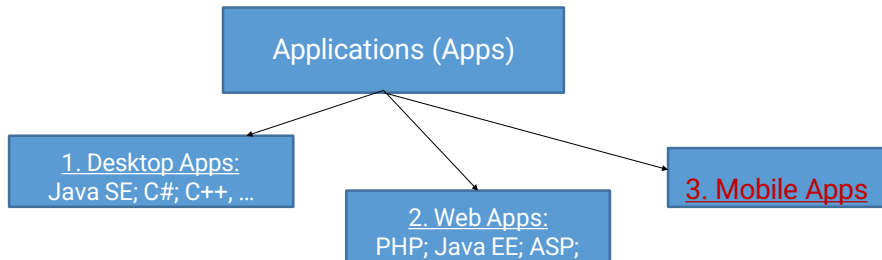


Elément de module :
Développement multiplateforme

Pr. Khalid EL MOUTAOUAKIL



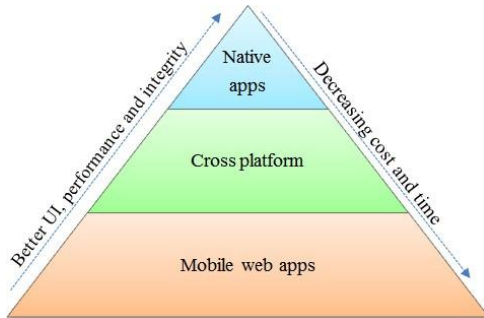
Développement d'applications



Développement Mobile

- Il existe trois manières pour développer des applications mobiles:
 1. Développement mobile natif
 2. Développement mobile Web
 3. Développement Cross-platform (multiplateforme)

Développement Mobile



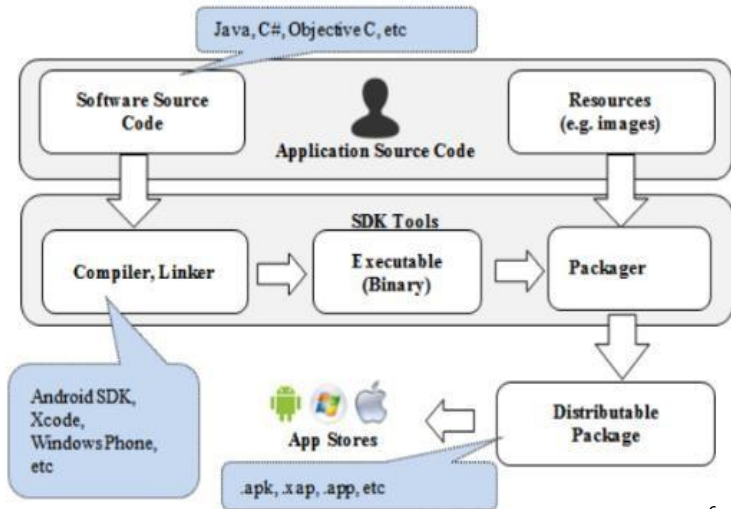
Application mobile Native ?

- Application développée avec un langage spécifique et destinée à un seul système d'exploitation.
- Les apps natives **utilisent toutes les fonctionnalités** offertes par l'appareil **mobile** (GPS, SMS, Appels, Caméra, Gestion de l'énergie,)

Société	Système d'exploitation	Langage de développement	Plateforme de distribution
Google	Android	Java , (Kotlin: annoncé en 2017)	Google Playstore
Apple	iOS	Objective-C, Swift (depuis 2014)	App Store
Microsoft	Windows Phone	C#	Microsoft Store

Application mobile Native ?

- La figure ci-dessous montre l'architecture générale des applications mobiles natives:

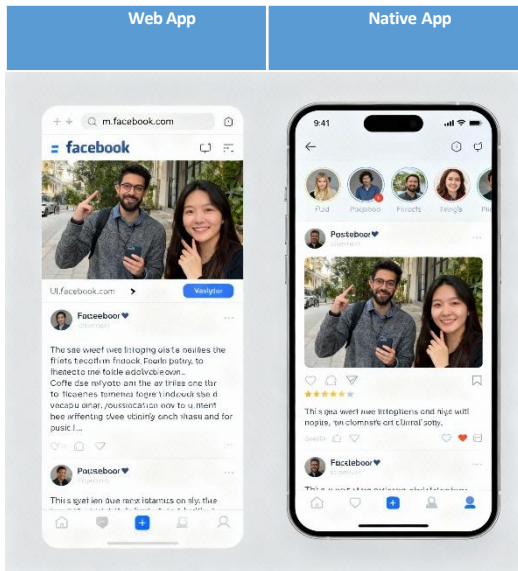


Application web mobile?

- Une **application web mobile** est une application développée en utilisant les langages du web (HTML, CSS, Java Script,...)
- Elle est **accessible** et **exécutable** par le biais du navigateur web de l'appareil mobile.
- Ces applications sont **conçus spécifiquement pour fonctionner dans les tailles d'écran des appareils mobiles** quelques soient leur marque et système d'exploitation.
- **Ne nécessite pas de télécharger l'application.**
- Par contre, **il n'est pas possible d'accéder aux API natives ni à la plateforme.** Il est aussi difficile de créer des applications conviviales sur ce type d'application.

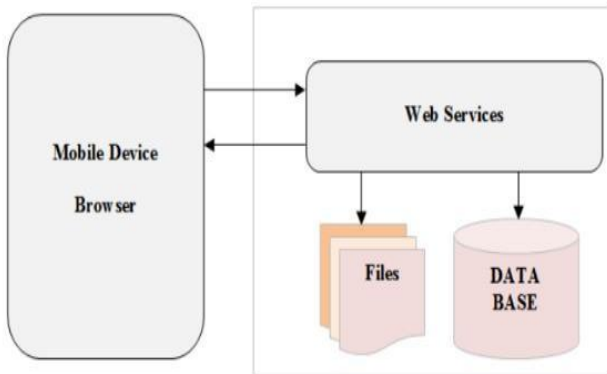
Application web mobile?

- Elle est visuellement moins adaptée qu'une application native, car le navigateur reste présent lors de l'exécution, comme le montre la figure ci-dessous :



Application web mobile?

- Architecture logique d'une application web mobile



Application web mobile?



Responsive Web Design

Mobile First Web Design



Cross platform mobile development?

- Le développement mobile cross-platform ou bien multiplateforme est une approche qui offre la possibilité de réaliser une seule application mobile capable de fonctionner sur les divers systèmes d'exploitation mobile (Android, iOS, ...): **Write Once, Run Anytime (WORA) technique across all platforms.**
- Pour les start-ups et les PME, le développement multiplateforme est peut-être un choix parfait en tant qu'excellente forme de technologie sur diverses plateformes.

