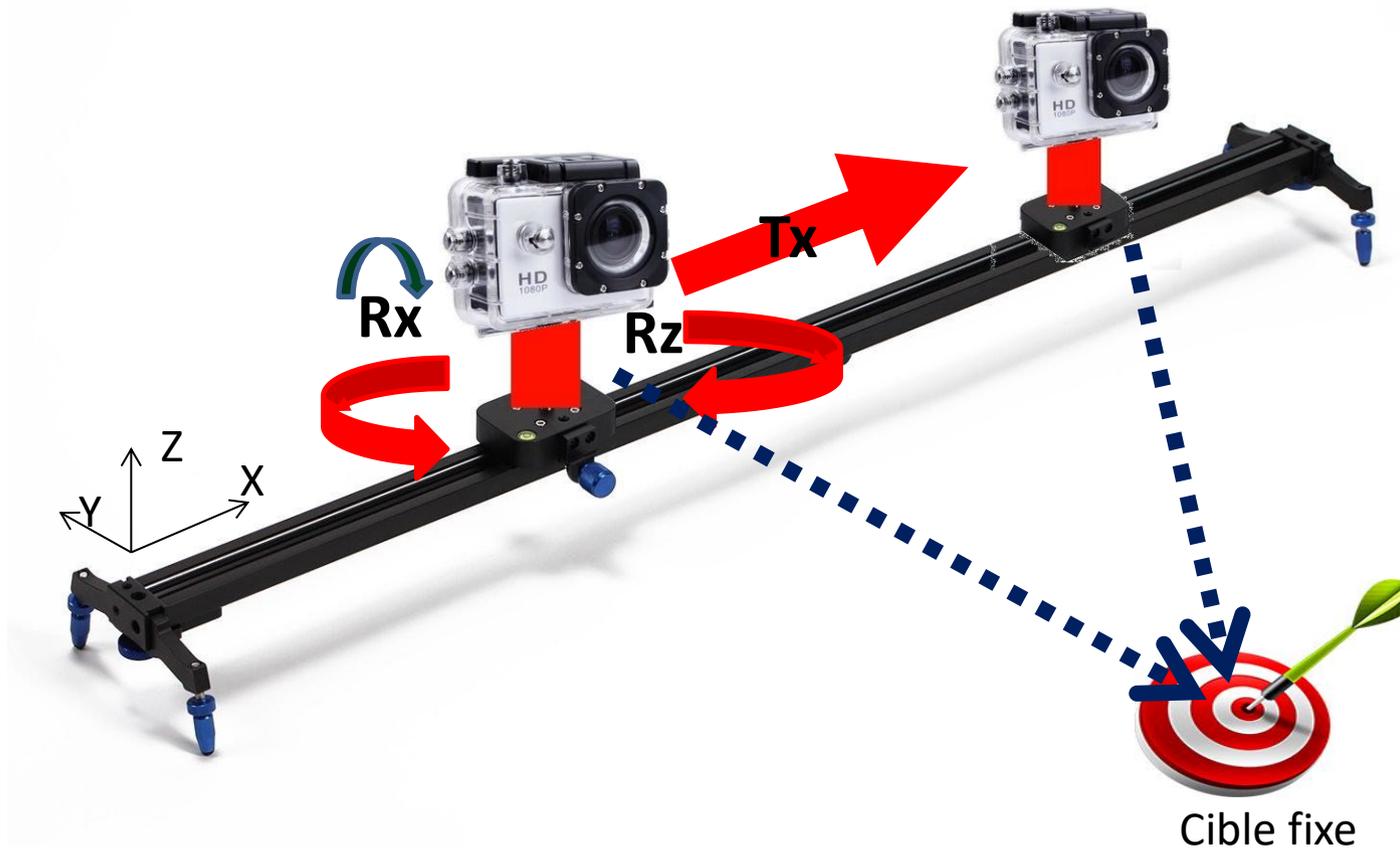




## Travelling sur cible fixe



Jean-Pierre Munoz

D'après Corinne David  
Lycée Kastler Guitton

# Besoins

Le **travelling** fait partie des **mouvements de caméra** les plus connus du cinéma. C'est un déplacement de la caméra au cours de prise de vues afin de créer différents effets. Il est aussi utilisé avec des photos pour faire du stop-motion.

