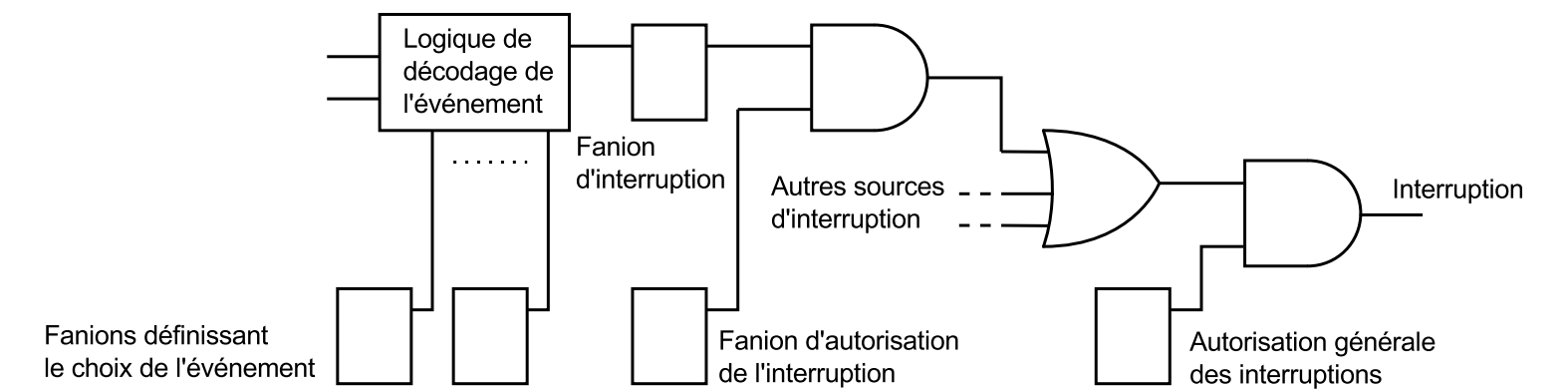
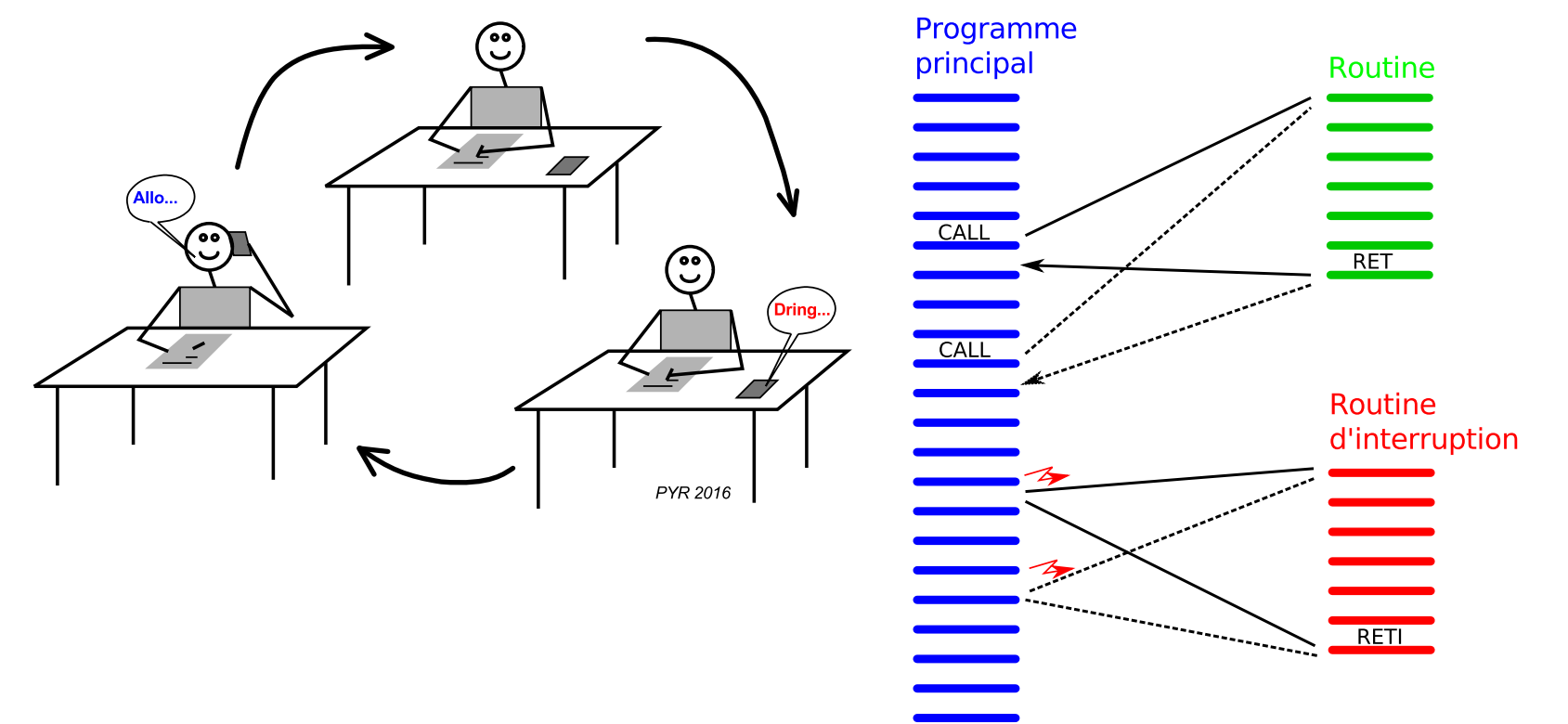


