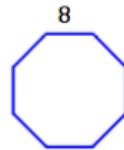
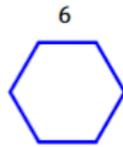
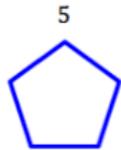
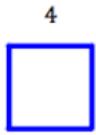
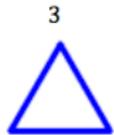


Sophie, Bourreau, membre de l'IREM de Lille,  
enseignante au collège Lucie Aubrac de Tourcoing

Comment  
m'est venue  
l'idée de cette  
activité ?



# Activité Scratch



Illusion d'optique,  
pixellisation

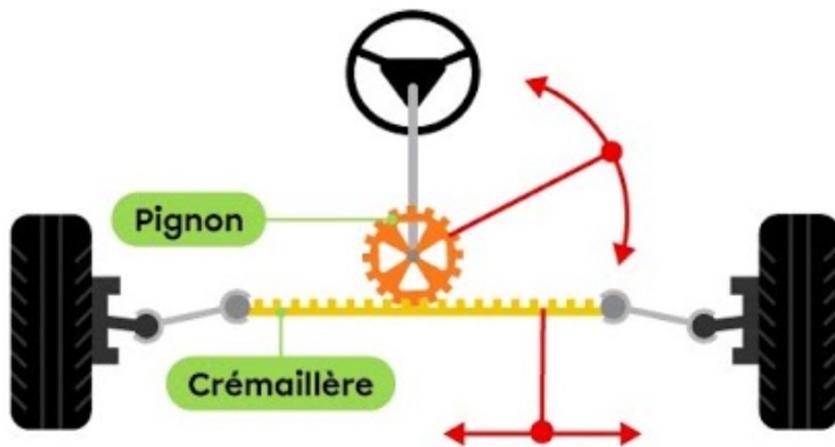
Le chiliogone impossible  
à imaginer clairement et  
distinctement, mais  
facile à concevoir dans  
l'idée.

- On donne une certaine  
idée de l'infini ...

Voir le cercle comme la limite de polygones réguliers permet d'expliquer par exemple la similitude entre les formules de volumes ( Prismes/cylindre et pyramides/cône)

Un questionnement simple pour faire émerger le problème.

Comment fait-on pour faire tourner une voiture ?



Volant : « qui n'est pas fixe »

Comment fait-on pour faire tourner un vélo ?

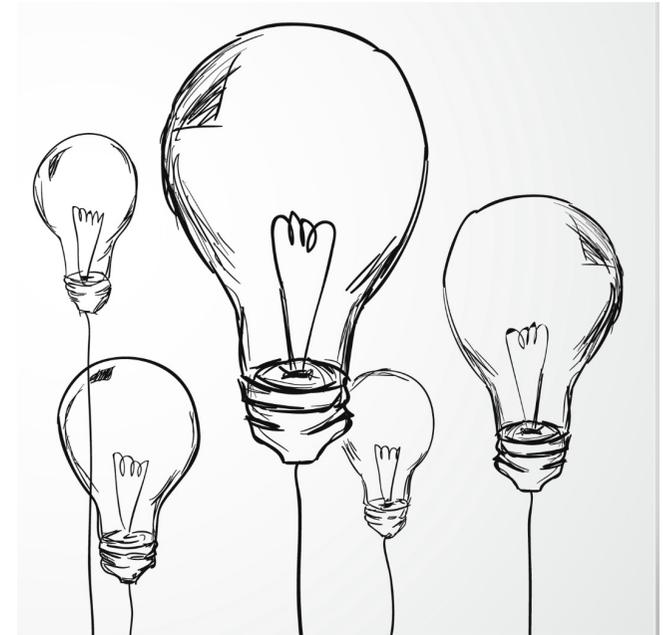


Guidon : guider !

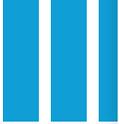
# Quel est le problème avec M Bot ?

2 roues : est-ce le souci ?

Non, le souci est qu'elles sont fixes !



## Alors comment Mbot peut-il tourner ?



# Plusieurs scénarios possibles

En fonction du  
temps disponible

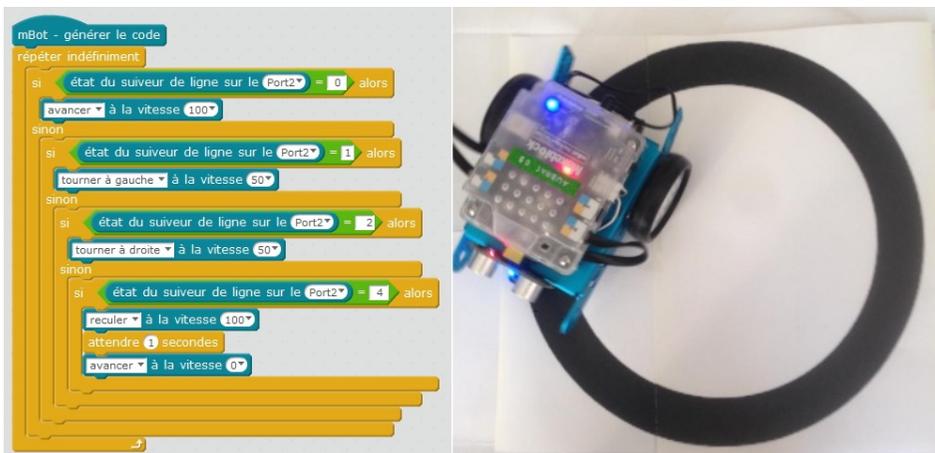
Des notions  
qu'on veut  
privilégier

D'une possibilité  
de partenariat  
avec la  
technologie.