**Il est dit combiné quand il est associé à un autre mouvement** de la caméra, comme, par exemple, la rotation autour d'un axe.



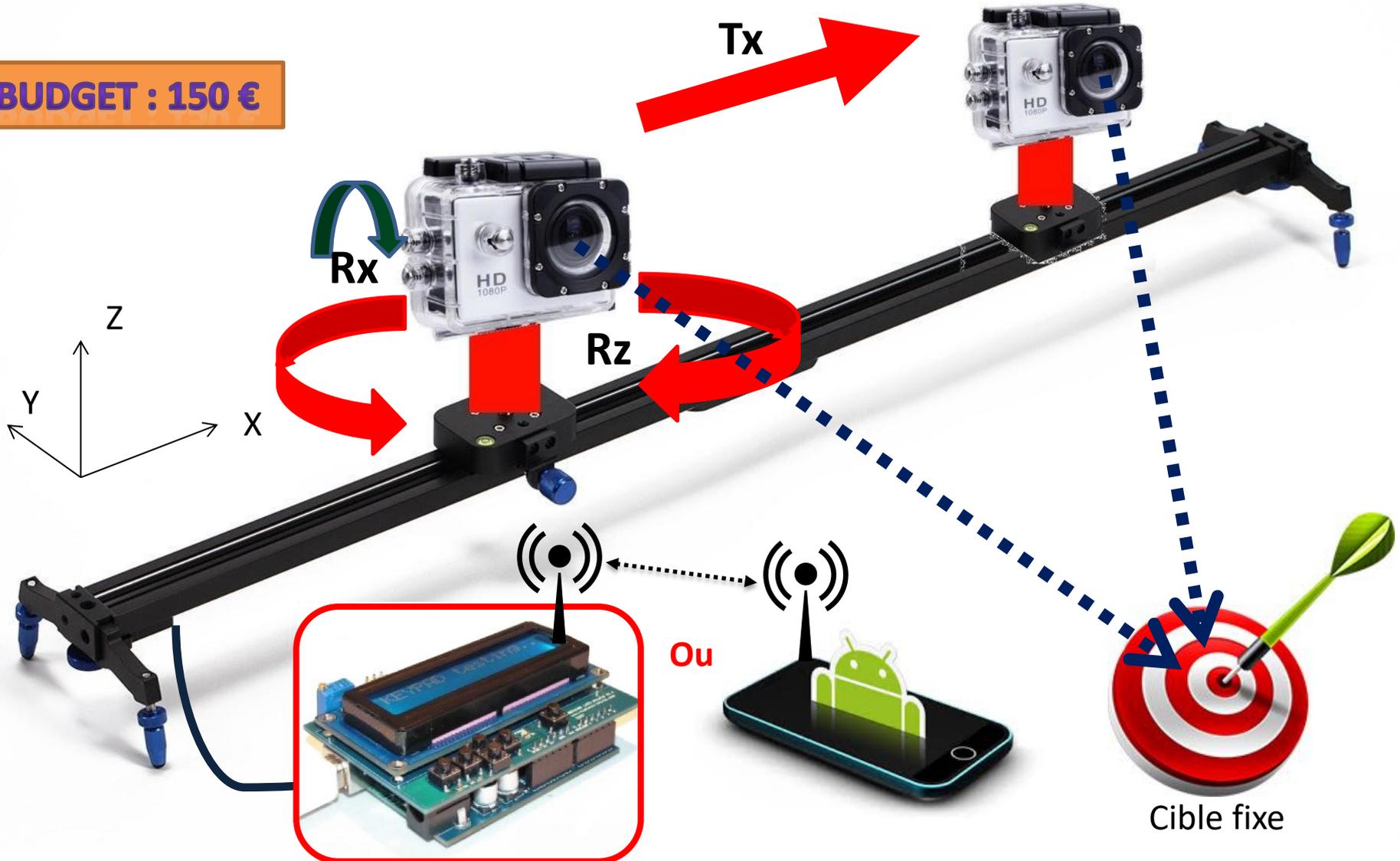
**Existant** : Des rails de travelling (slider) existent. La translation de la caméra est souvent manuelle, parfois motorisée mais le prix est bien plus important.

**Problème** : Il n'existe pas de suivi d'une cible automatisé, qui intègre la translation et la rotation suivant l'axe de la caméra. Il faut le faire manuellement, souvent à deux personnes, et le mouvement obtenu n'est pas très régulier.

