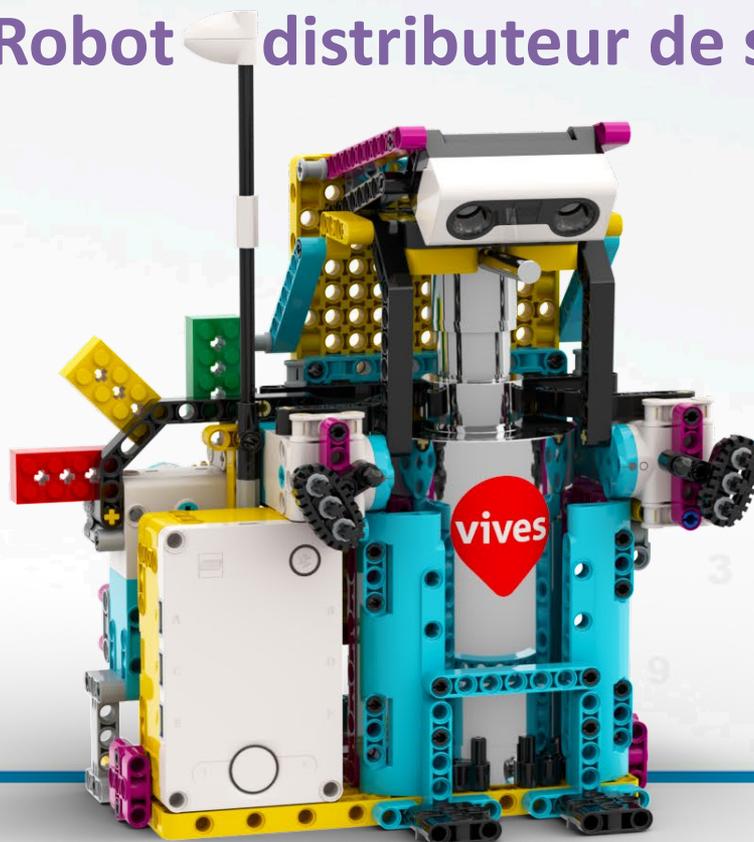




## Instructions de programmation "Robot distributeur de savon"



**RATO**  
EDUCATION  
[WWW.RATOEDUCATION.BE](http://WWW.RATOEDUCATION.BE)

# Contenu



## Démarrer SPIKE Prime Commencer le robot distributeur de savon - “SoapBot”

### Missions de base:

1. Préparer les moteurs
2. Pomper une fois
3. Garder les yeux ouverts
4. Activer à la main
5. Eteindre les yeux quand on pompe

### Bonus base:

- a) Activer grâce au son
- b) Imaginer une fonction supplémentaire

### Missions intermédiaires:

1. Pomper... 2 fois !
2. Du texte sur l'écran
3. Minuter le lavage des mains
4. Des lumières rouges et vertes

### Missions pour les experts:

1. Comme une horloge
2. Faire clignoter la lumière rouge
3. Emettre un bip à la fin du lavage

### Bonus expert:

Afficher le décompte à l'écran

# Démarrer SPIKE Prime

Pour pouvoir suivre ces instructions de programmation, tu dois être familier avec le logiciel SPIKE. Si tu n'as pas encore expérimenté SPIKE, suis d'abord les 3 tutoriels "Mise en route" du logiciel. Ton SPIKE est nouveau ? Assure-toi également de mettre à jour son firmware avant de démarrer !

**C'est parti avec SPIKE™ Principal !**

Apprenez à utiliser SPIKE Prime en 3 étapes simples !

**COMMENCER**

## Mise en route

- 1** **Prise en main**  
Création d'un emoji LEGO
- 2** **Moteurs et capteurs**  
Découverte du principe de cause à effet
- 3** **Action**  
Construction d'une sauterelle

# Commencer SoapBot

Construis le robot distributeur de savon "SoapBot" à partir des instructions trouvées sur : [www.legostudiovives.be/bouwideeen](http://www.legostudiovives.be/bouwideeen)

Dans les étapes suivantes, tu recevras à chaque fois de nouveaux morceaux de code. Programme-les et teste-les à chaque fois. Essaie de comprendre ce que tu fais et comment le code fonctionne.

Note : assure-toi d'abord de programmer et de tester sans pompe à savon ou avec une pompe à savon vide, sinon, tu risques la catastrophe...



# Mission de base 1 : Préparer les moteurs

Comme nous ne savons pas toujours dans quelle position se trouve notre robot au démarrage, nous allons d'abord régler nos moteurs sur leurs positions de départ. Utilise l'un des blocs bleus "Moteurs", "Tourner au plus court"

The screenshot shows the LEGO Mindstorms software interface. On the left, there is a sidebar with various block categories: MOTEURS (Motors), DÉPLACEMENT (Movement), CAPTEURS (Sensors), and VARIABLES. The main workspace contains several blue motor control blocks. A large white arrow points to a 'tourner au plus court' block. Another white arrow points to a 'définir la vitesse à' block. A third white arrow points to a 'position' block. A yellow 'au lancement du programme' block is also visible. At the top right, a status panel shows the current positions of motors C (250°), D (359°), E (21°), and F (5 cm). A blue arrow points to this status panel. A large blue box is overlaid on the workspace, containing a grid of motor icons labeled A through F, with 'PLUSIEUR' and 'TOUT' buttons at the bottom.

Remarque : ici, tu peux lire la position actuelle des moteurs et la valeur du capteur de distance.

