

Compte rendu Alternatives Android IOS

❖ Étude des Systèmes d'Exploitation Alternatifs pour Smartphones : Ubuntu Touch, LineageOS, PostmarketOS et Sailfish OS

Introduction

Les systèmes d'exploitation dominants sur les smartphones aujourd'hui sont Android de Google, un système basé sur du code open-source mais intégrant des composants propriétaires, avec 70,29 % de parts de marché en 2023, et iOS d'Apple, un système propriétaire et closed-source, représentant 28,99 % des parts de marché. Cependant, les systèmes d'exploitation open-source purs ne représentent que 0,72 % du marché en 2023, un domaine qui mérite d'être exploré. Depuis le début des années 2010, plusieurs projets, soutenus par des entreprises ou entièrement communautaires, ont émergé pour offrir des alternatives à Android sur les smartphones. Des systèmes comme Ubuntu Touch, LineageOS, PostmarketOS et Sailfish OS se présentent comme des solutions viables pour se libérer de la domination des écosystèmes Android et iOS, en mettant l'accent sur des valeurs essentielles telles que la confidentialité, l'open-source et l'indépendance technologique. Ce rapport explore leur origine, leur modèle économique (gratuit ou payant), leur impact, ainsi que les défis auxquels ces alternatives sont confrontées.

I. Ubuntu Touch

Ubuntu Touch a été initialement développé par Canonical en 2013, célèbre pour la distribution Linux Ubuntu. L'objectif principal était de proposer un système d'exploitation convergent capable de fonctionner aussi bien sur smartphones que sur PC. Cependant, Canonical a abandonné le projet en 2017, qui fut repris par la communauté UBports.

Enjeux:

- Concurrence : Offrir une alternative face à Android et iOS avec une vision unique d'un système convergent.
- Confidentialité : Permettre une utilisation sans collecte massive de données.
- Adoption lente : Compatible avec un nombre limité d'appareils, et les applications Android ne sont accessibles qu'à travers le conteneur Anbox.

Impact :

Ubuntu Touch se distingue par son approche éthique et open-source. Il contribue à promouvoir des valeurs de confidentialité et inspire des initiatives similaires dans la communauté open-source. Toutefois, son adoption reste limitée en raison de la compatibilité restreinte et du faible nombre d'applications natives.

Communauté et plateformes :

- Communauté UBports : Développe et maintient le projet.
- Forums UBports : <https://forums.ubports.com>
- Dépôt GitHub : <https://github.com/ubports>

II. LineageOS

LineageOS trouve ses origines dans CyanogenMod, un système Android alternatif très populaire dans les années 2010. Après la fermeture de CyanogenMod en 2016, la communauté reprend le projet sous le nom LineageOS, avec une mission claire : offrir une alternative open-source sans bloatware.

Enjeux :

- Longévité des appareils : Assurer des mises à jour régulières pour les appareils abandonnés par leurs fabricants.
- Respect de la vie privée : Proposer un Android sans dépendance aux services Google.
- Compatibilité universelle : Support d'un grand nombre d'appareils récents et anciens.

Impact :

LineageOS est particulièrement apprécié des défenseurs de la vie privée et des amateurs de technologie, grâce à sa flexibilité et sa compatibilité étendue. Son succès repose sur une large communauté qui garantit un développement actif.

Communauté et plateformes :

- XDA Developers : Fournit des guides et du support pour LineageOS : <https://www.xda-developers.com>
- Forums LineageOS : <https://lineageos.org>
- Dépôt GitHub : <https://github.com/lineageos>

III. PostmarketOS

Lancé en 2017 par des membres de la communauté Alpine Linux, PostmarketOS répond à la problématique de l'obsolescence programmée. Il est conçu pour prolonger la durée de vie des smartphones grâce à un système léger et modulaire.

Enjeux :

- Durabilité : Réduction des déchets électroniques en réutilisant des appareils obsolètes.
- Modularité: Offrir des environnements personnalisables comme Plasma Mobile ou Phosh.
- Audience limitée : S'adresse principalement aux développeurs et aux utilisateurs expérimentés.

Impact :

PostmarketOS incarne une vision écologique et éthique de la technologie. En permettant le recyclage d'anciens appareils, il s'aligne sur les objectifs de durabilité et de souveraineté numérique.

Communauté et plateformes:

- Wiki PostmarketOS : <https://wiki.postmarketos.org>
- Mastodon : Plateforme sociale de la communauté.
- Dépôt GitHub : <https://github.com/postmarketOS>

IV. Sailfish OS

Créé en 2013 par Jolla, Sailfish OS reprend l'approche open source de MeeGo tout en introduisant des fonctionnalités modernes. Contrairement aux autres OS alternatifs, Sailfish OS adopte un modèle hybride avec une version gratuite et une version commerciale, Sailfish X, destinée principalement aux appareils Sony Xperia.

Enjeux:

- Souveraineté numérique: Réduction de la dépendance vis-à-vis des géants américains.
- Compatibilité Android : Support limité via Alien Dalvik, inclus dans la version payante.
- Adoption restreinte : Compatibilité limitée à certains appareils.

Impact :

Sailfish OS est apprécié pour son interface fluide basée sur les gestes et pour son rôle dans la souveraineté numérique. Il est utilisé par certains gouvernements et entreprises pour réduire leur dépendance aux solutions propriétaires.

Communauté et plateformes:

- Forums Jolla : <https://forum.sailfishos.org>
- Dépôt GitHub : <https://github.com/> sailfishos
- Site officiel : <https://sailfishos.org>

V. Versions payantes et implications

- Ubuntu Touch, LineageOS, PostmarketOS : Gratuits, financés par des dons et contributions bénévoles.
- Sailfish OS : Combine une version gratuite avec une version commerciale payante (Sailfish X).
- Défis des modèles gratuits : Dépendance aux dons, ralentissement des développements.
- Atout du modèle payant : Une stabilité financière pour assurer des mises à jour régulières.

VI. Impact global

Les systèmes d'exploitation alternatifs jouent un rôle crucial dans la diversification de l'écosystème numérique. Ils permettent :

- Une meilleure protection de la vie privée grâce à l'absence de collecte massive de données.
- La lutte contre l'obsolescence programmée prolongeant la durée de vie des appareils.
- Une alternative durable et éthique face aux systèmes propriétaires dominants.

Cependant, ces solutions sont limitées par leur adoption restreinte et leur compatibilité matérielle parfois insuffisante.

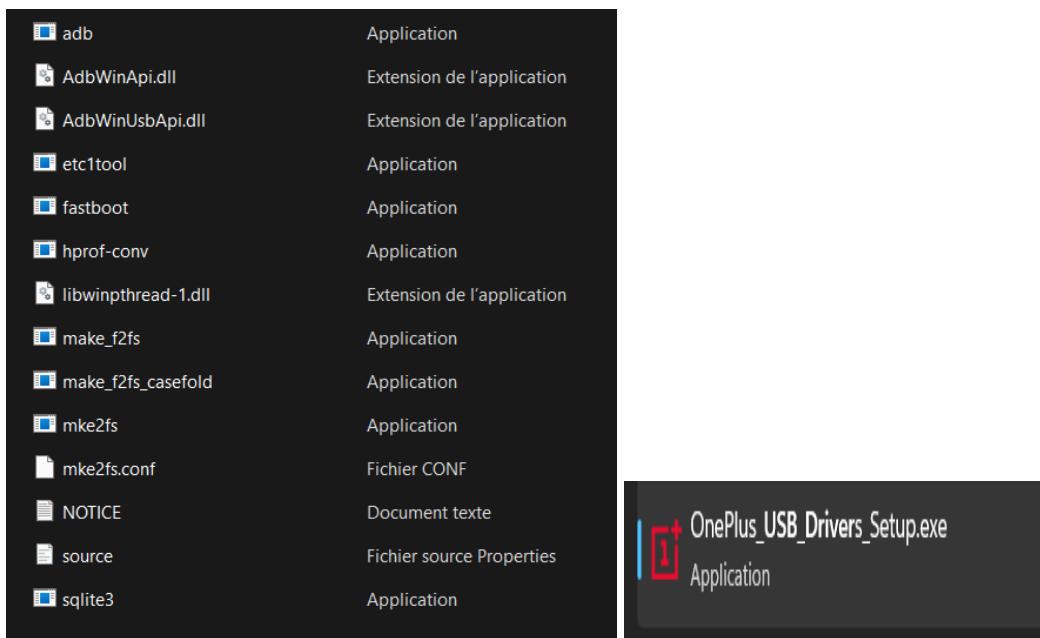
Conclusion

Ubuntu Touch, LineageOS, PostmarketOS, et Sailfish OS incarnent des alternatives prometteuses pour les utilisateurs souhaitant s'émanciper des écosystèmes dominants. Malgré leurs défis, leur modèle open-source et communautaire illustre le potentiel des solutions numériques éthiques et durables dans un monde technologique en constante évolution.

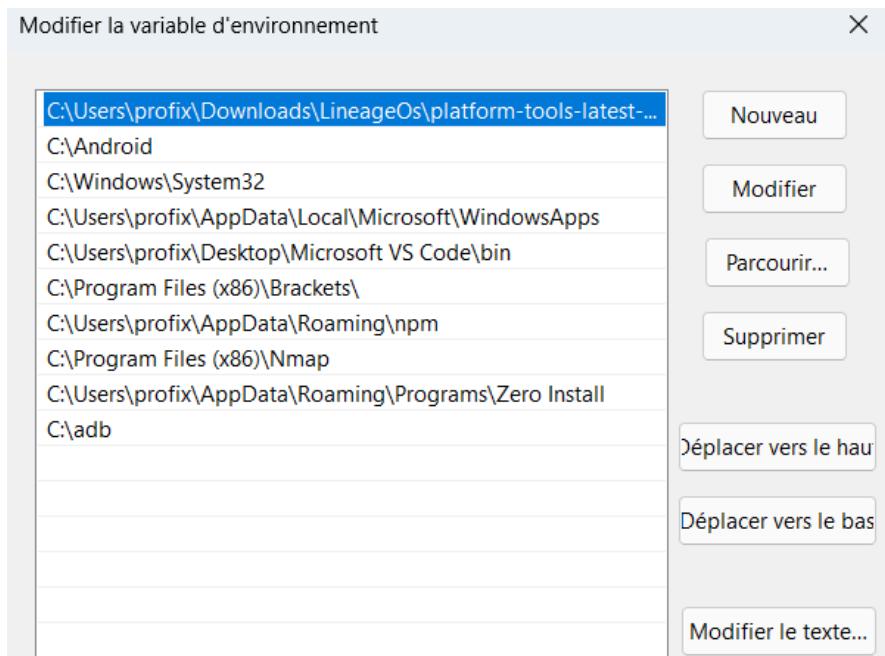
❖ Déploiement de lineage OS sur un OnePlus 6 A6003

I. Préparation des outils nécessaires

Pour déployer LineageOS sur notre téléphone, nous avons commencé par installer **Platform Tools**, un ensemble d'outils fourni par Google et indispensable pour interagir avec un appareil Android lors de l'installation ou de la configuration d'un système alternatif comme LineageOS. Ce package inclut principalement deux outils essentiels : **ADB (Android Debug Bridge)**, qui permet de communiquer avec l'appareil pour transférer des fichiers, exécuter des commandes ou effectuer des opérations de débogage, et **Fastboot**, utilisé pour flasher des partitions, déverrouiller le bootloader et gérer le mode de récupération. Nous avons également installé les **USB Drivers**, nécessaires pour que l'ordinateur reconnaisse correctement le smartphone connecté, garantissant ainsi une communication fluide entre les deux dispositifs et le bon fonctionnement des outils ADB et Fastboot. Les captures suivantes montrent le contenu de chaque fichier :



Afin d'assurer que ces outils fonctionnent correctement, nous avons modifié la variable d'environnement **PATH** du système, qui indique aux programmes où trouver les fichiers exécutables nécessaires. Nous avons ajouté le chemin vers le répertoire *platform-tools* en suivant ces étapes : accéder à **Paramètres > Afficher les paramètres avancés du système > Propriétés système**, ouvrir **Variables d'environnement**, sélectionner la variable **Path** dans les variables système, cliquer sur **Modifier**, puis sur **Nouveau**, et enfin ajouter le chemin approprié. Ce processus est illustré par la capture d'écran qui montre la configuration de la variable PATH :



Passons maintenant aux différentes étapes de ce déploiement :

II. Configuration des Options de Développement pour le Flashage

Pour commencer, nous activons le **mode développeur** sur le téléphone. Pour cela, allez dans **Paramètres > À propos du téléphone > Informations sur le logiciel**, puis appuyez 7 fois sur "Numéro de build". Une fois cette étape réalisée, une nouvelle option appelée **Options de développement** apparaît dans les paramètres. Ce mode permet d'accéder à des fonctionnalités avancées, telles que le débogage USB, indispensable pour utiliser des outils comme ADB et Fastboot afin d'interagir avec l'appareil et effectuer des opérations complexes, comme le déverrouillage du bootloader. La capture ci-dessus l'illustre:



Ensuite, nous activons l'option **Déverrouillage OEM** dans les **Options de développement**. Cette étape est cruciale pour déverrouiller le **bootloader**, une opération qui permet de modifier les partitions système du téléphone, indispensable pour installer une ROM personnalisée.

