

# Gomme quantique

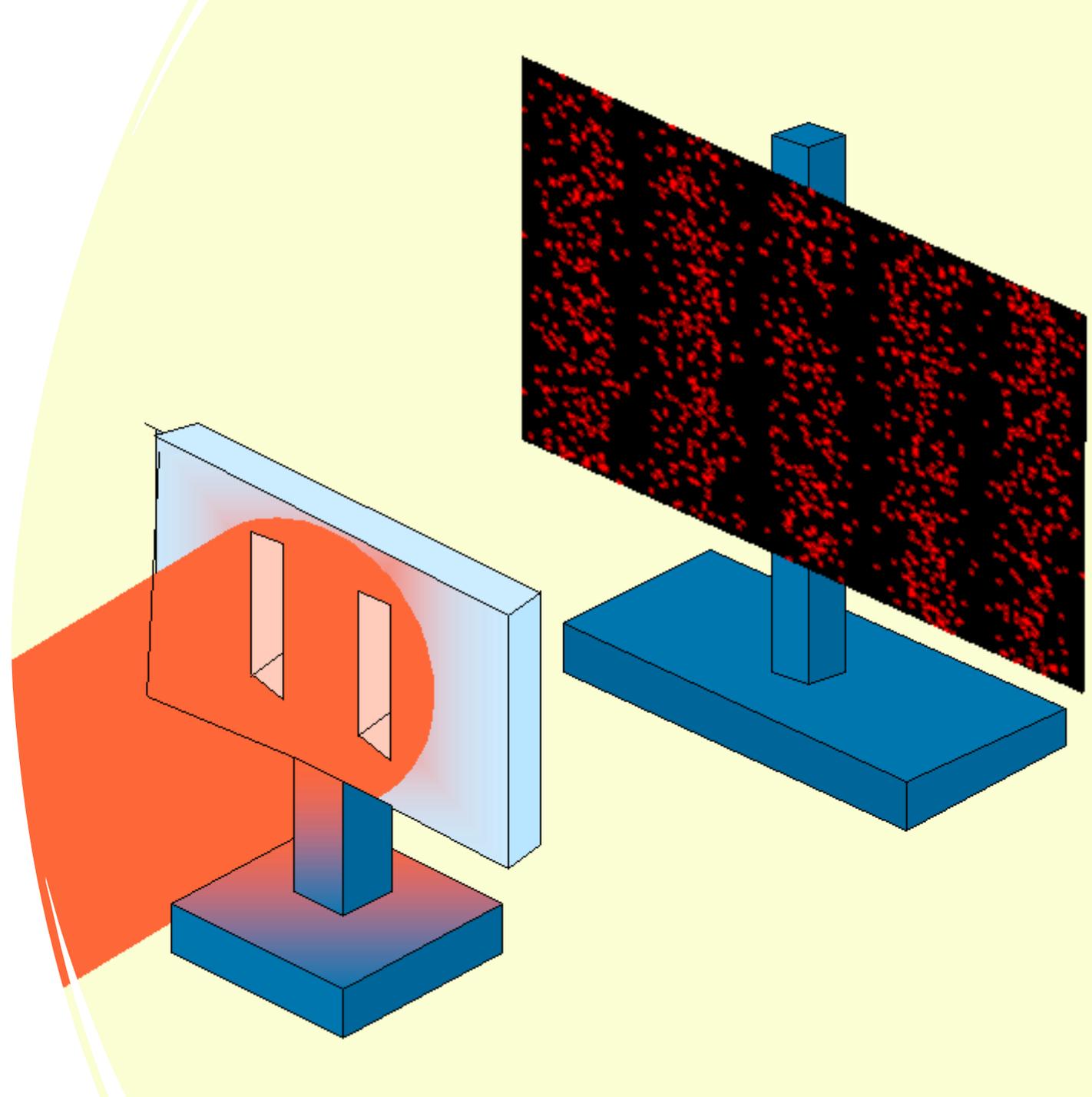
## *Pourquoi et comment ?*

BRASI Anthony  
CATHALA Pierre  
JACOB Ferdinand  
PROUTEAU Matthieu  
SADOUNI Djinan