---

# Une phase d'observation :

En utilisant le programme « suiveur de ligne » . Le faire fonctionner sur un chemin rectiligne puis sur un chemin circulaire....



Si on a un peu de temps et éventuellement un partenariat avec la technologie.

En programmant le robot  
- avec la brique « tourner à gauche/droite »  
- avec la brique avancer

Lorsque le mBot(mcore) démarre

avancer à 50 % de puissance pendant 3 secondes

Lorsque le mBot(mcore) démarre

tourner à gauche à 50 % de puissance pendant 3 secondes

Si on veut aller plus rapidement vers l'activité mathématique;

```

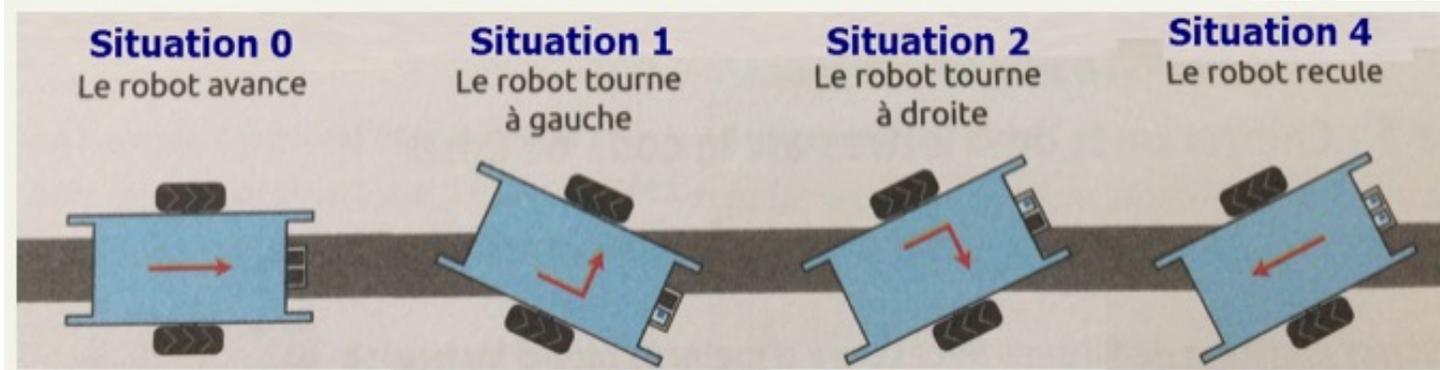
mBot - générer le code
répéter indéfiniment
si état du suiveur de ligne sur le Port2 = 0 alors
  avancer à la vitesse 100
sinon
  si état du suiveur de ligne sur le Port2 = 1 alors
    tourner à gauche à la vitesse 50
  sinon
    si état du suiveur de ligne sur le Port2 = 2 alors
      tourner à droite à la vitesse 50
    sinon
      si état du suiveur de ligne sur le Port2 = 4 alors
        reculer à la vitesse 100
        attendre 1 secondes
        avancer à la vitesse 0
  
```



**Programmation :**  
**commune aux**  
**mathématiques et à la**  
**technologie.**

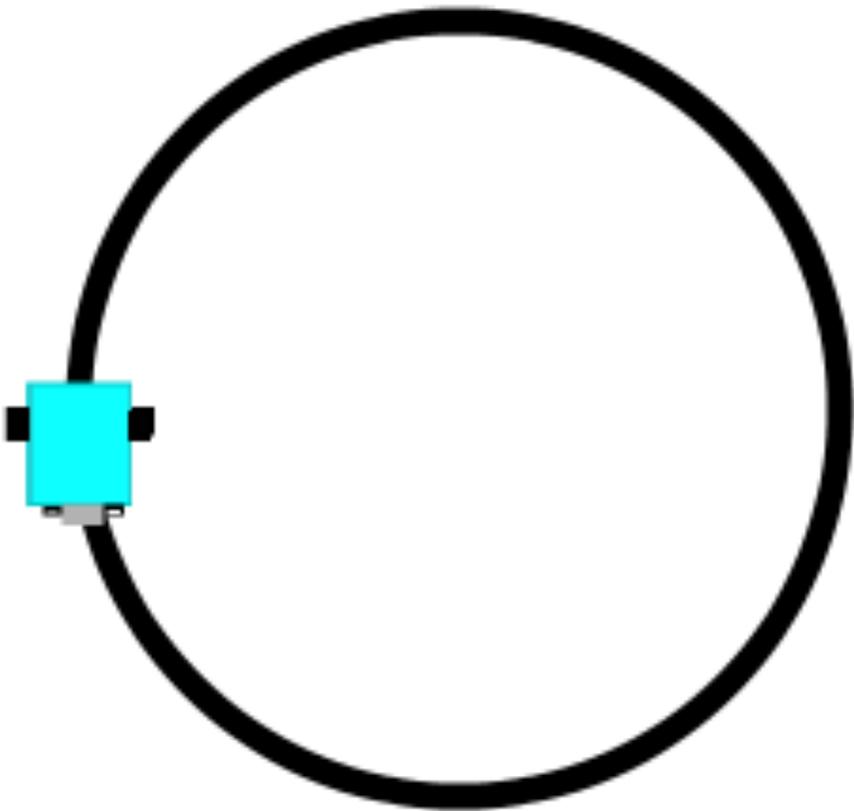
Dans quelle situation du schéma ci-dessus se trouve le robot Mbot ?

Quel bloc du programme va alors être exécuté?



Que va donc faire le robot Mbot pour continuer de suivre la trajectoire ?