Cross platform: Approche hybride

- Une application hybride est constituée de deux grands éléments:

1. Éléments des apps web:

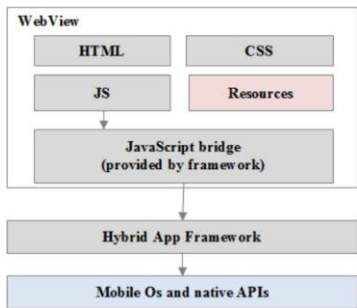
- Pour la partie présentation des éléments de l'interface on utilise:
 - Des Framework CSS créées pour les applications mobiles (Bootstrap, ...)
 - Des Framework Java Script (Angular JS, JQuery Mobile, ...)
- Pour la partie Interaction avec le serveur, on utilise le Framework Ajax

2. Éléments des apps natives permettent d'utiliser toutes les fonctionnalités natives des smartphones (SMS, caméra,)

- Pour interagir avec les fonctionnalités natives, on utilise deux Frameworks de base:
 - Apache CORDOVA
 - Adobe PhoneGap

Application hybride?

Architecture logique d'une application hybride typique




Une webview, c'est un composant disponible sous Android et iOS pour afficher, par exemple, de l'HTML ou l'URL d'un site web. Grâce à une webview, nous ne sommes donc pas obligé de créer une vue en langage natif.

Cross platform: React Native & Flutter



Flutter

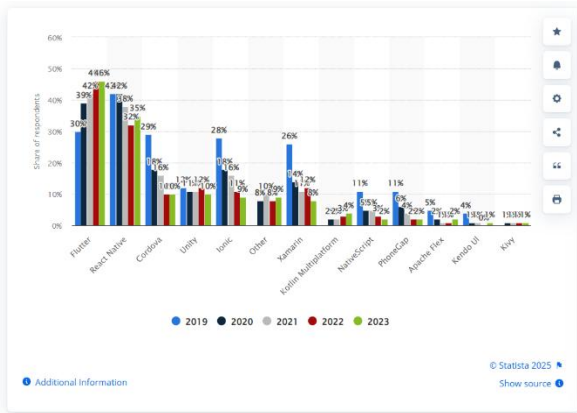
- Ces dernières années, React Native et Flutter ont largement contribué au développement de l'approche cross plateforme:

	Flutter	React Native
Date of release	May, 2017	March, 2015
Vendor	Google	Facebook
Programming language	Dart	JavaScript
Type	Software Development Kit	Software Framework
Positioning	"Beautiful native apps in record time"	"A framework for building native apps using React"
Licensing	Free, open-source	

Cross platform: React Native & Flutter

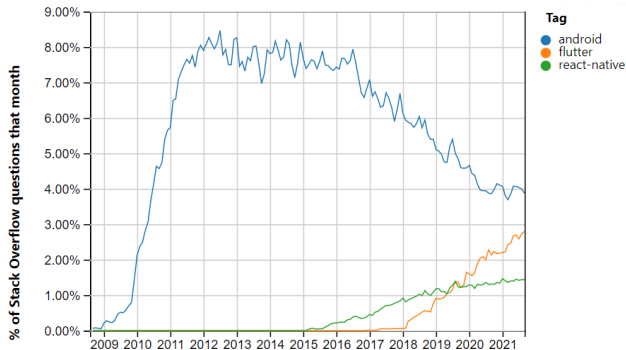


- React Native et Flutter sont les technologies les plus populaires pour le développement de logiciels multiplateformes d'applications mobiles, selon [Statista](#).



Cross platform: React Native & Flutter

Stack Overflow Trends



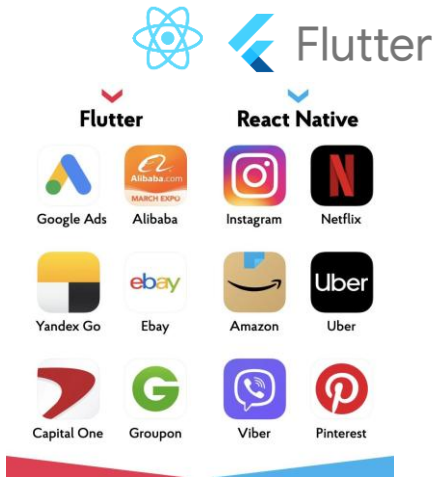
Cross platform: React Native & Flutter

Who's using React Native?

<https://reactnative.dev/showcase>

Apps take flight with Flutter:

<https://flutter.dev/showcase>



Introduction à Flutter

Plan

- 1 [Introduction](#)
- 2 [Installation et configuration de l'environnement de développement](#)
- 3 [Première application Flutter](#)
- 4 [Widgets et UI avec Flutter](#)
- 5 [Gestion des États dans Flutter](#)
- 6 [Navigation dans les Applications Flutter](#)
- 7 [Interaction avec les Données](#)
- 8 [Intégration de Firebase avec Flutter](#)
- 9 [Conclusion](#)

Introduction

Introduction à Flutter

Flutter est un projet open source développé par Google. Il s'appuie sur le langage de programmation DART, lancé en 2011. Flutter est un Framework capable de faire du développement multiplateformes. L'objectif du projet Flutter est de permettre de développer de manière rapide et simplifiée des applications mobiles multiplateformes. En d'autres termes avec Flutter, vous développez une seule et unique application qui fonctionnera à la fois sur les plateformes iOS et Android. Le design de l'application est identique que vous soyez sur un appareil iOS ou Android. Pour ce faire, Flutter met à disposition ses propres Widgets qui représentent des éléments graphiques iOS et Android.

Les avantages de Flutter

• **Très bonnes performances, proches du natif**

- ▶ Flutter propose un code commun qui fonctionne aussi bien sur iOS que sur Android.
- ▶ Il n'y a pas de restriction, vous pouvez quasiment tout imaginer, tout faire.

• **Un framework avantageux pour les développeurs**

- ▶ Flutter permet par exemple de recharger la page automatiquement sans qu'aucune action particulière ne soit nécessaire. Ce rechargement de code est très apprécié par les développeurs, car il permet de simplifier le débogage.
- ▶ Le développement est résolument plus simple et plus rapide que celui des technologies multiplateformes.
- ▶ Enfin, certains disent que Flutter est si simple à prendre en main, qu'il n'est pas nécessaire d'avoir de solides connaissances en développement pour le manipuler.
- ▶ Le build des applications est très rapide, le temps de compilation est largement réduit. Ce gain de temps est rendu possible grâce à la fonctionnalité Hot Reload de DART.