Enfin, nous activons l'option **Débogage USB** dans les **Options de développement**. Cette fonctionnalité établit une communication directe entre le téléphone et l'ordinateur via un câble

USB. Une fois activée, elle permet à l'ordinateur d'envoyer des commandes au téléphone, facilitant ainsi le flashage.

III. Vérification du bon micrologiciel

Nous avons vérifié la version du **micrologiciel** du téléphone pour nous assurer de sa compatibilité avec la ROM personnalisée. Cette étape est cruciale pour éviter des dysfonctionnements matériels, comme des problèmes avec le réseau. En vérifiant la version d'Android et du micrologiciel, nous nous assurons également de la stabilité du système et minimisons les risques de plantage. Cela permet d'éviter un **bricking**, où l'appareil deviendrait inutilisable. Ainsi, cette vérification garantit une installation sécurisée et sans problème de LineageOS.

IV. Déverrouillage du chargeur de démarrage

Le **déverrouillage du chargeur de démarrage** est une étape cruciale pour installer une nouvelle ROM sur notre téléphone. Pour commencer, nous connectons l'appareil à notre PC via un câble USB. Ensuite, ouvrons une invite de commande windows sur l'ordinateur et tapons la commande suivante pour vérifier que le téléphone est bien détecté par votre PC : **adb devices**. Cette commande affiche les appareils connectés et vérifiés via ADB comme le montre la capture suivante :

```
C:\Users\proxif\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>adb devices
List of devices attached
bea53b20          device
```

Une fois la connexion confirmée, tapez la commande **adb reboot bootloader** pour redémarrer l'appareil en **mode bootloader** (ou fastboot). Ce mode permet d'effectuer des opérations avancées comme le déverrouillage du bootloader.

```
C:\Users\proxif\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>adb reboot bootloader
```

Une fois que l'appareil est en mode fastboot, nous vérifions qu'il est bien détecté par le PC en tapant la commande suivante :

```
C:\Users\proxif\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>fastboot devices
bea53b20          fastboot
```

Lors de la première exécution de la commande **fastboot devices**, aucune sortie n'est affichée comme le montre la capture suivante :

```
C:\Users\profix\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>fastboot devices
```

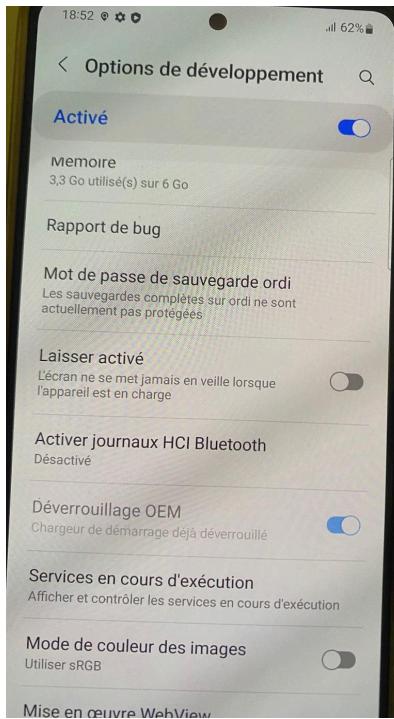
Ce problème provient du fait que Windows ne reconnaît pas les pilotes USB nécessaires pour établir la communication avec le téléphone. En mode bootloader, si l'on ouvre le **Gestionnaire de périphériques**, un triangle jaune apparaît à côté de l'appareil connecté, indiquant une erreur de pilote. Lorsqu'on tente de mettre à jour le pilote en sélectionnant **Rechercher automatiquement des mises à jour du pilote**, une erreur 28 est affichée, précisant qu'aucun pilote compatible n'est installé sur le PC.

Pour résoudre ce problème, il est nécessaire de mettre à jour les pilotes via Windows Update. Pour ce faire, on accède à **Paramètres > Windows Update > Options avancées > Mises à jour facultatives**. Ensuite, dans la section **Mises à jour des pilotes**, on sélectionne les pilotes requis pour le téléphone, puis on télécharge et installe les mises à jour disponibles. Une fois cette étape terminée, Windows reconnaît correctement l'appareil en mode fastboot, permettant ainsi l'exécution des commandes sans problème.

Une fois les pilotes correctement installés et les commandes exécutées sans problème, nous passons à l'étape suivante : déverrouiller le bootloader. Pour cela, nous saisissons la commande **fastboot oem unlock**. Cette étape est cruciale, car elle permet de lever les restrictions imposées par le fabricant, autorisant ainsi la modification des partitions système du téléphone. C'est une opération indispensable pour installer un système d'exploitation personnalisé comme LineageOS. Sans le déverrouillage du bootloader, il serait impossible de procéder à des modifications sur le micrologiciel ou le système de l'appareil. Cette étape est illustrée dans la capture suivante :

```
C:\Users\profix\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>fastboot oem unlock
OKAY [ 0.037s]
Finished. Total time: 0.045s
```

Depuis les paramètres de l'appareil on peut vérifier que ça a marché :



V. Installation de Lineage Recovery à l'aide de fastboot

Pour installer Lineage Recovery, nous commençons par télécharger le fichier de récupération nommé **boot.img** depuis le site officiel de LineageOS, correspondant à notre appareil spécifique.

boot.img	06/01/2025 10:39	Fichier d'image dis...	65 536 Ko
----------	------------------	------------------------	-----------

Une fois le fichier téléchargé, et avec le téléphone toujours en mode fastboot, nous exécutons la commande suivante pour flasher le fichier de récupération sur l'appareil :

```
C:\Users\profifx\Downloads\LineageOS\platform-tools-latest-windows\platform-tools>fastboot flash boot boot.img
Sending 'boot_a' (65536 KB)                                OKAY [  1.958s]
Writing 'boot_a'                                              OKAY [  0.464s]
Finished. Total time: 2.468s

C:\Users\profifx\Downloads\LineageOS\platform-tools-latest-windows\platform-tools>
```

Lorsque le processus de flash est terminé, un message de succès apparaît, indiquant que l'opération a été effectuée avec succès, comme illustré dans la capture ci-dessus.

Ensuite, nous redémarrons l'appareil en mode récupération pour vérifier si Lineage Recovery a bien été installé. Pour cela, nous utilisons le menu de navigation de l'appareil pour sélectionner l'option *Recovery mode* et confirmer l'installation. Cette étape garantit que

l'environnement de récupération est opérationnel avant de poursuivre l'installation de LineageOS. la capture suivante le montre :

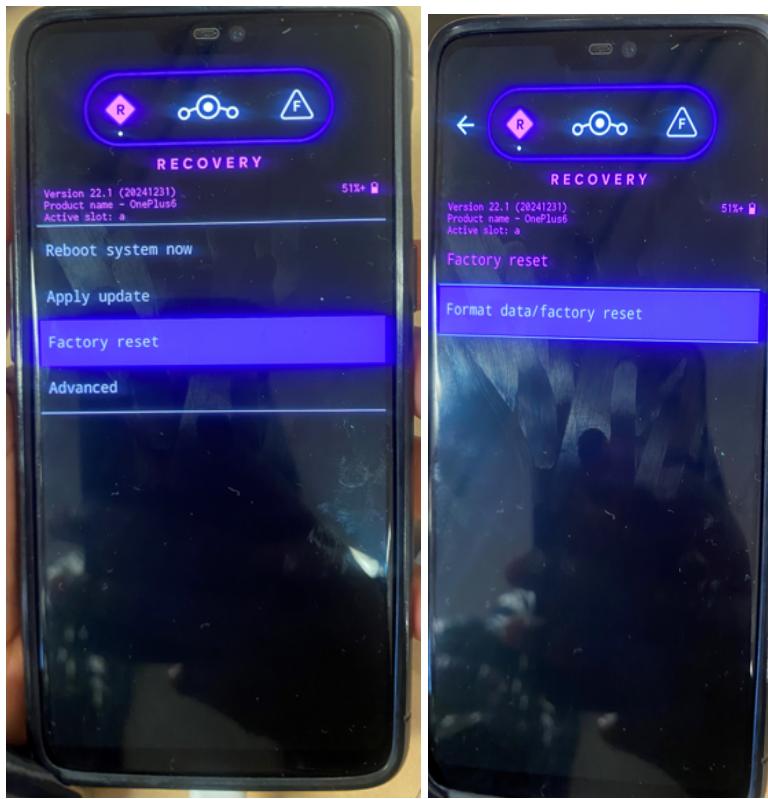


VI. Instauration de LineageOS à partir de la récupération

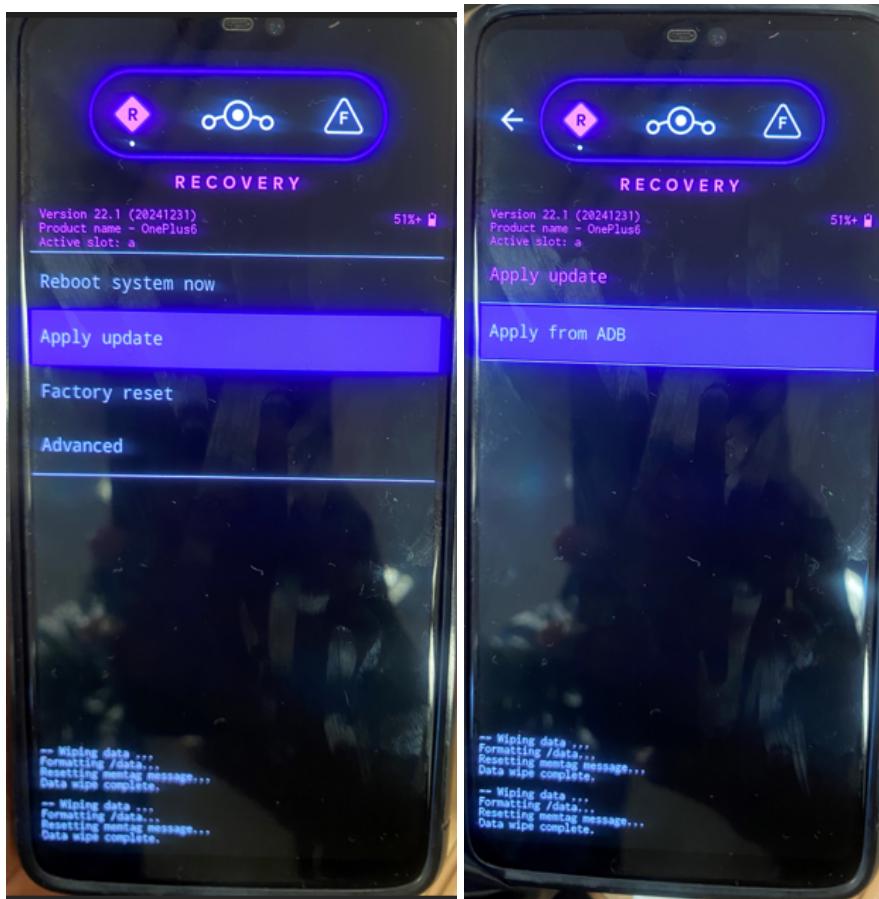
Pour installer LineageOS, nous commençons par télécharger le fichier ZIP correspondant à notre appareil, disponible sur le site officiel de LineageOS. Ce fichier contient le système d'exploitation à flasher sur le téléphone :

lineage-22.1-20241231-nightly-enchilada...		06/01/2025 10:52	Dossier compressé	1002889 Ko
platform-tools-latest-windows > platform-tools > lineage-22.1-20241231-nightly-enchilada-signed.zip >				
		Trier ▾	Afficher ▾	Extraire tout
	Nom	Type	Taille compressée	Protégé pa...
	META-INF	Dossier de fichiers		
	apex_info.pb	Fichier PB	2 Ko	Non
	care_map.pb	Fichier PB	1 Ko	Non
	payload.bin	VLC media file (.bin)	1002883 Ko	Non
	payload_properties.txt	Document texte	1 Ko	Non