# Projet

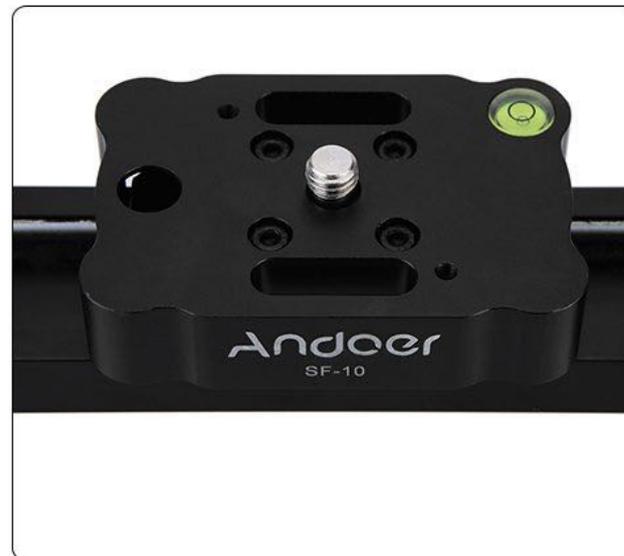
But : Modifier un rail de traveling tel que la translation Tx et la rotation Rz soient motorisées et couplées de manière à suivre une cible fixe. Le rail doit être utilisable par une unique personne.

**BUDGET : 150 €**



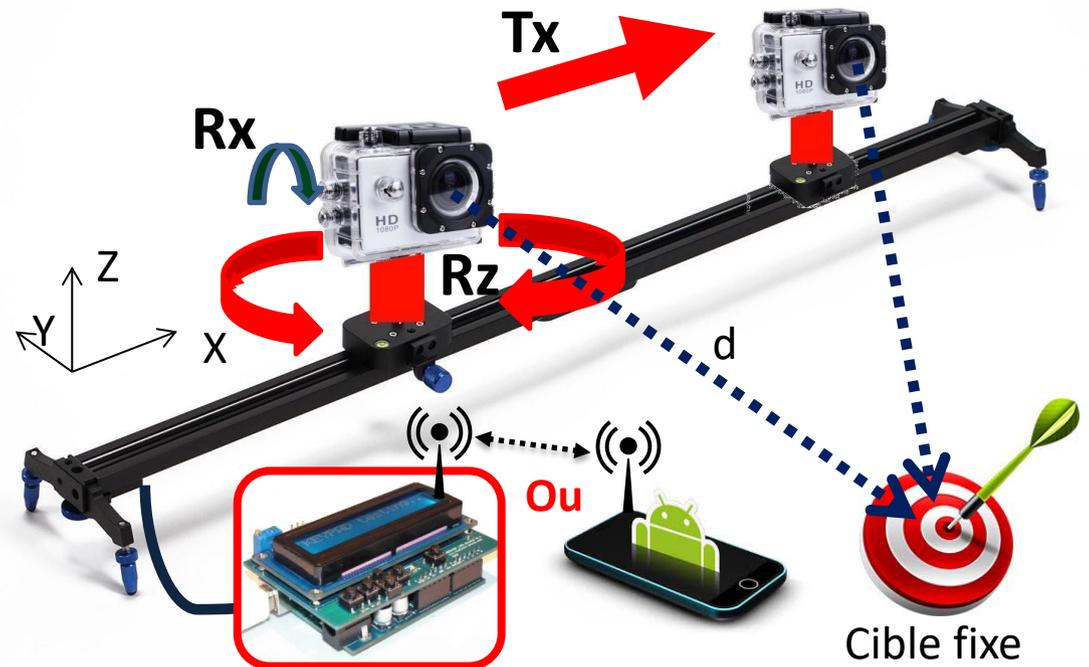
# Systeme à modifier

Un rail de travelling de 100 cm, pouvant supporter une charge de 8kg, est fourni. La translation du chariot est manuelle. Celui-ci est guidé sur le rail grâce à 4 roulements à billes.

