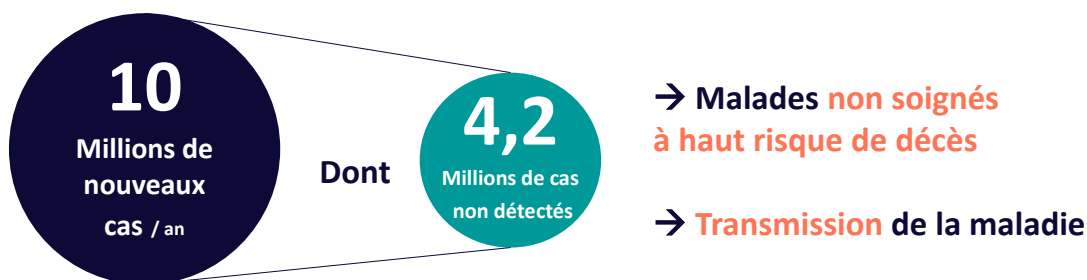


# Hackathon de conception d'une solution technique à intégrer dans un test de dépistage pour la tuberculose

Participe à un hackathon de design industriel challengeant, à impact, et tente de remporter un des prix !

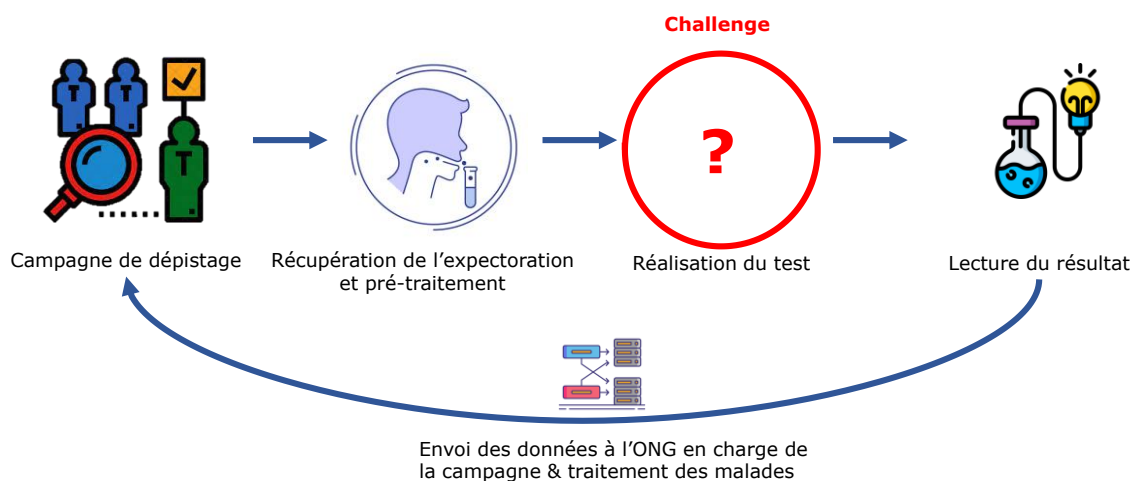
## Contexte

Selon l'OMS, chaque année, plus d'un tiers des 10 millions de nouveaux cas de tuberculose – 4,2 millions d'individus - ne sont pas détectés. Ces malades ne reçoivent non seulement pas les soins indispensables, mais ils sont extrêmement contagieux et engendrent les 10 millions de contaminations de l'année suivante.



La principale raison de ce sous-diagnostic est l'absence de test adapté aux pays en développement, qui concentrent 90 % des cas. En effet, les tests existants requièrent des infrastructures et du personnel qualifié, et ne permettent donc pas d'atteindre la plupart de la population isolée sanitaire.

Epilab répond à cette problématique majeure en développant le premier kit de dépistage portable, rapide, fiable et peu coûteux de la tuberculose pour assurer le dépistage de la tuberculose dans les zones isolées sanitaire.



Dans ce challenge, nous vous proposerons de vous pencher sur l'intégration d'un procédé scientifique innovant dans un kit portable, le plus simple et intuitif possible. Vous proposerez un concept de dispositif.

## Challenge

Un nouveau procédé scientifique a été trouvé par l'équipe de R&D Epilab. L'objectif est de proposer un dispositif : une solution technique, un concept, permettant d'intégrer ce procédé dans un kit portable, le plus simple et intuitif possible.

