

Installer le logiciel sur Linux Mint (ou Ubuntu, Debian) avec le paquet .deb

Ce qu'il vous faut



Un ordinateur

Linux Mint, Ubuntu ou Debian



Le paquet

microcosmos_1.2.0_all.deb



Internet

pour l'installation uniquement

Installer (une seule fois)

1

Double-cliquez sur le fichier `microcosmos_1.2.0_all.deb`

Le gestionnaire de paquets s'ouvre. Cliquez sur « **Installer** » (ou « Installer le paquet »), puis tapez votre mot de passe. Il ne s'affiche pas pendant la frappe : c'est normal. Tout ce qui est nécessaire (Python, module du port série) est installé automatiquement.

2

Brancher le détecteur

Reliez le câble USB à l'ordinateur et allumez le détecteur. **S'il était déjà branché pendant l'installation, débranchez-le puis rebranchez-le** : c'est à ce moment que Linux donne l'accès au port.

3

Lancer Microcosmos

Ouvrez le menu et cherchez **Microcosmos** (rubrique *Éducation* ou *Sciences*), ou tapez simplement « **micro** » dans la recherche du menu.

Première utilisation : l'Arduino doit contenir le programme **DetectionCosmiques3_0**, qui sert aux deux études (rayons cosmiques et radioactivité). Il se téléverse une seule fois : voir la page 2.

Le navigateur s'ouvre tout seul

sinon, tapez l'adresse `localhost:8001`

⚠ Une **fenêtre de terminal** s'ouvre aussi : **ne la fermez pas** tant que vous utilisez le logiciel. La fermer arrête le logiciel.

Vos mesures sont rangées dans le dossier **Documents > Microcosmos**. Elles s'ouvrent dans LibreOffice Calc.

Désinstaller : dans un terminal, `sudo apt remove microcosmos`. Vos mesures sont conservées.

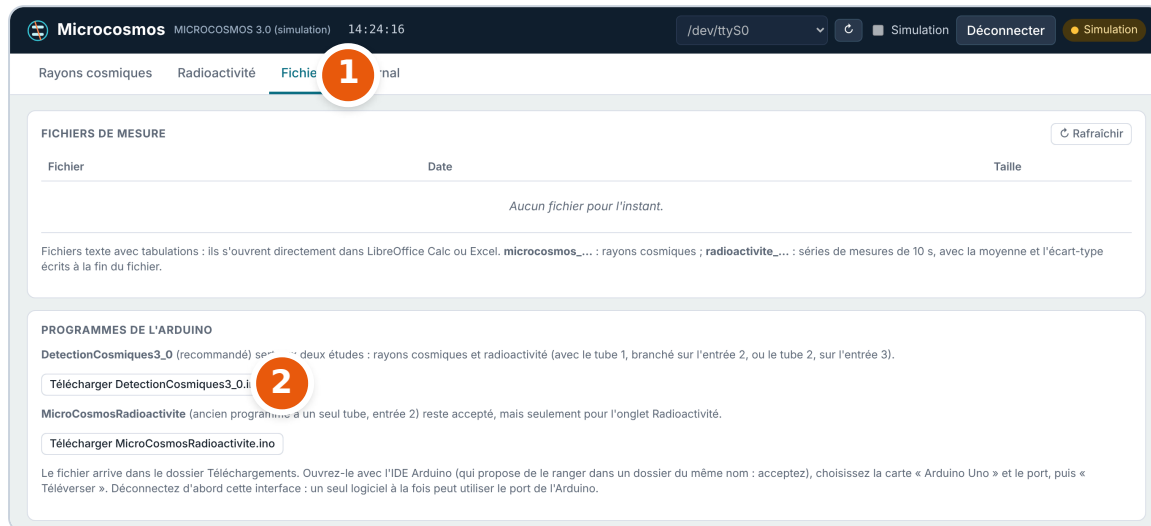
Programme de l'Arduino

À faire une seule fois par détecteur : l'Arduino garde ensuite le programme en mémoire

2/5 · Arduino

Le logiciel Microcosmos a besoin que l'Arduino contienne le programme

DetectionCosmiques3_0 : il sert aux **deux études** (rayons cosmiques avec 2 tubes, radioactivité avec un tube). Ce fichier se trouve **dans le logiciel lui-même**, onglet **Fichiers** :



1 Ouvrez l'onglet « Fichiers » de Microcosmos

Pas besoin d'être connecté au détecteur pour cela.