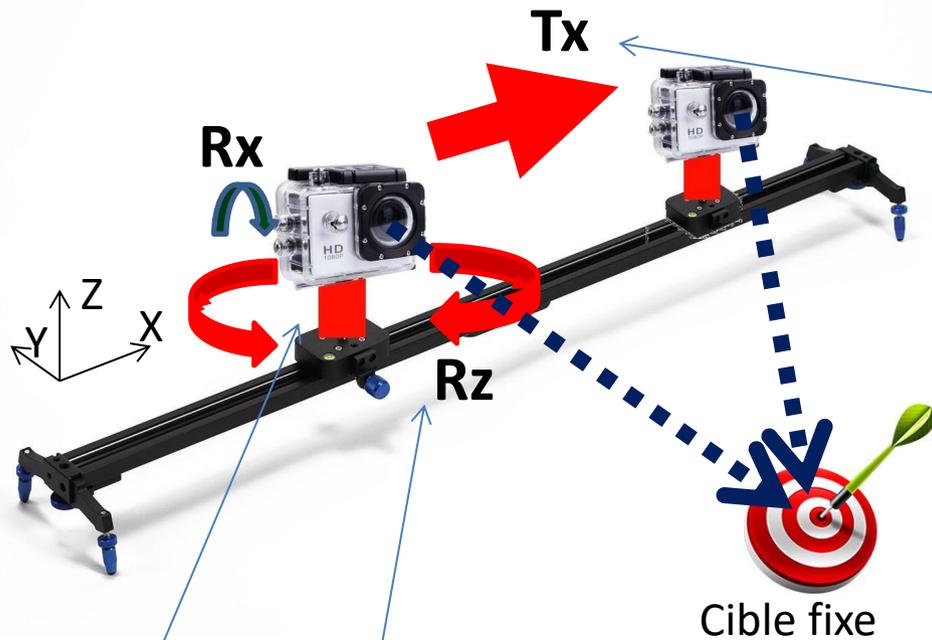


# Cahier des charges

- Le rail motorisé doit être autonome en énergie (durée de 2 h) et/ou alimenté par le secteur.
- Il permet d'installer et orienter (Rx, voire Ry) sur le chariot soit un APN, un SmartPhone, une caméra, ... La masse maximale de l'appareil de prise de vue à déplacer est de 2 kg.
- L'utilisateur programme le rail par apprentissage, en indiquant via l'IHM :
  - la position de départ  $x_0$ ,
  - la position d'arrivée  $x_1$ ,
  - et la durée de la prise de vue comprise entre 1 et 10 s par pas de 0,5 s.
- La prise de vue (Tx et Rz) commence lorsque l'utilisateur actionne un bouton « marche ».
- Une commande filaire ou par tablette (selon le choix des élèves) permettra la « programmation » du rail motorisé.
- Les bruits et les vibrations en fonctionnement devront être limités.
- La distance minimale (notée  $d$ ) entre l'appareil de prise de vue et la cible sera automatiquement mesurée.



# Tâches à effectuer en ITEC



## ITEC n°1

- Motoriser la translation Tx du chariot,
- Limiter les **vibrations** et le bruit de fonctionnement,
- **Intégrer** la partie SIN sur le système,
- **Justifier** les choix (calculs, simulations, ACV).



*Moteur à choisir par l'élève*



*La transmission est à choisir par l'élève*

## ITEC n°2

- **Réaliser l'adaptation** chariot / caméra ou APN,
- Permettre un réglage de **l'inclinaison** de la caméra (au moins Rx, voire Ry),
- **Motoriser la rotation** de l'axe vertical Rz de la caméra,
- **Justifier** les choix (calculs, simulations, ACV).

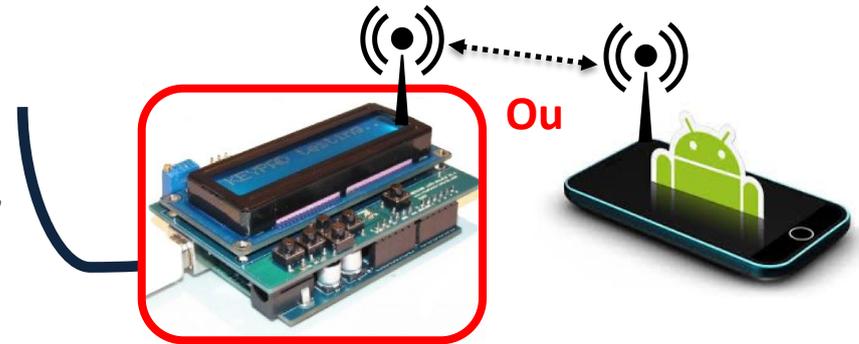


*Moteur à choisir par l'élève*

# Tâches à effectuer en SIN

## SIN n°3

- Proposer, au choix, une commande filaire ou une commande sans fil (de portée de 10 m),
- Réaliser une interface utilisateur conviviale pour, piloter le rail de travelling,
- Mesurer la distance minimale ( $d$ ) entre Cible/APN,
- Réaliser le câblage,
- Réaliser la programmation de la carte Arduino et/ou de la tablette (ou SmartPhone),
- Justifier les choix (calculs, simulations, ...).



