

# Banc d'essais Roulement à billes



# Banc d'essais Roulement à billes

Septembre 2007  
Etienne Bernot - Jean Luc Mathey



Edité par la Sté A4

8 rue du Fromenteau  
Z.A. Les Hauts des Vignes  
91940 Gometz le Châtel  
Tél. : 01 64 86 41 00 - Fax. : 01 64 46 31 19  
*www.a4.fr*

## SOMMAIRE DU DOSSIER

Préparation du projet	1
Dessin d'ensemble	2
Dessins de l'assemblage	3
Pistes pédagogiques	4
Fiches élèves et corrigés	5 à 8

## CONTENU DU CDROM

Le CDROM de ce projet est disponible au catalogue de la Sté A4 (réf "CD-BE1").

### Il contient :

- Le dossier en version FreeHand (modifiable avec ce logiciel - Version d'évaluation fournie).
- Le dossier en version PDF (lisible et imprimable avec le logiciel AcrobatReader).
- La **modélisation 3D complète** du produit avec des **fichiers 3D** aux formats SolidWorks, Parasolid et eDrawings.

## Produits associés

Roulement réel métal et Banc d'essais vélo



## Ce dossier et le CDROM sont duplicables pour les élèves, en usage interne au collège\*

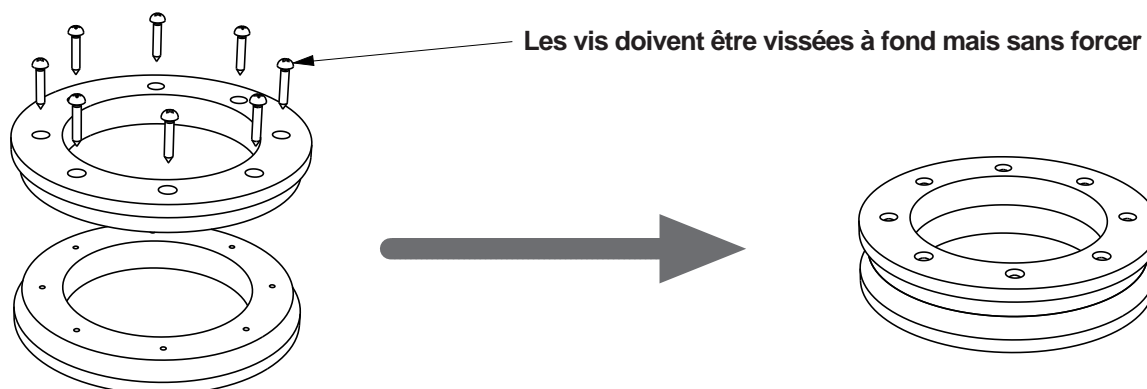
\*La duplication de ce dossier est autorisée sans limite de quantité au sein des établissements scolaires, à seules fins pédagogiques, à la condition que soit cité le nom de l'éditeur : Sté A4. La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit à des fins commerciales n'est pas autorisée sans l'accord de la Sté A4.

La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit en dehors d'un usage interne à l'établissement de tout ou partie du dossier ou du CDROM ne sont pas autorisées sans l'accord de la Sté A4 .

