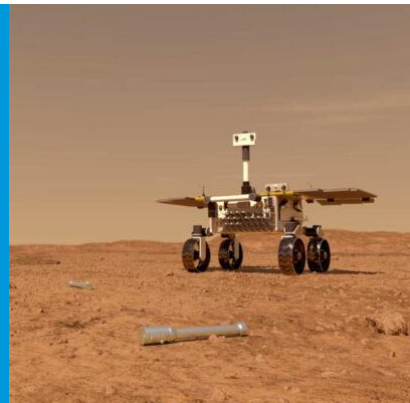


Fiche pour l'enseignant

Le rover *Fetchbot*

Phase 3 / Construction du rover



Cette activité explique comment assembler les pièces de base utiles à la fabrication du rover muni d'une caméra capable de détecter des tubes sur le sol martien, grâce à un kit de construction, le CamJam Edukit, et une carte programmable Raspberry Pi.

CONSTRUCTION DU ROVER FETCHBOT

EN BREF

RÉSUMÉ DE L'ACTIVITÉ

Cette activité explique comment assembler les pièces de base utiles à la fabrication du rover muni d'une caméra capable de détecter des tubes sur le sol martien, grâce à un kit de construction, le CamJam Edukit, et une carte programmable Raspberry Pi.

NOTIONS ABORDÉES

Carte programmable Raspberry Pi, connexion à une carte programmable, robotique.

TRANCHE D'ÂGE PRÉCONISÉE

10 à 18 ans

DURÉE

4 heures

DISPOSITIF PÉDAGOGIQUE

Par groupe de 2

PRÉREQUIS

Avoir pris en main le Raspberry Pi, et savoir s'y connecter avec VNC viewer (voir [Raspberry Pi: Prise en main et préparation](#))

MATÉRIEL

Pour cette activité, vous aurez besoin des éléments suivants du CamJam EduKit:

- une carte contrôleur de moteur CamJam EduKit
- deux moteurs (avec les fils déjà attachés)
- deux roues
- un boîtier de piles
- une roulette à bille

Ainsi que :

- un Raspberry Pi
- une caméra pour Raspberry Pi
- une alimentation pour Raspberry Pi, ou une batterie de type chargeur de téléphone
- 4 piles AA (il est conseillé d'utiliser de bonnes piles, car certaines piles bon marché ne peuvent pas fournir le courant nécessaire pour faire fonctionner les moteurs)
- un petit tournevis cruciforme
- un châssis - faites appel à votre imagination (il peut s'agir par exemple de la boîte du CamJam EduKit)
- du ruban adhésif double face pour coller les pièces au châssis - à découper selon les besoins

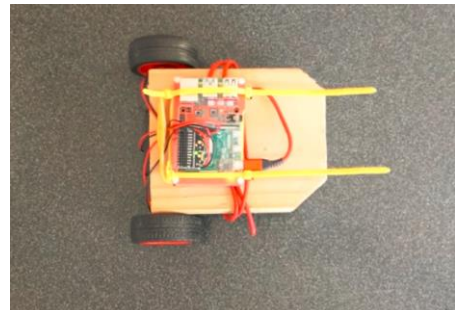
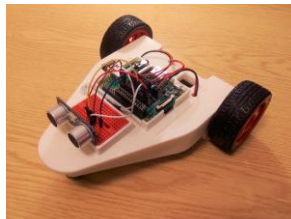
PHASES DE L'ACTIVITÉ

Phase	Description	Durée
1	Construction du châssis	45 min
2	Connexion du contrôleur de moteur EduKit au Raspberry Pi	30 min
3	Connexion des moteurs et du boîtier de piles à la carte du contrôleur de moteur EduKit	30 min
4	Choix d'une batterie pour votre Pi (facultatif)	15 min
5	Ajout de la caméra	30 min
6	Télécommande du rover	30 min

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

PHASE 1: CONSTRUCTION DU CHÂSSIS

La simplicité du kit offre une large place à la créativité pour la construction du châssis. Quelques exemples de rovers construits avec le CamJam EduKit sont donnés ci-dessous, avec un châssis utilisant la boîte du kit, un châssis imprimé en 3D, ou l'utilisation d'une simple planche de bois.