Semaine spé, 06/11/2023-10/11/2023

# Sommaire

- Contexte
- Problématique
- Démarche
- Difficultés techniques
- Planning, partage des tâches
- Compétences à acquérir
- Organisation

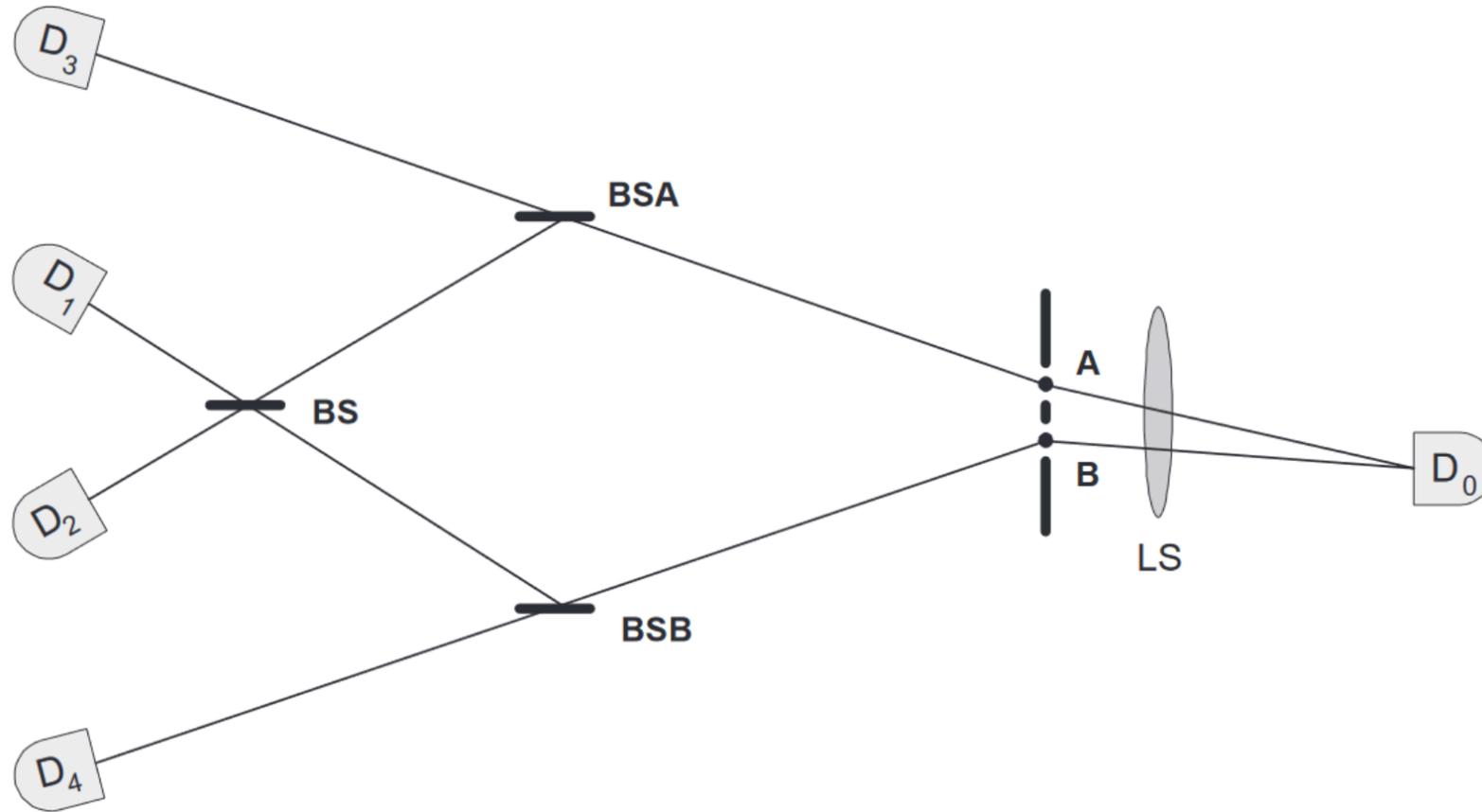


# Contexte

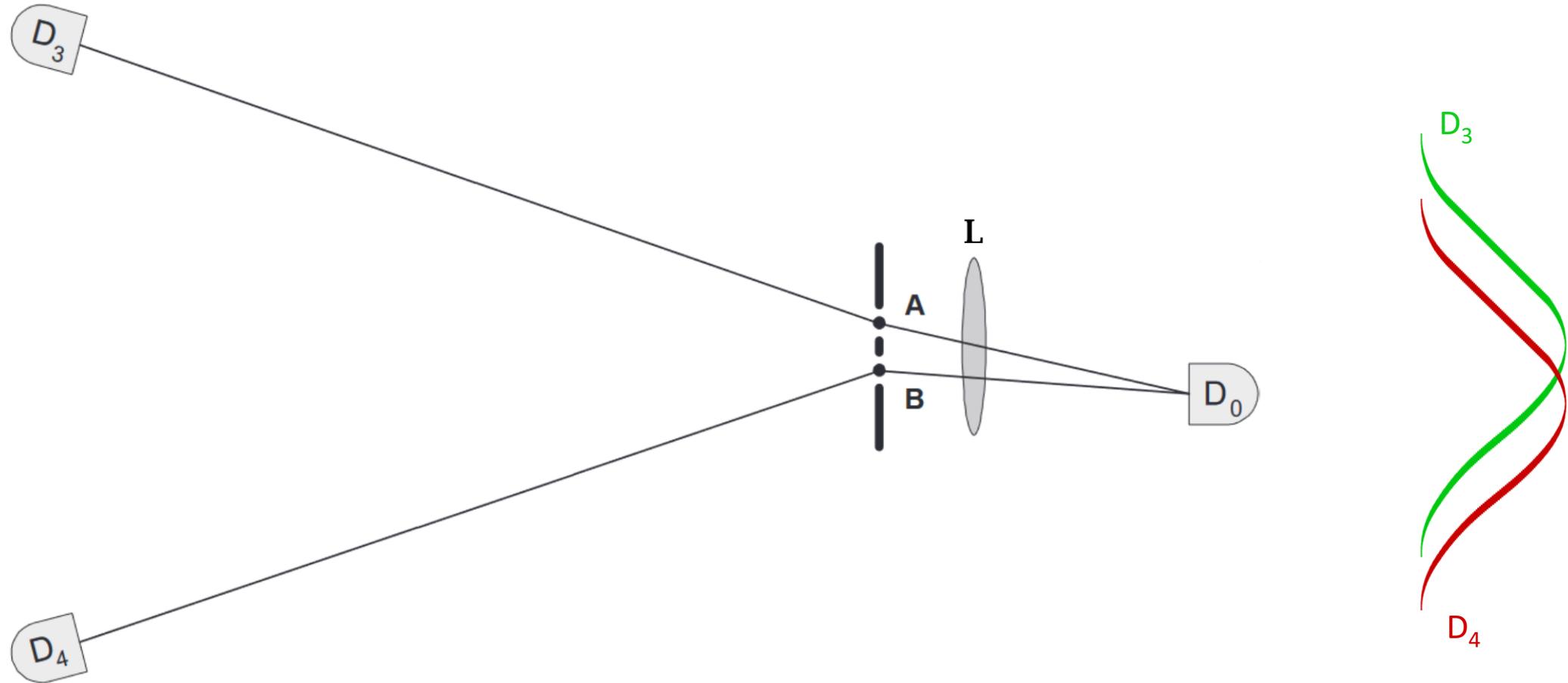
- 1927 (Davisson et Germer) : mise en évidence de la dualité onde-corpuscule.
- 1961 (C. Johnsson) : interférences d'électrons uniques avec des fentes.
- 1982 : premières idées de gomme quantique proposées par Scully et Drühl.
- 1989 : interférences avec photons uniques.
- 1999 : première expérience de gomme quantique avec photons.