# Dans la phase d'observation :

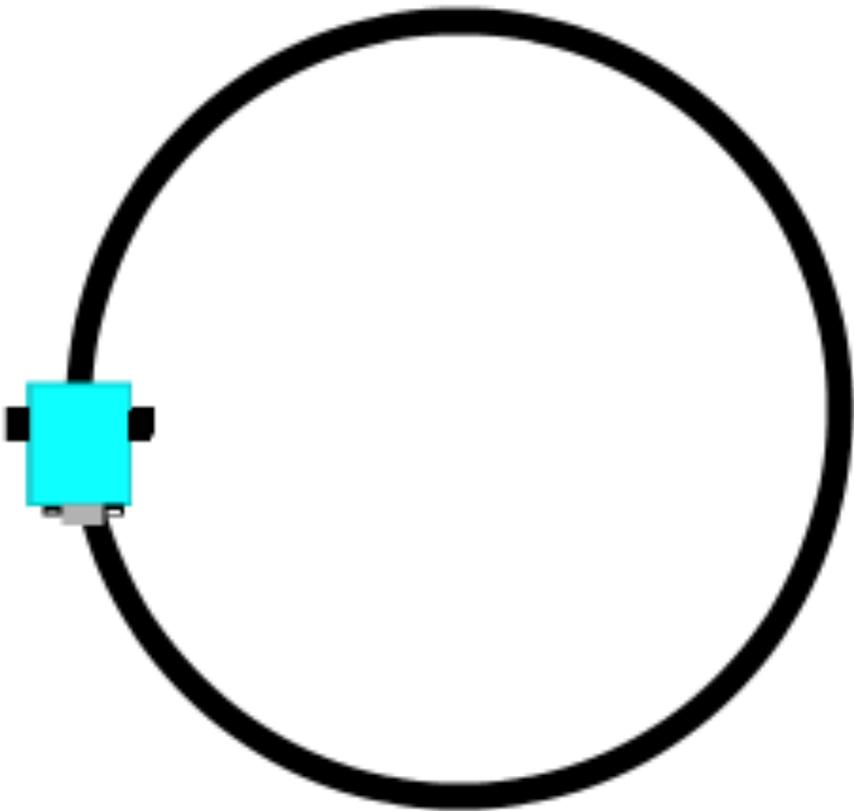


Concentre-toi sur les roues...  
Quelles remarques peux-tu faire ?  
Quelles différences entre le chemin  
rectiligne et le circulaire ?

But : faire émerger des  
remarques concernant :

- la trajectoire des roues
- leur vitesse

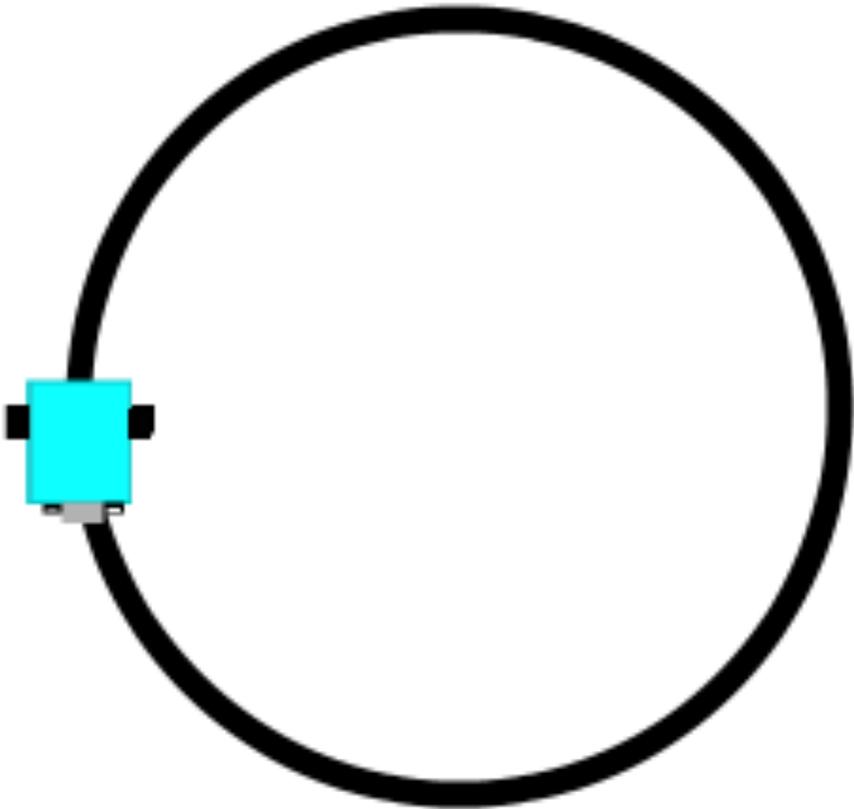
## Dans la phase d'observation :



Questionnement pour faire émerger les remarques sur la trajectoire.

- Dessine à main levée les traces que laisseraient les roues sur le papier.
- Quelle est la forme de ces traces ? Précise au maximum ta réponse.
- Si tu voulais construire précisément ces cercles, que te faudrait-il d'abord déterminer ?