Depuis le mode de récupération (*Recovery mode*), nous effectuons une réinitialisation d'usine en sélectionnant **Factory Reset**, puis **Format data / factory reset**, et nous suivons le processus de formatage, comme illustré dans les captures suivantes. Cette étape est cruciale, car elle supprime le chiffrement et efface tous les fichiers stockés dans le stockage interne de l'appareil :



Ensuite, nous retournons au menu principal du mode de récupération pour effectuer le **sideload** du fichier ZIP LineageOS. Pour ce faire, nous sélectionnons **Apply update**, puis **Apply from ADB** pour activer la charge latérale via l'ordinateur, comme illustré dans les captures suivantes :



Sur l'ordinateur, nous lançons la commande suivante pour transférer le fichier ZIP vers le téléphone :

```
C:\Users\profix\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>adb -d sideload lineage-22.1-20241231-nightly-enchilada-signed.zip
Total xfer: 1.00x
```

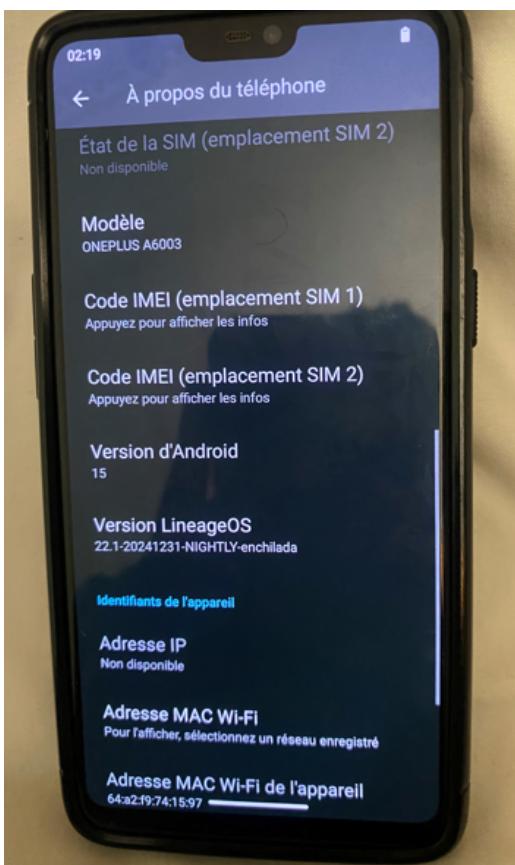
Pendant le processus, un rapport indiquant **Total xfer: 1.00x** confirme que le fichier a été transféré et installé avec succès. Sur le téléphone, nous pouvons également suivre le déroulement de l'installation.



Enfin, nous retournons au menu principal du mode de récupération et sélectionnons **Reboot system now** pour redémarrer le téléphone comme illustré dans la capture suivante :



Une fois le démarrage terminé, nous pouvons vérifier que LineageOS est bien installé, comme illustré dans la capture suivante :



Cette procédure permet de remplacer le système d'exploitation d'origine par LineageOS, offrant ainsi une expérience utilisateur plus respectueuse de la vie privée et personnalisable.

VII. Vérifications des fonctionnalités de base qui sont dans lineageOS

• Appels :



Lors des tests d'émission et de réception d'appels, nous avons constaté que la transmission des données vocales s'effectue de manière fluide et sans latence perceptible. Lorsque l'appareil agit en tant qu'émetteur, le signal vocal est correctement encodé, transmis via le réseau mobile, et décodé sans aucune perte de qualité notable par le récepteur. Inversement, en tant que récepteur, l'appareil parvient à décoder et restituer le signal vocal avec une clarté optimale. Tout au long des appels, aucune interruption ou dégradation notable de la qualité du service (QoS) n'a été observée.

- **SMS :**



Lors des tests d'envoi et de réception de SMS, nous avons vérifié que les messages sont correctement transmis et reçus sans délai perceptible. Lorsque l'appareil agit en tant qu'émetteur, les messages sont encodés et acheminés via le réseau mobile sans aucune perte ni erreur. En tant que récepteur, l'appareil reçoit les messages dans leur intégralité, sans corruption ou retard.

- **WIFI :**



Lors des tests de connectivité Wi-Fi, nous avons constaté que l'appareil se connecte rapidement et de manière stable aux réseaux sans fil disponibles. Une fois connecté, l'échange de données s'effectue sans interruption ni perte de signal, que ce soit pour naviguer sur Internet, télécharger des fichiers, ou effectuer des tests de débit. Pour les tests de débit, on a utilisé l'application LibreSpeed :



Analyse :

L'analyse des résultats obtenus avec LibreSpeed révèle des performances satisfaisantes mais présentant quelques axes d'amélioration. Le **ping** de **56.2 ms** indique une latence correcte pour la plupart des usages quotidiens. Le **jitter**, mesuré à **27.6 ms**, est un peu élevé, ce qui peut engendrer des fluctuations de qualité dans des services en temps réel comme les appels vidéo ou la voix sur IP. En revanche, le **débit descendant de 66.4 Mbps** est adéquat pour des activités telles que la navigation sur Internet ou les téléchargements de fichiers, tandis que le **débit montant de 58.1 Mbps** assure une bonne performance pour l'upload de fichiers lourds ou les appels vidéo. Dans l'ensemble, bien que les performances soient bonnes, le ping et le jitter peuvent être améliorés pour des applications plus exigeantes en termes de réactivité et de stabilité.

● Bluetooth :



Lors des tests de transfert de fichiers via Bluetooth, les résultats ont montré que la connexion entre l'appareil et le périphérique Bluetooth était stable et efficace. Les fichiers ont été envoyés et reçus sans interruption, et le processus de transfert s'est déroulé dans des délais raisonnables, sans perte de données. La réception des fichiers a également été fluide, avec une vitesse de transfert satisfaisante et sans dégradation de la qualité de la connexion.

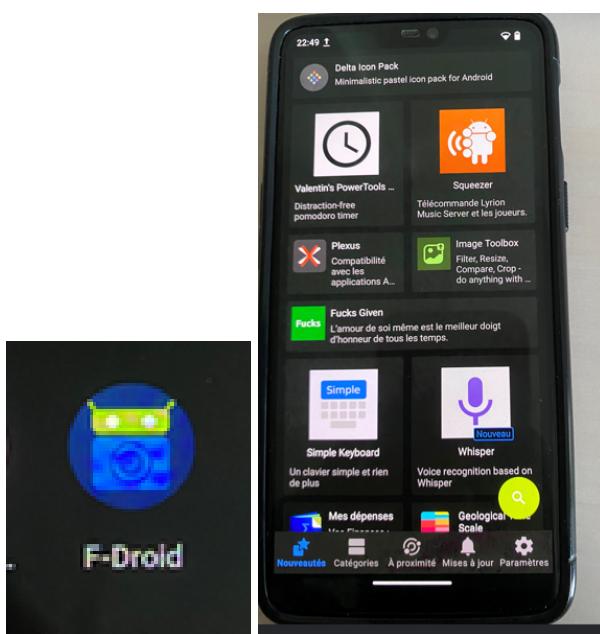
- **F-Droid : Magasin d'applications open-source et sécurisé**

Afin de pouvoir installer des applications sécurisées sur LineageOs, on a d'abord installer F-droid avec la commande suivante :

```
C:\Users\profix\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>adb install F-Droid.apk
Performing Streamed Install
Success

C:\Users\profix\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>
```

Pour installer des applications sécurisées sur LineageOS, nous avons d'abord installé F-Droid en utilisant la commande suivante. F-Droid est un magasin d'applications open-source, choisi pour son approche axée sur la transparence et la sécurité. Toutes les applications proposées sont libres et leur code source peut être vérifié par la communauté pour détecter d'éventuelles failles ou comportements malveillants. De plus, F-Droid compile directement les applications à partir de ce code source, minimisant ainsi les risques d'inclusion de logiciels malveillants. Les applications disponibles sont exemptes de publicités intrusives et de traqueurs tiers, offrant ainsi une meilleure protection de la vie privée. Enfin, F-Droid permet aux utilisateurs de contrôler les permissions demandées par chaque application, renforçant encore la sécurité. La capture suivante illustre ce processus.



- Alternative sécurisée au Google Play Store : Aurora Store

Depuis F-Droid, nous avons installé **Aurora Store**, une alternative open-source au Google Play Store permettant de télécharger des applications Android sans compte Google. En utilisant un mode anonyme, Aurora Store génère un compte temporaire, empêchant ainsi Google de collecter des informations personnelles comme l'adresse e-mail ou l'activité sur le Play Store. Cela renforce la confidentialité de l'utilisateur. Les applications téléchargées via Aurora Store sont identiques à celles du Play Store, mais leur sécurité dépend des permissions accordées et de la configuration du système. Ainsi, le mode anonyme et l'absence de dépendance à Google permettent un meilleur contrôle de la confidentialité et de la sécurité des applications.



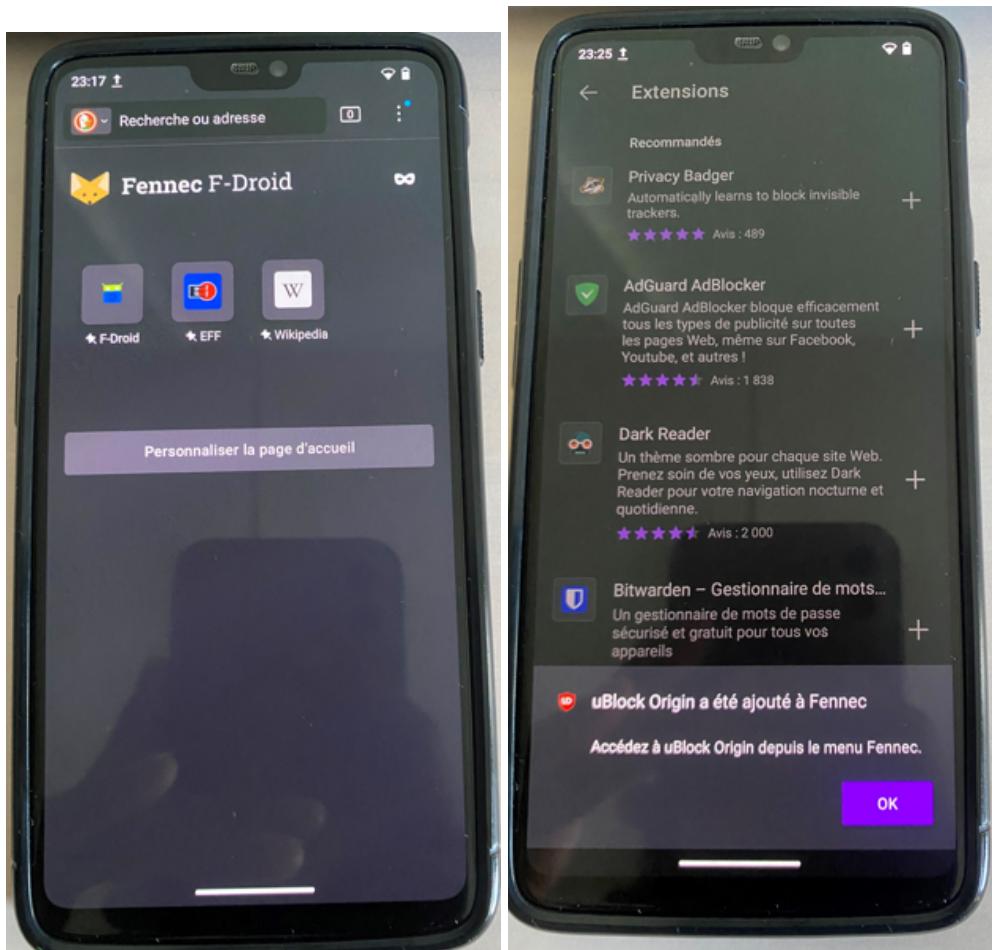
- Service de Messagerie : K -9 Mail

Nous avons installé K-9 Mail depuis F-Droid. K-9 Mail est une application de gestion de messagerie open source qui renforce la sécurité des e-mails sur LineageOS. Elle utilise des protocoles sécurisés tels qu'IMAP, SMTP et POP3, combinés au chiffrement SSL/TLS, assurant ainsi une connexion chiffrée entre l'appareil et le serveur de messagerie. Contrairement aux applications propriétaires, K-9 Mail respecte la vie privée en ne collectant ni ne transmettant les données des utilisateurs à des tiers. De plus, son code étant open source, il est régulièrement audité par la communauté, ce qui limite les risques de failles de sécurité ou de comportements malveillants.