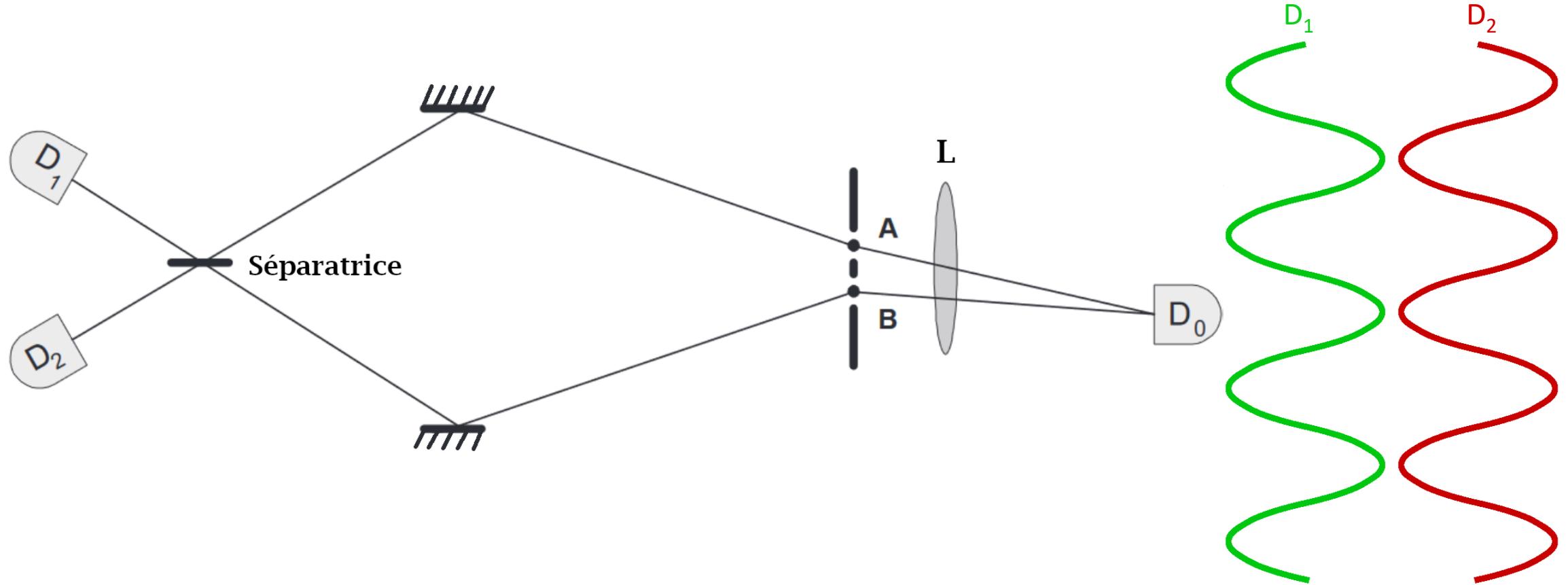
# Gomme quantique proposée en 1999



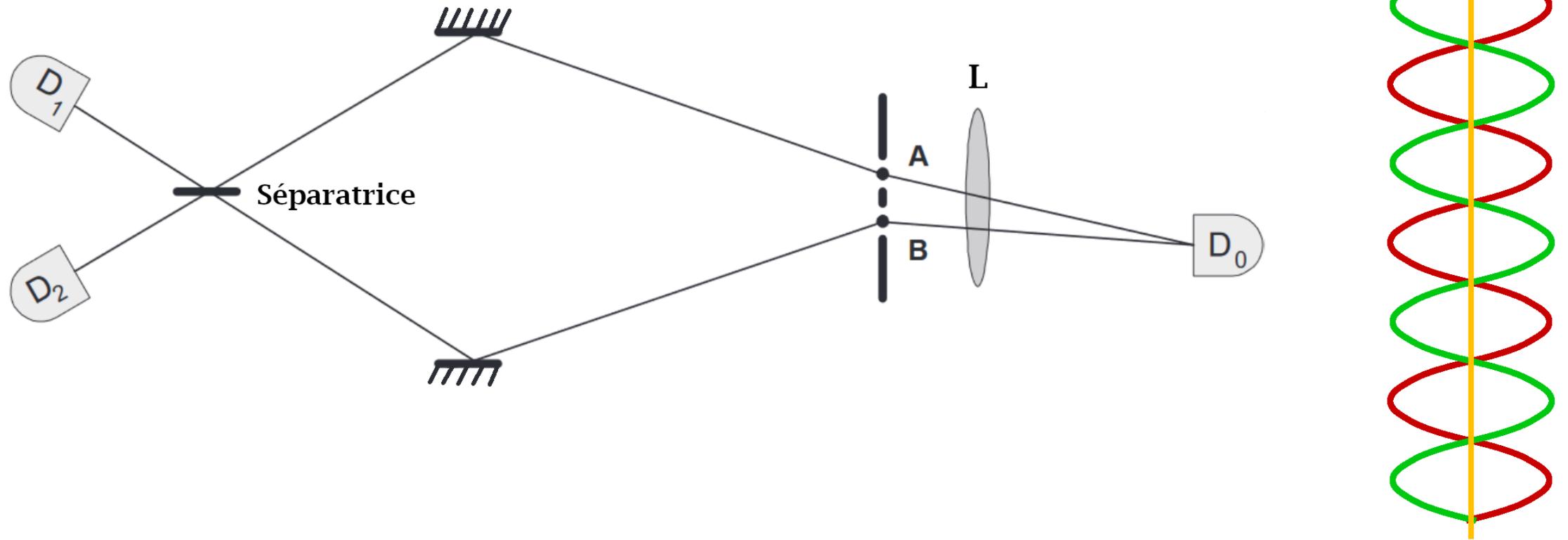
# Configuration « information sur le chemin »