Les avantages de Flutter (suite)

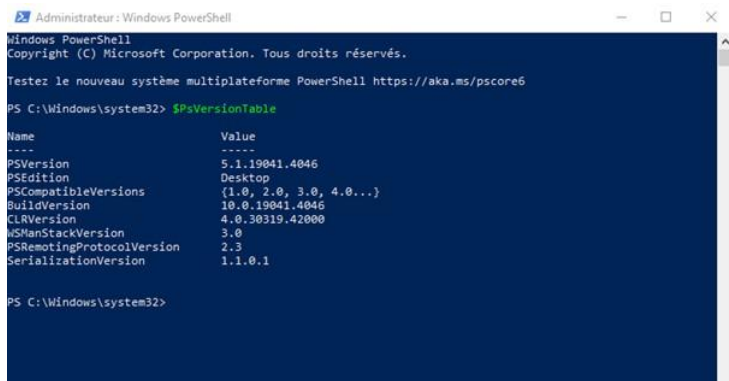
- N'importe quel environnement de développement peut être utilisé avec Flutter : Android Studio, Visual Studio Code etc.
- **La conception design considérablement simplifiée**
 - ▶ Grâce à Flutter il est beaucoup plus facile d'intégrer des animations dans les applications mobiles.
 - ▶ Une large palette de composants Material est disponible. Le Material Design est un langage visuel proposé par Google destiné aux applications mobile first avec une approche Flat Design.
 - ▶ Il y a très peu de limitations, il est pratiquement possible de tout faire.
 - ▶ Le gros point fort de Flutter : c'est moins de code pour le même résultat en natif sur iOS et Android.
- **Une maintenance accélérée et optimisée**
 - ▶ Les corrections de bugs sont rapides et régulières.
 - ▶ Même les anciennes versions d'OS sont supportées à partir d'iOS 8 et+ et à partir d'Android 4.1 et +

Installation et configuration de l'environnement de développement

Installation de l'environnement

Pour fonctionner, Flutter nécessite Windows 7 SP1 ou supérieur (64bits), Windows PowerShell 5.0 ou supérieur (préinstallé avec Windows 10) et Git version 2.x ou supérieur. Pour connaître votre version de PowerShell, ouvrez une console PowerShell. Une fois que c'est fait, saisissez cette commande : **\$PsVersionTable**

Vous obtiendrez un résultat suivant :



```
Administrateur : Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

Testez le nouveau système multiplateforme PowerShell https://aka.ms/powershell

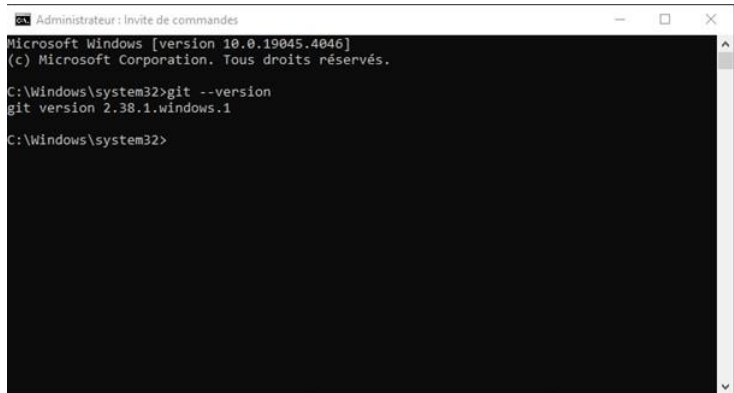
PS C:\Windows\system32> $PsVersionTable

Name                           Value
----                           -
PSVersion                      5.1.19041.4046
PSEdition                      Desktop
PSCompatibleVersions           {1.0, 2.0, 3.0, 4.0...}
BuildVersion                   10.0.19041.4046
CLRVersion                     4.0.30319.42000
WSManStackVersion              3.0
PSRemotingProtocolVersion      2.3
SerializationVersion           1.1.0.1

PS C:\Windows\system32>
```

Installation de Git

Vous avez déjà git ? Si git est déjà installé sur votre machine, vérifiez bien que vous pouvez exécuter des commandes git depuis l'invite de commande ou depuis PowerShell. Par exemple en saisissant la commande : `git --version`. Cela vous permettra par la même occasion de vérifier votre version. Si vous n'avez pas au minimum la version 2.0, mettez-le à jour.



```
Administrateur : Invite de commandes
Microsoft Windows [version 10.0.19045.4046]
(c) Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

C:\Windows\system32>git --version
git version 2.38.1.windows.1

C:\Windows\system32>
```

Installation de Git (Suite)

Vous n'avez pas git ? Pour installer git, rendez-vous directement sur <https://git-scm.com/downloads> puis télécharger la dernière version en cliquant sur Download x.xx.x for Windows.



Une fois téléchargé, lancez le programme d'installation en suivant les instructions (vous pouvez laisser toutes les options par défaut).

Installation de d'Android Studio

Pour télécharger la dernière version d'Android Studio rendez-vous sur <https://developer.android.com/studio/>, puis cliquez sur Download Android Studio.

Installation de SDK Flutter

Enfin, il ne reste plus qu'à installer le SDK de Flutter. Pour cela rendez-vous sur la page

<https://flutter.dev/docs/get-started/install/windows> puis cliquez sur le bouton permettant de télécharger la dernière version stable de Flutter.

Choose your first type of app

Get started > Install > Windows



Install the Flutter SDK

To install the Flutter SDK, you can use the VS Code Flutter extension or download and install the Flutter bundle yourself.

Use VS Code to install

Download and install

Download then install Flutter

To install Flutter, download the Flutter SDK bundle from its archive, move the bundle to where you want it stored, then extract the SDK.

1. Download the following installation bundle to get the latest stable release of the Flutter SDK.

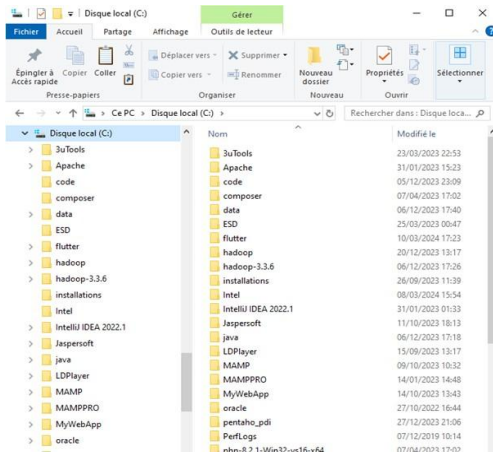
[flutter_windows_3.19.3-stable.zip](#)

For other release channels, and older builds, check out the [SDK archive](#).