2 Cliquez sur « Télécharger DetectionCosmiques3_0.ino »

Le fichier arrive dans votre dossier **Téléchargements**.

3 Ouvrez-le avec l'IDE Arduino

Si l'IDE Arduino n'est pas installé : **Gestionnaire de logiciels** de Mint → cherchez « Arduino IDE » → Installer. À l'ouverture du fichier, l'IDE propose de le ranger dans un dossier `DetectionCosmiques3_0` : cliquez sur **OK**.

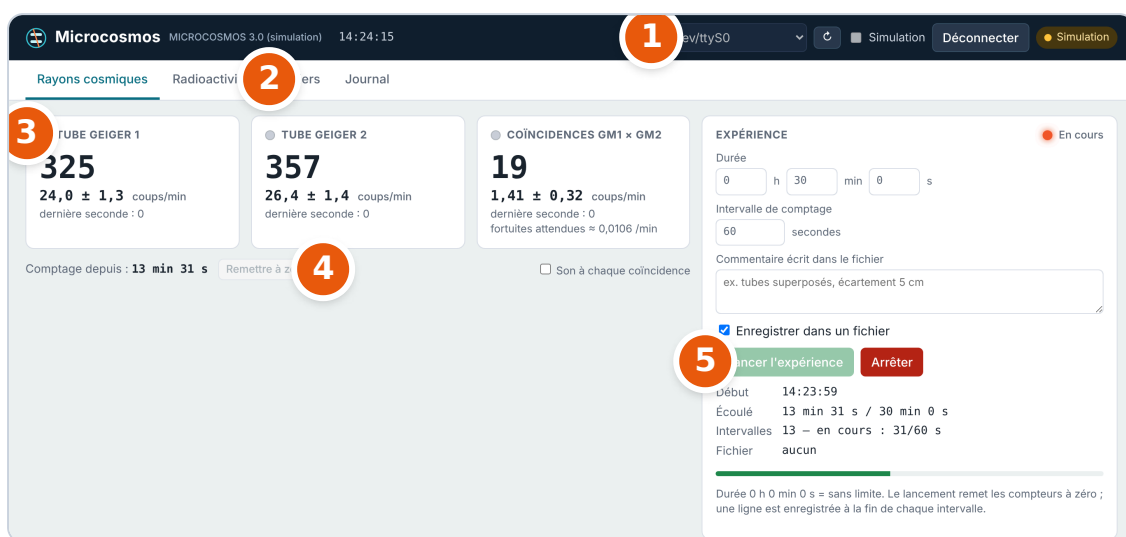
4 Choisissez la carte et le port, puis téléversez

En haut de l'IDE, choisissez **Arduino Uno** sur le port `/dev/ttyACM0` (ou `/dev/ttyUSB0`), puis cliquez sur la flèche → **Téléverser**. Le message « Téléversement terminé » confirme que c'est fait.

Si Microcosmos est connecté au détecteur, cliquez d'abord sur **Déconnecter** : un seul logiciel à la fois peut utiliser le port de l'Arduino.

Vérification : dans l'IDE, ouvrez le **Moniteur série** (loupe en haut à droite), réglez-le sur **9600 bauds** : une ligne du type `D;12;0;1;0` doit apparaître chaque seconde. Fermez ensuite le moniteur série avant de lancer Microcosmos.

Le même fichier est aussi installé dans `/usr/share/microcosmos/arduino/`. Si l'Arduino contient encore l'ancien programme (version 2.0), Microcosmos le signale par un message.