Assure-toi de sélectionner "plusieurs" et de commander C & D en un seul bloc.

Lorsque tu testeras ce programme, il ne se passera peut-être rien : fais tourner un peu le moteur à la main pour qu'il ne soit plus sur sa position "0", le code devrait le repositionner.

# Mission de base 2: Pomper une fois

Nous voulons évidemment que notre robot nous donne du savon. Il faut donc laisser les moteurs C & D tourner de 150° vers l'avant, puis revenir à nouveau. Pour cela, nous utiliserons des blocs de "déplacement" qui permettront aux moteurs de bouger à deux.

The screenshot shows the 'Déplacement' (Movement) block palette on the left and a sequence of code blocks on the right. The code blocks are:

- au lancement du programme** (yellow)
- C+D tourner au plus court vers la position 0** (blue)
- définir les moteurs de déplacement pour C+D** (purple)
- déplacer vers l'avant pendant 150 degrés** (pink)

White arrows point from the text above to the 'déplacer vers l'avant pendant 150 degrés' block and the 'définir les moteurs de déplacement pour C+D' block. The background shows a grid of icons for various sensors and actuators.

Ce code permet au robot d'appuyer sur la pompe à savon. Quel bloc devrions-nous ajouter pour lui permettre de retourner à sa place et de libérer la pompe ?

Note : avec la pompe que nous avons utilisée, 150 degrés suffisaient pour l'actionner. Et chez toi, jusqu'où faut-il aller pour activer la pompe ? Combien de degrés pourrions-nous indiquer au maximum ?

# Mission de base 3: Garder les yeux ouverts

Notre SoapBot pompe une fois à chaque exécution du programme... Nous voudrions toutefois qu'il le fasse à la vue de nos mains. Avec quel capteur peut-il voir notre main ?

The screenshot displays the LEGO Mindstorms software interface. On the left, a sidebar titled "Lumière" contains several blocks: "activer [light icon] pendant 2 secondes", "activer [light icon]", "écrire Hello", "désactiver les pixels", "définir la luminosité des pixels sur 75", "définir pixel à 1, 1 à 100", "définir la lumière du bouton central sur", and "F éclairage [light icon]". On the right, the main workspace shows a sequence of blocks: "au lancement du programme", "C+D tourner au plus court vers la position 0", "F éclairage [light icon]", "définir les moteurs de déplacement pour C+D", "déplacer vers l'avant pendant 150 degrés", and "déplacer vers l'arrière pendant 150 cm". A white arrow points from the "F éclairage" block in the sequence to the "F éclairage" block in the sidebar. Another white arrow points from the "F éclairage" block in the sidebar to the "F éclairage" block in the sequence. At the top right, there are icons for sensors: "C 250°", "D 359°", "E 21°", and "F 5 cm".

Si nous allumons ses "yeux" en premier, il sera plus facile de voir où positionner nos mains pour qu'il les repère...

# Mission de base 4: Activer notre distributeur avec nos mains

Ajuste maintenant ton code pour que le robot ne pompe pas avant d'avoir vu tes mains. Nous utiliserons pour cela un nouveau bloc de type "Événement". Quels blocs de l'événement "Démarrer" devons-nous déplacer dans l'événement "Plus proche que" ?

The screenshot shows the LEGO Mindstorms software interface. On the left is a block palette titled 'Événements' with categories: MOTEURS, DÉPLACEMENT, LUMIÈRE, SON, ÉVÉNEMENTS, CONTRÔLE, CAPTEURS, and PÉRIPHÉRIQUES. On the right is the code editor for 'Projet 1' titled 'SoapBot Progr Y...'. The code consists of the following blocks: 'au lancement du programme', 'C+D tourner au plus court vers la position 0', 'F éclairage', 'définir les moteurs de déplacement pour C+D', 'déplacer vers l'avant pendant 150 degrés', 'déplacer vers l'arrière pendant 150 cm', and 'F quand plus proche que 6 cm'. A white arrow points from the 'F quand plus proche que' block in the palette to the corresponding block in the code editor. Another white arrow points from the 'F quand plus proche que' block in the palette to the 'F éclairage' block in the code editor.