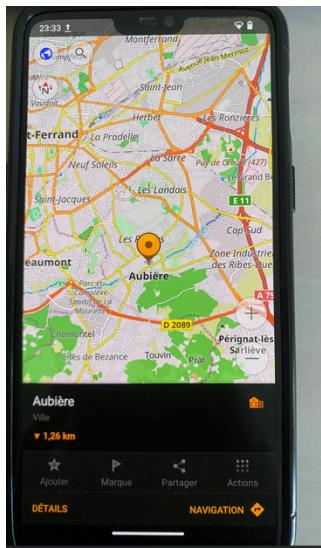
- **Navigateur : Fennec F-Droid**

Fennec F-Droid est une version modifiée et dénuée de services propriétaires du navigateur Mozilla Firefox, disponible sur F-Droid. Conçu pour améliorer la confidentialité et la sécurité, il supprime les services de collecte de données et de suivi présents dans la version officielle de Firefox. Dans LineageOS, Fennec F-Droid offre une navigation web sécurisée, sans trackers ni publicités invasives, grâce à des options de confidentialité avancées. Il ne stocke aucune donnée personnelle et permet d'utiliser des extensions telles que uBlock Origin bloquant ainsi les publicités et garantissant des connexions sécurisées. En tant que logiciel open source, Fennec F-Droid bénéficie d'audits réguliers du code, limitant les risques de malwares et de vulnérabilités.



- **Localisation : OsmAnd**

OsmAnd est une application de cartographie et de navigation basée sur OpenStreetMap, permettant aux utilisateurs d'afficher des cartes, de planifier des itinéraires et de naviguer, même sans connexion Internet. Elle offre des fonctionnalités telles que la navigation vocale, le suivi GPS, et la possibilité de télécharger des cartes pour une utilisation hors ligne, rendant l'application particulièrement utile dans des zones avec une connexion limitée ou indisponible. En matière de sécurité et de confidentialité, OsmAnd respecte les données personnelles de l'utilisateur. Elle permet de désactiver la collecte de données anonymes et n'envoie aucune information personnelle au serveur à moins que des fonctionnalités comme la synchronisation des cartes ne soient activées. De plus, en tant qu'application open-source, son code peut être audité, ce qui garantit la transparence et minimise les risques de backdoors ou de fonctionnalités indésirables. La capture suivante l'illustre :



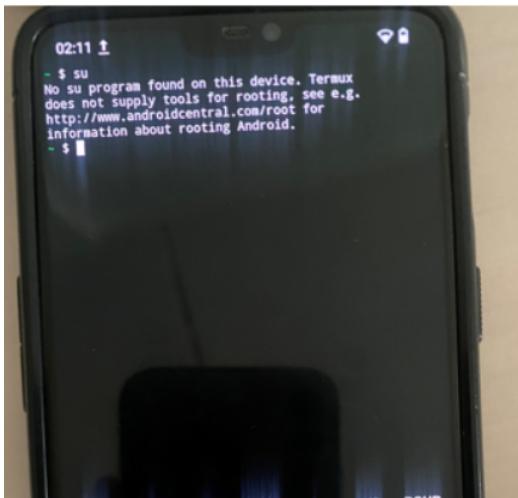
- **Terminal : Termux**

Le terminal Termux de LineageOS est une application qui offre un environnement de terminal Linux complet sur un appareil Android. Il permet d'exécuter des commandes Linux directement sur le téléphone, facilitant ainsi des tâches telles que l'administration système, le développement, et l'exécution de scripts. Avec Termux, on peut installer des paquets à l'aide de son gestionnaire intégré (pkg), accéder au système de fichiers, et interagir avec des outils avancés comme SSH, Python ou Git. Couplé à un accès root via Magisk, Termux permet une personnalisation et un contrôle approfondis de l'appareil sous LineageOS. La capture suivante illustre ce terminal :



VIII. Accès Root sur LineageOS

Pour activer l'accès root sur OnePlus6 sous LineageOS, il est nécessaire de contourner les restrictions par défaut, car LineageOS est conçu pour empêcher les modifications non autorisées du système afin de garantir une meilleure sécurité. L'accès root est donc désactivé par défaut, comme le montre la capture suivante :



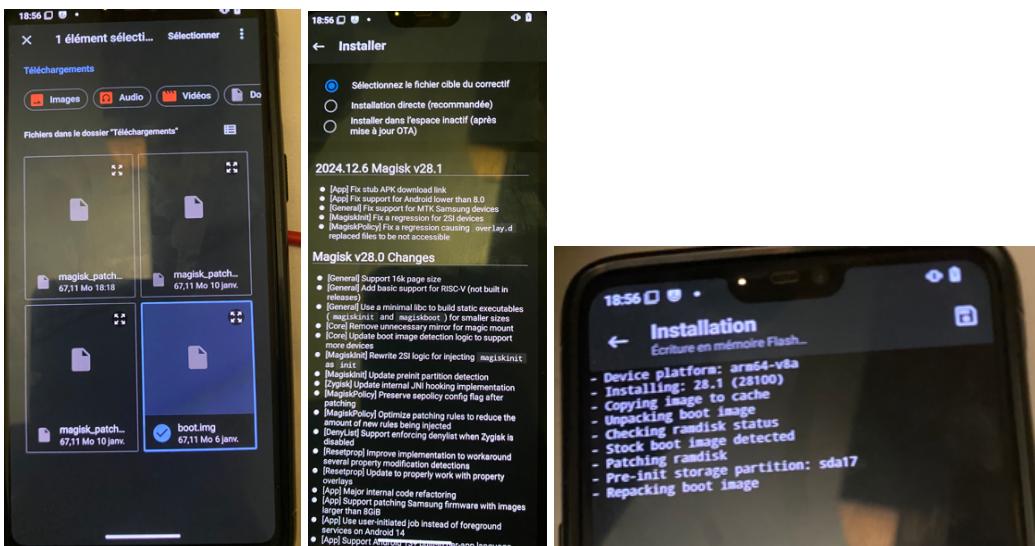
La procédure pour obtenir les priviléges root est la suivante :

Installation de Magisk :

On installe Magisk sur le téléphone. Magisk est un outil populaire permettant de gérer l'accès root de manière sécurisée et modulable.

Création du fichier patché :

À partir du fichier `boot.img` extrait de la ROM LineageOS, Magisk crée un fichier patché. Une fois le fichier patché généré, il sera situé dans le répertoire suivant sur notre téléphone : `/sdcard/Download/magisk_patched-28100_2R1aq.img`. Les captures suivantes l'illustrent le processus de création du fichier :



Transfert du fichier patché vers le PC :

On connecte le téléphone à notre PC à l'aide d'un câble USB, puis on utilise la commande suivante pour transférer le fichier patché vers notre ordinateur :

```
C:\Users\profifx\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>adb pull /sdcard/Download/magisk_patched-28100_2R1aq.img C:\Users\profifx\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools /sdcard/Download/magisk_patched-2810...37.9 MB/s (67108864 bytes in 1.688s)

C:\Users\profifx\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>
```

Redémarrage en mode bootloader :

Une fois le transfert terminé, redémarrez le téléphone en mode bootloader avec la commande suivante

```
C:\Users\profifx\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>adb reboot bootloader

C:\Users\profifx\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>fastboot devices
bea53b20      fastboot
```

Flash de l'image patchée :

Une fois en mode fastboot, on flash le fichier patché sur la partition `boot` avec la commande suivante :

```
C:\Users\profifx\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>fastboot flash boot magisk_patched-28100_2R1aq.img
Sending 'boot_a' (65536 KB)          OKAY [ 1.757s]
Writing 'boot_a'                    OKAY [ 0.299s]
Finished. Total time: 2.102s

C:\Users\profifx\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>
```

Redémarrage du téléphone :

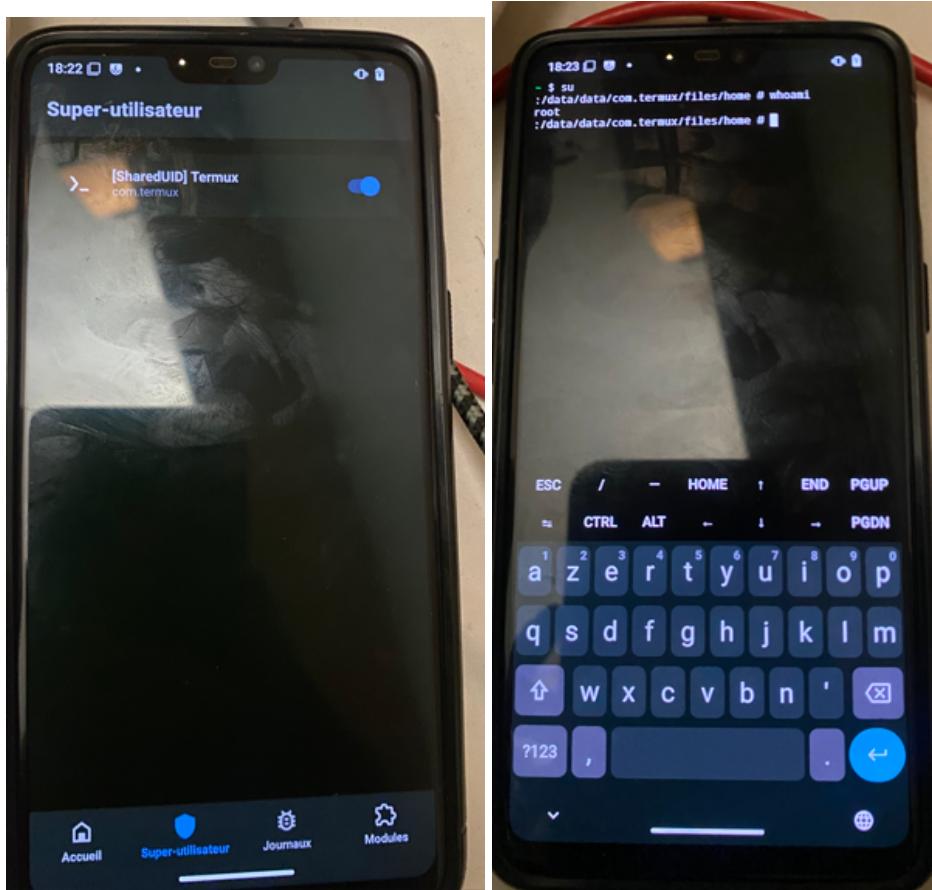
Après le flash, redémarrez le téléphone à l'aide de la commande suivante :

```
C:\Users\profifx\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>fastboot reboot
Rebooting                           OKAY [ 0.000s]
Finished. Total time: 0.004s

C:\Users\profifx\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>
```

À la suite de ces commandes, l'accès root peut être activé en allant dans **Magisk -> Super-utilisateur** et en activant **Termux**. Depuis le terminal, on peut vérifier que l'on est root.

À l'issue de cette procédure, l'accès root est activé sur notre téléphone. Pour activer le root de **Termux**, il faut se rendre dans **Magisk -> Super-utilisateur** et activer **Termux**. Depuis le terminal, on peut constater que l'accès root est bien fonctionnel.