Sont fournis :



*Carte microcontrôleur  
de type Arduino*



*Tablette sous Android*

**Ou**

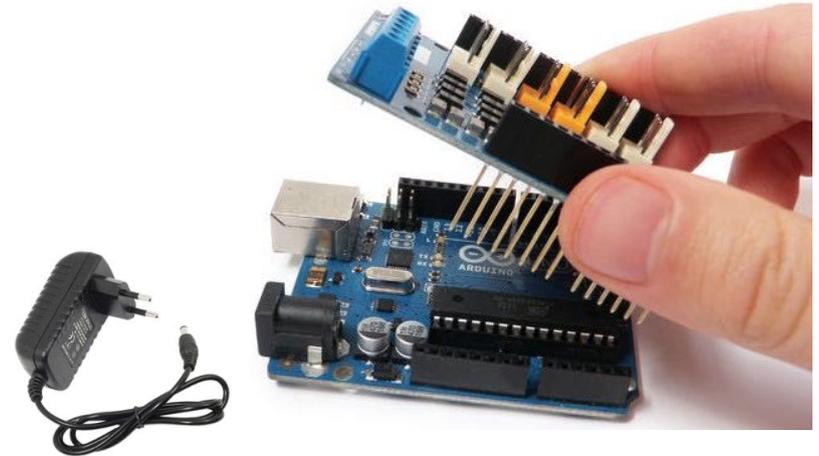


*Shield afficheur  
lcd pour Arduino*

# Tâches à effectuer en SIN

## SIN n°4

- **Choisir** les interfaces de puissance pour alimenter les moteurs,
- **Piloter**, via une carte Arduino, les moteurs,
- **Choisir** d'éventuels capteurs de position sur Tx et Rz,
- **Réaliser le câblage**,
- **Implanter une alimentation** électrique,
- **Réaliser** la programmation de la carte Arduino,
- **Justifier** les choix (calculs, simulations, ...).



Sont fournis :