[CHASSIS EN CARTON](#)
[\(AVEC LA BOÎTE DU](#)
[CAMJAM EDUKIT\)](#)

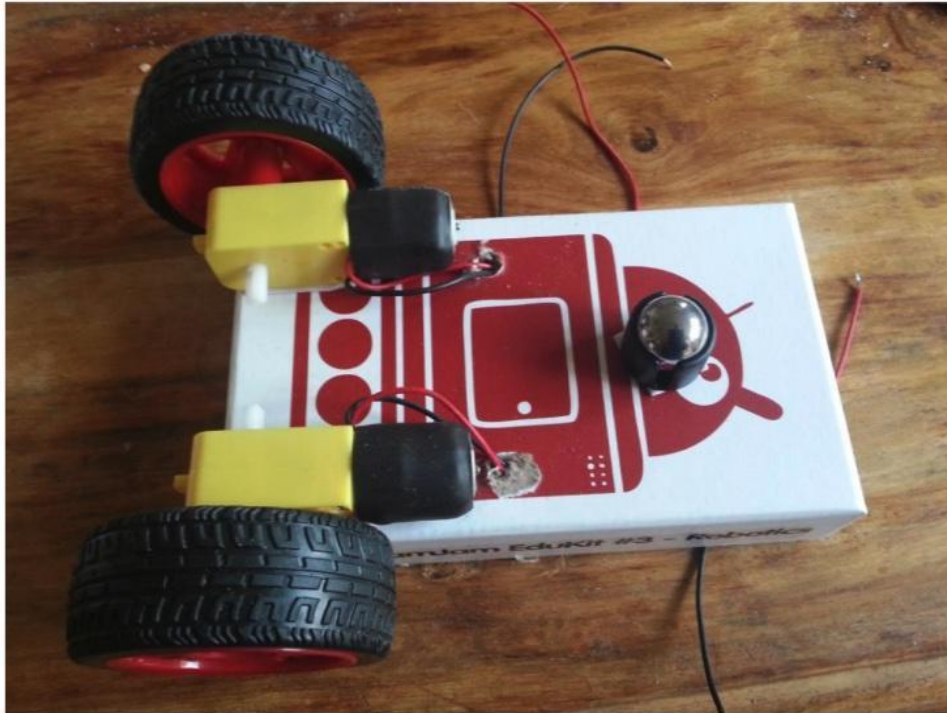
[CHASSIS EN IMPRESSION 3D](#)

[CHASSIS EN BOIS](#)

Après avoir décidé du châssis, les moteurs et la roulette à bille sont à fixer comme indiqué sur la photo ci-dessous. Il est possible d'utiliser du ruban adhésif double face pour fixer les moteurs. La boule à roulettes est fournie avec des vis. Il est donc possible de la boulonner ou de la scotcher.

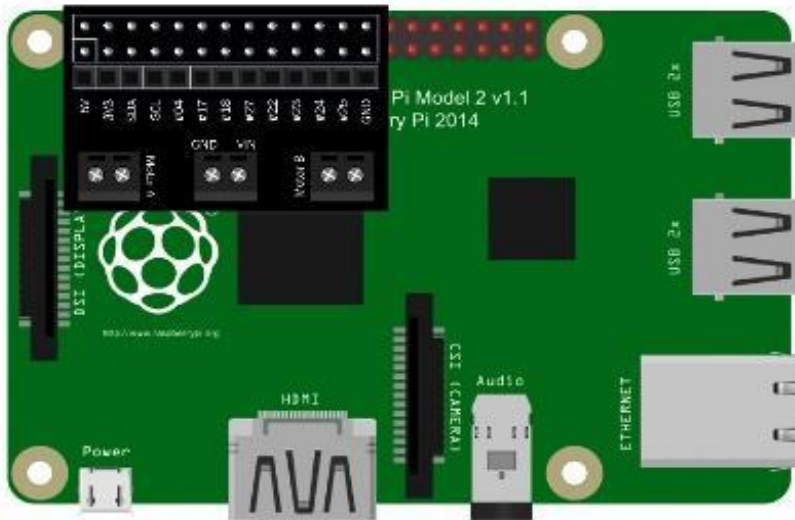
Remarque

Les roues du rover se déplaceront mieux si la majeure partie du poids du Raspberry Pi et des batteries se trouve sur les roues motrices.