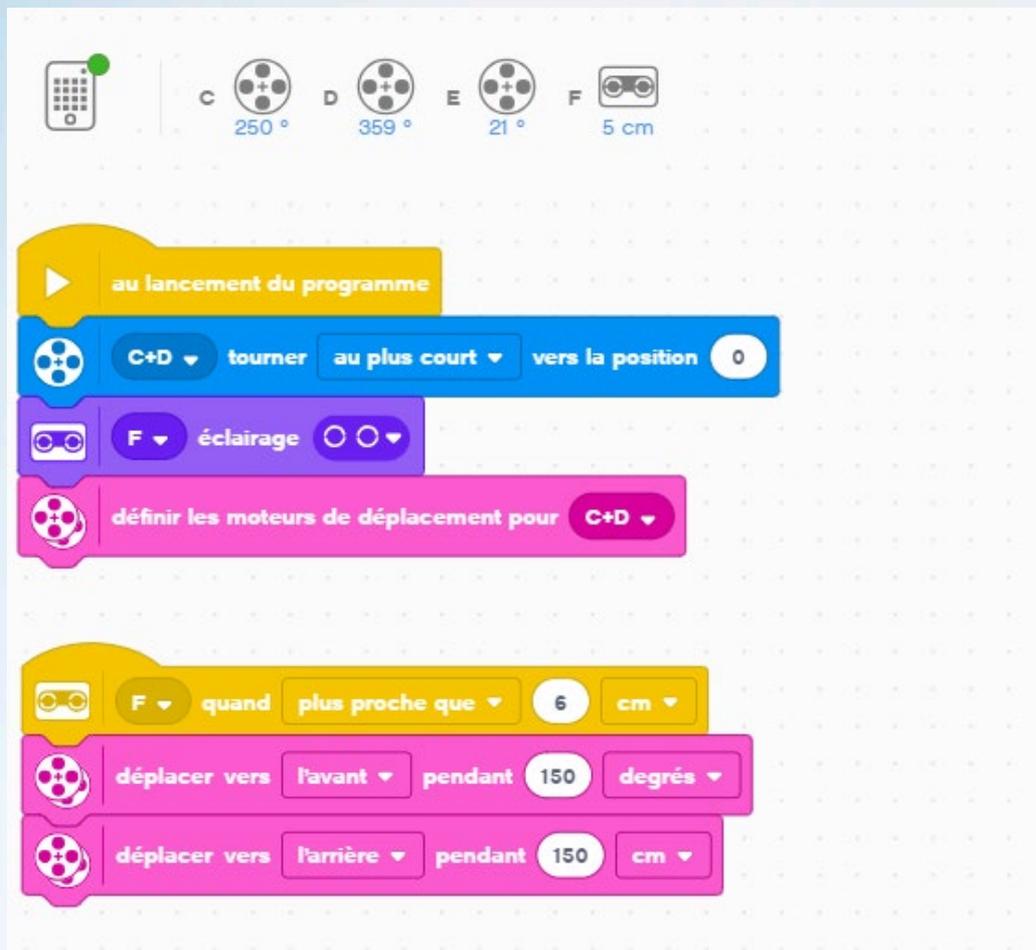
Note: à l'exception du bloc événement, n'ajoute aucun autre nouveau bloc, déplace uniquement les blocs qui s'occupent du pompage.

Que signifie "6 cm" dans ce bloc ?

Que se passe-t-il maintenant si nous laissons notre main sous le capteur de distance ?

# Mission de base 5: Eteindre les yeux quand on pompe

Peux-tu éteindre les yeux du robot lorsqu'il pompe ?



au lancement du programme

C+D tourner au plus court vers la position 0

F éclairage

définir les moteurs de déplacement pour C+D

F quand plus proche que 6 cm

déplacer vers l'avant pendant 150 degrés

déplacer vers l'arrière pendant 150 cm

Quel bloc devrions-nous ajouter ? Où devrions-nous les placer ?

As-tu pensé à faire s'allumer les yeux à nouveau à la fin de chaque utilisation ?

## Bonus:

Peux-tu demander au robot d'émettre un bruit lorsqu'il voit tes mains ?

Peux-tu imaginer toi-même une nouvelle fonctionnalité ?

# Mission intermédiaire 1: pomper 2x

En ne pompant qu'une fois, notre SoapBot ne donne pas assez de savon. Si nous plaçons un bloc répéter autour des blocs pour le pompage, nous pouvons indiquer à notre robot combien de fois il doit pomper

The screenshot shows the 'Contrôle' (Control) panel on the left with various block options. The main workspace contains the following sequence of blocks:

- au lancement du programme** (at program start)
- C+D tourner au plus court vers la position 0** (motors C+D rotate to position 0)
- F éclairage** (motor F lights up)
- définir les moteurs de déplacement pour C+D** (define movement motors for C+D)
- F quand plus proche que 6 cm** (motor F triggers when closer than 6 cm)
- répéter 2 fois** (repeat 2 times) block containing:
  - F éclairage** (motor F lights up)
  - déplacer vers l'avant pendant 150 degrés** (move forward for 150 degrees)
  - F éclairage** (motor F lights up)
  - déplacer vers l'arrière pendant 150 cm** (move backward for 150 cm)

Astuce : Si tu fais glisser lentement le bloc répéter au début des blocs que tu veux répéter, le bloc de répétition "mordra" soudainement ces blocs. Tous ces blocs seront donc désormais répétés deux fois

This close-up shows the 'répéter 2 fois' block with a blue arrow pointing to its top edge. The block contains the following sub-blocks:

- F quand plus proche que 6 cm** (motor F triggers when closer than 6 cm)
- F éclairage** (motor F lights up)
- déplacer vers l'avant pendant 150 degrés** (move forward for 150 degrees)
- F éclairage** (motor F lights up)
- déplacer vers l'arrière pendant 150 cm** (move backward for 150 cm)

# Mission intermédiaire 2: Du texte sur l'écran

Pour indiquer ce que fait notre robot distributeur de savons, nous pouvons faire apparaître un texte sur le hub SPIKE. Utilise le bloc "écrire" qui se trouve dans les blocs "Lumière". Personnalise le message que tu veux afficher.