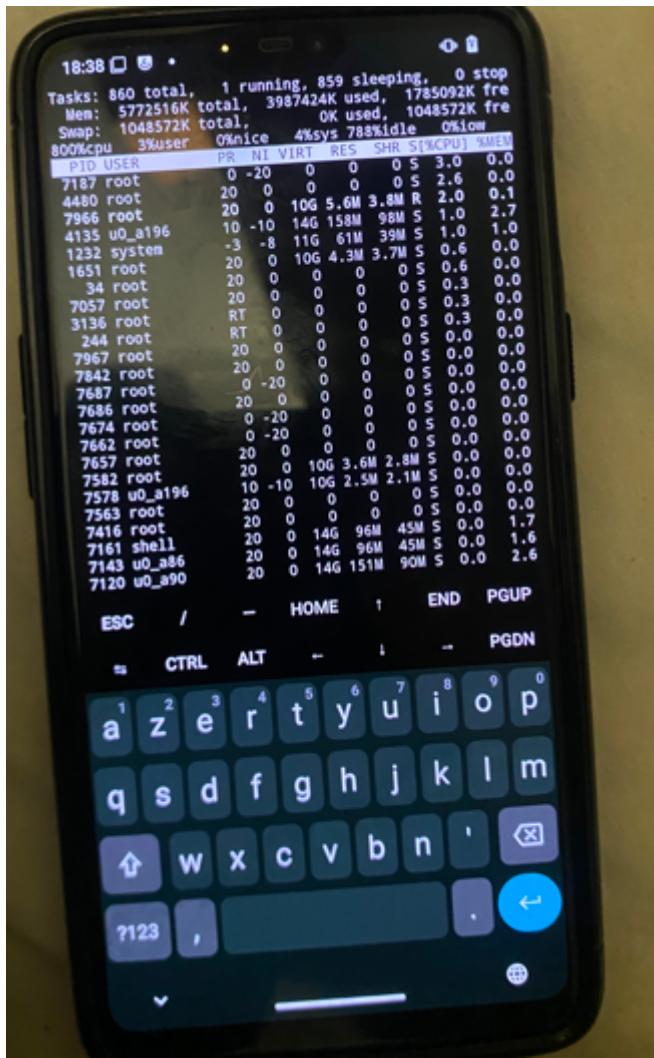


IX. Exploration des informations système après l'obtention de l'accès root

Une fois l'accès root obtenu, nous pouvons analyser les informations importantes sur le système. Voici les points clés examinés :

Utilisation en temps réel des ressources système :

La commande **top** permet de surveiller en temps réel l'utilisation des ressources, telles que le processeur, la mémoire et les tâches en cours. C'est un outil essentiel pour identifier les processus qui consomment le plus de ressources et évaluer les performances globales de notre système.



Identification des processus les plus consommateurs de CPU ou de mémoire :

Pour lister les processus consommant le plus de CPU ou de mémoire, la commande suivante est utilisée :

```

s -eo pid,comm,%cpu,%mem --sort=-%cpu | head
PID COMM %CPU %MEM
1309 app_process64 0.1 9.1
1232 surfaceflinger 0.0 1.0
2317 app_process64 0.0 5.3
700 android.system.suspend-service 0.0 0.0
930 [kworker/u17:3] 0.0 0.0
4480 [kworker/u16:16] 0.0 0.1
537 init 0.0 2.9
3665 app_process64
1128 android.hardware.graphics.composer@2.3-service
0.0 0.3
:/data/data/com.termux/files/home #

```

Cette commande aide à identifier et gérer les processus les plus gourmands en ressources.

Informations sur l'utilisation de la mémoire :

La commande `free -h` fournit des informations détaillées sur l'utilisation de la mémoire vive (RAM) et de la mémoire swap, en affichant les valeurs dans un format lisible pour l'humain (`-h` pour "human-readable"). Elle permet de comprendre la répartition de la mémoire (totale, utilisée, libre) et de détecter d'éventuelles saturations.



```
18:45 : ~ *  
:/data/data/com.termux/files/home # free -h  
total used free sh  
Mem: 16M 33M 3.7G 1.7G  
-/+ buffers/cache: 1.0G 0 1.0G  
Swap: 1.0G 0 1.0G  
:/data/data/com.termux/files/home # vmstat  
procs memory-----swap-- -----i  
procs-----cpu-----  
r b swpd free buff cache si so bi  
 0 0 0 1770180 33460 1949516 0 0 294  
 2 0 51 237 431 1 2 96 0  
:/data/data/com.termux/files/home #
```

Accès direct au système de fichiers :

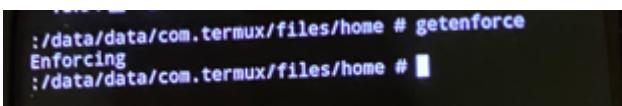
Contrairement à Android, où une partie du système est protégée, l'accès root permet d'explorer tout le système de fichiers. La commande suivante est utilisée :



```
18:53 : ~ *  
fd pagemap wchan  
fdinfo personality  
io root  
  
/proc/1439/task/1464/attr:  
current fscreate prev  
exec keycreate sockcreate  
  
/proc/1439/task/1464/fd:  
0 1 2 3 4 5 6 7 8  
  
/proc/1439/task/1464/fdinfo:  
0 1 2 3 4 5 6 7 8  
  
/proc/1439/task/1464/net:  
anycast6 netlink  
arp netstat  
arp_tables_matches packet  
arp_tables_names pfkey  
arp_tables_targets ppp  
bonding pppoe  
can pppol2tp  
can-bcm protocols  
dev psched  
dev_mcst ptype  
dev_smp6 raw  
fib_trie raw6  
^C  
130:/data/data/com.termux/files/home #
```

Vérification de SELinux :

SELinux (Security-Enhanced Linux) est utilisé dans Android pour renforcer la sécurité. Pour vérifier s'il est activé sur notre système, on utilise la commande suivante :



```
:~/data/data/com.termux/files/home # getenforce  
Enforcing  
:/data/data/com.termux/files/home #
```

La sortie de la commande "Enforcing" signifie que les règles de sécurité sont appliquées.

❖ Déploiement de PostmarketOS sur un OnePlus 6 A6003

I. Préparation des fichiers nécessaires

Pour installer PostMarketOS, nous avons téléchargé les fichiers nécessaires depuis le site officiel :

enchilada-boot.img : Contient le noyau (kernel) et le chargeur de démarrage (bootloader).

enchilada-data.img : Contient les données utilisateur et autres fichiers requis

 enchilada-data.img	13/01/2025 11:27	Fichier d'image dis...	2 916 635 Ko
 enchilada-boot.img	13/01/2025 11:25	Fichier d'image dis...	23 740 Ko

II. Vérification de la connexion et préparation du téléphone

Activation des options OEM et USB :

Comme pour l'installation de LineageOS, nous avons activé les options de déverrouillage OEM et de débogage USB dans les paramètres du téléphone.

Vérification de la connexion ADB :

La commande suivante a été utilisée pour s'assurer que le téléphone était correctement reconnu par le PC :

```
C:\Users\profix\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>adb devices
List of devices attached
bea53b20          device
```

III. Reboot en mode bootloader

Pour effectuer des modifications sur le système, le téléphone doit être redémarré en mode bootloader avec la commande suivante :

```
C:\Users\profix\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>adb reboot bootloader
```

IV. Effacement des partitions inutiles

Certaines partitions doivent être effacées avant le flashage :

Effacement de la partition DTBO :

La partition DTBO (Device Tree Blob Overlay) gère des configurations matérielles spécifiques. Elle est effacée avec la commande suivante :

```
C:\Users\proxif\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>fastboot erase dtbo
Erasing 'dtbo'                                     OKAY [ 0.008s]
Finished. Total time: 0.030s
```

Effacement des données utilisateur :

La commande suivante réinitialise la partition utilisateur :

```
C:\Users\proxif\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>fastboot erase userdata
***** Did you mean to fastboot format this f2fs partition?
Erasing 'userdata'                                OKAY [ 0.871s]
Finished. Total time: 0.884s
```

V. Flashage des partitions système

Les fichiers téléchargés sont ensuite utilisés pour flasher les partitions nécessaires :

Flashage du noyau et du chargeur de démarrage

La commande ci-dessus permet de démarrer temporairement un appareil Android à partir d'une image de démarrage spécifique ([enchilada-boot.img](#)) sans l'écrire définitivement dans la mémoire de l'appareil

```
C:\Users\proxif\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>fastboot flash boot enchilada-boot.img
Sending 'boot_a' (23740 KB)                         OKAY [ 0.731s]
Writing 'boot_a'                                     OKAY [ 0.173s]
Finished. Total time: 0.978s
```

Flashage des données utilisateur

Cette commande flashe la partition userdata, qui contient les données utilisateur:

```
C:\Users\proxif\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>fastboot flash userdata enchilada-data.img
Sending sparse 'userdata' 1/4 (775166 KB)           OKAY [ 19.896s]
Writing 'userdata'                                 OKAY [ 0.001s]
Sending sparse 'userdata' 2/4 (785971 KB)           OKAY [ 31.303s]
Writing 'userdata'                                 OKAY [ 0.001s]
Sending sparse 'userdata' 3/4 (764035 KB)           OKAY [ 24.554s]
Writing 'userdata'                                 OKAY [ 0.001s]
Sending sparse 'userdata' 4/4 (591461 KB)           OKAY [ 23.006s]
Writing 'userdata'                                 OKAY [ 0.001s]
Finished. Total time: 100.107s
```

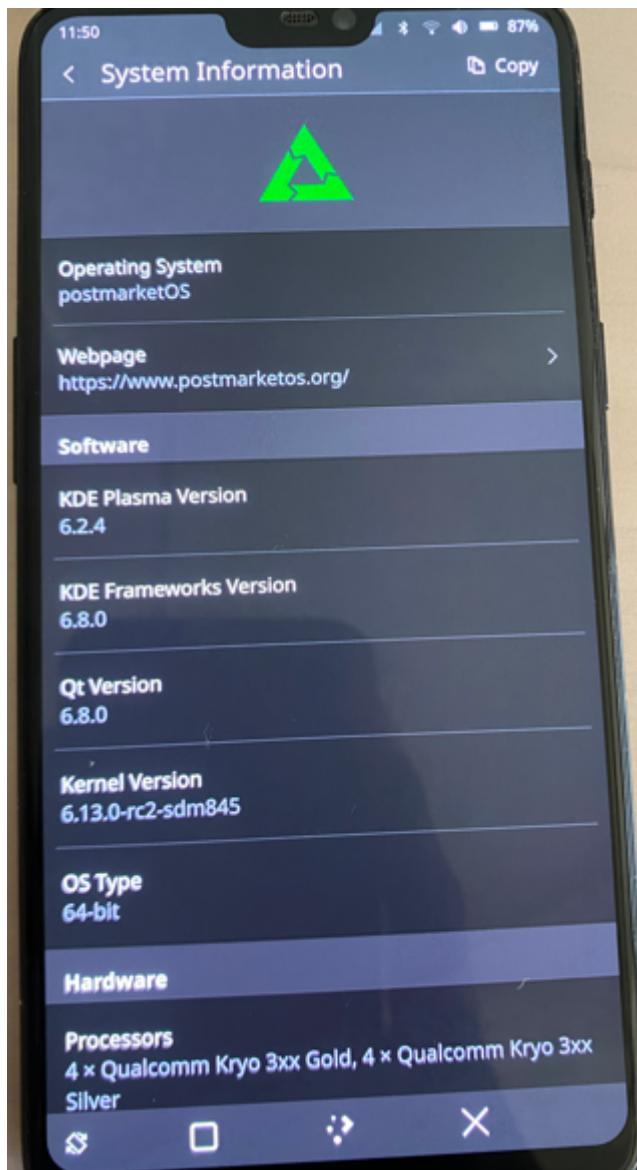
VI. Redémarrage et vérification de l'installation

Après le flashage, le téléphone est redémarré pour finaliser l'installation avec la commande suivante :

```
C:\Users\proxif\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>fastboot reboot
Rebooting                                         OKAY [ 24.033s]
Finished. Total time: 24.043s

C:\Users\proxif\Downloads\LineageOs\platform-tools-latest-windows\platform-tools>
```

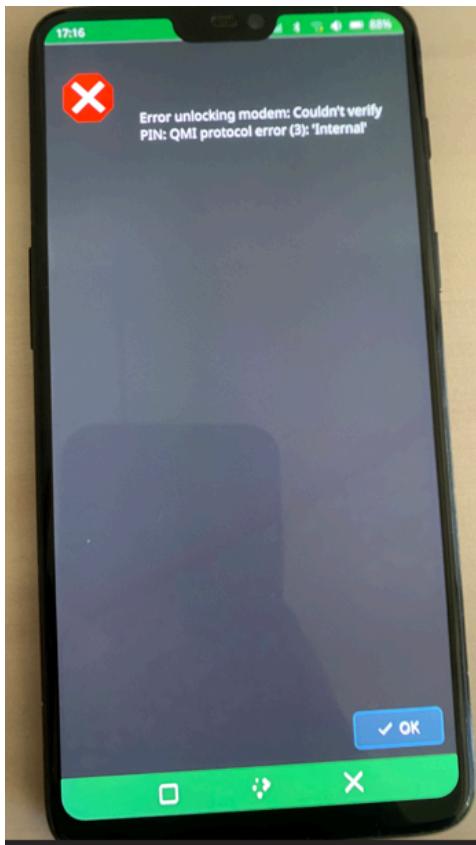
Une fois le téléphone redémarré, PostMarketOS est chargé. La capture ci-dessous montre que le système d'exploitation a été correctement installé sur le OnePlus 6 :