PHASE 2: CONNEXION DU CONTRÔLEUR DE MOTEUR EDUKIT AU RASPBERRY PI

Il convient de s'assurer que le Raspberry Pi soit éteint avant d'y connecter quoi que ce soit. Demandez aux jeunes de brancher la carte contrôleur de moteur EduKit sur les broches GPIO du Pi, la partie principale de la carte contrôleur étant placée au-dessus du Pi, comme dans le schéma suivant :

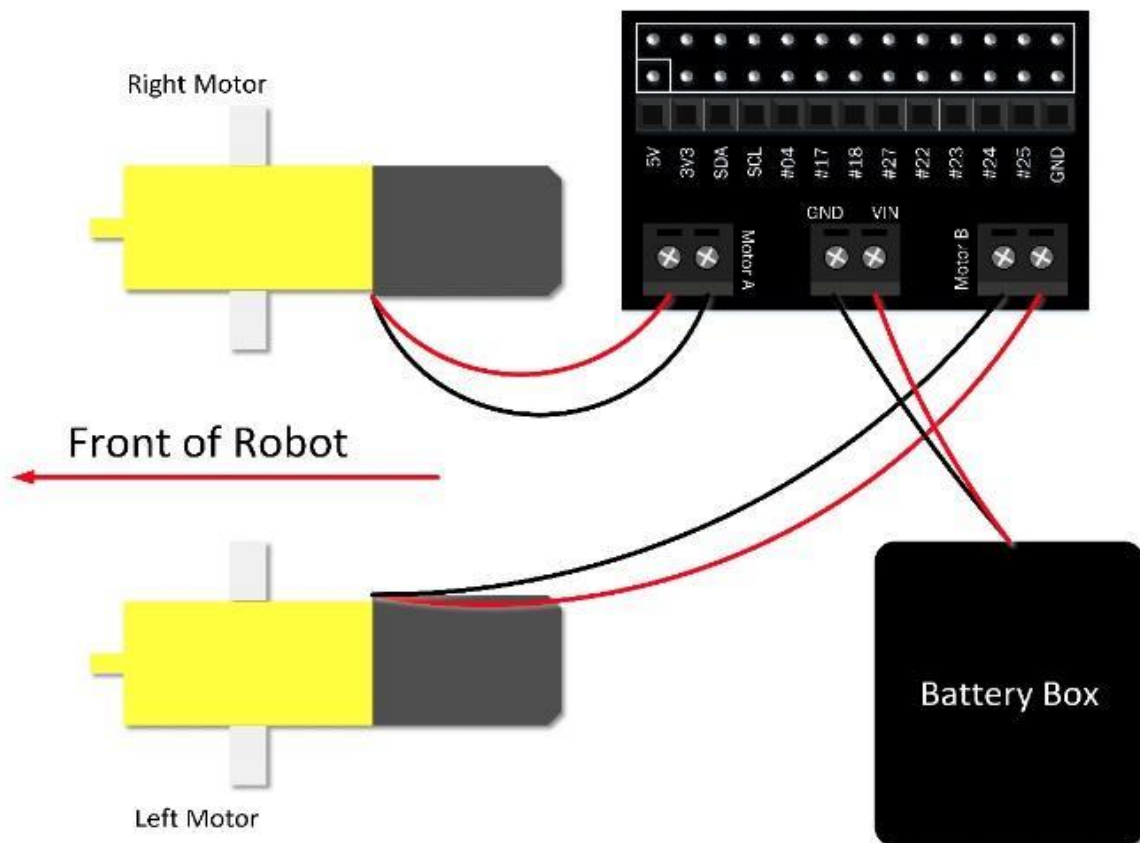


Une fois que les jeunes ont compris comment fixer la carte contrôleur de moteur, ils devront la retirer provisoirement pour faciliter la connexion des fils pour les moteurs et la batterie.