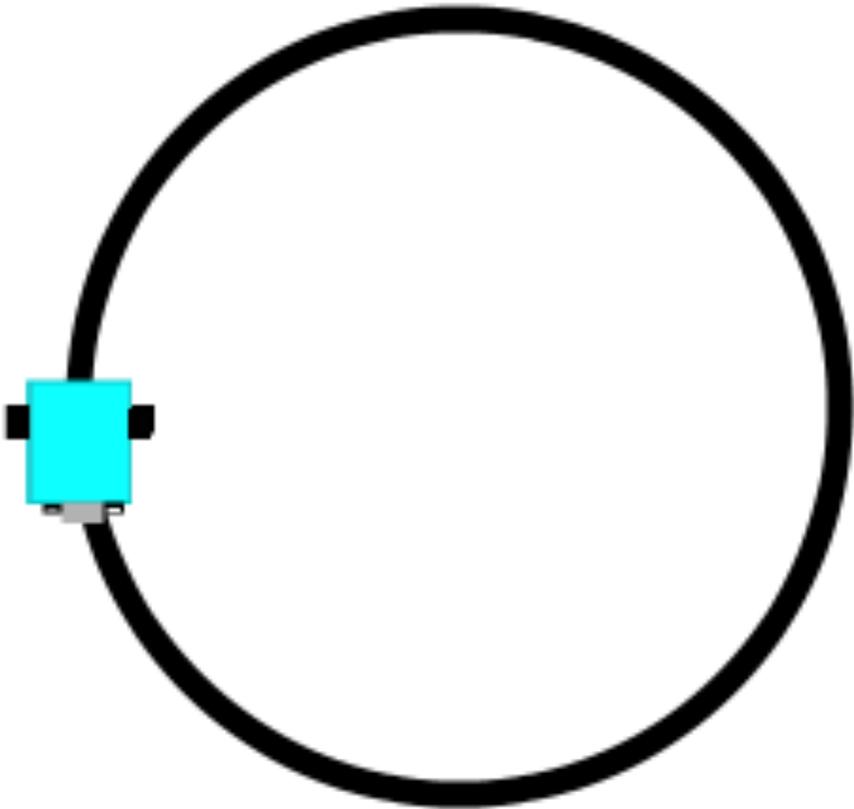
# Dans la phase d'observation :



Astuce pour faire émerger les remarques sur la vitesse des roues

- Marquer un point en couleur sur le haut de chaque roue puis démarrer le robot.

# Dans la phase d'analyse :



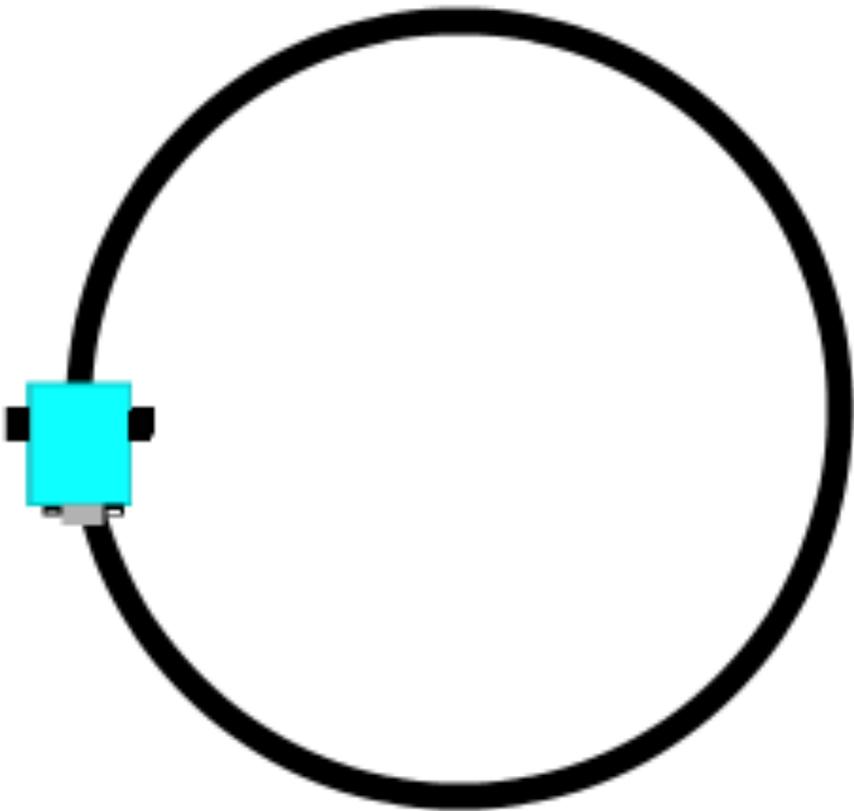
La roue intérieure parcourt un cercle plus petit que la roue extérieure.

Mais le temps de parcours est le même.

Donc la vitesse de la roue intérieure est inférieure à la vitesse de la roue extérieure.

C'est le point clé de la compréhension : et si ça ne passe pas auprès des élèves ?

## Dans la phase de conclusion :



Faire formuler pourquoi le robot Mbot peut tourner alors qu'il est doté de deux roues non pivotantes.

Faire émerger l'idée que c'est grâce à deux moteurs indépendants.



Nous ne  
pouvons  
pas  
afficher  
l'image

## **Comment faire si cette histoire de vitesses différentes ne passe pas auprès des élèves ?**

Faire expérimenter par le corps !

- Onze élèves se tiennent par les épaules et doivent donc toujours rester alignés ainsi.
- Le second le plus à droite va simplement tourner autour de l'élève le plus à droite et s'arrêter au bout d'un tour. Il donne le rythme.
- Les autres devront suivre son rythme en prenant garde d'être toujours bien alignés.



## Expérimenter par le corps !

- 1) Qui a fait le plus de tour ?
- 2) Quelle est la position de celui qui a effectué la plus grande distance ?
- 3) Qui a marché le plus longtemps ?
- 4) Quelle est la position de celui qui a marché le plus vite ?
- 5) Quelle est la position de celui qui a marché le plus lentement ?
- 6) Est-ce que la distance à parcourir dépend de la position dans le rang ou du rythme imposé par le donneur de rythme ?



## Expérimenter par le corps !

Et conclure !