VII. Vérifications des fonctionnalités de base qui sont dans PostMarketOs

- **Appels :**

Lorsqu'une carte SIM est insérée, une erreur apparaît :

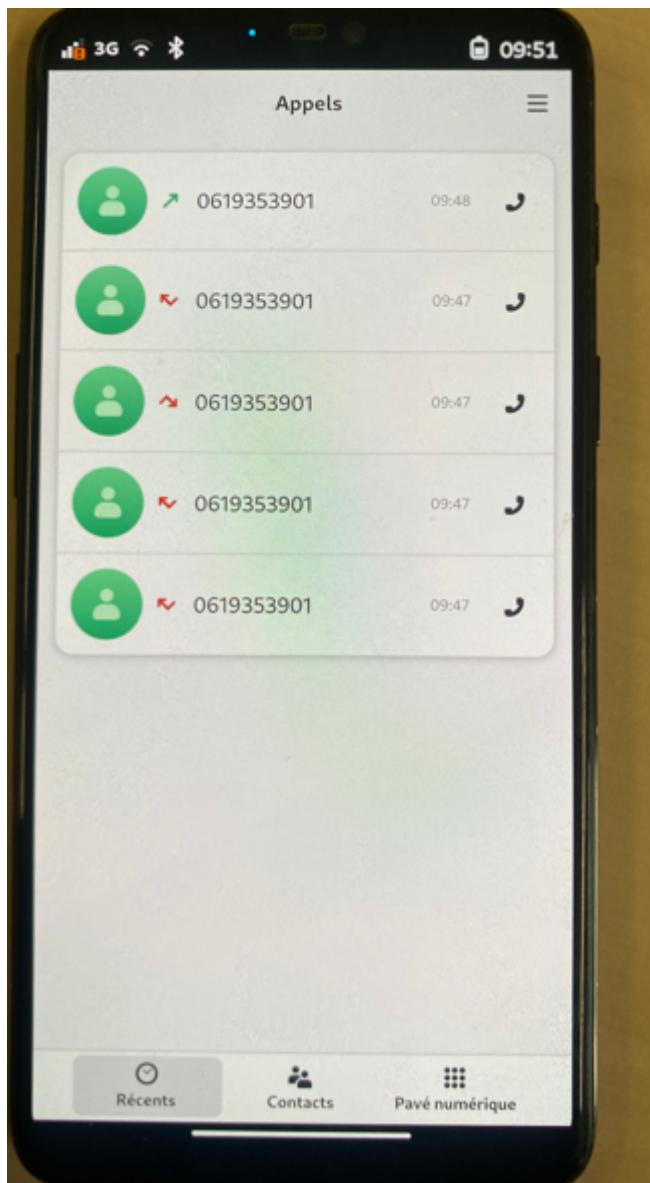


Ce problème indique un échec de communication entre le modem et le système. Cela est dû à une configuration incorrecte du modem et des services réseau sur PostMarketOS.

Pour résoudre ce problème, les solutions proposées sur le site officiel de PostMarketOS ont été essayées :

```
sudo service modemmanager stop  
sudo service msm-modem-uim-selection restart  
sudo ModemManager --debug 2>&1 | tee mm.log
```

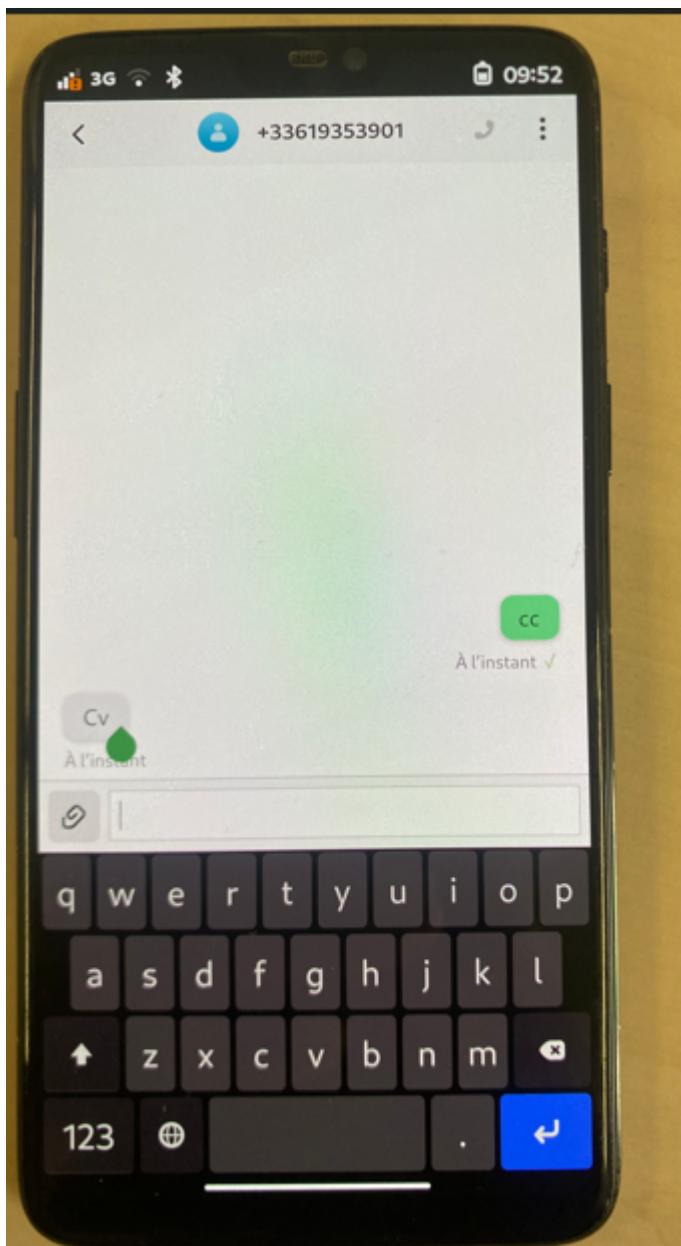
Après l'appel passe comme illustré dans la capture suivante :



Lors des tests d'émission et de réception d'appels, nous avons constaté que la transmission des données vocales s'effectue de manière fluide et sans latence perceptible. Lorsque l'appareil agit en tant qu'émetteur, le signal vocal est correctement encodé, transmis via le réseau mobile, et décodé sans aucune perte de qualité notable par le récepteur. Inversement, en tant que récepteur, l'appareil parvient à décoder et restituer le signal vocal avec une clarté optimale. Tout au long des appels, aucune interruption ou dégradation notable de la qualité du service (QoS) n'a été observée.

- **SMS :**

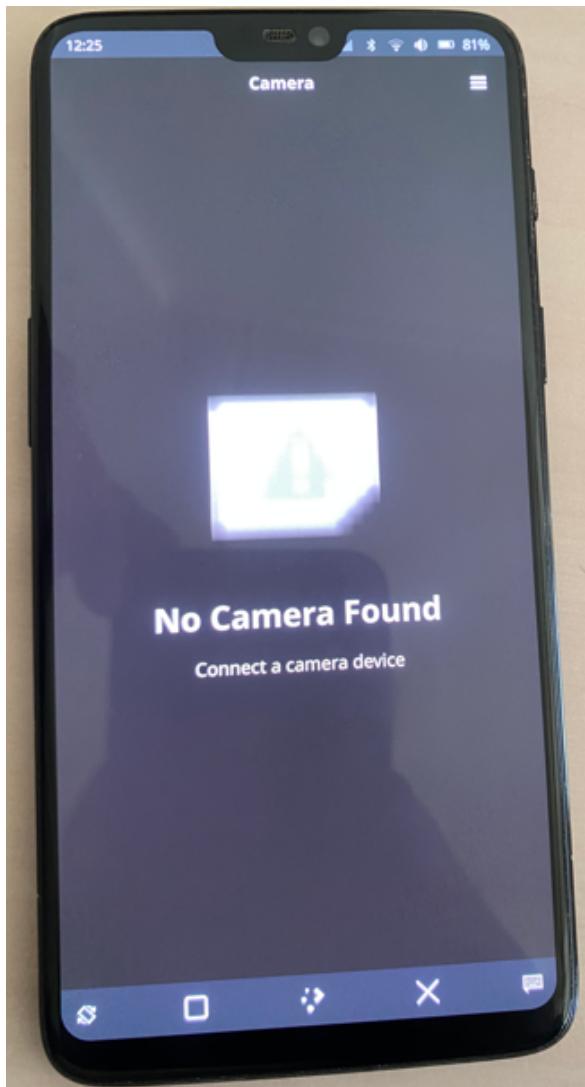
La capture suivante montre que l'envoie et la réception de sms passe sans problème :



Lors des tests d'envoi et de réception de SMS, nous avons vérifié que les messages sont correctement transmis et reçus sans délai perceptible. Lorsque l'appareil agit en tant qu'émetteur, les messages sont encodés et acheminés via le réseau mobile sans aucune perte ni erreur. En tant que récepteur, l'appareil reçoit les messages dans leur intégralité, sans corruption ou retard.

- **Caméra :**

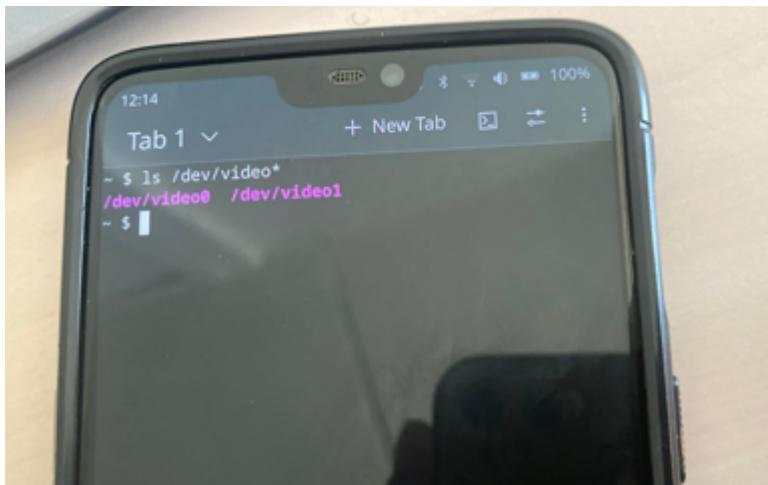
La caméra ne fonctionne pas et renvoie l'erreur suivante :



Cette erreur signifie que le système d'exploitation ne détecte pas de périphérique caméra connecté.

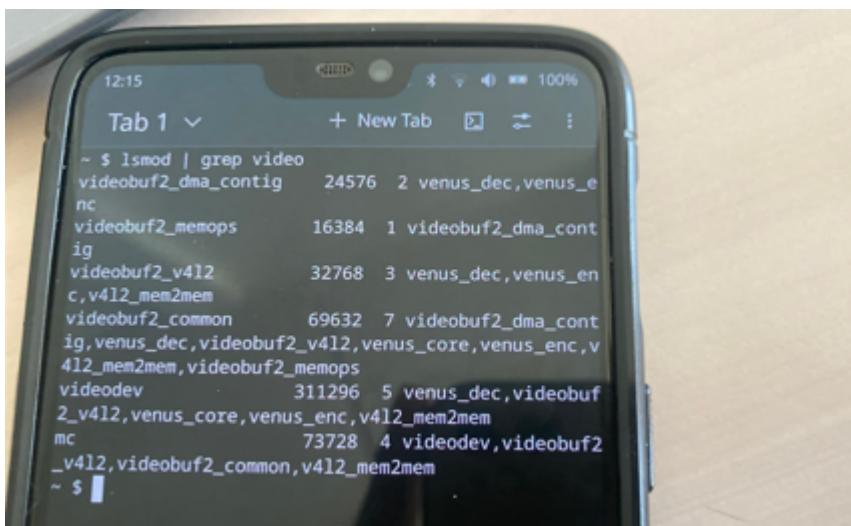
Pour tenter de résoudre ce problème, les actions suivantes ont été effectuées

Vérification des périphériques caméra disponibles :



Cette commande vérifie si des périphériques caméra sont détectés par le système.

Liste des modules chargés :



Cette commande affiche les modules liés à la caméra actuellement chargés dans le noyau.