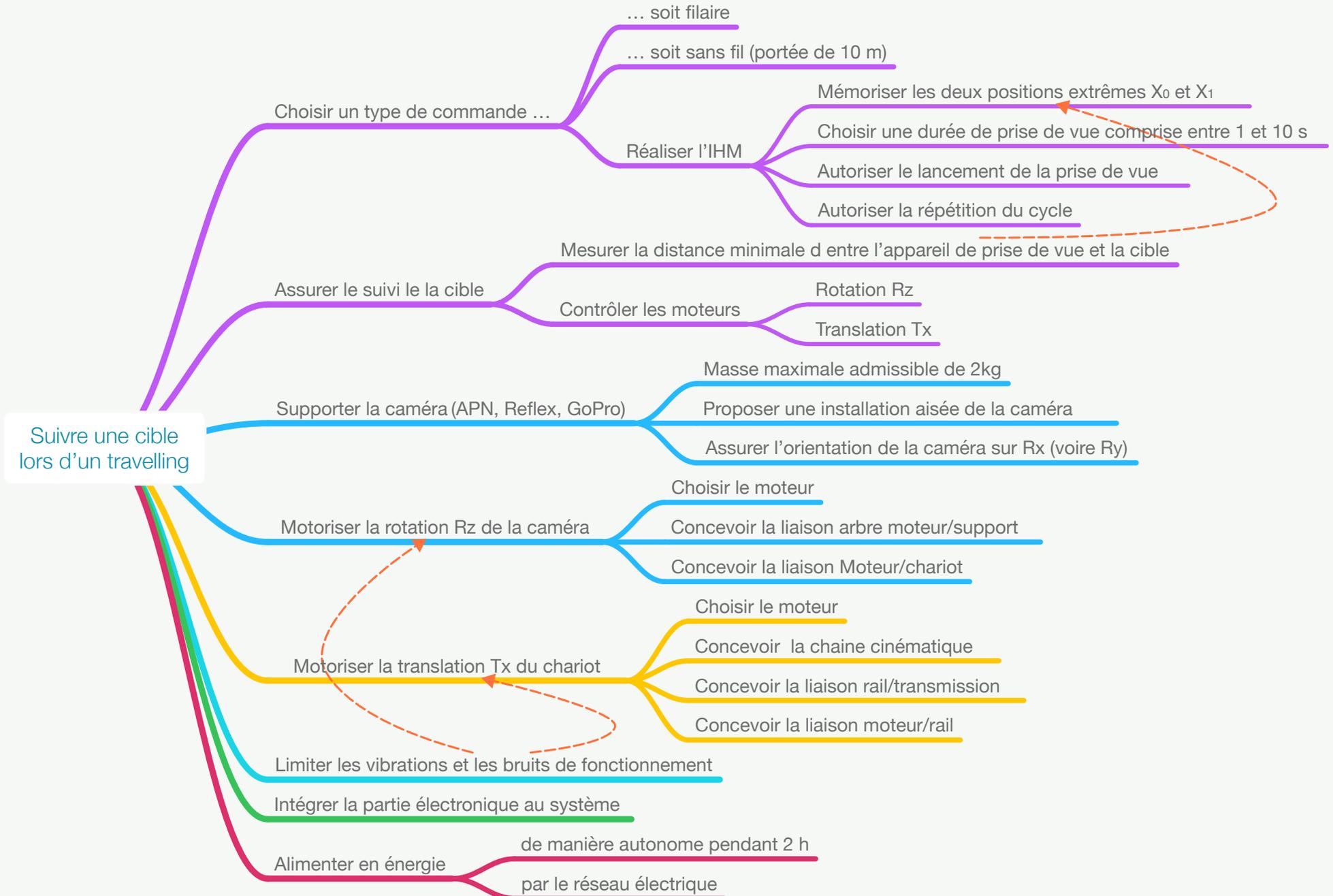
*Carte microcontrôleur  
de type Arduino*



*Rail de travelling manuel*



# Diagramme des exigences



# Validation

- Le fonctionnement mécanique des mouvements (Tx et Rz) est assuré,
- Les vibrations et le bruit de fonctionnement obtenus sont faibles,
- La programmation réalisée est opérationnelle,
- La commande Filaire ou par Mobile est opérationnelle,
- Les matériaux utilisés ont le gout et la couleur du DD,
- L'impact environnemental est étudié et évalué,
- Le budget du projet est respecté,
- L'ensemble du fonctionnement sera présenté dans une vidéo.



ITEC n°1

## Tâches à réaliser



**Nota** : Cette liste de « tâches » n'est pas exhaustive. Elle devra probablement être complétée pendant le déroulement du projet. Tous les choix technologiques doivent être justifiés.

### Motoriser la translation Tx du chariot

- Analyser la motorisation de l'axe Tx
  - Avec une étude dynamique, choisir la motorisation (moteur ?, réducteur ?)
  - Valider le calcul de dynamique par des mesures
- Concevoir la motorisation de l'axe Tx
  - Choisir, de manière argumentée, le système de transformation de mouvements
  - Tracer un schéma cinématique de la translation motorisée du rail
  - Concevoir la liaison encastrement entre le moteur et le rail
    - Réaliser un choix argumenté de technologie
    - Valider les formes par une simulation de Rdm
    - Choisir un matériau et un procédé de fabrication adaptés
  - Concevoir la transformation de mouvement de rotation en translation
    - Valider les formes par une simulation de Rdm
    - Choisir un matériau et un procédé de fabrication adaptés
  - Transmettre la puissance du moteur au chariot
- Intégrer la partie SIN sur le rail
  - Disposer judicieusement les différents éléments (stabilité, protection de l'utilisateur, ...)
- Prototyper les pièces et assembler le mécanisme
- Procéder aux essais de fonctionnement
- Réaliser les mesures nécessaires pour valider le cahier des charges
- Étudier l'impact environnemental de votre conception

ITEC n°2

## Tâches à réaliser



**Nota :** Cette liste de « tâches » n'est pas exhaustive. Elle devra probablement être complétée pendant le déroulement du projet. Tous les choix technologiques doivent être justifiés.