# Configuration « pas d'information »



# Configuration « pas d'information »

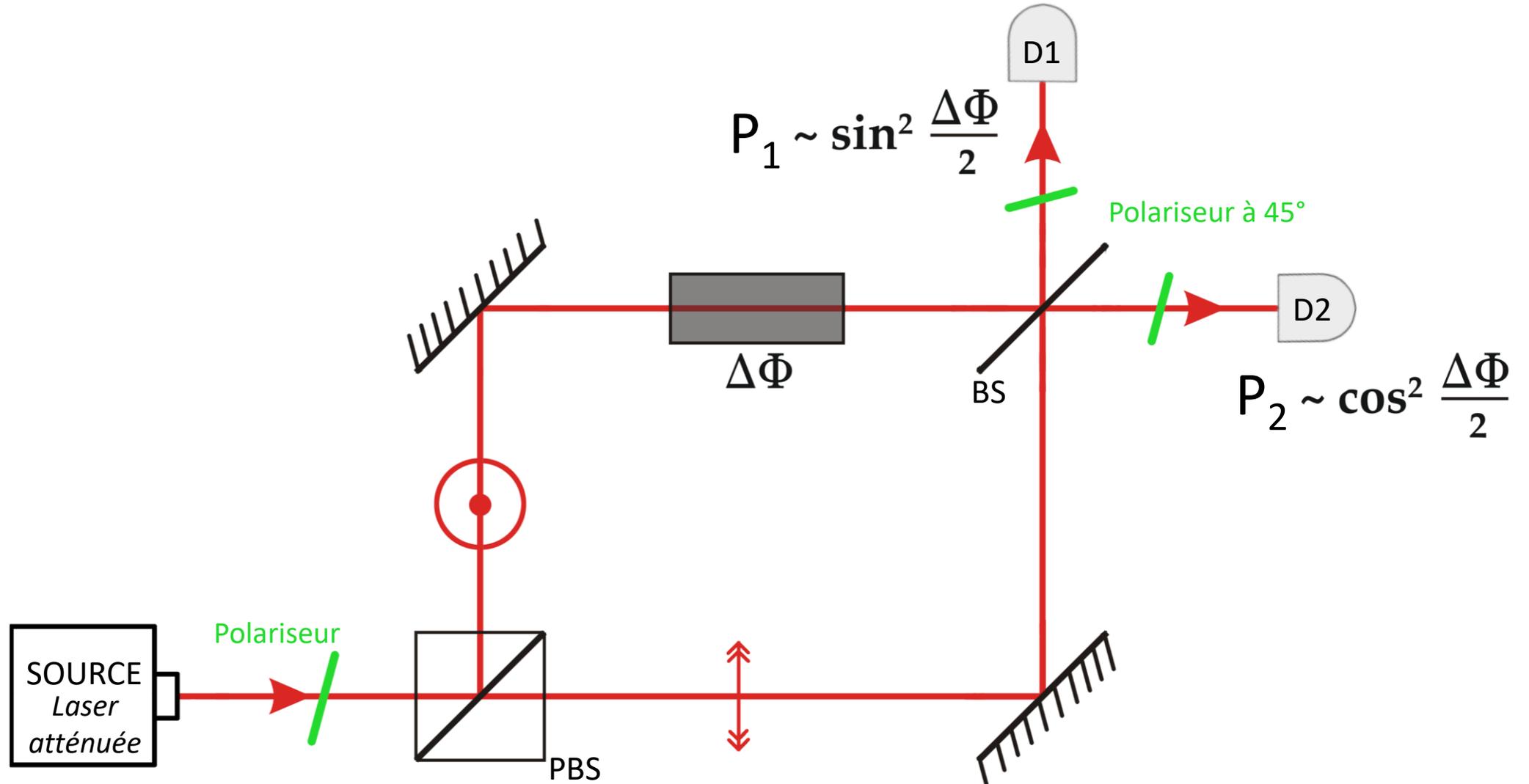