The Flutter SDK should download to the Windows default download directory:
%USERPROFILE%\Downloads.

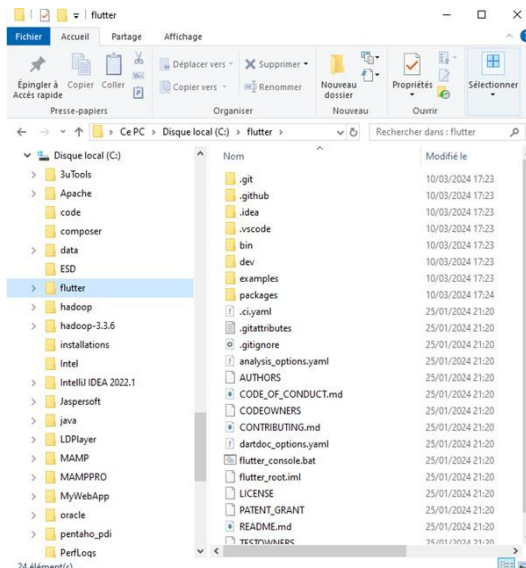
Installation de SDK Flutter (Suite)

Puis :

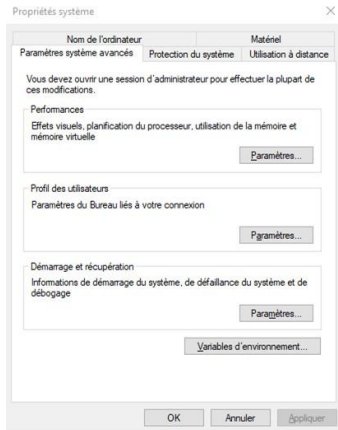


Une fois l'archive zip téléchargée, extraire les fichiers et placez le contenu à l'emplacement d'installation souhaité pour le SDK Flutter, par exemple `C:\flutter`.

Installation de SDK Flutter (Suite)

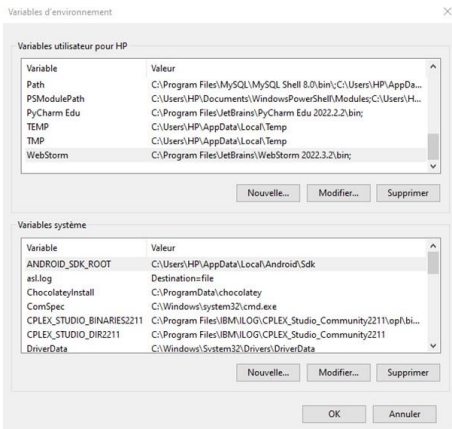


Installation de SDK Flutter (Suite)



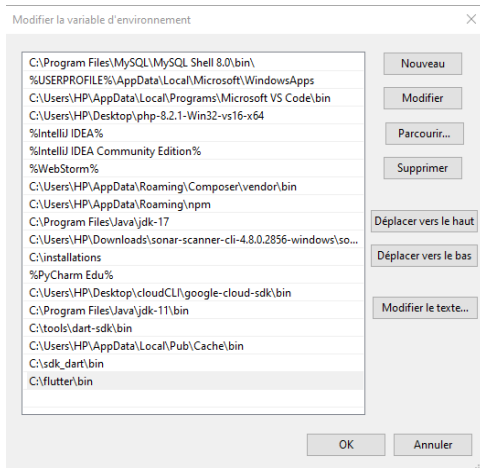
Il faut maintenant modifier nos variables d'environnement Windows pour lui indiquer l'emplacement de Flutter. Dans la barre de recherche Démarrer, saisissez "modifier les varia" et sélectionnez Modifier les variables d'environnement.

Installation de SDK Flutter (Suite)



Dans la nouvelle fenêtre Variables d'environnement, Sous Variables utilisateur pour xxx (où xxx est votre nom d'utilisateur), vérifiez s'il existe une entrée appelée Path. sélectionnez l'entrée Path, puis cliquez sur le bouton Modifier. . .

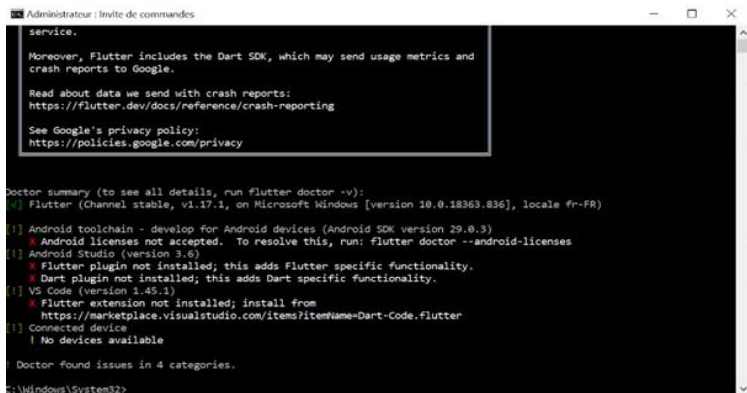
Installation de SDK Flutter (Suite)



Dans la fenêtre Modifier la variable d'environnement, cliquez sur Nouveau, puis saisissez la nouvelle entrée, ici C:\flutter\bin et enfin, cliquez sur OK.

Installation de SDK Flutter (Suite)

A partir de là il est possible d'exécuter des commandes Flutter et notamment la commande **flutter doctor**. Cette commande vérifie votre environnement et affiche un rapport sur l'état de votre installation Flutter. A ce stade, vous devriez avoir des erreurs que nous allons corriger dans l'étape suivante.



```
Administrateur : Invite de commandes

service.

Moreover, Flutter includes the Dart SDK, which may send usage metrics and
crash reports to Google.

Read about data we send with crash reports:
https://flutter.dev/docs/reference/crash-reporting

See Google's privacy policy:
https://policies.google.com/privacy

Doctor summary (to see all details, run flutter doctor -v):
[✓] Flutter (Channel stable, v1.17.1, on Microsoft Windows [version 10.0.18363.836], locale fr-FR)

[!] Android toolchain - develop for Android devices (Android SDK version 29.0.3)
    ✗ Android licenses not accepted. To resolve this, run: flutter doctor --android-licenses
[!] Android Studio (version 3.6)
    ✗ Flutter plugin not installed; this adds Flutter specific functionality.
    ✗ Dart plugin not installed; this adds Dart specific functionality.
[!] VS Code (version 1.45.1)
    ✗ Flutter extension not installed; install from
      https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=Dart-Code.flutter
[!] Connected device
    ! No devices available

Doctor found issues in 4 categories.

C:\Windows\System32>
```

Configuration de l'environnement

I. Accepter les contrats de licences Android

Pour accepter les licences Android, ouvrez une invite de commande ou PowerShell et saisissez la commande suivante :

flutter doctor --android-licenses

Pour chaque licence, tapez Y puis validez.