### Motoriser la rotation Rz de la caméra et réglage Rx

- Concevoir le dispositif de réglage manuel de l'orientation de l'APN (axe Rx)
- Analyser la motorisation de l'axe Rz
  - Avec une étude dynamique, choisir la motorisation (moteur ?, réducteur ?)
  - Valider le calcul de dynamique par des mesures
- Analyser et concevoir le support de l'APN
  - S'adapter à l'appareil de prise de vue retenu
  - Permettre une fixation et dépose de l'APN simples et rapides
- Concevoir la motorisation de l'axe Rz
  - Choisir, de manière argumentée, le système de transformation de mouvements
  - Tracer un schéma cinématique de la rotation motorisée du support d'APN
  - Concevoir la liaison encastrement entre le moteur et le chariot
    - Réaliser un choix argumenté de technologie
    - Valider les formes par une simulation de Rdm
    - Choisir un matériau et un procédé de fabrication adaptés
  - Concevoir la liaison pivot entre le chariot et le support d'APN
    - Valider les formes par une simulation de Rdm
    - Choisir un matériau et un procédé de fabrication adaptés
  - Concevoir la transmission du mouvement de rotation sur l'axe Rz
    - Transmettre la puissance du moteur au support de l'APN
- Prototyper les pièces et assembler le mécanisme
- Procéder aux essais de fonctionnement
- Réaliser les mesures nécessaires pour valider le cahier des charges
- Étudier l'impact environnemental de votre conception

SIN n°3

## Tâches à réaliser



**Nota** : Cette liste de « tâches » n'est pas exhaustive. Elle devra probablement être complétée pendant le déroulement du projet. Tous les choix technologiques doivent être justifiés.

### Réaliser l'IHM pour exploiter le Rail de Travelling

- Mesurer automatiquement la distance minimale « d » entre la cible et l'APN
  - Choisir, de manière argumentée, les capteurs adaptés à cette mesure
  - Réaliser, par programmation, la mesure de distance minimale entre la cible et l'APN
- Dans le cas d'une commande filaire, réaliser une IHM physique pour commander le travelling
  - Mémoriser le travelling souhaité (position de départ, d'arrivée et durée de prise de vue)
  - Programmer une progressivité de la vitesse lors du déplacement Tx
- Dans le cas d'une commande sans fil, réaliser, sur téléphone mobile ou sur tablette, une IHM pour commander à distance le rail
  - Choisir un mode de communication sans fil entre le téléphone (tablette) et le rail
  - Obtenir un fonctionnement similaire à une IHM physique
- Tracer des schémas de câblages de vos solutions
- Mettre en oeuvre (câblage et programmation) les solutions retenues
- Procéder aux essais de fonctionnement
- Réaliser les mesures nécessaires pour valider le cahier des charges
- Étudier l'impact environnemental de votre conception

SIN n°4

## Tâches à réaliser



**Nota :** Cette liste de « tâches » n'est pas exhaustive. Elle devra probablement être complétée pendant le déroulement du projet. Tous les choix technologiques doivent être justifiés.

### Piloter les moteurs du Rail de Travelling

- Piloter et commander la translation d'axe Tx
  - Faire un choix argumenté (avantages, inconvénients, ...) d'une technologie
  - Choisir, si nécessaire, le(s) capteur(s) adapté(s)
  - Choisir une éventuelle carte de puissance et la câbler
  - Piloter, par programmation, la carte de puissance, pour obtenir la translation Tx
- Piloter et commander la rotation d'axe Rz
  - Faire un choix argumenté (avantages, inconvénients, ...) d'une technologie
  - Choisir, si nécessaire, le(s) capteur(s) adapté(s)
  - Choisir une éventuelle carte de puissance et la câbler
  - Piloter, par programmation, la carte de puissance, pour obtenir la rotation Rz
- Alimenter le rail motorisé
  - Prévoir une alimentation secteur
  - Prévoir une alimentation autonome minimale de 2h
- Tracer des schémas de câblages de vos solutions
- Mettre en oeuvre (câblage et programmation) les solutions retenues
- Procéder aux essais de fonctionnement
- Réaliser les mesures nécessaires pour valider le cahier des charges
- Étudier l'impact environnemental de votre conception