Comment réaliser une gomme quantique ?

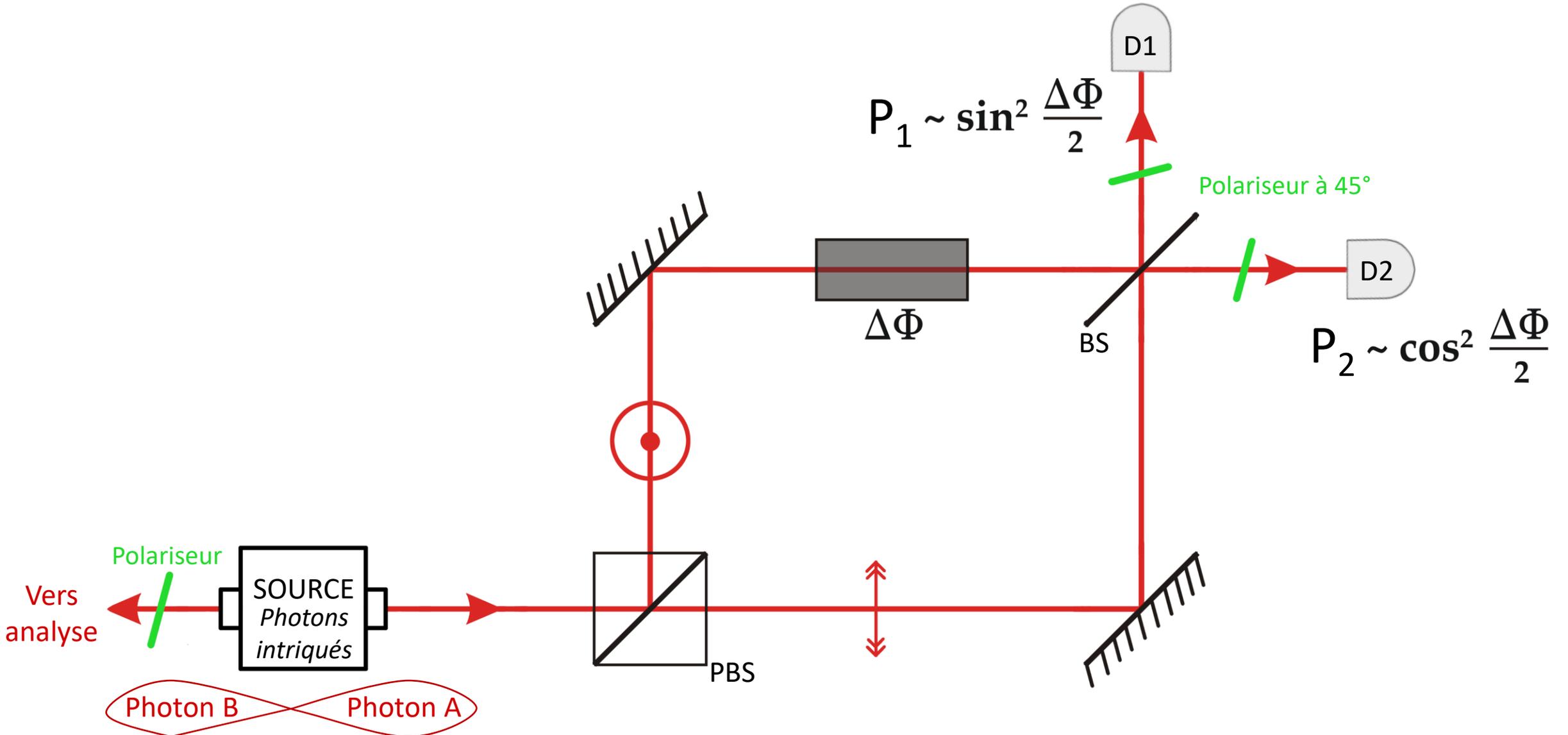
# Comment réaliser une gomme quantique ?