PHASE 3: CONNEXION DES MOTEURS ET DU BOÎTIER DE PILES À LA CARTE DU CONTRÔLEUR DE MOTEUR EDUKIT

Demandez aux jeunes de retourner le robot sur ses roues et de fixer le Pi ainsi que le boîtier à piles sur le dessus du châssis avec du ruban adhésif double face ou du mastic de montage.

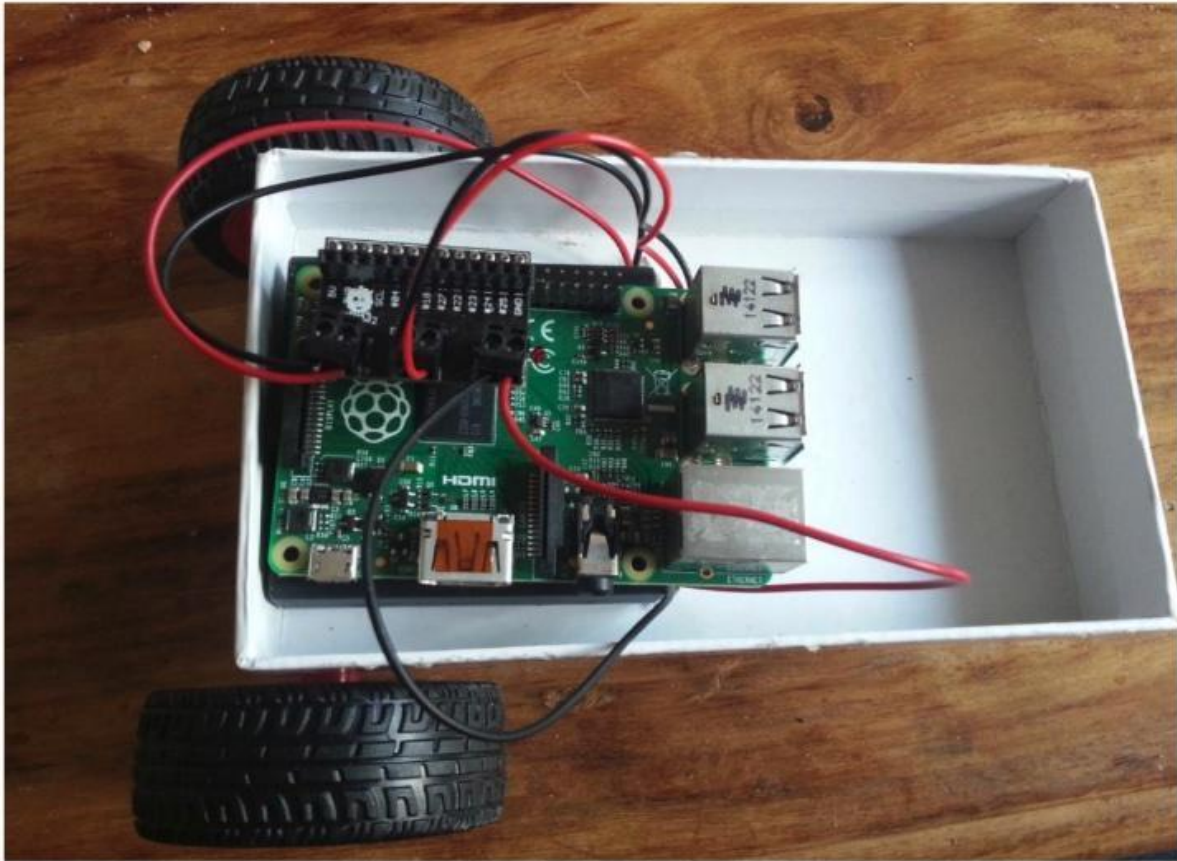
L'étape suivante est de connecter le boîtier de piles et les moteurs aux bornes à vis du contrôleur comme indiqué dans le schéma ci-dessous (le Pi n'est pas représenté pour plus de clarté).