# Présentation - Préparation de la maquette livrée en kit

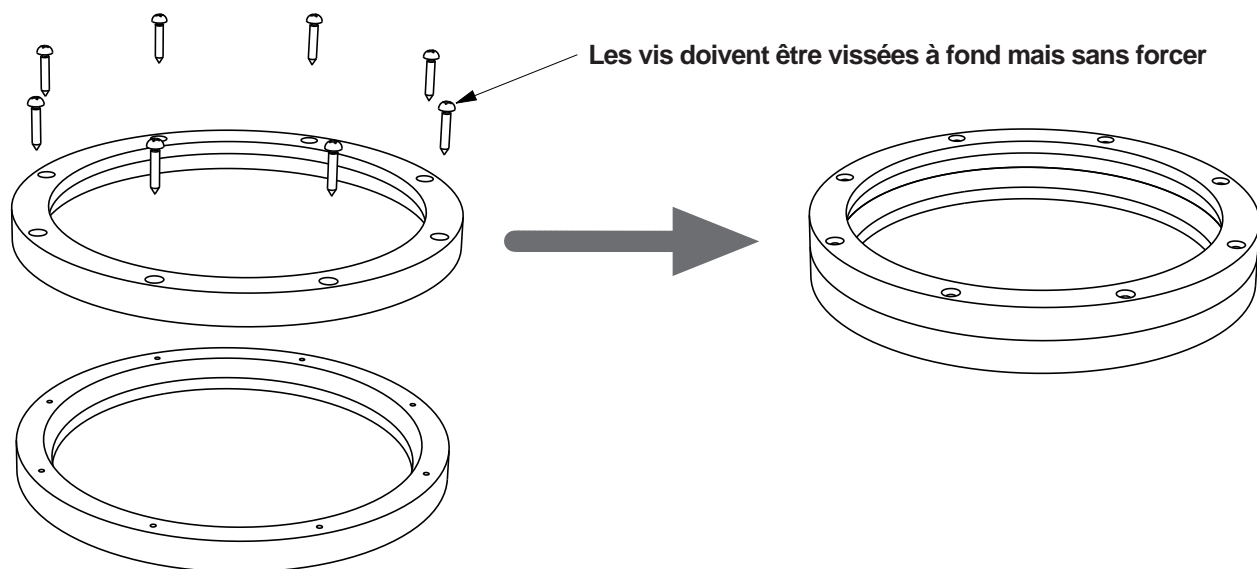
## 1 - Montage de la cage intérieure

Assembler les deux demi cages avec les 8 vis 3x13



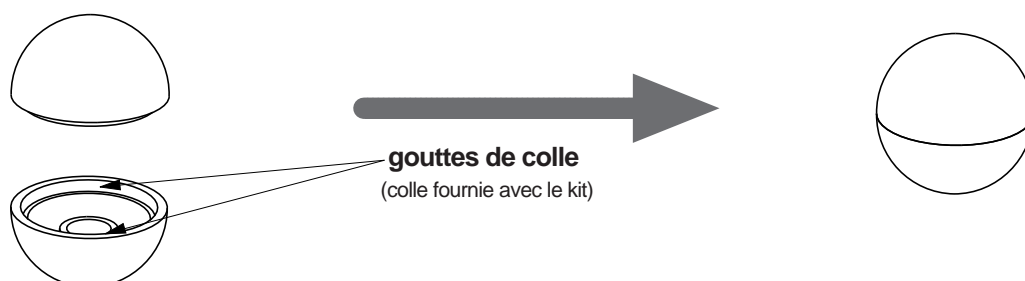
## 2 - Montage de la cage extérieur

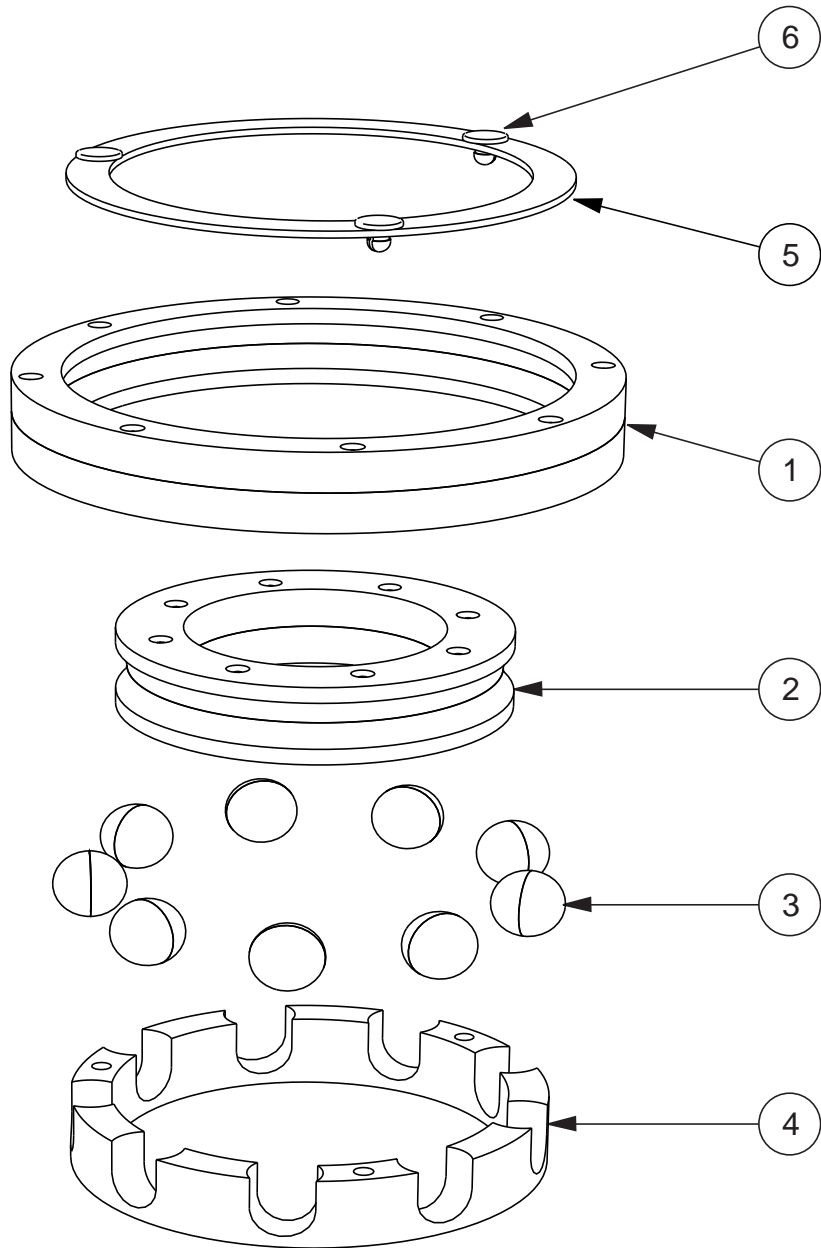
Assembler les deux demi cages avec les 8 vis 3x13



## 3 - Montage des billes

Coller ensemble des demi-billes de couleurs différentes