Systemes embarqués

Introduction aux interruptions

Pierre-Yves Rochat



Introduction aux interruptions

Pierre-Yves Rochat

Motivation des interruptions

De manière générale un microcontrôleur doit être programmé pour :



Motivation des interruptions

De manière générale un microcontrôleur doit être programmé pour :

- détecter des changements sur ses entrées



Motivation des interruptions

De manière générale un microcontrôleur doit être programmé pour :

- détecter des changements sur ses entrées
- agir en conséquence sur ses sorties



Motivation des interruptions

De manière générale un microcontrôleur doit être programmé pour :

- détecter des changements sur ses entrées
- agir en conséquence sur ses sorties

On constate que :



Motivation des interruptions

De manière générale un microcontrôleur doit être programmé pour :

- détecter des changements sur ses entrées
- agir en conséquence sur ses sorties

On constate que :

- Les sorties gardent leur état jusqu'au prochain changement



Motivation des interruptions

De manière générale un microcontrôleur doit être programmé pour :

- détecter des changements sur ses entrées
- agir en conséquence sur ses sorties

On constate que :

- Les sorties gardent leur état jusqu'au prochain changement
- Mais pour les entrées, on ne sait pas quand elles vont changer



Motivation des interruptions

De manière générale un microcontrôleur doit être programmé pour :

- détecter des changements sur ses entrées
- agir en conséquence sur ses sorties



On constate que :

- Les sorties gardent leur état jusqu'au prochain changement
- Mais pour les entrées, on ne sait pas quand elles vont changer
- On utilise la scrutation (*polling*), qui prend beaucoup de temps

Définition

On appelle interruption l'arrêt temporaire d'un programme au profit d'un autre programme, jugé à cet instant plus important.

Définition

On appelle interruption l'arrêt temporaire d'un programme au profit d'un autre programme, jugé à cet instant plus important.

Dans la vie courante :

Définition

On appelle interruption l'arrêt temporaire d'un programme au profit d'un autre programme, jugé à cet instant plus important.

Dans la vie courante :

- Je suis en train de travailler

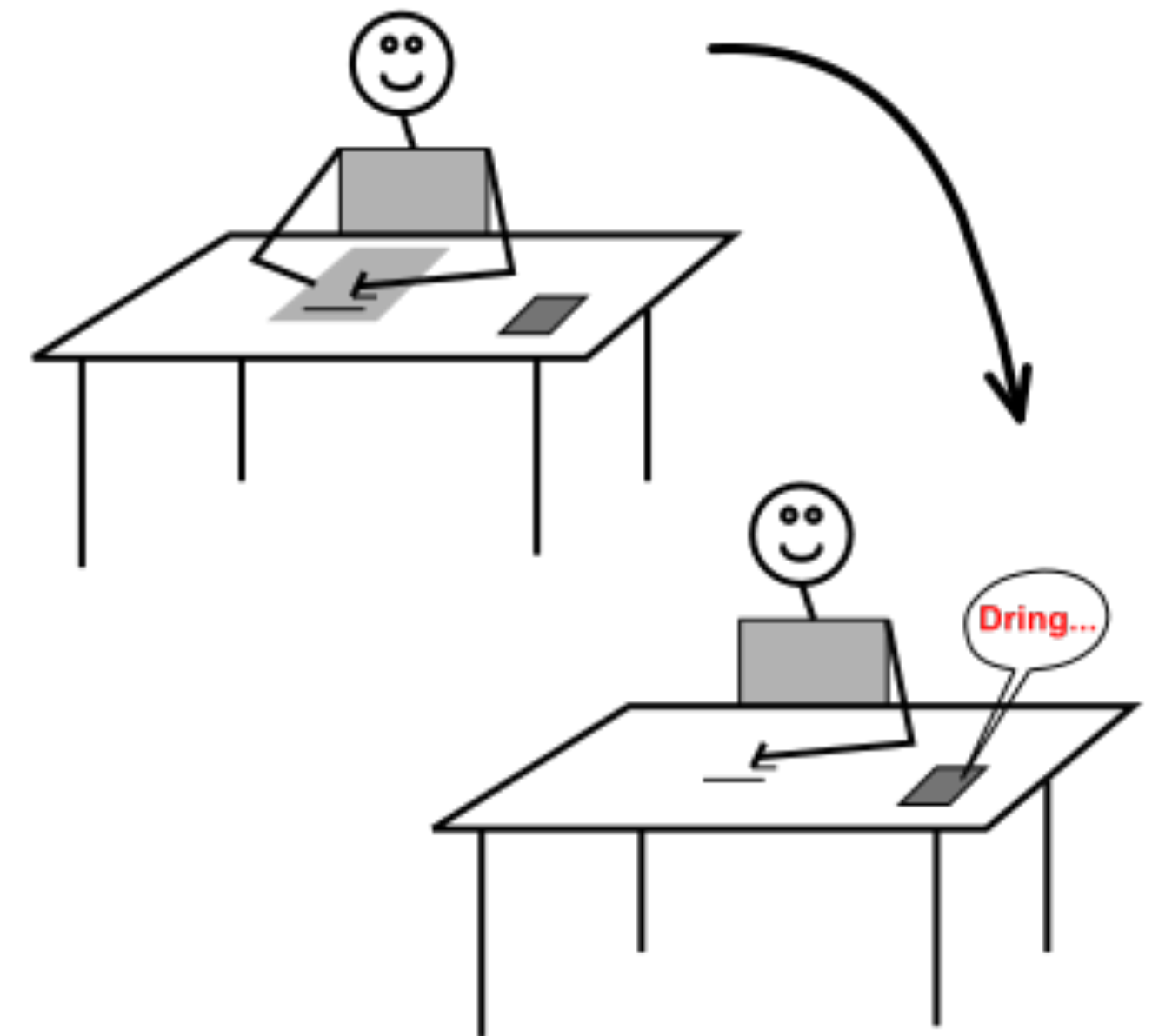


Définition

On appelle interruption l'arrêt temporaire d'un programme au profit d'un autre programme, jugé à cet instant plus important.