*Les élèves effectuent tous un tour complet, pendant le même laps de **temps**.*

*Or, plus ils sont éloignés du centre de la trajectoire, plus ils ont de **distance** à parcourir.*

*Donc plus ils doivent avoir une **vitesse élevée** par rapport à ceux plus près du centre.*



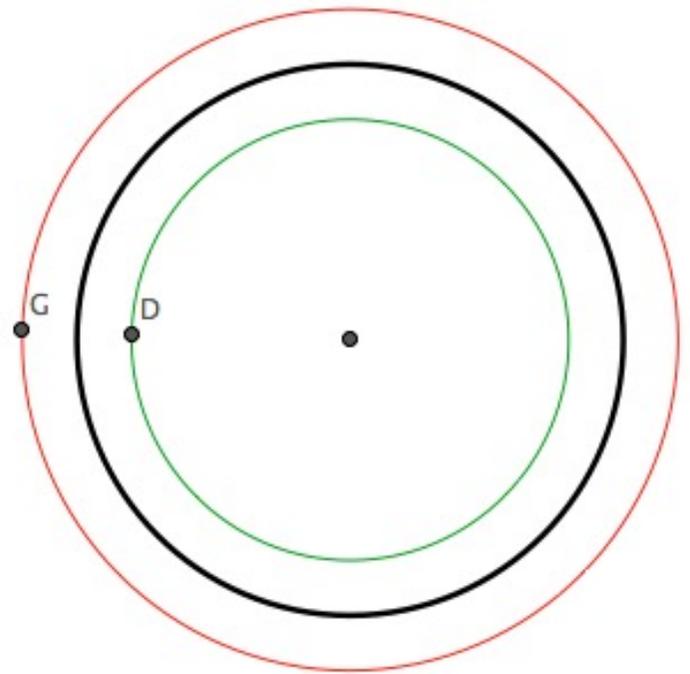
## Expérimenter par le corps !

Les élèves « sentent » pourtant bien, qu'en plus du temps de parcours, ils ont « autre chose » en commun lors de cette expérience !

Placer précisément les roues au bout :

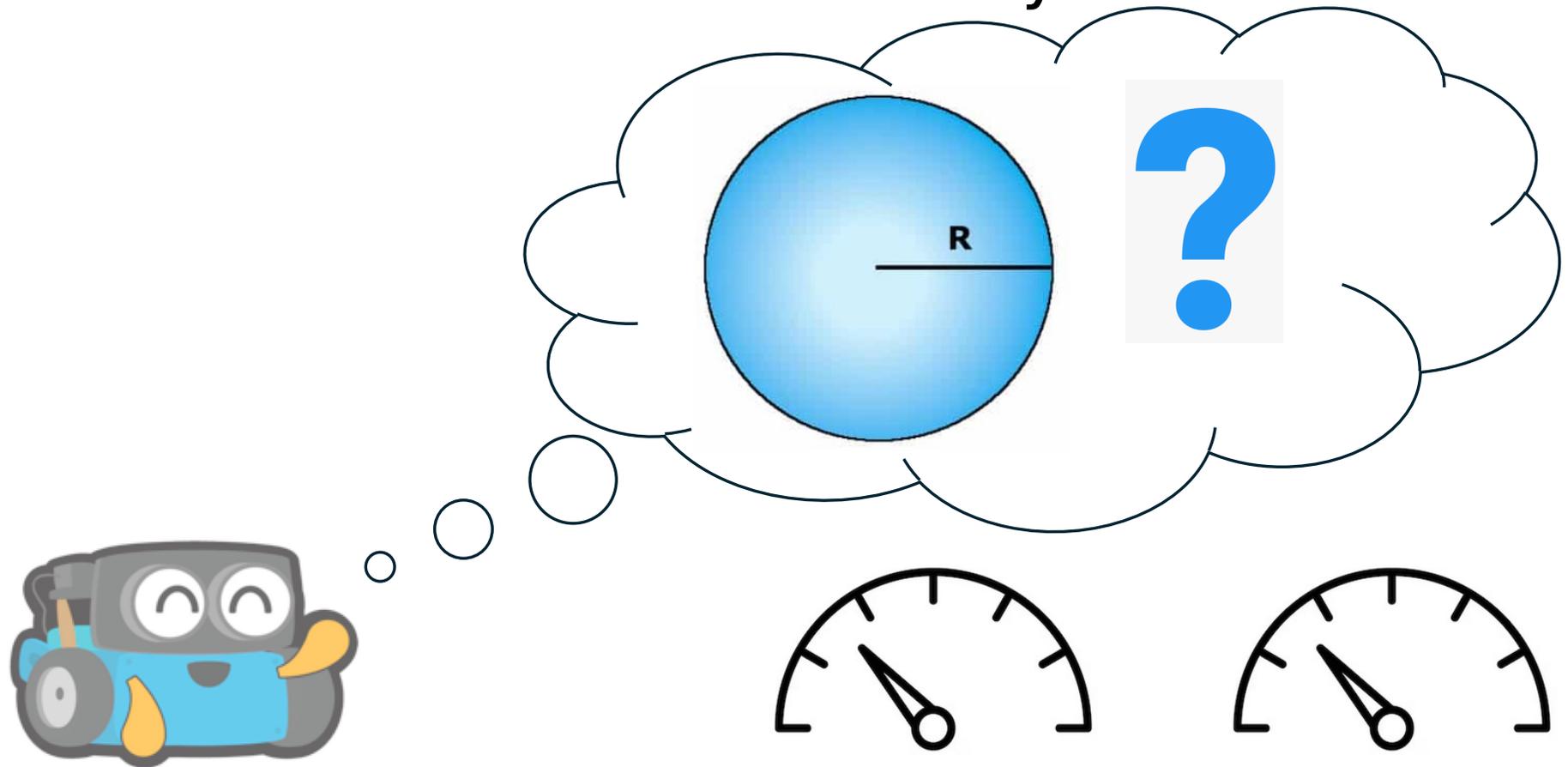
- d'un quart de tour
- D'un demi-tour
- D'un trois quarts de tour
- D'un deux tiers de tour
- D'un sept sixièmes de tour

On fait émerger sans le dire la notion de vitesse angulaire !