Le fil noir du boîtier à piles (Battery Box) doit être connecté à la borne marquée GND (masse) et le fil rouge à la borne marquée VCC (tension). La carte du contrôleur de moteur EduKit pourrait être endommagée en inversant les deux fils. Il est conseillé de bien vérifier le câblage réalisé par les jeunes avant d'allumer quoi que ce soit.

Le moteur situé à droite du robot (Right Motor) doit être connecté aux bornes marquées Moteur A et le moteur situé à gauche (Left Motor) aux bornes marquées Moteur B. Il n'est pas important à ce stade de savoir quels fils du moteur entrent dans quelles bornes, car le câblage rouge/noir n'est pas garanti dans le même sens sur les moteurs, qui peuvent donc tourner dans le mauvais sens. Le problème pourra être résolu au moment du test des moteurs.

La dernière étape est de reconnecter la carte du contrôleur de moteur au Raspberry Pi.



PHASE 4: CHOIX D'UNE BATTERIE POUR VOTRE PI (FACULTATIF)

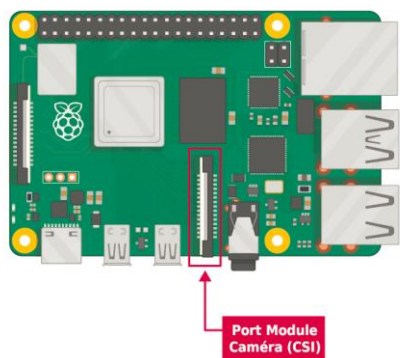
Afin de rendre le Raspberry Pi mobile, il suffit de l'alimenter avec une batterie portable. Plusieurs types de batteries sont utilisables, mais le plus simple est de choisir une batterie pour recharger les téléphones portables. Elles doivent être capables de fournir suffisamment de courant pour le Pi (au moins 1A est recommandé), et avoir assez de puissance pour durer un temps raisonnable avant de s'épuiser. Un exemple de pack batterie est décrit sur le site Web de 4tronix : <http://bit.ly/EduKitBattery>. La connexion entre la batterie et le Pi se fait grâce à un câble USB standard vers micro USB.

Remarque

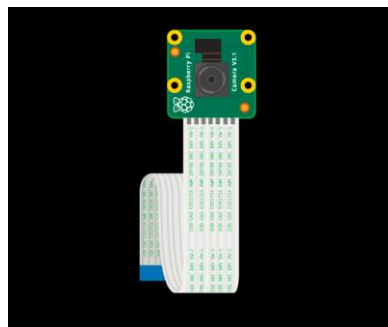
Sans une batterie pour alimenter le Raspberry Pi, le rover reste "attaché", ce qui signifie qu'il ne peut pas aller plus loin que la longueur du câble d'alimentation utilisé.

PHASE 5: AJOUT DE LA CAMÉRA

La caméra se place dans le port caméra du Raspberry Pi.



Port Module
Caméra (CSI)