Mise à jour de PostMarketOS :

Cela met à jour l'ensemble du système, incluant les pilotes et modules pouvant résoudre les problèmes matériels.

Installation d'une autre application caméra :

Exemple : **Megapixels** (une application souvent utilisée sur PostMarketOS pour gérer les caméras).

Malgré ces démarches, le problème persiste, indiquant une incompatibilité entre le matériel du OnePlus 6 et PostMarketOS à cause d'un pilote manquant.

The screenshot shows a smartphone screen with a terminal application open. The terminal window has a title bar "Tab 1" and a toolbar with icons for "New Tab", "Close", "Minimize", and "Maximize". The terminal output is as follows:

```
12:18          + New Tab  ☐  :-  :
Tab 1
- $ sudo apk upgrade
The following packages will be upgraded:
  getty alpine-base alpine-baselayout
  alpine-baselayout-data alpine-conf
  alpine-release at-spi2-core at-spi2-core-lang
  blkid boot-deploy ca-certificates
  ca-certificates-bundle cfdisk device-mapper
  device-mapper-event-libs device-mapper-libs
  device-mapper-udev dmesg file findmnt flock
  fstrim gst-plugins-bad gst-plugins-bad-lang
  gst-plugins-base gst-plugins-base-lang
  gstreamer gstreamer-lang gstreamer-ptp-helper
  gtk4.0 gtk4.0-lang hexdump libadwaita
  libadwaita-lang libatk-1.0 libatk-bridge-2.0
  libblkid libfdisk libmagic libmount
  libphonenumber libsmartcols libsndfile libuuid
  linux-firmware-ath10k linux-firmware-qcom
  linux-postmarketos-qcom-sdm845 logger losetup
  lsblk lscpu lvm2-libs mcookie mount partx
  runuser setarch setpriv sfdisk shared-mime-info
  shared-mime-info-lang umount util-linux
  util-linux-misc util-linux-openrc uuidgen
  wifefs
Need to download 145 MiB of packages.
```

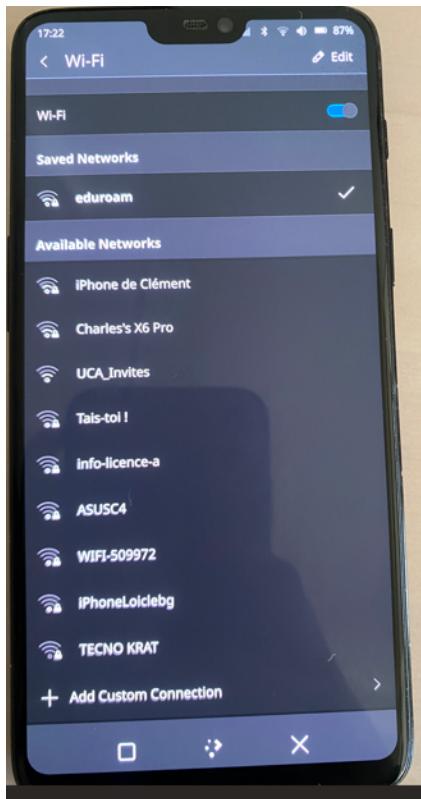
Installation de la dernière version de Plasma Mobile et Phosh

Une tentative a été faite en installant la dernière version de **Plasma Mobile**, mais cela n'a pas permis de corriger les problèmes de caméra.

Une autre version, **Phosh** (une interface différente basée sur GNOME), a été installée pour tester si les problèmes persistaient. Même avec Phosh, la caméra ne fonctionne toujours pas.

• WIFI :

Le Wi-Fi fonctionne sans problème. Les connexions aux réseaux sont stables et permettent d'accéder à Internet



Afin de surveiller les signaux wifi, Weavemon a été installé comme illustré dans la capture suivante :

The screenshot shows the Weavemon application running on a mobile device. The main screen displays various network metrics for a Wi-Fi interface named wlan0. At the top, it shows the interface name and its physical layer details: wlan0 - wdev 1, phy 0, reg: US (DFS-FCC). Below this, it provides link quality information: signal level at -73 dBm (0.05 nW) and a packet count summary: RX: 363k (115.50 MiB), drop: 1 (0.00%), TX: 7k (859.79 KiB), failed: 1. The interface is currently in Managed mode, connected to a device with MAC address A8:5B:F7:AF:2. It also shows beacon transmission details: rx rate: 270.0 MBit/s VHT-MCS 6 40MHz short, tx rate: n/a, and tx power: 23 dBm (199.53 mW). The interface is set to power save mode with retry short/long parameters of 7/4, and rts/cts is off. The final section shows the network status: wlan0 #4 (UP RUNNING BROADCAST MULTICAST) with mode: dormant, qdisc: noqueue, and a queue length (qlen) of 1000. The bottom of the screen features a virtual keyboard.

```
Interface
wlan0 - wdev 1, phy 0, reg: US (DFS-FCC)
---Levels---

link quality: 53% (37/70)
=====

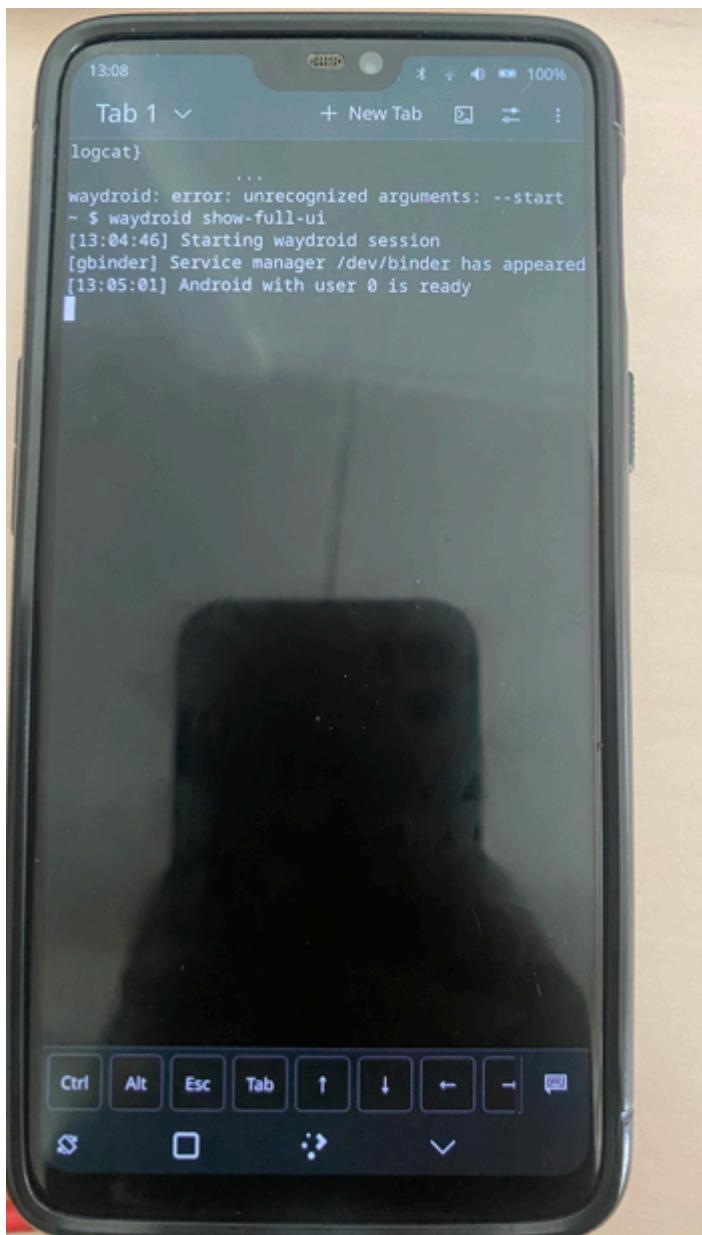
signal level: -73 dBm (0.05 nW)
=====

Packet Counts
RX: 363k (115.50 MiB), drop: 1 (0.00%)
TX: 7k (859.79 KiB), failed: 1
---Info---

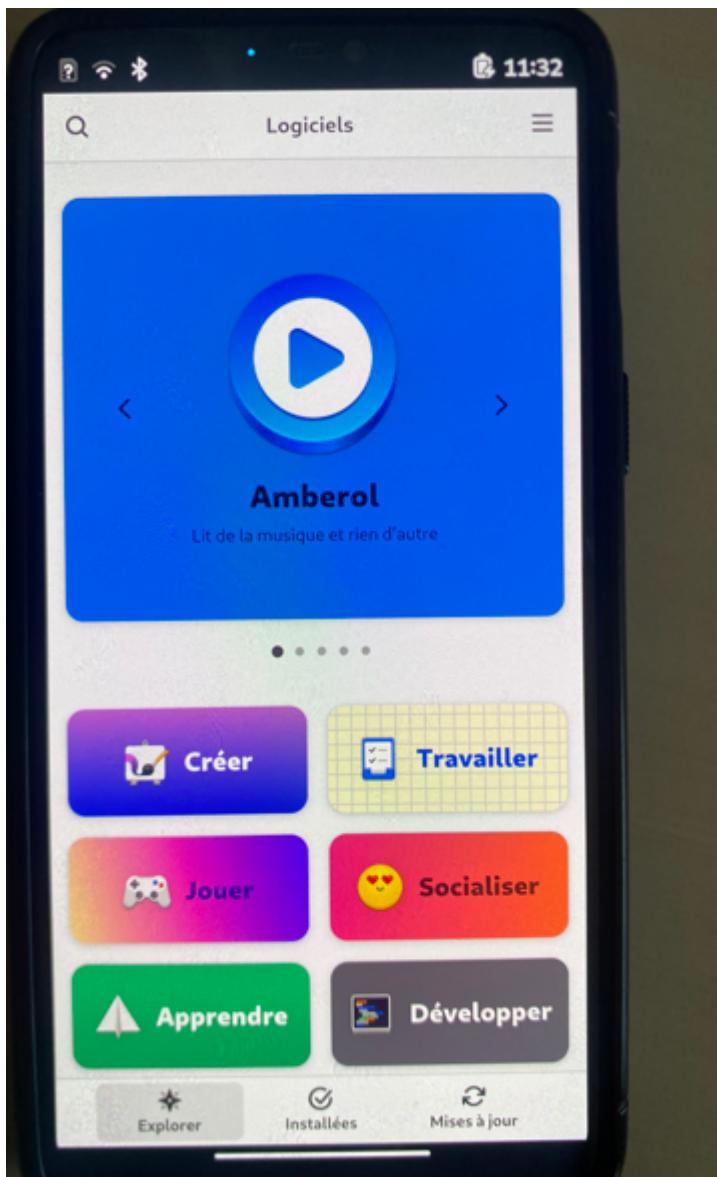
mode: Managed, connected to: A8:5B:F7:AF:2
freq: 5200 MHz, ctrl: 5190 MHz, channel: 4
beacons: 2722, avg sig: -65 dBm, interval:
    rx rate: 270.0 MBit/s VHT-MCS 6 40MHz short
    tx rate: n/a
    tx power: 23 dBm (199.53 mW), power save:
    retry short/long: 7/4, rts/cts: off, frag:
---Network---

wlan0 #4 (UP RUNNING BROADCAST MULTICAST)
mode: dormant, qdisc: noqueue, qlen: 1000
```

Weavemon est un outil pratique et puissant pour surveiller les signaux Wi-Fi sous PostMarketOS. Il permet de visualiser en temps réel les performances des réseaux Wi-Fi, notamment la force des signaux, les canaux utilisés, et les points d'accès disponibles. Du côté sécurité, Weavemon offre une vue détaillée des réseaux environnants, permettant d'identifier rapidement les éventuelles interférences ou comportements suspects, comme des points d'accès non autorisés ou des attaques de type spoofing. En surveillant les canaux et les performances du réseau, il aide également à optimiser la configuration pour réduire les risques de vulnérabilités, tout en renforçant la fiabilité et la confidentialité des connexions.