Dans la vie courante :

- Je suis en train de travailler
- Le téléphone sonne

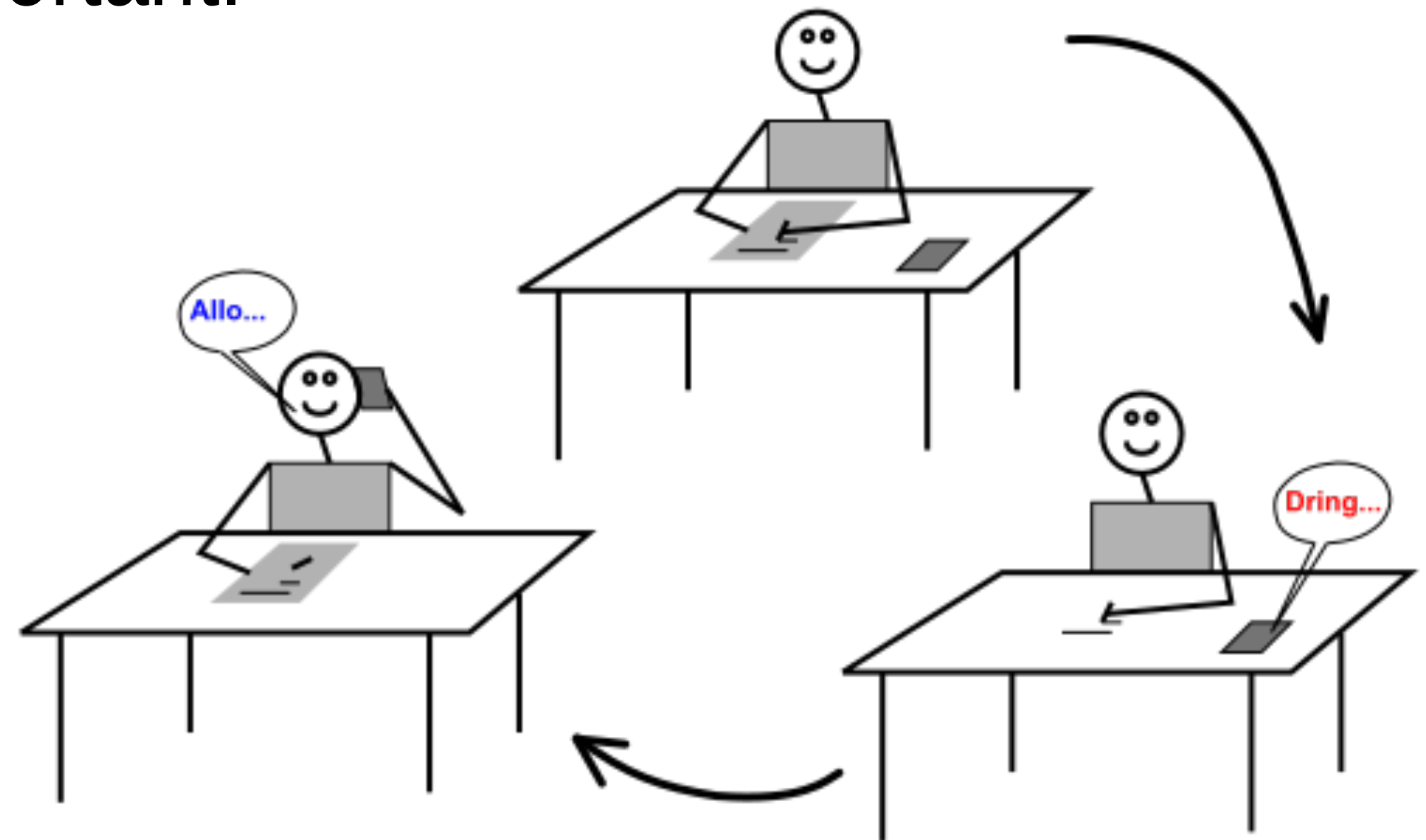


Définition

On appelle interruption l'arrêt temporaire d'un programme au profit d'un autre programme, jugé à cet instant plus important.

Dans la vie courante :

- Je suis en train de travailler
- Le téléphone sonne
- Je vais répondre au téléphone