Ce procédé est composé de 3 solutions liquides :

- **Solution 1 : 10 mL** de phase aqueuse comprenant plusieurs millions de microbilles magnétiques d'un rayon de 5  $\mu\text{m}$ .<sup>1</sup>
- **Solution 2 : 200  $\mu\text{L}$  à 1 mL** de solution aqueuse de rinçage.<sup>2</sup>
- **Solution 3 : 100  $\mu\text{L}$**  de solution aqueuse.

Pour obtenir une réponse sensible et spécifique, il faut successivement :

1. Capturer le maximum de billes magnétiques de la solution 1 (à l'aide d'un aimant)
2. Rincer les billes magnétiques dans la solution 2. Afin que le rinçage soit optimal, celles-ci doivent rester 3 minutes dans la solution.  
NB : Les billes magnétiques peuvent être décollées de l'aimant afin d'optimiser le rinçage
3. Finalement les billes magnétiques doivent être incubées dans la solution 3 pour une durée de 2h.

Le challenge consiste à trouver la meilleure solution simple et sécurisée qui permet de réaliser cette série d'actions dans des zones sans infrastructure sanitaire (pays en développement). Vous proposerez un objet.

## Contraintes

- **Portabilité** : le dispositif doit tenir dans la main.
- **Simple d'utilisation** : 5 étapes maximum.  
→ l'expérience utilisateur sera prise en compte dans l'analyse des solutions proposées.
- **Étanchéité (biosécurité)** : le dispositif devra être le plus hermétique possible, pour éviter les contaminations extérieures (la tuberculose se propageant par aérosol tous les liquides doivent être confinés).
- **Prix** : le moins cher à produire possible, 5\$ maximum (pas de système électrique).
- Une attention devra être portée sur les volumes des 3 solutions, notamment les petits volumes.

Vous devrez à l'aide d'un schéma montrer comment le test sera réalisé mais également tous les consommables présents dans le kit.

## Rendu

Vous présenterez votre concept sous le format que vous souhaitez (schéma conceptuel, dessin, modèle 3D, slides...) en 3 pages maximum. Le challenge peut se faire en groupe.

Si vous êtes sélectionnés, vous serez invité à le présenter à l'équipe Epilab.

5 solutions seront sélectionnées pour la finale : meilleure recevra 500€, les 4 autres 100€.

## Inscription et planning

Inscription en [cliquant ici](#).

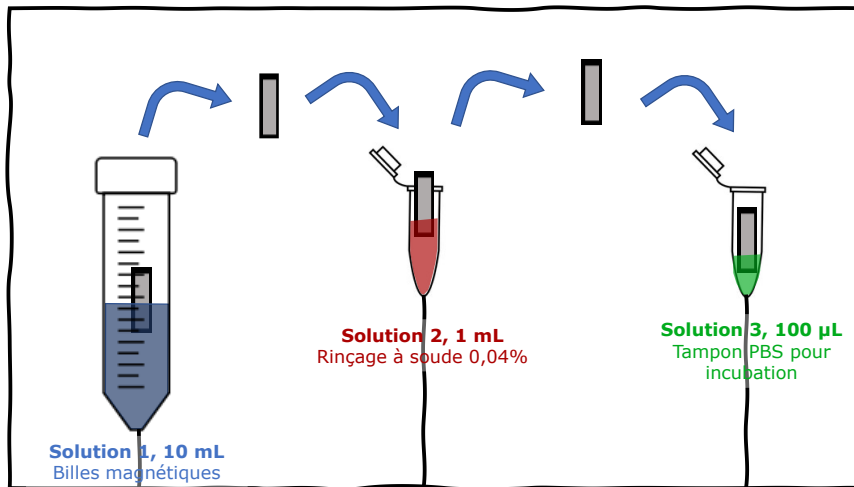
Présentation du challenge en mars (l'invitation sera reçue après inscription).

<sup>1</sup> : Solution de soude

<sup>2</sup> Solution de tampon phosphate

## Exemple de rendu

Le concept de solution technique :

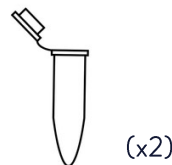


Attention cet exemple est trop volumineux, et ne détaille pas assez la solution (notamment la boîte)

### Boîte en plastique fermée hermétiquement

Déplacement horizontal de l'aimant avec un système glissière, et vertical avec un ressort

Les éléments du dispositif



Un tube de récolte en plastique (biocompatible) de 20 mL

2 tubes eppendorf de 1,5 mL

Un aimant

Une boîte qui encapsule tout



Attention à l'échelle, les liquides vont de 10 ml à 100 µl soit un facteur 100

## ANNEXE

Cette rubrique n'apporte pas d'aide pour le challenge mais facilite la compréhension de la technologie.