- D'une manière qui soit relativement simple à mettre en œuvre.
- En mettant en évidence le fait que l'information sur la trajectoire suffit à détruire les interférences.
- Et que la perte de cette information est nécessaire pour les restaurer.

# Interféromètre de Mach Zehnder



# Interféromètre de Mach Zehnder



# Listes des composants

## À acheter

- Source de photons intriqués à 1570nm
- Laser de pompe à 785nm
- Modulateur de phase
- Compteur électronique
- Polariseurs, séparatrices, lames à retard fibrés
- Fibres optiques

## Déjà présent

- Détecteurs de photons uniques
- Corrélateur ?

# Difficultés techniques

- Réaliser un montage avec des alignements minutieux
- Utiliser des photons uniques pour faire des interférences est plus complexe qu'avec un simple faisceau laser.
- Utiliser une source fibrée de photons intriqués (correspondance des composants au niveau de la longueur d'onde utilisée)
- Correspondance des fibres optiques / compatibilité
- Manipuler des détecteurs de photons uniques
- Exploiter les données renvoyées par le détecteur

# Planning

Semaine 1 6/11-10/11	Semaine 2 26/02-1/03	Semaine 3 22/04-26/04	Temps supplémentaire
Découverte du sujet, lecture des articles	Mise en place du Mach Zehnder en faisceau lumineux	Mise en place d'une source à photons uniques	Automatisation du système ?
Première schématisation de l'expérience	Analyse des premiers résultats	Mise en place des capteurs	
Organisation, partage des tâches	Réflexion sur la faisabilité de la suite		
Première commande des composants nécessaires <b>AUJOURD'HUI</b>	Potentielle commande de nouveaux composants		

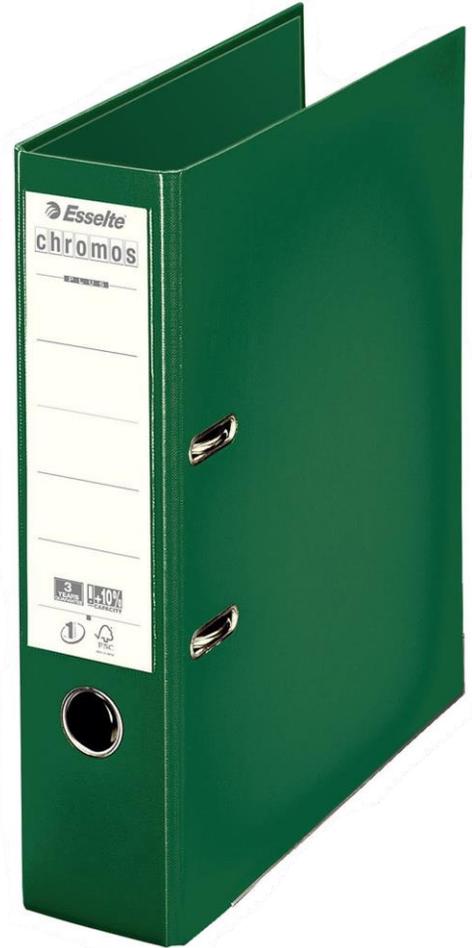
# Compétences à acquérir

<b>Technique</b>	Réaliser rigoureusement un montage optique			
<b>Recherche</b>	Aborder un article scientifique	Comprendre le fonctionnement et l'application de la gomme quantique	Utiliser les connaissances du cours pour résoudre une problématique scientifique de manière autonome	Développer un sens de projection du projet au long terme
<b>Equipe</b>	Raisonner et s'organiser ensemble	Communiquer ses résultats		
<b>Pratique</b>	Trouver les outils/composants nécessaires à la réalisation du projet	Contacteur les fournisseurs extérieurs	Réaliser un bilan carbone	

# Organisation



# Organisation



# Organisation



# Organisation



Merci de votre attention