Allons plus loin ...

... en déterminant le rayon des cercles.

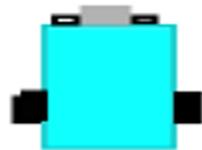


# Cas particulier n°1

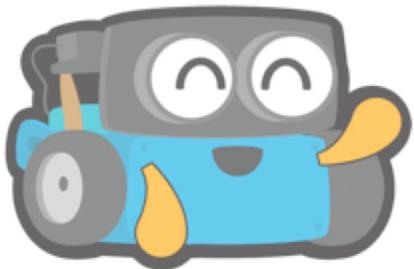
Que se passe-t-il si une des roues ne tourne pas ( vitesse 0 ) ?

Tracer en rouge la trace laissée par la seconde roue.

La roue droite ne tourne pas :



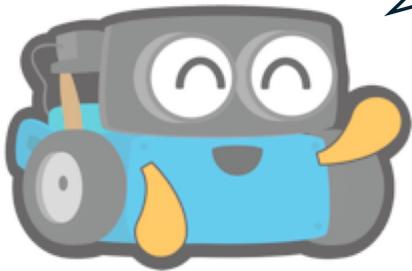
La roue gauche ne tourne pas :



En prenant les mesures nécessaires sur le robot Mbot, détermine le rayon de la trace de la seconde roue.

## Cas particulier n°1 : une roue ne tourne pas

La vitesse de la seconde roue a-t-elle une influence sur la trajectoire du robot ?



Allons plus loin ...

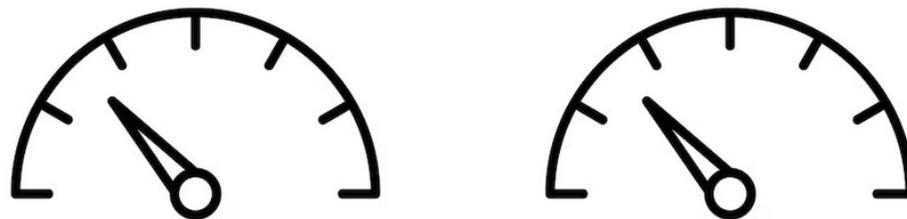
... en déterminant le rayon des cercles.

Qu'est ce qui influence le rayon de la trajectoire ?

Les vitesses ?

Ce ne sont pas les vitesses en elles-mêmes qui influencent le rayon de la trajectoire mais bien leur rapport.

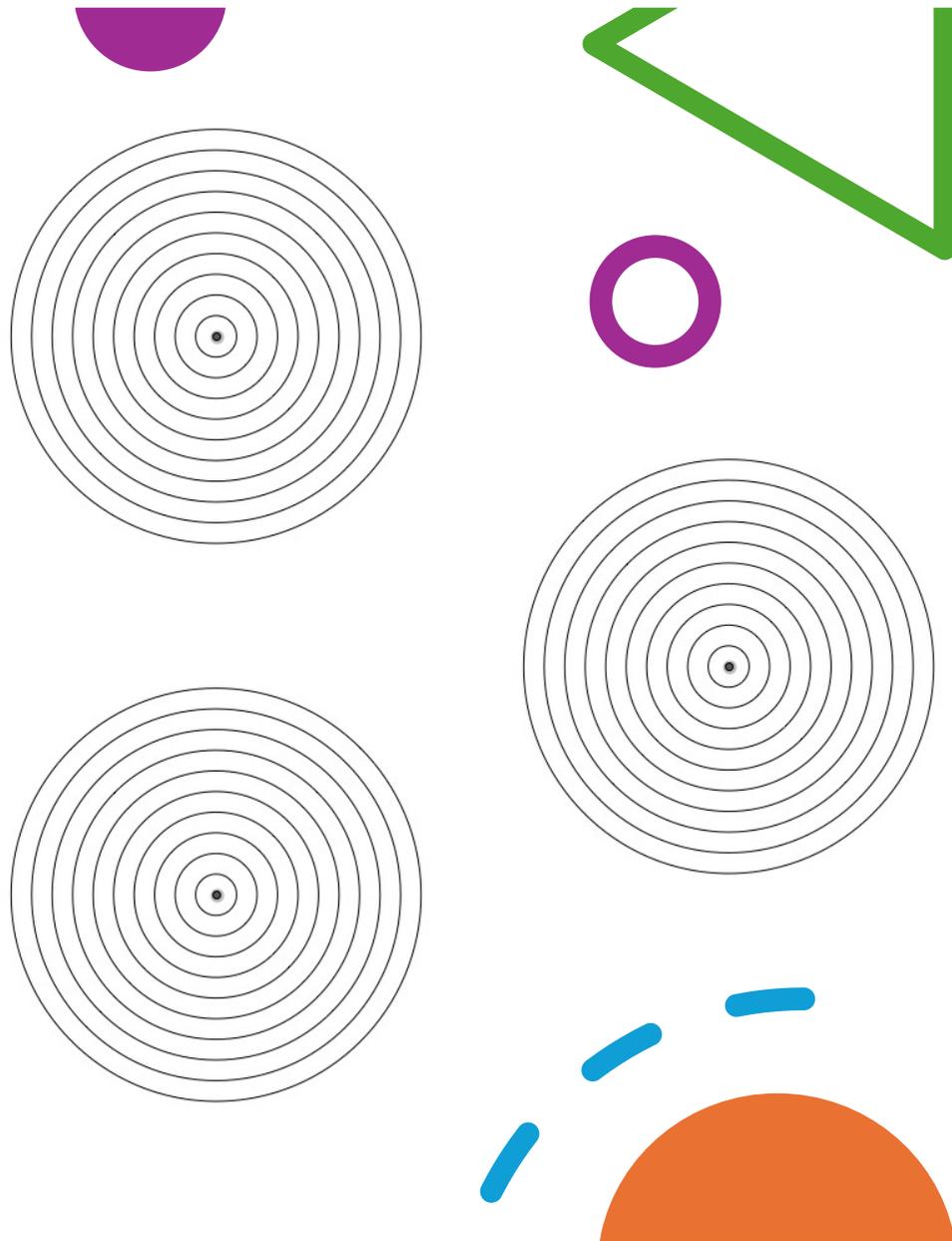
On peut en effet obtenir la même trajectoire avec des vitesses différentes.