A screenshot of a Windows command prompt window titled "Administrateur : Invite de commandes - flutter doctor --android-licenses". The window shows the output of the command "flutter doctor --android-licenses". The text displayed is: "Microsoft Windows [version 10.0.18363.836] (c) 2019 Microsoft Corporation. Tous droits réservés. C:\WINDOWS\system32>flutter doctor --android-licenses Warning: File C:\Users\guill\.android\repositories.cfg could not be loaded. 7 of 7 SDK package licenses not accepted. 100% Computing updates... Review licenses that have not been accepted (y/N)?". The prompt "Review licenses that have not been accepted (y/N)?" is at the bottom, indicating the user is prompted to accept the licenses by typing 'y'.

Configuration de l'environnement

I. Accepter les contrats de licences Android (Suite)

Une fois toutes les licences acceptées, vous pouvez à nouveau lancer un diagnostic à l'aide de la commande vue précédemment.

```
Administrateur : Invite de commandes
ANY PRE-RELEASE MATERIALS ARE NON-QUALIFIED AND, AS SUCH, ARE PROVIDED AS IS AND AS AVAILABLE, POSSIBLY WITH FAULTS, AND WITHOUT REPRESENTATION OR WARRANTY OF ANY KIND.

10.8 Open Source Software. In the event Open Source software is included with Evaluation Software, such Open Source software is licensed pursuant to the applicable Open Source software license agreement identified in the Open Source software comments in the applicable source code file(s) and/or file header as indicated in the Evaluation Software. Additional detail may be available (where applicable) in the accompanying on-line documentation. With respect to the Open Source software, nothing in this Agreement limits any rights under, or grants rights that supersede, the terms of any applicable Open Source software license agreement.
-----
Accept? (y/N): y
All SDK package licenses accepted

C:\Windows\System32>flutter doctor
Doctor summary (to see all details, run flutter doctor -v):
[✓] Flutter (Channel stable, v1.17.1, on Microsoft Windows [version 10.0.18363.836], locale fr-FR)
[✓] Android toolchain - develop for Android devices (Android SDK version 29.0.3)
[!] Android Studio (version 3.6)
    ✗ Flutter plugin not installed; this adds Flutter specific functionality.
    ✗ Dart plugin not installed; this adds Dart specific functionality.
[!] VS Code (version 1.45.1)
    ✗ Flutter extension not installed; install from
      https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=Dart-Code.flutter
[!] Connected device
    ! No devices available

! Doctor found issues in 3 categories.

C:\Windows\System32>
```

Configuration de l'environnement

2. Installer les plugins Flutter pour Android Studio

Dans la mesure où nous n'utiliserons pas Android Studio comme éditeur de code, il n'est pas obligatoire d'installer les plugins Flutter et Dart pour Android Studio. Cependant, voici la marche à suivre au cas où et également pour éviter d'avoir l'erreur dans le diagnostic Flutter.

```
Administrateur : Invite de commandes
ANY PRE-RELEASE MATERIALS ARE NON-QUALIFIED AND, AS SUCH, ARE PROVIDED AS IS AND AS AVAILABLE, POSSIBLY WITH FAULTS, AND WITHOUT REPRESENTATION OR WARRANTY OF ANY KIND.

10.8 Open Source Software. In the event Open Source software is included with Evaluation Software, such Open Source software is licensed pursuant to the applicable Open Source software license agreement identified in the Open Source software comments in the applicable source code file(s) and/or file header as indicated in the Evaluation Software. Additional detail may be available (where applicable) in the accompanying on-line documentation. With respect to the Open Source software, nothing in this Agreement limits any rights under, or grants rights that supersede, the terms of any applicable Open Source software license agreement.
-----
Accept? (y/N): y
All SDK package licenses accepted

C:\Windows\System32>flutter doctor
Doctor summary (to see all details, run flutter doctor -v):
[✓] Flutter (Channel stable, v1.17.1, on Microsoft Windows [version 10.0.18363.836], locale fr-FR)
[✓] Android toolchain - develop for Android devices (Android SDK version 29.0.3)
[!] Android Studio (version 3.6)
    ✗ Flutter plugin not installed; this adds Flutter specific functionality.
    ✗ Dart plugin not installed; this adds Dart specific functionality.
[!] VS Code (version 1.45.1)
    ✗ Flutter extension not installed; install from
      https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=Dart-Code.flutter
[!] Connected device
    ! No devices available

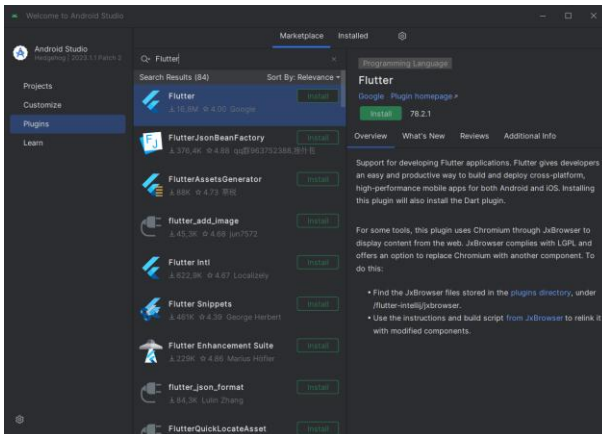
Doctor found issues in 3 categories.

C:\Windows\System32>
```

Configuration de l'environnement

2. Installer les plugins Flutter pour Android Studio (Suite)

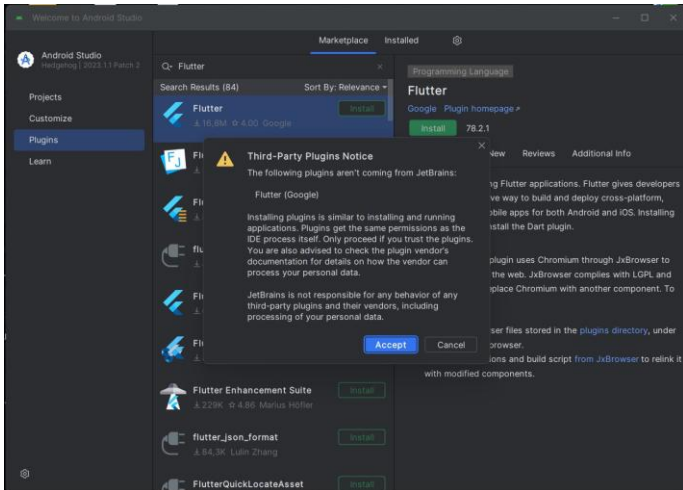
Ouvrez Android Studio, puis sur l'écran d'accueil, cliquez sur Plugins. Dans la fenêtre Plugins, recherchez flutter et cliquez sur le bouton Install.