La première solution de 10 ml comprend des billes magnétiques liés aux mycobactéries (bactéries responsables de la tuberculose) ou non (dans le cas des personnes négatives)

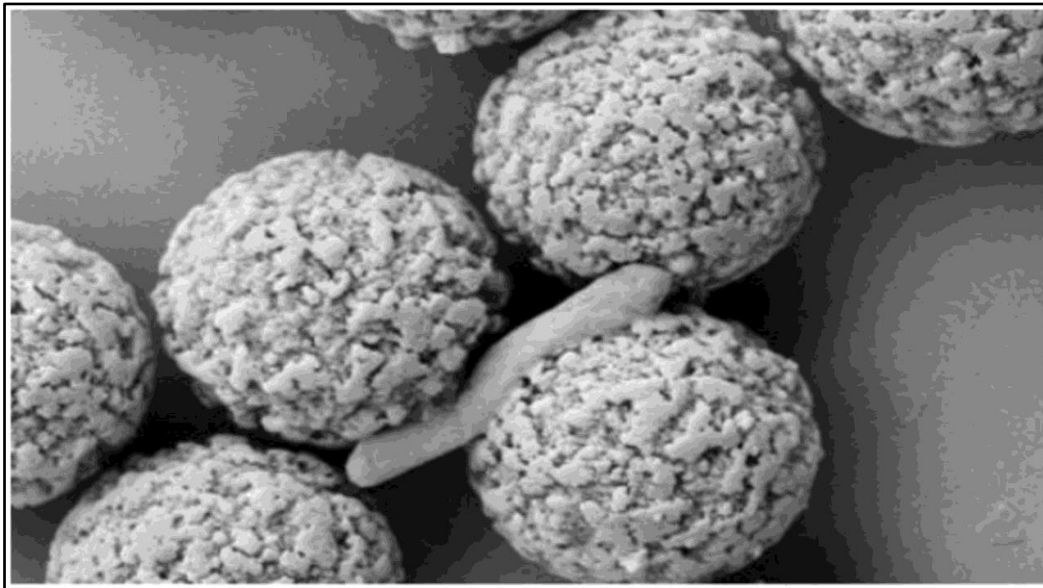


Photo d'une mycobactérie avec des billes magnétiques

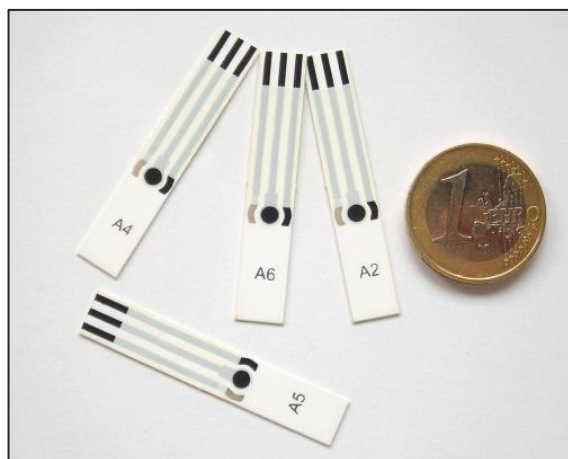
*(Use of untargeted magnetic beads to capture Mycobacterium smegmatis and Mycobacterium avium paratuberculosis prior detection by mycobacteriophage D29 and Real-Time-PCR, Gabriel Rojas-Ponce, Dominic Sauvageau, Roger Zemp, Herman W. Barkema, Stephane Evoy)*

L'étape de rinçage permet d'enlever tous les produits chimiques qui pourraient perturber la 3<sup>ème</sup> étape.

L'incubation dans la 3<sup>ème</sup> solution permet de libérer un produit : s'il y a présence de mycobactéries, une réaction à lieu et le produit est créé, s'il n'y a pas de mycobactéries, il n'y a pas de réaction donc pas de produit.

Finalement, la présence de produit est mesurée par électrochimie (voltammétrie linéaire). Cette mesure électrochimique est réalisée avec un capteur électrochimique (trois électrodes sérigraphiées sur une bandelette) commercial Palmsens Ital-sens par, et un potentiostat sensit-smart.

Le capteur sera intégré dans la solution 3 pour une mesure directe, mais il n'est pas à prendre en compte.



Electrodes Ital-sens



Mini-potentiostat sensit-smart