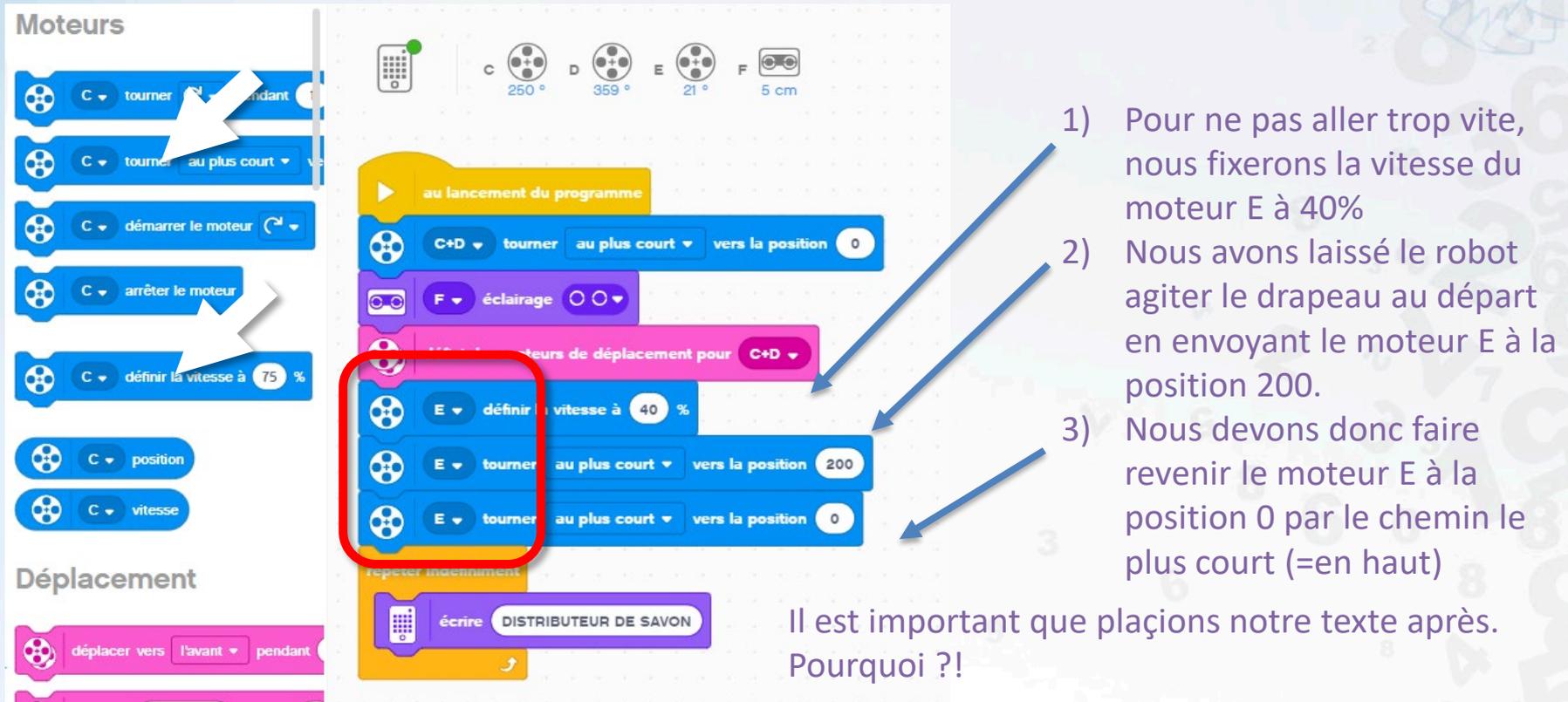
The image shows the LEGO Mindstorms SPIKE software interface. On the left, a panel titled "Lumière" contains various light-related blocks. On the right, a programming script is visible. The script starts with a yellow "au lancement du programme" block, followed by a blue "C+D tourner au plus court vers la position 0" block. Below that is a purple "F éclairage" block, a pink "définir les moteurs de déplacement pour C+D" block, and a purple "écrire DISTRIBUTEUR DE SAVON" block. At the bottom, there is a yellow "répéter 2 fois" block containing a yellow "F quand plus proche que 6 cm" block.

Si nous testons ce code, notre message n'apparaîtra qu'une fois au lancement du programme...

Peux-tu faire en sorte que ce message soit répété en permanence ?

# Mission intermédiaire 3: Minuter le lavage

Lorsque tu te laves les mains, il est important que tu ne le fasses pas trop vite. C'est pour ça que notre SoapBot a un "drapeau" avec lequel il peut nous indiquer combien de temps il nous reste à nous laver les mains. Ce drapeau est actionné par le moteur E. Nous préparerons donc d'abord ce moteur E au début de notre programme.



**Moteurs**

- C ▼ tourner pendant
- C ▼ tourner au plus court
- C ▼ démarrer le moteur
- C ▼ arrêter le moteur
- C ▼ définir la vitesse à 75 %
- C ▼ position
- C ▼ vitesse

**Déplacement**

- déplacer vers l'avant pendant

au lancement du programme

- C+D ▼ tourner au plus court vers la position 0
- F ▼ éclairage
- C+D ▼ répéter indéfiniment
- E ▼ définir la vitesse à 40 %
- E ▼ tourner au plus court vers la position 200
- E ▼ tourner au plus court vers la position 0

répéter indéfiniment

- écrire DISTRIBUTEUR DE SAVON

- 1) Pour ne pas aller trop vite, nous fixerons la vitesse du moteur E à 40%
- 2) Nous avons laissé le robot agiter le drapeau au départ en envoyant le moteur E à la position 200.
- 3) Nous devons donc faire revenir le moteur E à la position 0 par le chemin le plus court (=en haut)

Il est important que plaçons notre texte après. Pourquoi ?!