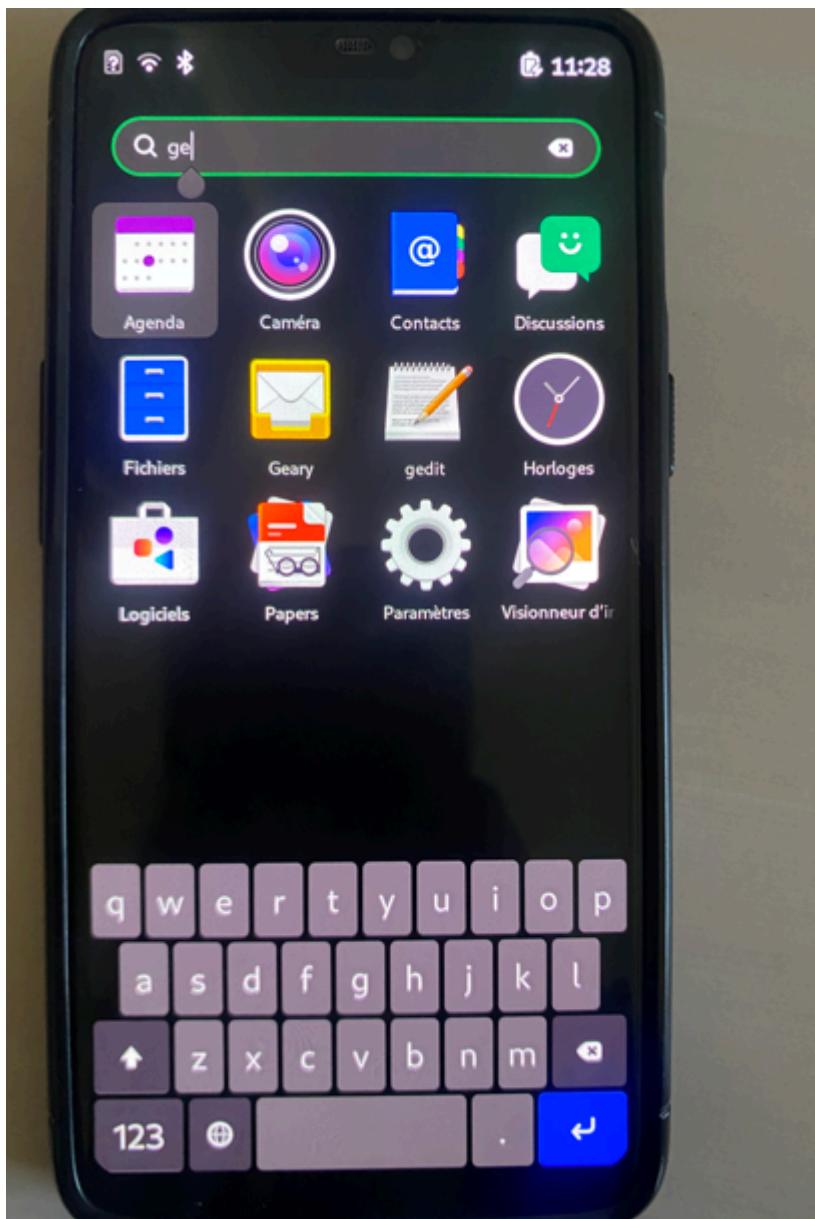


- Gestionnaire de paquets graphiques : Logiciels



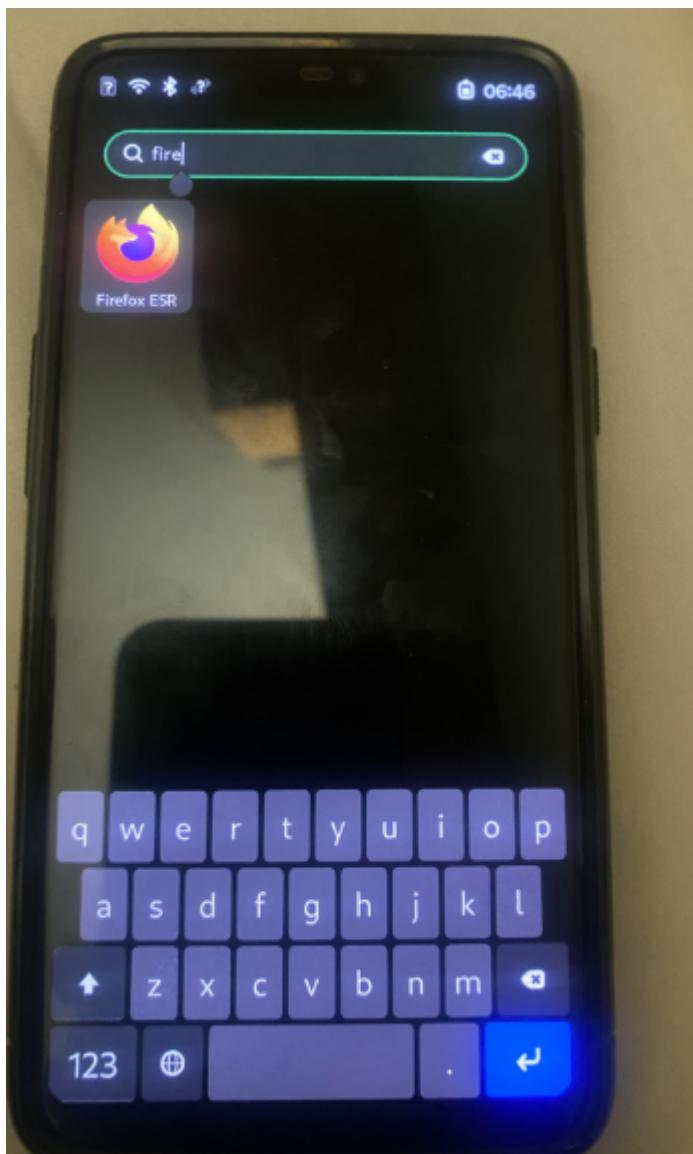
L'application **Logiciels** joue un rôle essentiel en tant que gestionnaire de paquets graphiques, permettant aux utilisateurs de rechercher, télécharger et installer des applications directement depuis les dépôts officiels de leur distribution Alpine Linux. Côté sécurité, Logiciels garantit que les applications installées proviennent de sources vérifiées et fiables, réduisant ainsi les risques liés à l'installation de logiciels malveillants ou non conformes. Grâce à son intégration avec les dépôts officiels, elle offre des mises à jour régulières et sécurisées, cruciales pour corriger les vulnérabilités et maintenir un environnement stable. Cela en fait un outil incontournable pour les utilisateurs de PostMarketOS soucieux de leur cybersécurité.

- Service de messagerie : Geary



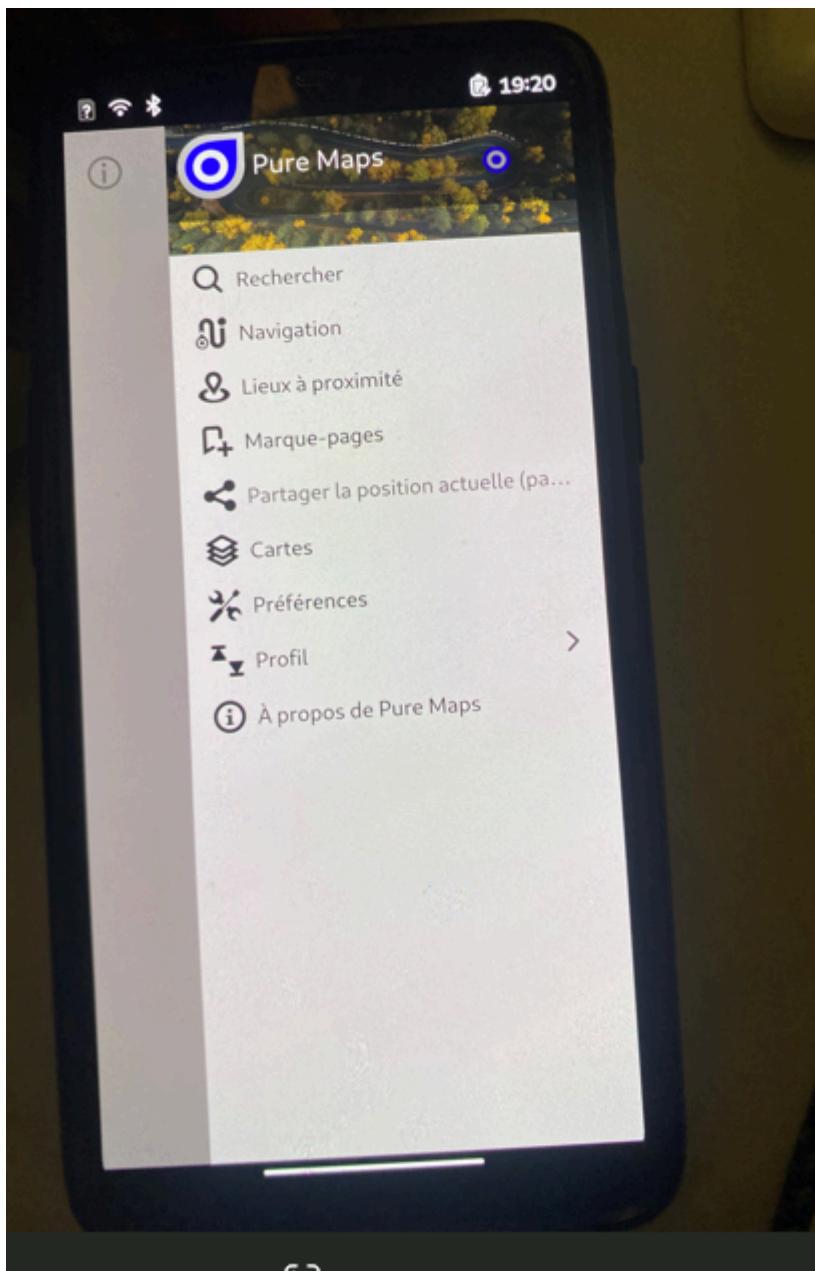
Geary est une application de messagerie électronique conviviale et légère. Elle permet aux utilisateurs de gérer leurs courriels avec une interface moderne et simple d'utilisation. Compatible avec les services de messagerie comme Gmail, Outlook et les serveurs IMAP, Geary offre la possibilité de se connecter à un compte existant ou d'en configurer un nouveau. Côté sécurité, l'application prend en charge les connexions chiffrées via SSL/TLS pour protéger les communications entre l'utilisateur et le serveur de messagerie. Avec sa gestion des fils de conversation, Geary offre une expérience fluide et pratique, répondant aux besoins essentiels tout en respectant les principes de confidentialité.

- **Navigateur : Firefox ESR**



Firefox ESR (Extended Support Release) est une version stable et à long terme du navigateur Firefox. Elle est conçue pour offrir une expérience de navigation sécurisée et fiable, avec des mises à jour régulières pour corriger les failles de sécurité tout en minimisant les changements fonctionnels fréquents. Firefox ESR intègre des fonctionnalités de protection de la vie privée, telles que le blocage des traqueurs, la navigation privée, et des options de gestion des cookies. Grâce à son code open source, il permet aux utilisateurs de bénéficier d'un contrôle total sur leur expérience en ligne, en évitant les risques associés aux navigateurs propriétaires. Son intégration sur PostMarketOS en fait un outil essentiel pour une navigation sécurisée, respectueuse de la vie privée et optimisée pour un environnement libre.

- **Localisation : Pure Maps**



Pure Maps est une application de navigation et de localisation open source. Elle offre des fonctionnalités avancées telles que la recherche d'adresses, la navigation avec guidage vocal, et l'affichage de points d'intérêt. Pure Maps repose sur des services de cartographie comme OpenStreetMap, garantissant des données libres et communautaires. Côté sécurité, l'application respecte la vie privée des utilisateurs en minimisant le suivi des données personnelles et en évitant les solutions propriétaires comme Google Maps. En utilisant des cartes hors ligne, Pure Maps permet une navigation sécurisée sans dépendre d'une connexion internet constante, ce qui renforce la confidentialité et réduit les risques liés à la surveillance ou au suivi non désiré.

● Terminal : Console

La console est un terminal minimalistique mais puissant, conçu pour fournir un accès direct au système via des commandes en ligne. Elle est essentielle pour gérer et configurer l'environnement PostMarketOS, que ce soit pour installer des paquets, surveiller les performances ou résoudre des

problèmes système. Sa simplicité garantit une utilisation fluide, même sur des appareils aux ressources limitées, et son intégration avec des outils Linux classiques comme `apk`, `grep`, ou `top` en fait un outil polyvalent pour les utilisateurs avancés. Du côté sécurité, la console permet un contrôle total sur les permissions et les configurations, offrant aux utilisateurs la possibilité de verrouiller leur système et de vérifier l'intégrité des fichiers. Elle est une pièce centrale pour personnaliser et optimiser l'expérience sur PostMarketOS tout en maintenant un haut niveau de sécurité.

La capture suivante illustre la sortie de la commande `ip a` :