Configuration de l'environnement

2. Installer les plugins Flutter pour Android Studio (Suite)

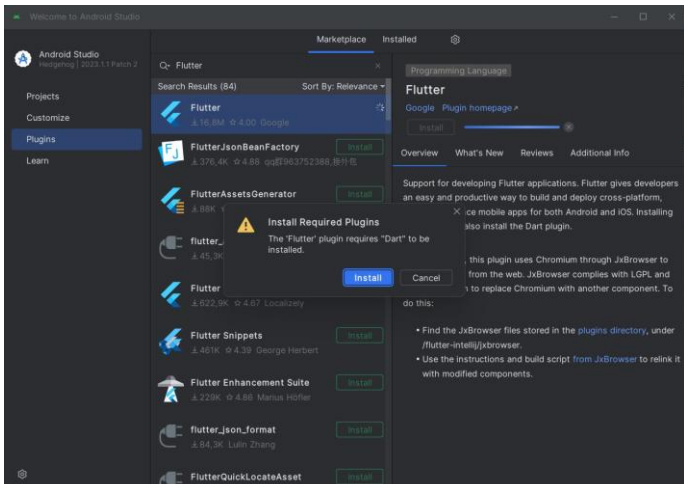
Acceptez la Privacy Note en cliquant sur Accept.



Configuration de l'environnement

2. Installer les plugins Flutter pour Android Studio (Suite)

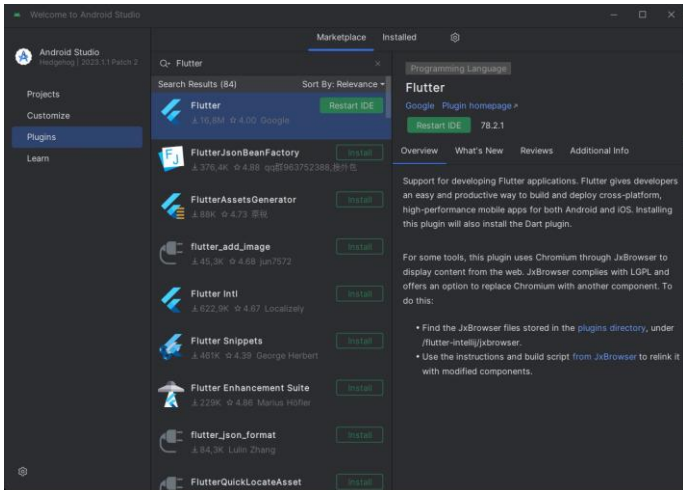
Lorsqu'on vous propose d'installer le plugin Dart (dépendance au plugin Flutter) cliquez Yes.



Configuration de l'environnement

2. Installer les plugins Flutter pour Android Studio (Suite)

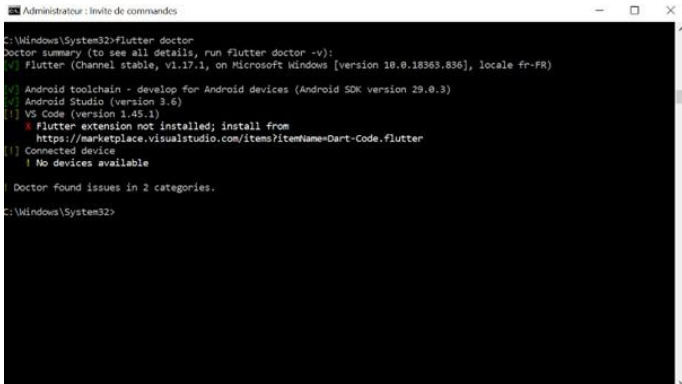
À la fin de l'installation, cliquez sur Restart IDE pour appliquer les modifications.



Configuration de l'environnement

2. Installer les plugins Flutter pour Android Studio (Suite)

Une fois l'opération effectuée, vous pouvez à nouveau lancer un diagnostic à l'aide de la commande vue précédemment pour vérifier que le point concernant les plugins Android Studio est désormais valide.



```
Administrateur : Invite de commandes
C:\Windows\System32>flutter doctor
Doctor summary (to see all details, run flutter doctor -v):
[✓] Flutter (Channel stable, v1.17.1, on Microsoft Windows [version 10.0.18363.836], locale fr-FR)

[✓] Android toolchain - develop for Android devices (Android SDK version 29.0.3)
[✓] Android Studio (version 3.6)
[✓] VS Code (version 1.45.1)
[✗] Flutter extension not installed; install from
    https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=Dart-Code.flutter
[!] Connected device
    ! No devices available

Doctor found issues in 2 categories.
C:\Windows\System32>
```

Configuration de l'environnement

3. Paramétrage de l'émulateur sous **Android Studio**

Nous allons utiliser un émulateur Android au lieu d'un vrai device. Pour configurer l'émulateur, Ouvrez Android Studio, puis sur l'écran d'accueil, notez que vous pouvez désormais créer des projets Flutter.

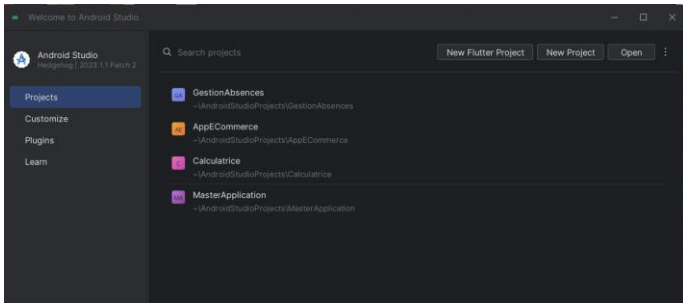
Pour pouvoir configurer l'émulateur, il est nécessaire de créer un projet temporaire pour accéder au menu de configuration de l'émulateur. Pour cela, cliquez sur Start a new Flutter project.