# Mission intermédiaire 3: Minuter le lavage

Maintenant que le moteur E est prêt, nous pouvons le laisser descendre directement après le pompage. Une fois qu'il est en bas, il pourra lentement remonter. Il lui faudra environ 20 secondes pour monter à la vitesse de 1%

```
graph TD
    Start[au lancement du programme] --> C+D[C+D tourner au plus court vers la position 0]
    C+D --> F[F éclairage]
    F --> DefC+D[définir les moteurs de déplacement pour C+D]
    DefC+D --> E40[E définir la vitesse à 40%]
    E40 --> E200[E tourner au plus court vers la position 200]
    E200 --> E0[E tourner au plus court vers la position 0]
    E0 --> Loop1[répéter indéfiniment]
    Loop1 --> Write[écrire DISTRIBUTEUR DE SAVON]
    Loop1 --> Loop2[répéter 2 fois]
    Loop2 --> F6[F quand plus proche que 6 cm]
    F6 --> FLight1[F éclairage]
    FLight1 --> MoveF1[déplacer vers l'avant pendant 150 degrés]
    MoveF1 --> FLight2[F éclairage]
    FLight2 --> MoveF2[déplacer vers l'arrière pendant 150 cm]
    MoveF2 --> E160[E tourner vers la gauche vers la position 160]
    E160 --> E1[E définir la vitesse à 1%]
    E1 --> E0_2[E tourner vers la gauche vers la position 0]
```

Remarque : comme nous avons réglé le moteur sur une vitesse très lente, il se déplacera de manière un peu saccadée (à cause de la friction à l'intérieur du moteur). C'est normal.

(Si nous laissons le drapeau "toucher" comme une horloge plus tard, cette secousse sera résolue)

Pendant les tests, ce code semble fonctionner à première vue, mais que se passe-t-il si tu places tes mains sous le distributeur de savon une seconde fois? Peux-tu résoudre ce problème ?

# Mission intermédiaire 4: des lumières rouges & vertes

Derrière le bouton central du hub SPIKE se trouve une lumière que nous pouvons éclairer avec différentes couleurs. Jette un oeil aux blocs “Lumière” pour voir quel bloc utiliser pour régler la lumière du bouton central.



```
au lancement du programme
  C+D tourner au plus court vers la position 0
  F éclairage
  définir les moteurs de déplacement pour C+D
  E définir la vitesse à 40 %
  E tourner au plus court vers la position 200
  E tourner au plus court vers la position 0
  répéter indéfiniment
    écrire DISTRIBUTEUR DE SAVON
```

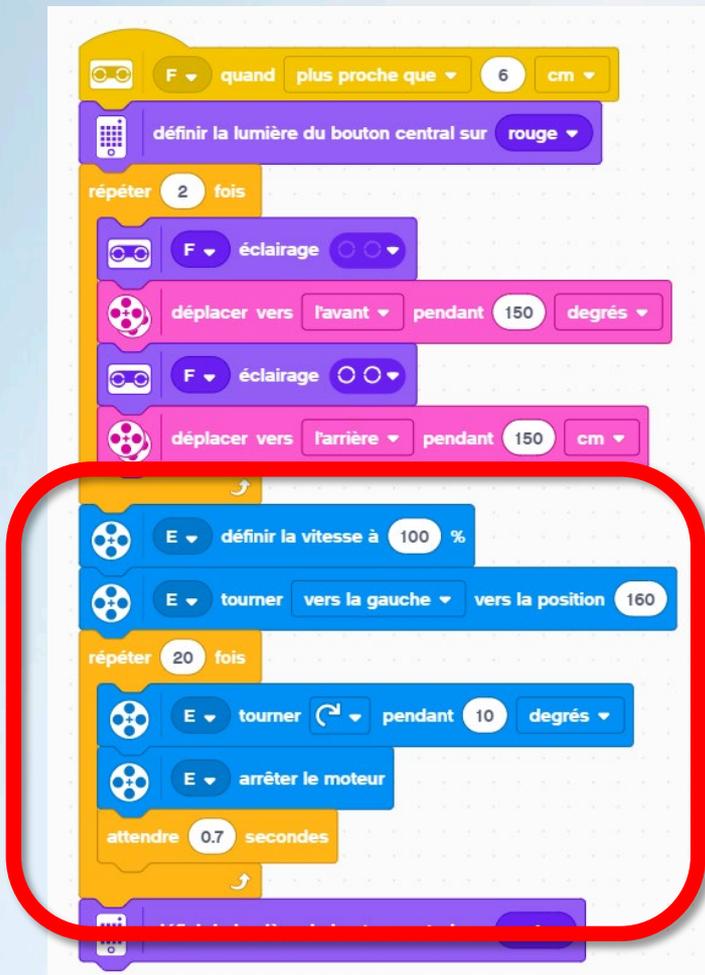


```
F quand plus proche que 6 cm
  répéter 2 fois
    F éclairage
    déplacer vers l'avant pendant 150 degrés
    F éclairage
    déplacer vers l'arrière pendant 150 cm
  E définir la vitesse à 40 %
  E tourner vers la gauche vers la position 0
  E définir la vitesse à 1 %
  E tourner vers la droite vers la position 0
```

A quel endroit dois-tu ajouter ce bloc dans ton code si tu veux que le feu s'allume en rouge au début du pompage et en vert à la fin du temps de lavage ?

# Mission expert 1: Comme une horloge

Comme notre drapeau indique une durée, il serait bien qu'il puisse faire tic-tac comme une horloge. Ajuste le code comme indiqué dans l'image ci-dessous. Assure-toi bien que tu choisis le moteur E à chaque fois ! Le bloc "Attendre" se trouve dans l'onglet "contrôle"



Que penses-tu qu'il va se passer maintenant ?  
Teste le programme !

Combien de temps dure ce tic-tac ?  
Le but est qu'il dure environ 20 secondes.  
Pourquoi écrire 20 fois 0,7 seconde et non 20 fois 1 seconde ?