# Expérimentations

Vitesse du moteur 1	Vitesse du moteur 2
100%	100%
50%	50%
100%	50%
50%	25%
70%	35%
100%	25%
60%	15%

Conclusion ...

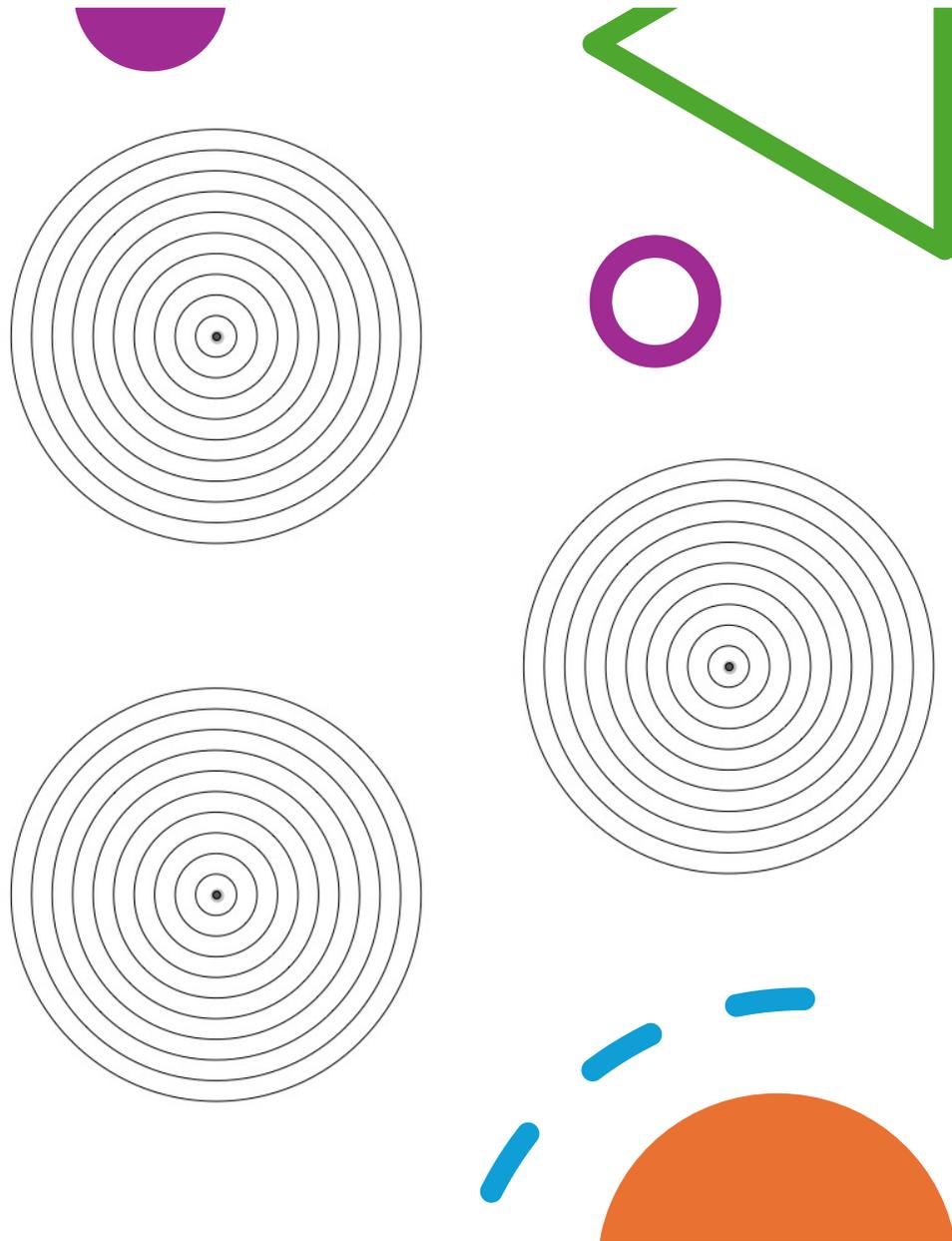


## Cas particulier n°2 :

Une roue tourne deux fois moins vite que l'autre

- De la proportionnalité en cascade !
- Si un élève avance deux fois plus vite qu'un autre, c'est que le rayon de sa trajectoire est donc deux fois plus grand.





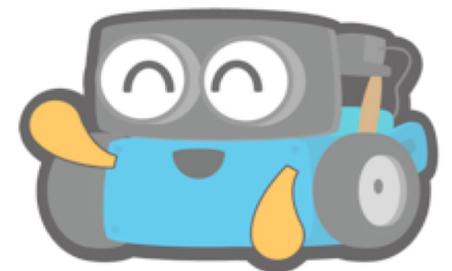
## Cas particulier n°2 :

Une roue tourne deux fois moins vite que l'autre

Si une roue tourne deux fois moins que l'autre, le rayon de sa trajectoire est donc deux fois plus petit.