Configuration de l'environnement

3. Paramétrage de l'émulateur sous Android Studio (Suite)

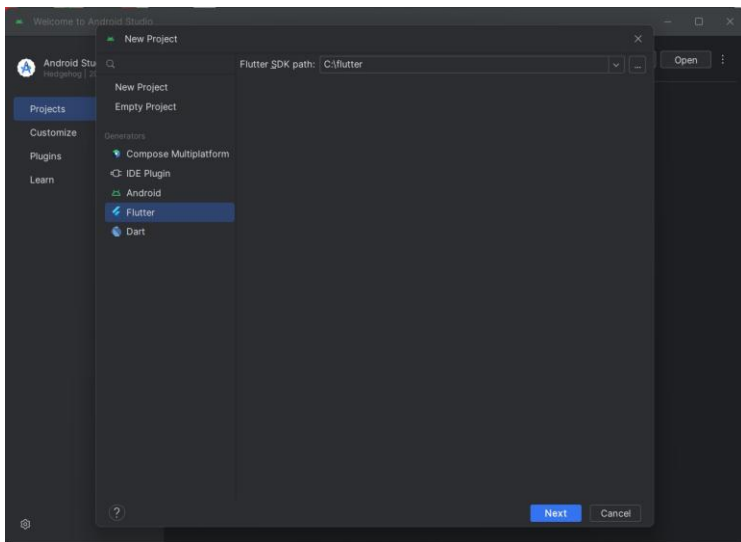
Dans la fenêtre Create New Flutter Project -> New Flutter Project, sélectionnez Flutter Application et cliquez sur Next.

Dans la fenêtre Create New Flutter Project -> New Flutter Application saisissez les informations de configuration de votre application et cliquez sur Next. Attention à bien renseigner le chemin du SDK dans Flutter SDK path, ici dans notre exemple C:/flutter.



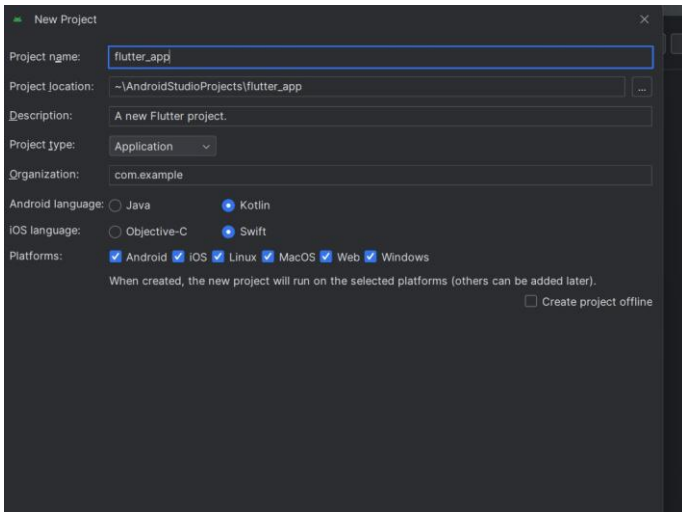
Configuration de l'environnement

3. Paramétrage de l'émulateur sous Android Studio (Suite)



Configuration de l'environnement

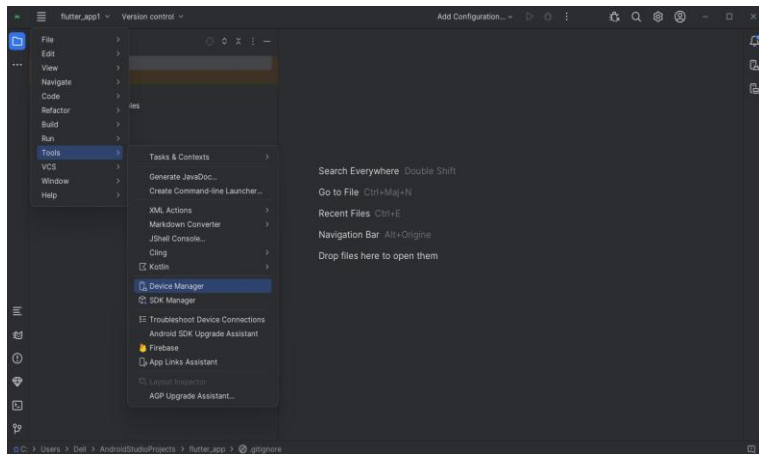
3. Paramétrage de l'émulateur sous Android Studio (Suite)



Configuration de l'environnement

3. Paramétrage de l'émulateur sous Android Studio (Suite)

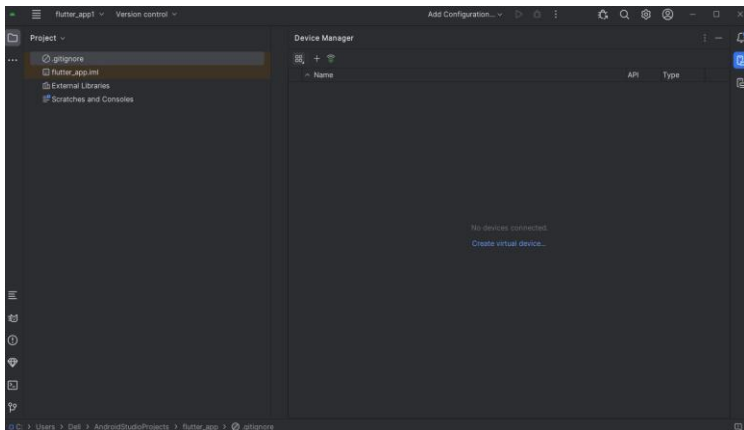
Pour configurer l'émulateur, cliquez sur le menu Tools puis sélectionner Device Manager.



Configuration de l'environnement

3. Paramétrage de l'émulateur sous Android Studio (Suite)

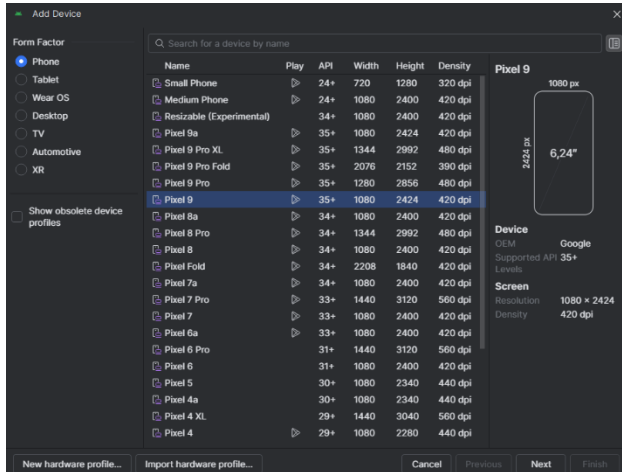
Dans la fenêtre Your Virtual Devices, cliquez sur Create Virtual Device. . .