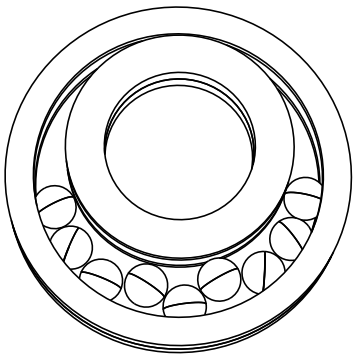




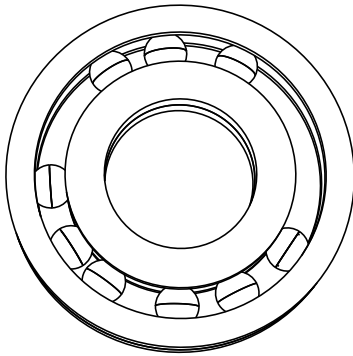
6	03	Rivets élastique tête large	Maquette en polyéthylène injecté
5	01	Flanc	Maquette en PVC cristal
4	01	Cage	Maquette en PVC expansé
3	09	Billes	Maquette en ABS injecté
2	01	Bague interieure	Maquette en polyéthylène 500 usiné
1	01	Bague exterieure	Maquette en polyéthylène 500 usiné

REPERES	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
---------	--------	-------------	------------------