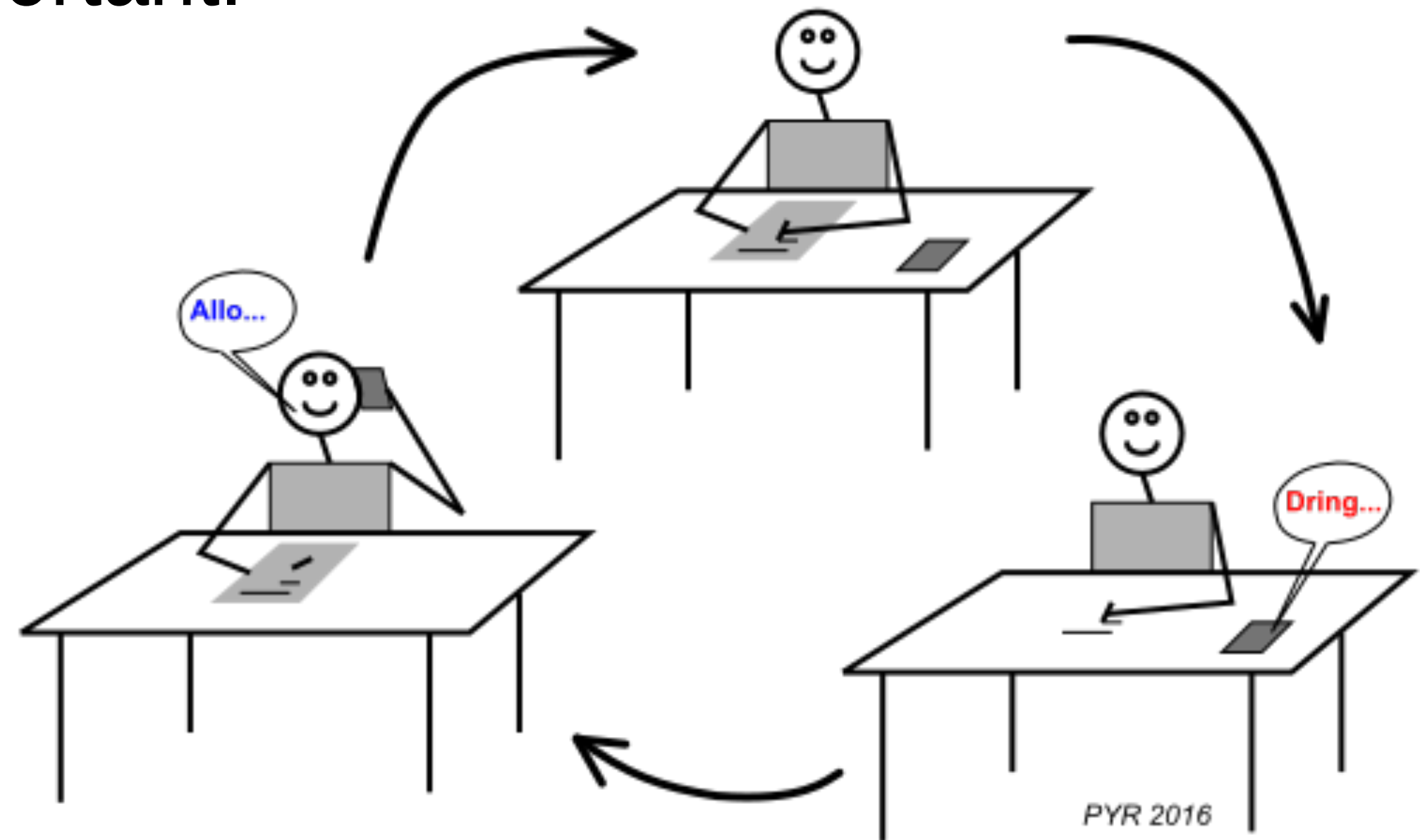


Définition

On appelle interruption l'arrêt temporaire d'un programme au profit d'un autre programme, jugé à cet instant plus important.

Dans la vie courante :

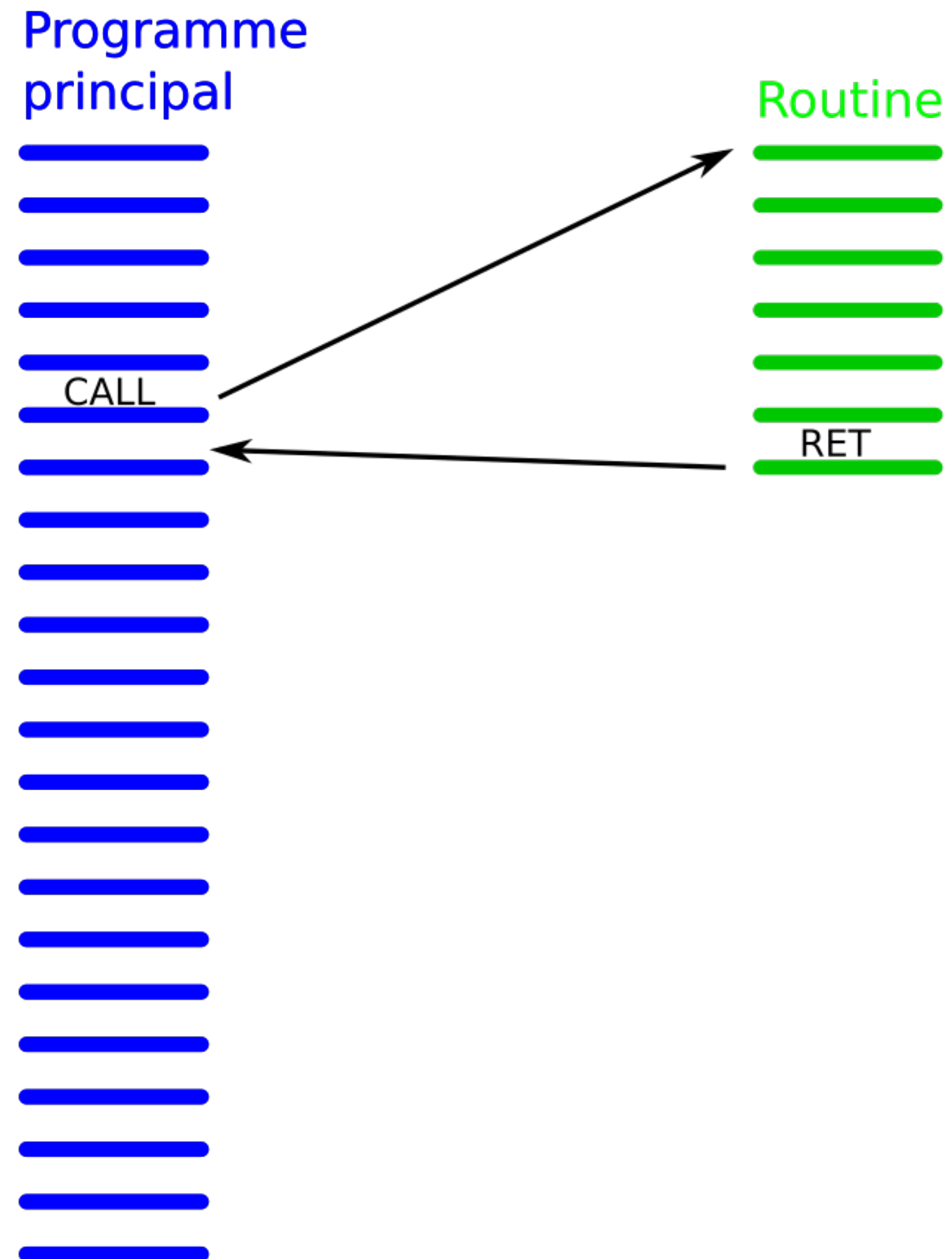
- Je suis en train de travailler
- Le téléphone sonne
- Je vais répondre au téléphone
- Après la conversation, je reprends mon travail là où je l'avais laissé.