# Mission expert 2: Faire clignoter la lumière rouge

Nous avons déjà une lumière qui s'allume en vert et en rouge, mais peux-tu faire clignoter la lumière rouge lorsque le drapeau est hissé ?



Conseil: ajoute le bloc "définir la lumière du bouton central" à la répétition de notre horloge. Une fois avec le paramètre "incolore", et une fois avec le paramètre "rouge". L'endroit où tu les ajoutes est important pour ce morceau de code.

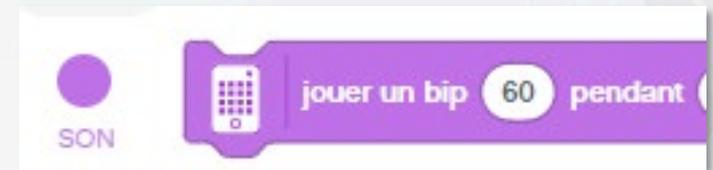
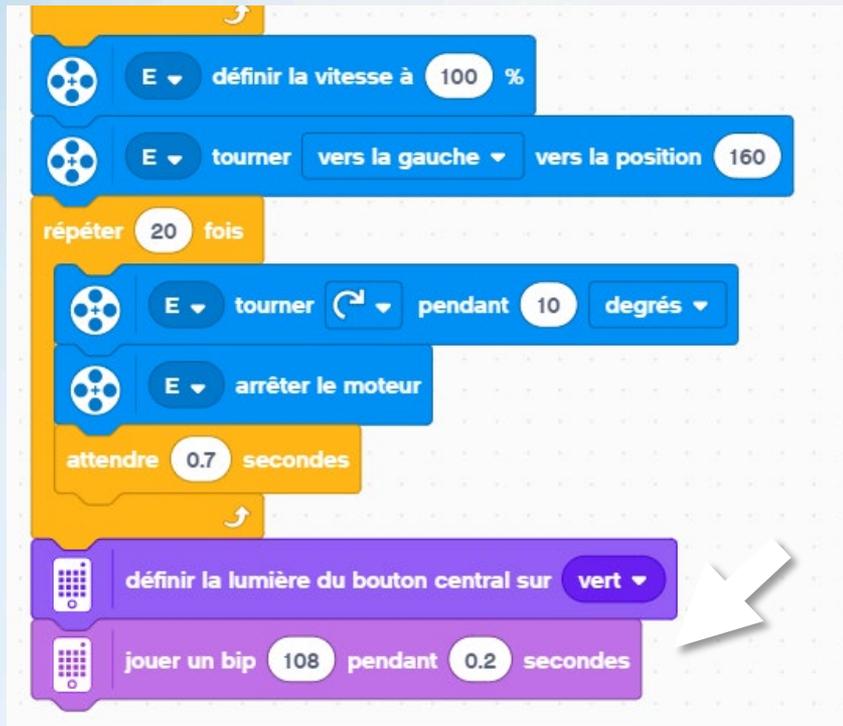
définir la lumière du bouton central sur incolore

définir la lumière du bouton central sur rouge

# Mission expert 3: Emettre un bip à la fin

Lorsque notre petit drapeau est levé, nous devons encore donner un signal sonore pour indiquer clairement que le temps nécessaire pour se laver les mains est terminé.

Tu trouves le bloc “Jouer un bip” dans “Son”. Les tonalités les plus aiguës (par exemple, 108) sont les plus audibles.



Peux-tu modifier ce code de manière à ce que tu entendes 3 bips courts à la suite ?



```
au lancement du programme
  C+D tourner au plus court vers la position 0
  F éclairage
  définir les moteurs de déplacement pour C+D
  E définir la vitesse à 40 %
  E tourner au plus court vers la position 200
  E tourner au plus court vers la position 0
  définir la lumière du bouton central sur vert
  répéter indéfiniment
    écrire DISTRIBUTEUR DE SAVON
```