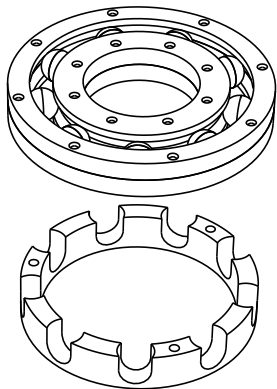
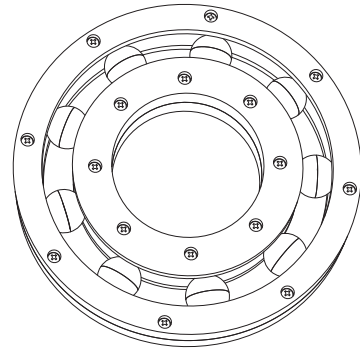
			<b>A4</b>	PROJET <b>Roulement à billes</b>	PARTIE <b>ENSEMBLE</b>
	Collège		Classe	TITRE DU DOCUMENT	
	Nom		Date	<b>Vue éclatée</b>	



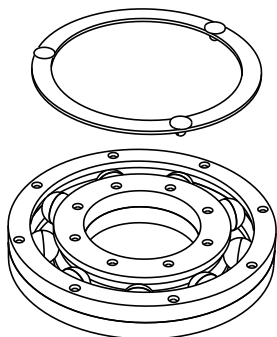
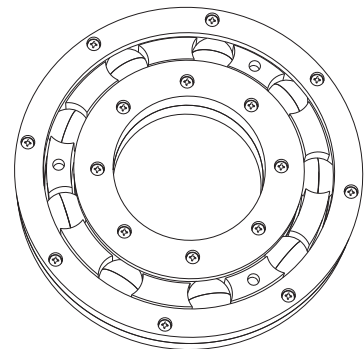
1- Positionner les billes entre la bague extérieure et la bague intérieure.



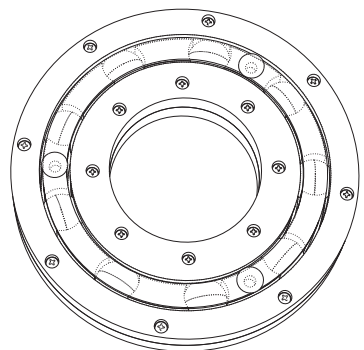
2 - Répartir les billes à distances égales.



3 - Insérer la cage entre les billes.



4 - Clipser le flanc transparent sur la cage.



# Exploitation pédagogique

Cette maquette est conçue pour permettre l'étude d'un roulement à billes.

Elle doit servir de support d'investigation lorsque les élèves découvriront un roulement à billes sur des objets étudiés (skate board, vélo, trottinette...).

## Quelques pistes pédagogiques

1 - Manipulation de la maquette de roulement : montage et démontage.

Faire réaliser un organigramme des étapes d'assemblage à partir de dessins fournis par le professeur.

Nota : en partant du roulement monté, laisser les élèves trouver par eux-même l'astuce pour le démonter et le remonter.

*Dessins et exemple d'organigramme page 05*

2 - Identification des différentes pièces d'un roulement à bille. Vocabulaire technique.

Faire compléter l'éclaté et la nomenclature générale.

*Fiche élève page 08 ; utiliser page 02 comme corrigé.*

3 - Observations sur la maquette et le roulement réel en acier.

Les élèves manipulent la maquette de roulement à billes ainsi qu'un roulement réel en acier.

Des questions sont posées pour guider leurs observations :

- Rôle des billes.
- Rôle de la cage à billes.
- Rôle du chemin de roulement.
- Schématiser le roulement : représenter les deux chemins de roulement et les billes.
- Comparaison de la maquette et du roulement réel en acier.