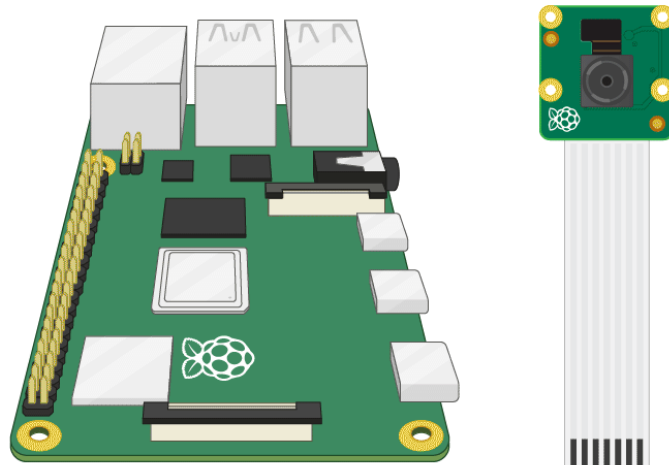


*Carte Raspberry Pi. Le port pour attacher
la caméra est indiqué par une flèche*

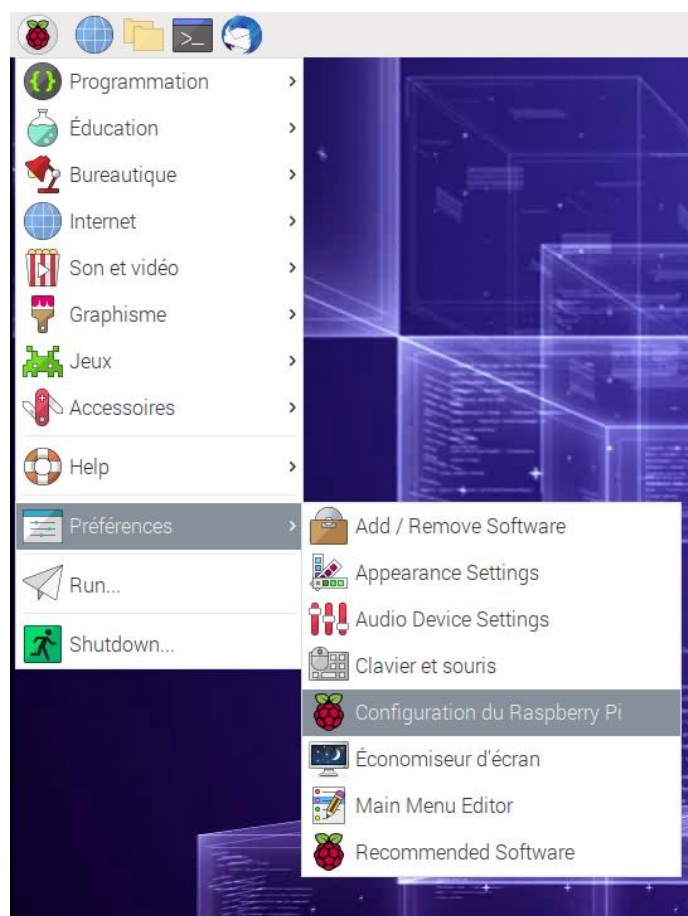
Caméra Raspberry Pi

La première étape est de connecter le module Caméra. Demandez aux jeunes de :

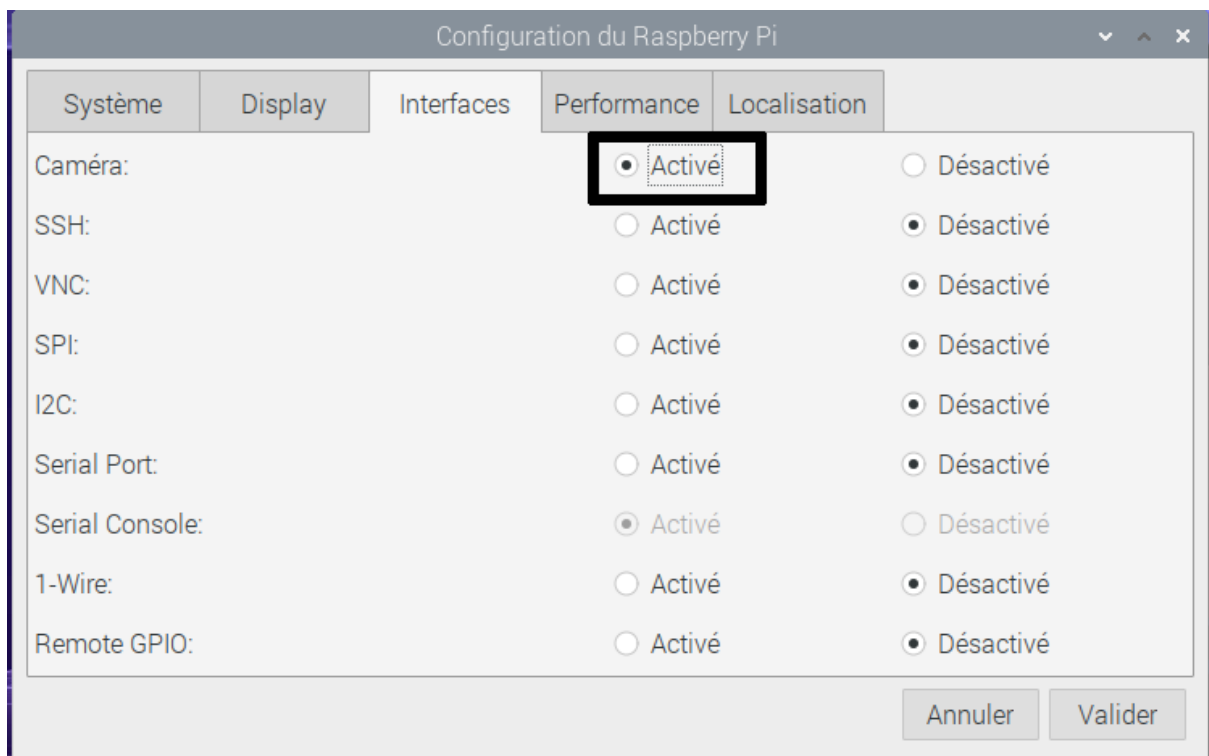
1. Vérifier que le Raspberry Pi est bien éteint
2. Trouver le port du module caméra
3. Tirer doucement sur les bords du clip en plastique du port
4. Insérer la nappe caméra en s'assurant que la nappe est dans le bon sens
5. Remettre le clip en plastique en place