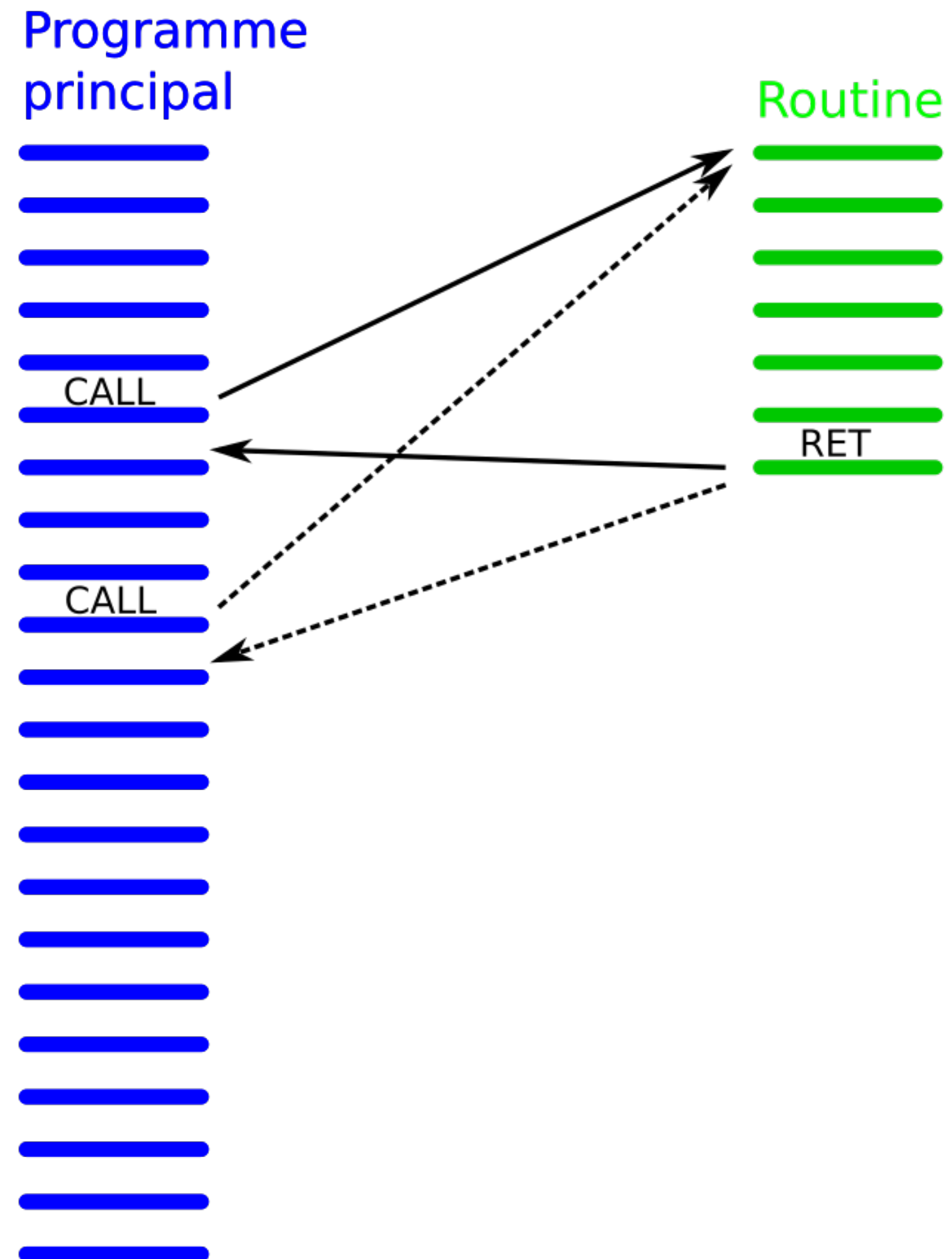
[illegible]

[illegible][illegible]