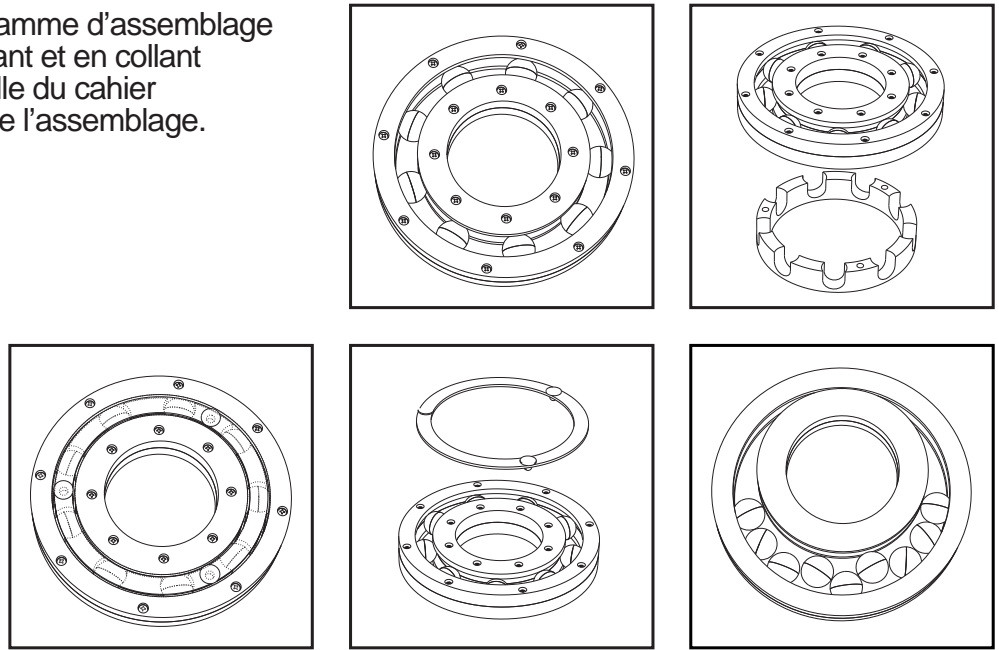
Etablir un tableau comparatif de la maquette et du roulement à billes réel : matériaux, cage métallique sertie, lubrifiant, jeu entre bague extérieure et bague intérieure...

- Utilisations des roulements à billes : citer des objets techniques qui fonctionnent avec des roulements à billes. On pourra exploiter des objets présents dans la classe (perceuses et machines, chariots, ventilateurs, glissières de tiroirs ou de tablettes de tables informatique, divers objets d'étude, vélos, patins à roulettes, skates, modèles réduits, ...).