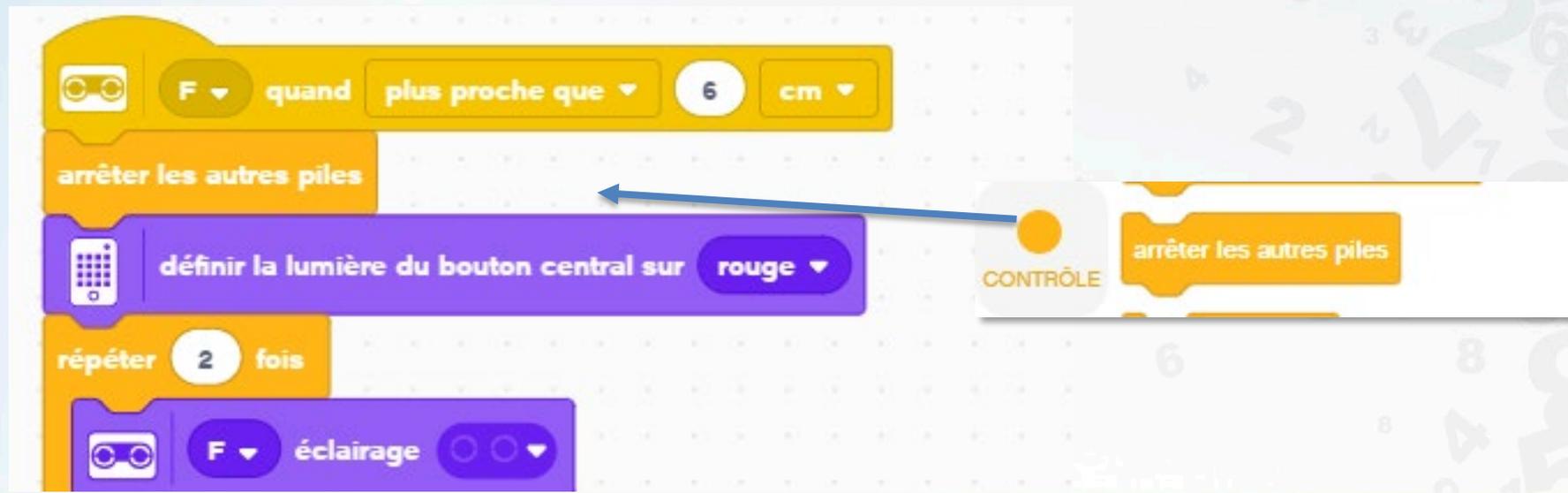
```
F quand plus proche que 6 cm
  définir la lumière du bouton central sur rouge
  répéter 2 fois
    F éclairage
    déplacer vers l'avant pendant 150 degrés
    F éclairage
    déplacer vers l'arrière pendant 150 cm
  E définir la vitesse à 100 %
  E tourner vers la gauche vers la position 160
  répéter 20 fois
    définir la lumière du bouton central sur incolore
    E tourner pendant 10 degrés
    E arrêter le moteur
    définir la lumière du bouton central sur rouge
    attendre 0.7 secondes
    définir la lumière du bouton central sur vert
  répéter 3 fois
    jouer un bip 108 pendant 0.2 secondes
    attendre 0.1 secondes
```

Voici une vue d'ensemble de notre programme jusqu'ici.

# Bonus pour les experts: Décompte à l'écran

Toujours prêt pour un défi encore plus difficile ? Tandis que le drapeau monte, nous allons décompter de 9 à 0 à l'écran... Cela peut sembler simple, mais il va nous falloir beaucoup de temps pour le faire.

Il faut d'abord arrêter le texte qui s'écrit maintenant constamment à l'écran. Cela peut être fait dès que nos mains sont vues par le capteur de distance. Nous pouvons le faire en utilisant le bloc "Arrêter les autres piles"

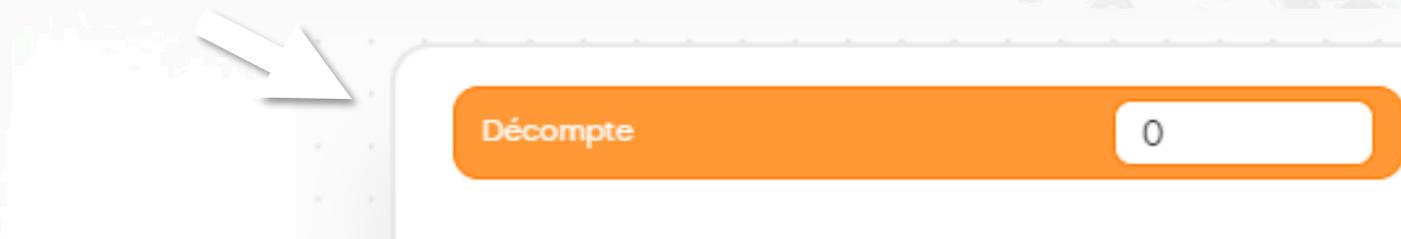


# Bonus pour les experts: Décompte à l'écran

Nous devons maintenant créer une variable qui contiendra notre décompte en tête.



Une fenêtre supplémentaire où nous pouvons voir la valeur de notre variable « Décompte » est maintenant apparue.



# Bonus pour les experts: Décompte à l'écran

Nous voulons faire un compte à rebours de 9 à 0. Chaque fois que l'on voit nos mains, nous devons donc reinitialiser notre décompte à 9, afin qu'il soit toujours prêt.