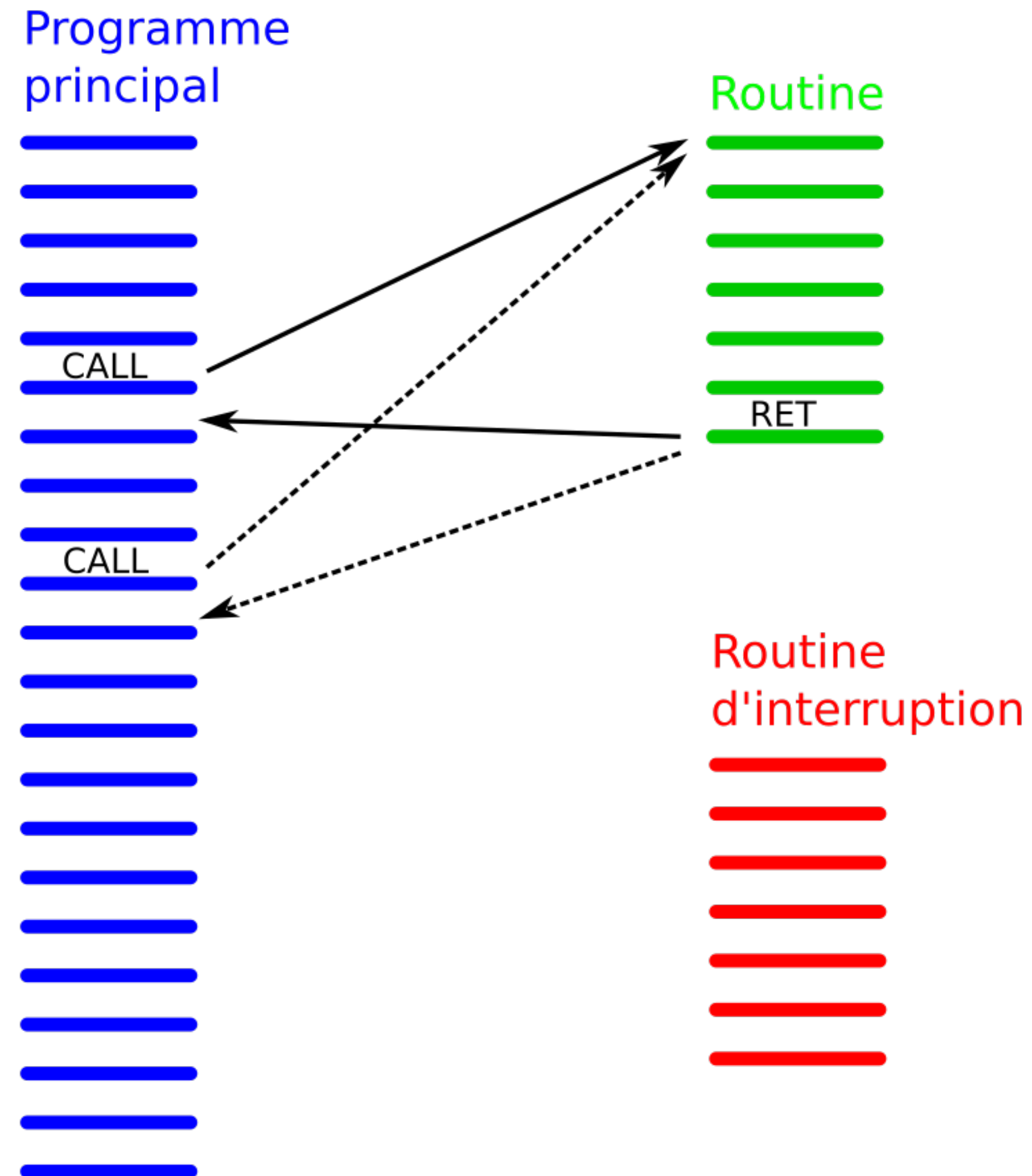
Procédure ou fonction



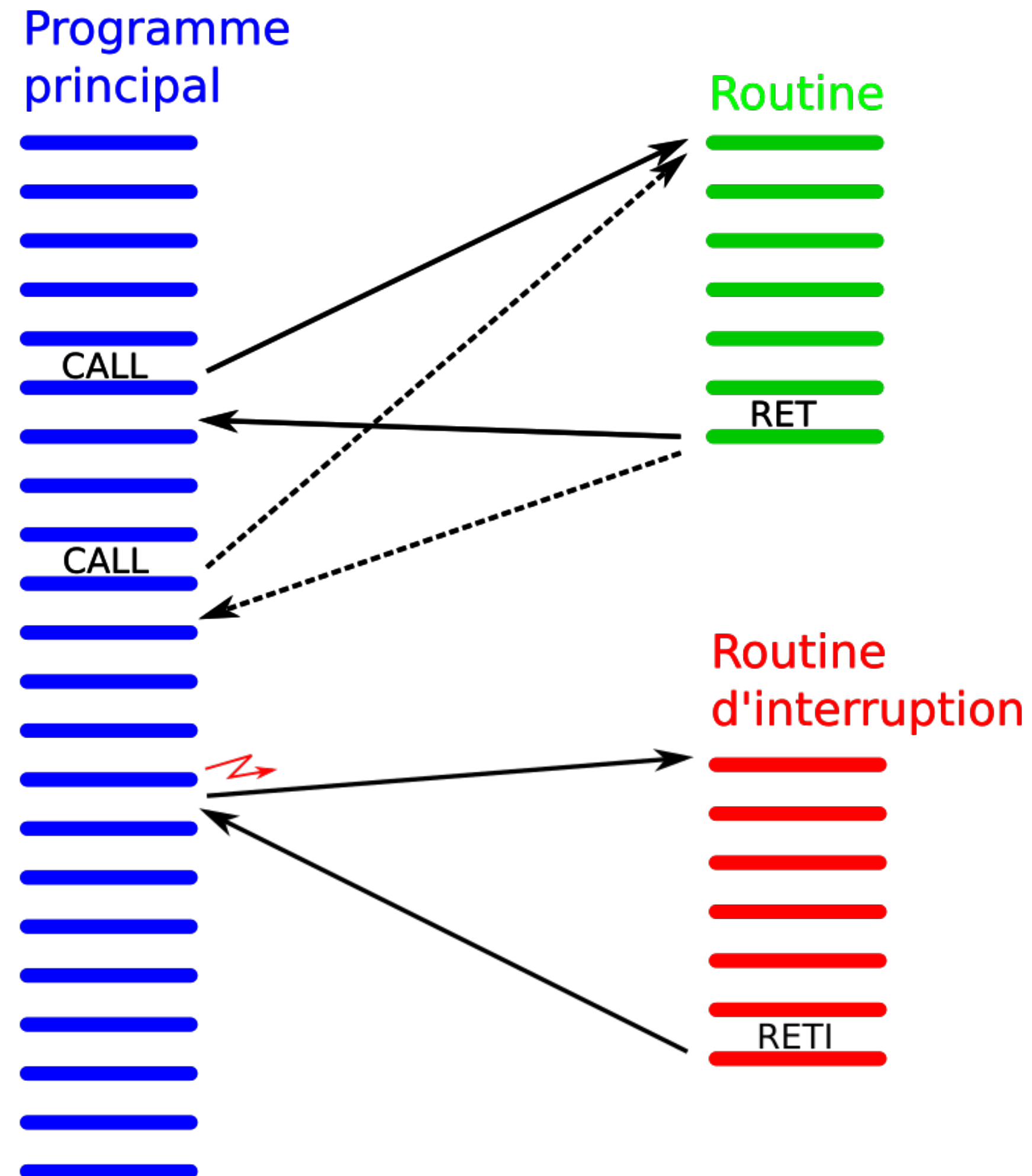
Procédure ou fonction



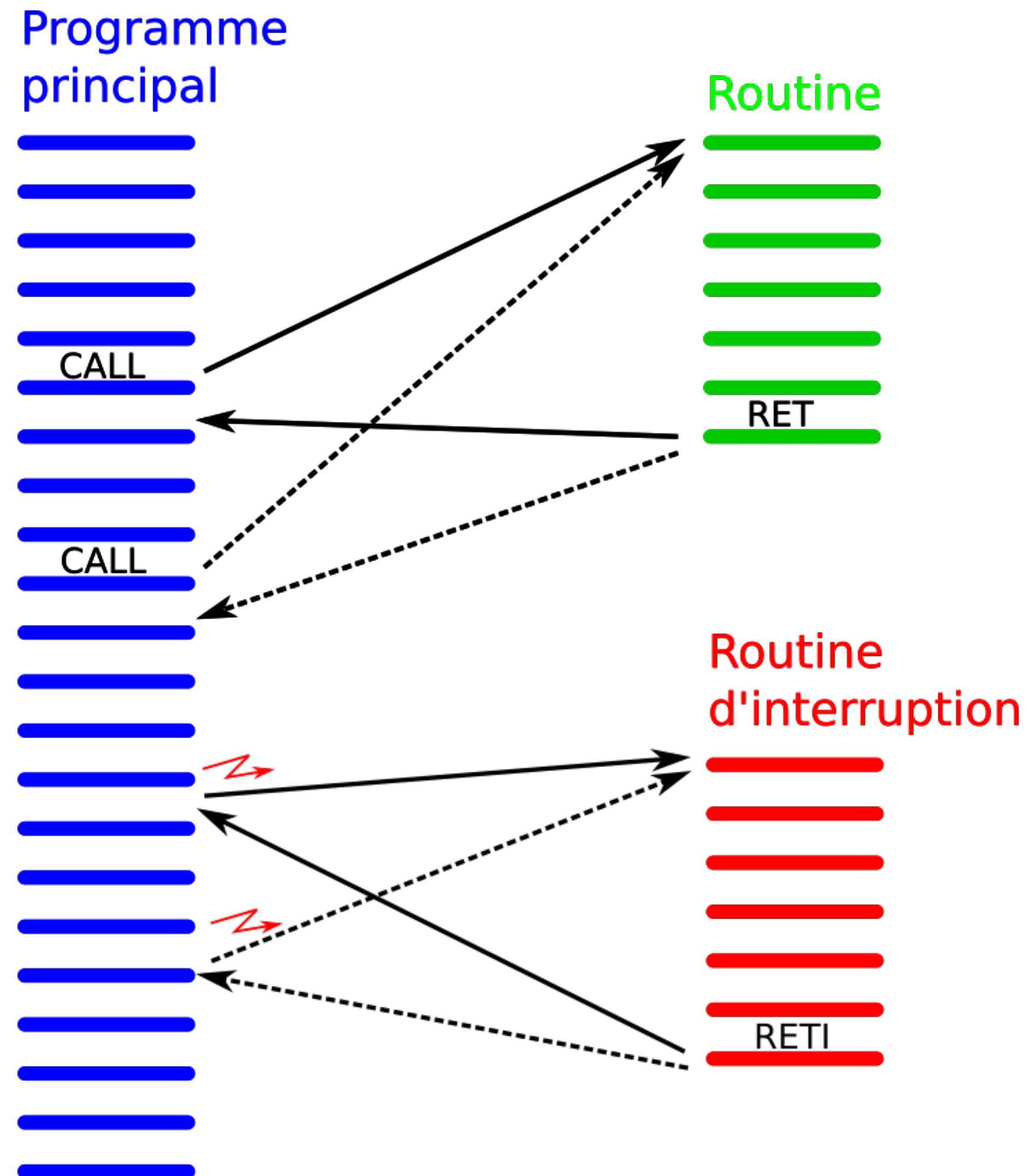
Routine d'interruption



Routine d'interruption



Routine d'interruption



Événements produisant des interruption

Deux sortes d'événements produisant des interruptions :