*Fiche élève page 06, corrigé page 07.*

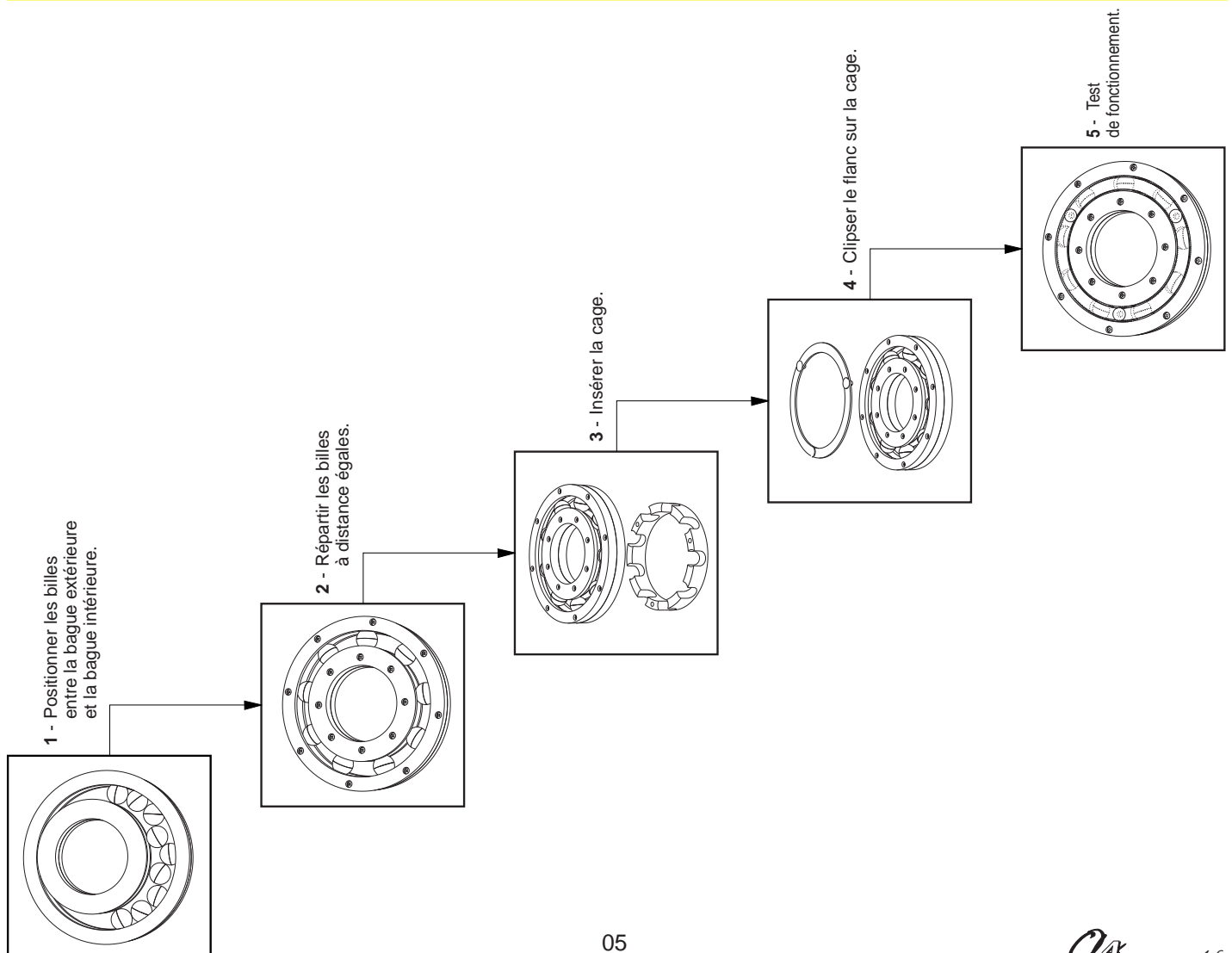
# Ordre d'assemblage

Reconstituer un organigramme d'assemblage du roulement en découpant et en collant les vignettes sur une feuille du cahier. Nommer chaque étape de l'assemblage.



Document professeur

# Ordre d'assemblage corrigé



# Observation du roulement à bille Travail sur la maquette

## 1 - Rôle des billes

Bloquer la bague intérieure d'une main et faire tourner la bague extérieure avec l'autre main.  
Décrire le mouvement des billes.

.....

.....

## 2 - Rôle de la cage

Démonter la cage, bloquer la bague intérieure d'une main et faire faire plusieurs tours à la bague extérieure avec l'autre main.  
Que font les billes?  
A quoi sert la cage?

.....

.....

## 3 - Rôle du chemin de roulement

Observer les profils des chemins de roulement et dessiner les sous la forme d'un schéma.  
Pourquoi ont-ils cette forme?

.....

.....



## 4 - Comparer la maquette roulement avec le roulement réel en métal.

Compléter le tableau comparatif (matériau, cage .....)

	Maquette	Roulement réel métallique
Matériau		
Cage		
Lubrification		
Jeu bague ext / bague int		

## 5 - Utilisation des roulements à billes.

Citer des objets de votre environnement équipés de roulements à billes.  
Pourquoi utilise-t-on des roulements à billes?

.....

.....

.....

.....



# Observation du roulement à bille Travail sur la maquette *CORRIGÉ*

## 1 - Rôle des billes

Bloquer la bague intérieure d'une main et faire tourner la bague extérieure avec l'autre main.  
Décrire le mouvement des billes.

*Les billes roulent entre les deux bagues, elles se déplacent moins rapidement que la bague extérieure.*

## 2 - Rôle de la cage

Démonter la cage, bloquer la bague intérieure d'une main et faire faire plusieurs tours à la bague extérieure avec l'autre main.