- 1 **Port de l'Arduino** (`/dev/ttyACM0` en général), puis « **Connecter** ». L'Arduino redémarre : les comptages arrivent après 2 à 3 s. « **Simulation** » permet d'essayer sans détecteur.
- 2 **Choix de l'étude** : onglet **Rayons cosmiques** ou **Radioactivité** (pages 4 et 5). Une seule mesure à la fois.
- 3 **Compteurs** : total de chaque tube et des coïncidences, taux en coups/min $\pm$ incertitude, et **coïncidences fortuites** attendues (dues au hasard).
- 4 **Remettre à zéro** les compteurs. Une case permet d'entendre un « bip » à chaque coïncidence.
- 5 **Expérience** : durée (0 = sans limite), intervalle, commentaire, puis « Lancer l'expérience ». Une ligne par intervalle est écrite dans le fichier.

Pendant et après l'expérience

Graphique (sous les compteurs) : comptages à chaque intervalle et histogramme comparé à la loi de Poisson.

Statistique : si l'écart-type est proche de $\sqrt{\text{moyenne}}$, les fluctuations sont purement aléatoires.

Fichiers : téléchargez les mesures, ou retrouvez-les dans **Documents** > **Microcosmos**.

En cas de problème

Ce que vous voyez	Que faire
Aucun port dans la liste	Vérifiez le câble USB de l'Arduino, puis cliquez sur <code>↻</code> .
« Accès refusé au port »	Débranchez puis rebranchez l'Arduino. Fermez l'IDE Arduino ou son moniteur série s'il est ouvert.
« Aucune donnée reçue de l'Arduino »	Le programme <code>DetectionCosmiques3_0</code> n'est pas dans l'Arduino : voir la page 2.
« L'Arduino utilise l'ancien programme »	Téléversez <code>DetectionCosmiques3_0</code> (page 2), puis reconnectez-vous.
Compteur d'un tube toujours à 0	Vérifiez l'alimentation et le branchement de ce tube (entrées 2 et 3 de l'Arduino).
La page ne s'affiche plus	La fenêtre de terminal a été fermée : relancez Microcosmos depuis le menu.

Radioactivité : lancer une série

4/5 · Radioactivité

Compter les impulsions d'un tube Geiger par tranches de 10 secondes

Connectez le détecteur (page 3, repère 1), puis ouvrez l'onglet **Radioactivité**. Placez la source près du tube choisi.

The screenshot shows the 'Radioactivité' tab in the Microcosmos application. On the left, a 'DERNIÈRE MESURE' section displays '28 impulsions en 10 s' with a progress bar and a timestamp 'reçue à 14:24:36'. On the right, the 'SÉRIE DE MESURES' section has two buttons: '30 mesures 5 minutes' (highlighted with a red circle 2) and '60 mesures 10 minutes'. Below these, there's a 'Autre : 100' input field, a 'Lancer' button, and a 'Tube Geiger utilisé : tube 1 (entrée 2)' dropdown (highlighted with a red circle 4). A text area for 'Commentaire' is also present, with a checkbox 'Enregistrer dans un fichier' checked. A red circle 1 points to the 'Radioactivité' tab, a red circle 3 points to the 'Lancer' button, and a red circle 5 points to the comment text area.

- 1 Dernière mesure** : nombre d'impulsions des 10 dernières secondes. La barre montre l'avancement de la mesure suivante.
- 2 30 mesures** (5 min) ou **60 mesures** (10 min) : un clic lance la série.
- 3 Autre** : nombre de mesures au choix (1 à 1000), puis « Lancer ». La durée correspondante s'affiche à droite.
- 4 Tube Geiger utilisé** : tube 1 (entrée 2) ou tube 2 (entrée 3) de l'Arduino. Le choix est retenu d'une séance à l'autre.
- 5 Commentaire** (noms, source, distance...) et case **Enregistrer dans un fichier**.

Bon à savoir

Durée d'une mesure : elle est comptée par l'Arduino lui-même. Chaque mesure dure exactement 10 s ; la première arrive 10 s après le clic.