La seconde étape est de configurer le Raspberry Pi. Il suffit de rendre dans le menu principal et d'ouvrir l'outil **Configuration du Raspberry Pi**, comme indiqué ci-dessous.



Il faut ensuite sélectionner l'onglet **Interfaces** et s'assurer que la caméra est **activée** :



La dernière étape consiste à vérifier que la caméra fonctionne. Pour cela, demandez aux jeunes de :

1. Redémarrer le Raspberry Pi
2. Se rendre sur le site de la [Teachable Machine](#)
3. Créer un projet image
4. Lancer la caméra pour prendre des photos
5. Vérifier que la caméra fonctionne.

PHASE 6: TÉLÉCOMMANDE LE ROVER

Les jeunes peuvent à présent vérifier que tout fonctionne sur le rover grâce à la télécommande Web. Il suffit de lancer le programme Python `remote_control.py`, qui se trouve dans le répertoire "tools/remote_control" du [dépôt GitHub](#). Pour le lancer, il faut ouvrir un terminal de commande, puis aller dans le répertoire "fetchbot-fr/tools/remote_control" avec la commande suivante:

```
cd fetchbot-fr/tools/remote_control
```

Remarque

Si le répertoire n'existe pas, c'est que les fichiers du [dépôt Github](#) se trouvent dans un autre répertoire que celui donné en exemple lors de [la copie du dépôt GitHub](#). Il faut alors remplacer le répertoire fetchbot-fr par celui où les fichiers ont été téléchargés, lancer ensuite le script `remote_control.py` avec la commande python suivante:

```
python3 remote_control.py
```

Les jeunes peuvent ensuite ouvrir la page Web dans le navigateur à l'adresse 0.0.0.0:2204.

Pour quitter le programme, il suffit de retourner dans le terminal de commande et d'appuyer sur les touches CTRL+C.

RÉFÉRENCES ET LIENS UTILES

- [Build a buggy project - Raspberry Pi Foundation](#)
- <https://gpiozero.readthedocs.io/en/stable/recipes.html>

REMERCIEMENTS

Cette section reprend des éléments:

- du tutoriel [CamJam EdutKit](#)
- du tutoriel [de prise en main de la caméra Raspberry de la Raspberry Pi Foundation](#)

LICENCE

Le contenu de cette fiche pédagogique est publié sous licence [Creative Commons Attribution - Pas d'utilisation commerciale - Partage dans les mêmes conditions \(CC-BY-NC-SA\)](#).



Nous sommes intéressés par vos retours et suggestions. Vous pouvez nous contacter à contact@lascientotheque.be.