Que font les billes?

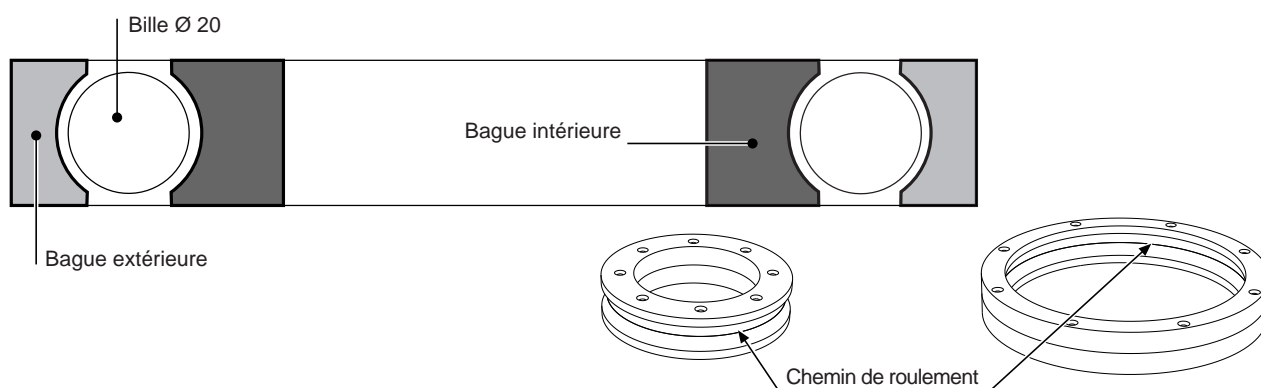
A quoi sert la cage?

*Après quelques tours de la bague extérieure une majorité des billes se regroupe. La cage sert à maintenir l'écartement des billes.*

## 3 - Rôle du chemin de roulement

Observer les profils des chemins de roulement et dessiner les sous la forme d'un schéma. Pourquoi ont-ils cette forme?

*Le profil des chemins de roulement épouse le profil des billes, permet leur guidage, facilite leur roulement et solidarise les 2 bagues.*



## 4 - Comparer la maquette roulement avec le roulement réel en métal.

Compléter le tableau comparatif (matériau, cage .....)

	Maquette	Roulement réel métallique
Matériau	<i>PVC Polyéthylène ABS</i>	<i>acier</i>
Cage	<i>asymétrique, démontable</i>	<i>symétrique, sertie, indémontable</i>
Lubrification	<i>aucune</i>	<i>graisse</i>
Jeu bague ext / bague int	<i>jeu important</i>	<i>aucun jeu</i>