Événements produisant des interruption

Deux sortes d'événements produisant des interruptions :

- Les événements **extérieurs** au microcontrôleur

Événements produisant des interruption

Deux sortes d'événements produisant des interruptions :

- Les événements **extérieurs** au microcontrôleur
- Les événements **intérieurs** au microcontrôleur

Événements produisant des interruption

Deux sortes d'événements produisant des interruptions :

- Les événements **extérieurs** au microcontrôleur
- Les événements **intérieurs** au microcontrôleur

...dont les événements liées aux Timers.

Discrimination des sources d'interruption

Il y a plusieurs sources d'interruptions sur un microcontrôleur.

Discrimination des sources d'interruption

Il y a plusieurs sources d'interruptions sur un microcontrôleur.

Le système doit être capable d'en connaître la source !

Discrimination des sources d'interruption

Il y a plusieurs sources d'interruptions sur un microcontrôleur.

Le système doit être capable d'en connaître la source !

- En consultant les fanions correspondant à chaque interruption

Discrimination des sources d'interruption

Il y a plusieurs sources d'interruptions sur un microcontrôleur.

Le système doit être capable d'en connaître la source !

- En consultant les fanions correspondant à chaque interruption
- Grâce aux **vecteurs d'interruption** (*interrupt vectors*)

Vecteurs d'interruption sur un MSP430G

- 0xFFFFE : Reset
- 0xFFFFC : NMI
- 0xFFFFA : Timer1 CCR0
- 0xFFFF8 : Timer1 CCR1, CCR2, TAIFG
- 0xFFFF6 : Comparator_A
- 0xFFFF4 : Watchdog Timer
- 0xFFFF2 : Timer0 CCR0
- 0xFFFF0 : Timer0 CCR1, CCR2, TAIFG
- 0xFFEE : USCI status
- 0xFFEC : USCI receive/transmit
- 0xFFEA : ADC10
- 0xFFE8 : -
- 0xFFE6 : Port P2
- 0xFFE4 : Port P1

Étapes pour mettre en œuvre une interruption

Étapes pour mettre en œuvre une interruption

- Autoriser l'interruption qui nous intéresse

Étapes pour mettre en œuvre une interruption

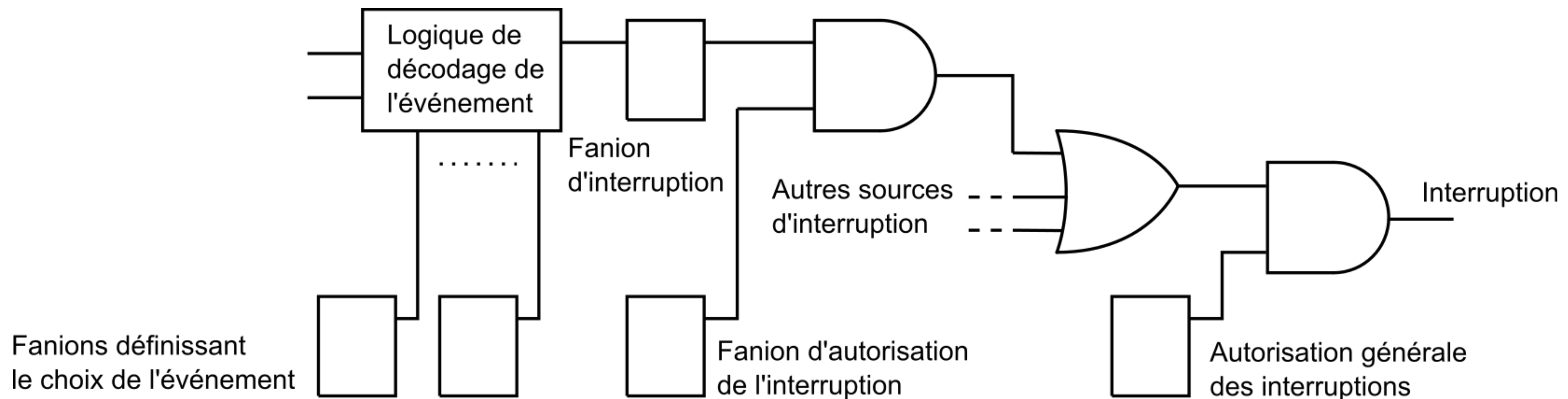
- Autoriser l'interruption qui nous intéresse
- Préciser comment cette interruption doit fonctionner

Étapes pour mettre en œuvre une interruption

- Autoriser l'interruption qui nous intéresse
- Préciser comment cette interruption doit fonctionner
- Autoriser globalement les interruptions

Étapes pour mettre en œuvre une interruption

- Autoriser l'interruption qui nous intéresse
- Préciser comment cette interruption doit fonctionner
- Autoriser globalement les interruptions
- ... et écrire la routine d'interruption !



Étapes pour mettre en œuvre une interruption

- Autoriser l'interruption qui nous intéresse
- Préciser comment cette interruption doit fonctionner
- Autoriser globalement les interruptions
- ... et écrire la routine d'interruption !

Introduction aux interruptions

- Événements, qui provoquent...
- l'exécution d'une routine d'interruption
- Etapes de mise en oeuvre

Suite :

- Les interruptions sur le MSP430
- Les timers