Une seule mesure à la fois : pendant une expérience « rayons cosmiques », les boutons de série sont grisés, et inversement.

Ancien programme MicroCosmosRadioactive : il fonctionne aussi, avec le tube de l'entrée 2 seulement (le choix du tube disparaît). La première tranche de 10 s, déjà commencée au moment du clic, n'est pas comptée : la première mesure arrive 10 à 20 s après le clic.

Radioactivité : tableau et histogramme

5/5 · Radioactivité

Pendant la série, puis recopie dans le cahier

Microcosmos MICROCOSMOS 3.0 (simulation) 14:24:30

/dev/ttyS0 Simulation Déconnecter Simulation

Rayons cosmiques Radioactivité Fichiers Journal

DERNIÈRE MESURE

reçue à 14:24:30

12 impulsions en 10 s

Mesure suivante dans 8 s · tube 1

SÉRIE DE MESURES

En cours

1 Mesure 24 / 30

23 mesure(s) faite(s) · fin dans environ 1 min 8 s · tube 1 · fichier radioactivite_2026-10-14_14h24m18.txt

Arrêter la série

TABLEAU DES MESURES

4 Imprimer Effacer

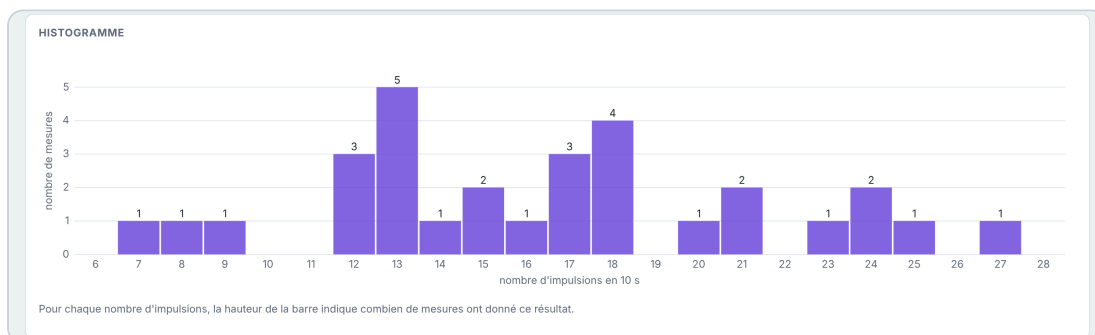
3

N°	Impulsions	N°	Impulsions	N°	Impulsions
1	14	11	12	21	15
2	18	12	8	22	24
3	23	13	7	23	12
4	21	14	13		
5	13	15	13		
6	18	16	27		
7	18	17	21		
8	12	18	16		
9	24	19	13		
10	9	20	18		

Chaque mesure est le nombre d'impulsions comptées par le tube Geiger pendant 10 secondes. Recopiez le tableau dans votre cahier.

- Avancement** : numéro de la mesure en cours et temps restant.
- Arrêter la série** : les mesures déjà faites sont conservées (tableau et fichier).
- Tableau des mesures** : colonnes de 10 mesures, en gros chiffres, faciles à **recopier dans le cahier**. La dernière mesure est en couleur.
- Imprimer** n'imprime que le tableau. **Effacer** vide le tableau (le fichier est conservé). Le tableau reste affiché après la fin de la série.

Histogramme (sous le tableau)



Il se construit au fur et à mesure : pour chaque nombre d'impulsions, la hauteur de la barre donne le nombre de mesures. **La moyenne et l'écart-type ne sont pas affichés** : les élèves les calculent eux-mêmes.

Fichier radioactivite_...txt (dossier **Documents** > **Microcosmos**) : numéro, heure et nombre d'impulsions de chaque mesure.

Pour le professeur : à la fin du fichier sont écrits le nombre de mesures, la moyenne, l'écart-type, $\sqrt{\text{moyenne}}$, le minimum et le maximum.