## 5 - Utilisation des roulements à billes.

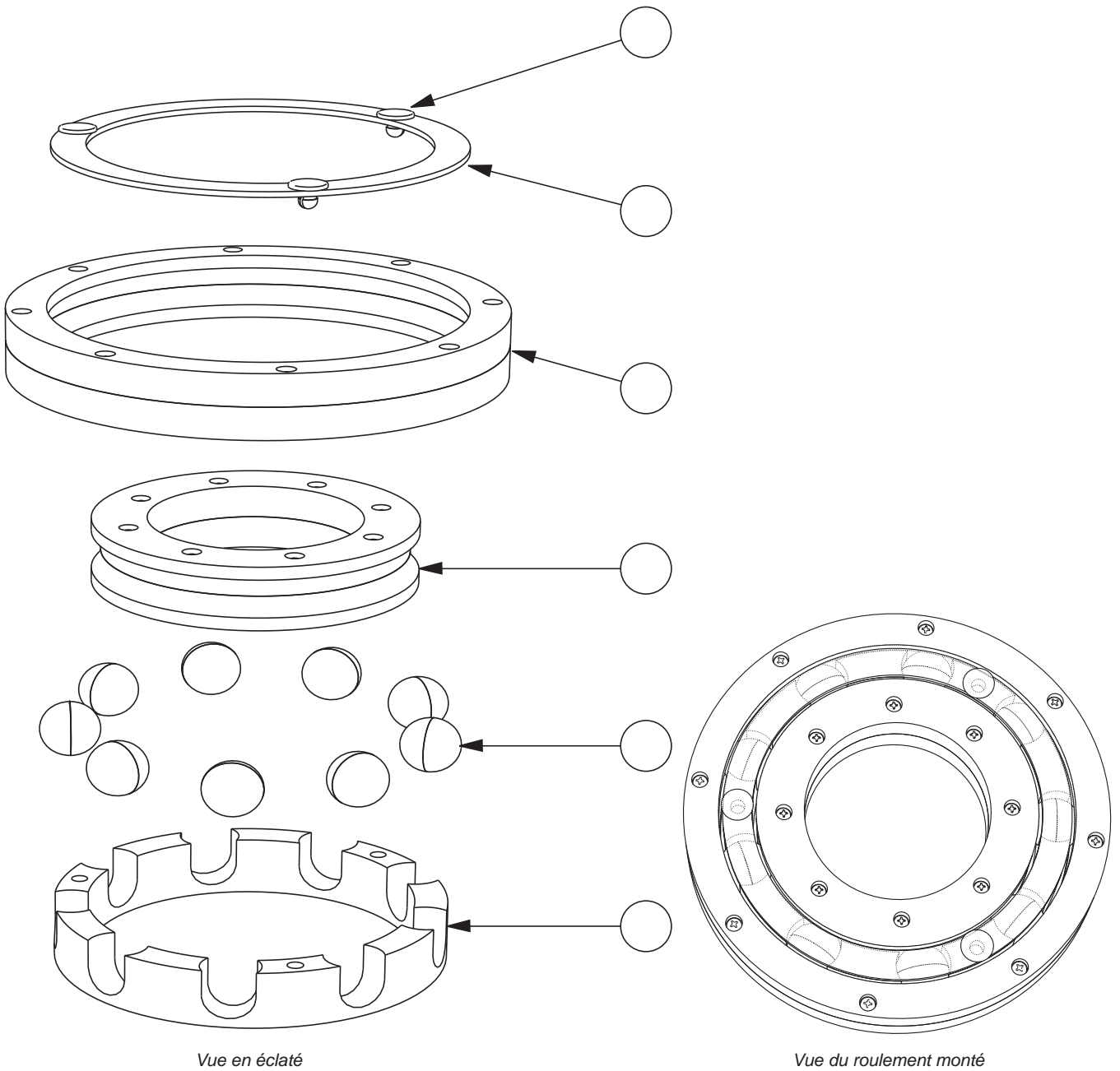
Citer des objets de votre environnement équipés de roulements à billes.  
Pourquoi utilise-t-on des roulements à billes?

*On trouve des roulements à billes dans la direction des vélos, les axes de roues des skates, des trottinettes, des patins à roulettes et des vélos, la broche de la perceuse...*

*Les roulements permettent de diminuer les frottements entre deux pièces tournantes.*

**Exercice**

- 1 - Compléter les repères sur le dessin en vue éclatée.
- 2 - Colorier de différentes couleurs sur les deux dessins les éléments du roulement à billes.



Vue en éclaté

Vue du roulement monté

6	03	Rivets élastique tête large	Maquette en polyéthylène injecté
5	01	Flanc de la cage	Maquette en PVC cristal
4	01	Cage	Maquette en PVC expansé
3	09	Billes	Maquette en ABS injecté
2	01	Bague intérieur	Maquette en polyéthylène 500 usiné
1	01	Bague extérieur	Maquette en polyéthylène 500 usiné
REPÈRES	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
	Collège		PROJET <b>Roulement à billes</b>
	Nom	Classe	PARTIE <b>ENSEMBLE</b>
	Date	TITRE DU DOCUMENT <b>Dessin d'ensemble en perspective et vue éclatée</b>	