Configuration de l'environnement

3. Paramétrage de l'émulateur sous Android Studio (Suite)

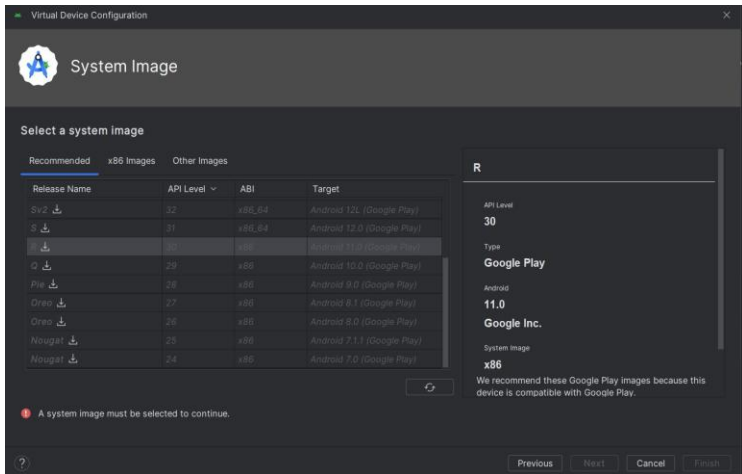
A l'étape Select Hardware, sélectionnez Phone dans la partie Category, puis sélectionnez un modèle de téléphone, par exemple Pixel 9, puis cliquez sur Next.



3. Paramétrage de l'émulateur sous Android Studio (Suite)

Dans la fenêtre System Image, choisissez une image (il est recommandé de choisir une image x86)

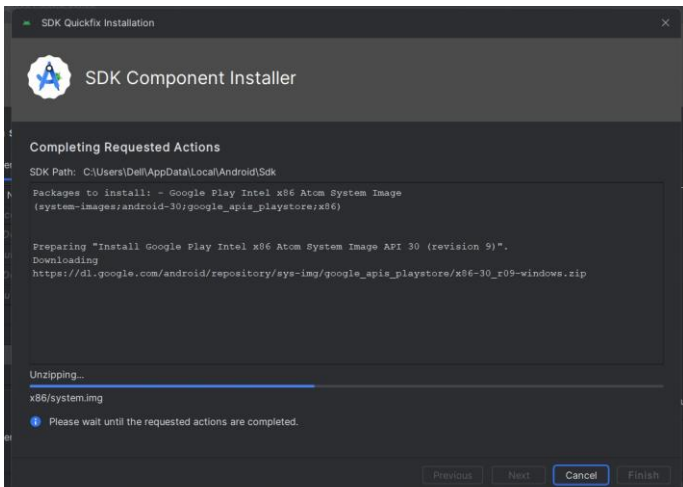
Cliquez sur Download pour télécharger l'image du système.



Configuration de l'environnement

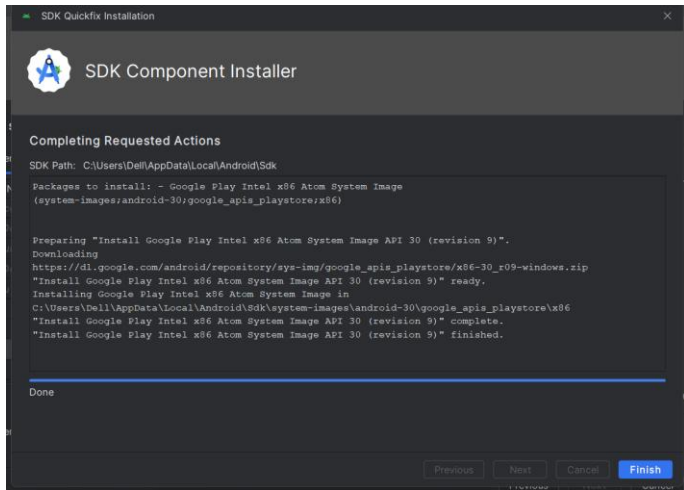
3. Paramétrage de l'émulateur sous Android Studio (Suite)

Une fois le téléchargement terminé, cliquez sur Finish. Une fois l'image système prête, cliquez sur le bouton play afin de lancer l'émulateur.



Configuration de l'environnement

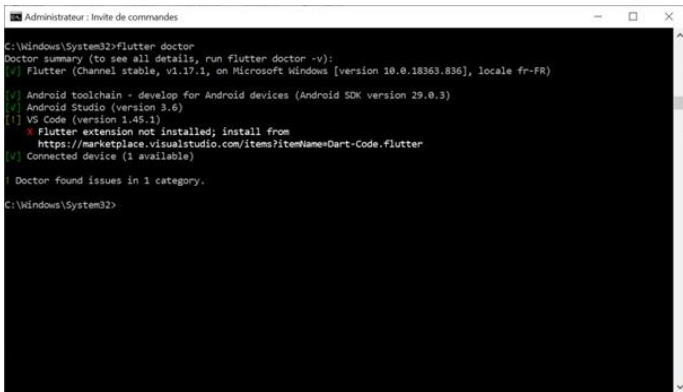
3. Paramétrage de l'émulateur sous Android Studio (Suite)



Configuration de l'environnement

3. Paramétrage de l'émulateur sous Android Studio (Suite)

Une fois l'opération effectuée, vous pouvez à nouveau lancer un diagnostic à l'aide de la commande vue précédemment pour vérifier que le point concernant le device est résolue.



```
Administrateur : Invite de commandes

C:\Windows\System32>flutter doctor
Doctor summary (to see all details, run flutter doctor -v):
[✓] Flutter (Channel stable, v1.17.1, on Microsoft Windows [version 10.0.18363.836], locale fr-FR)

[✓] Android toolchain - develop for Android devices (Android SDK version 29.0.3)
[✓] Android Studio (version 3.6)
[!] VS Code (version 1.45.1)
    ✗ Flutter extension not installed; install from
      https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=Dart-Code.flutter
[✓] Connected device (1 available)

! Doctor found issues in 1 category.

C:\Windows\System32>
```

Vous pouvez quitter Android Studio mais gardez bien l'émulateur ouvert.