Un paramètre physique du robot vient verrouiller une seule possibilité. Lequel ?

La distance entre les deux roues !

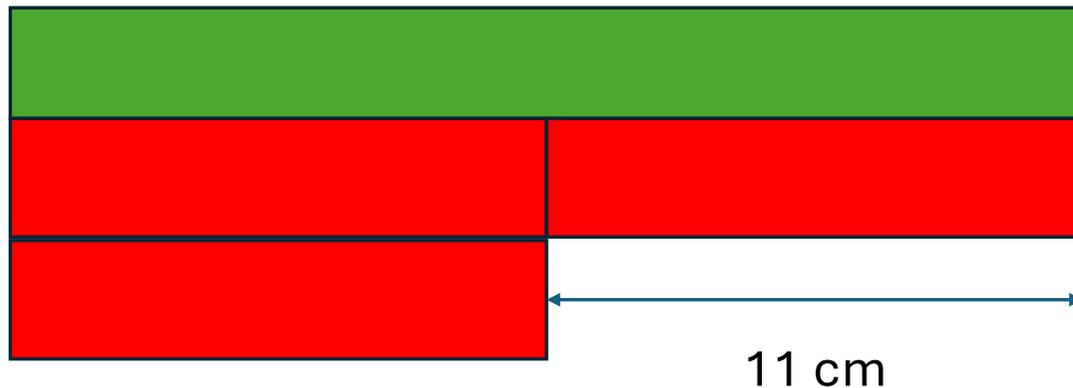


## Cas particulier n°2 :

Une roue tourne deux fois moins vite que l'autre.

Le **rayon  $r$**  de la trajectoire de la roue intérieure est deux fois plus petit que le **rayon  $R$**  de la trajectoire de la roue extérieure.

De plus, la différence entre ces deux rayons est de 11 cm



## Des prolongements possibles : Cas particulier n°3 :

A ton avis, si on programme une vitesse trois fois plus petite pour une des roues que pour l'autre, le cercle décrit par le robot Mbot sera-t-il plus grand ou plus petit qu'avec le cas précédent ? Justifie ta réponse



**Des prolongements possibles :**

**Cas particulier n°4 :**

Que se passe-t-il si une vitesse est égale aux deux tiers de l'autre ?



**Des prolongements possibles :**

**Cas particulier n°5 :**

Quel rapport de vitesses pour obtenir un cercle de 55 cm de rayon environ pour la roue extérieure ?

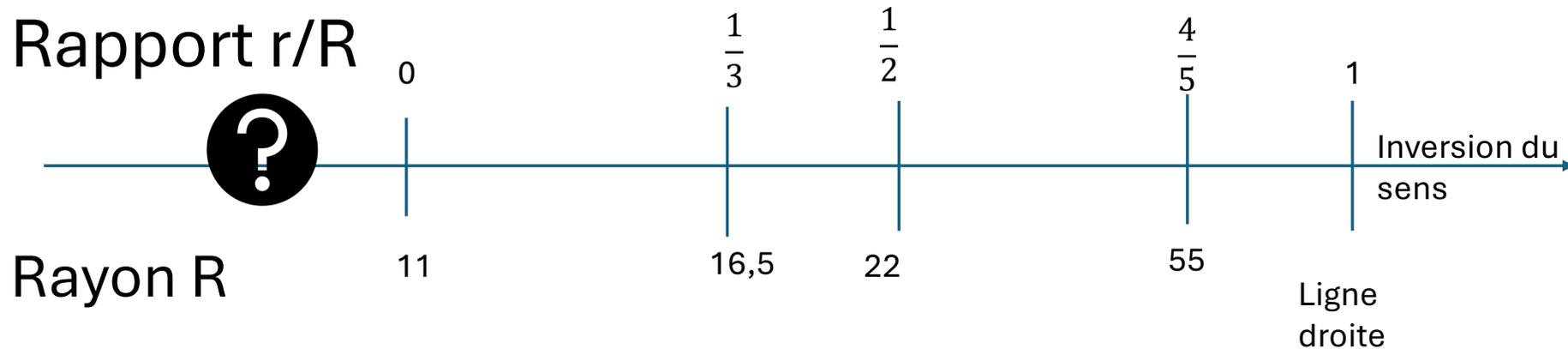


**Des prolongements possibles :**

Peut-on obtenir un cercle plus petit que dans le cas particulier n°1 : où une roue ne tourne pas ?

## Des prolongements possibles :

Peut-on obtenir un cercle plus petit que dans le cas particulier n°1 : où une roue ne tourne pas ?



## **Des prolongements possibles ...**

### **...en partenariat avec la technologie**

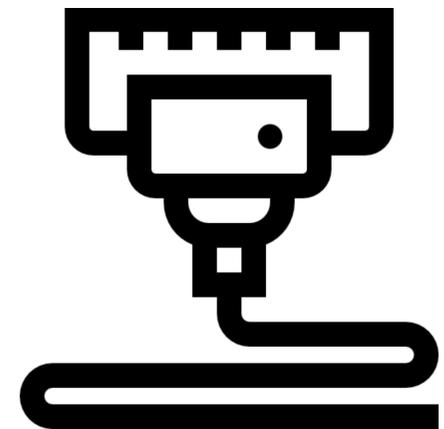
Comment laisser une trace ?

Où installer les « crayons » ? Comment les faire tenir ?

Quelle influence a la place du crayon sur le rayon du cercle dessiné ?

Quels feutres, stylos, ... choisir ?

Quelles sont les contraintes physiques ?





Un jour j'irai vivre

**en théorie**

PARCE QU'EN THÉORIE

tout se passe bien...