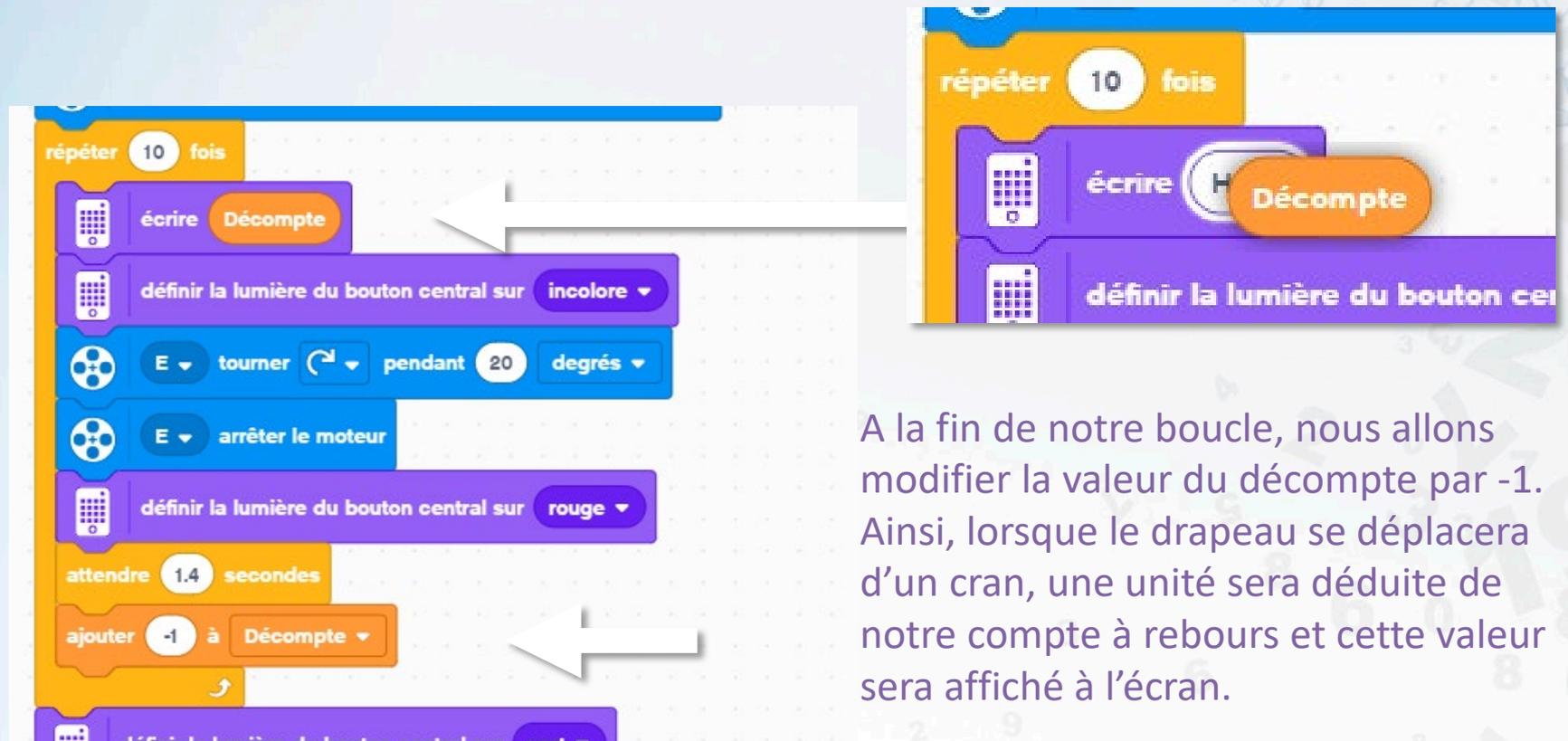
# Bonus pour les experts: Décompte à l'écran

Pour ne pas rendre les choses trop difficiles, nous allons maintenant hisser notre drapeau en dix étapes (au lieu de 20 initialement). Il faut donc doubler le nombre de degrés pour le relever. Nous devons également doubler le temps d'attente de 0,7 à 1,4



# Bonus pour les experts: Décompte à l'écran

Ensuite, nous écrivons à chaque fois la valeur de notre décompte à l'écran. Pour ce faire, nous faisons glisser le bloc de notre variable "décompte" dans un bloc "écrire"



The image displays a Scratch script for SoapBot programming. The main script is a 'répéter 10 fois' loop containing the following blocks: 'écrire Décompte', 'définir la lumière du bouton central sur incolore', 'tourner pendant 20 degrés', 'arrêter le moteur', 'définir la lumière du bouton central sur rouge', 'attendre 1.4 secondes', and 'ajouter -1 à Décompte'. A zoomed-in view of the 'écrire Décompte' block is shown to the right, with an arrow pointing from the variable 'Décompte' in the main script to the 'écrire' block.

A la fin de notre boucle, nous allons modifier la valeur du décompte par -1. Ainsi, lorsque le drapeau se déplacera d'un cran, une unité sera déduite de notre compte à rebours et cette valeur sera affichée à l'écran.

# Bonus pour les experts: Décompte à l'écran

Voici donc le résultat final de tout notre travail de programmation:

Le décompte n'était certes pas facile, mais ça en valait le coup, non ?

The image displays two Scratch code scripts for a robot. The top script, titled 'au lancement du programme', includes the following blocks: 'C+D tourner au plus court vers la position 0', 'F éclairage (off)', 'définir les moteurs de déplacement pour C+D', 'E définir la vitesse à 40 %', 'E tourner au plus court vers la position 200', 'E tourner au plus court vers la position 0', 'définir la lumière du bouton central sur vert', and a loop 'répéter indéfiniment' containing 'écrire DISTRIBUTEUR DE SAVON'. The bottom script, titled 'quand plus proche que 6 cm', includes: 'arrêter les autres piles', 'mettre Décompte à 9', 'définir la lumière du bouton central sur rouge', a loop 'répéter 2 fois' with 'F éclairage (off)', 'déplacer vers l'avant pendant 150 degrés', 'F éclairage (off)', and 'déplacer vers l'arrière pendant 150 cm', followed by 'E définir la vitesse à 100 %', 'E tourner vers la gauche vers la position 160', a loop 'répéter 10 fois' with 'écrire Décompte', 'définir la lumière du bouton central sur incolore', 'E tourner (left) pendant 20 degrés', 'E arrêter le moteur', 'définir la lumière du bouton central sur rouge', 'attendre 1.4 secondes', and 'ajouter -1 à Décompte', and finally a loop 'répéter 3 fois' with 'jouer un bip 108 pendant 0.2 secondes' and 'attendre 0.1 secondes'.



**RATO**  
 EDUCATION  
 WWW.RATOEDUCATION.BE



© 2020 Dimitri Dekyvere  
 LEGO® Education Academy  
 certified STEM Teacher Trainer  
 LEGO® is a registered trademark of  
 the LEGO Group, which does not  
 sponsor, endorse, or authorize these  
 instructions or the model they depict.

