





11 janvier 1922 , Léonard Thompson reçoit des extraits pancréatiques → découverte de « l'hormone anti diabétique » auparavant maladie mortelle dont l'issue fatale n' était que retardée par un régime « famine »



Autour de 1950

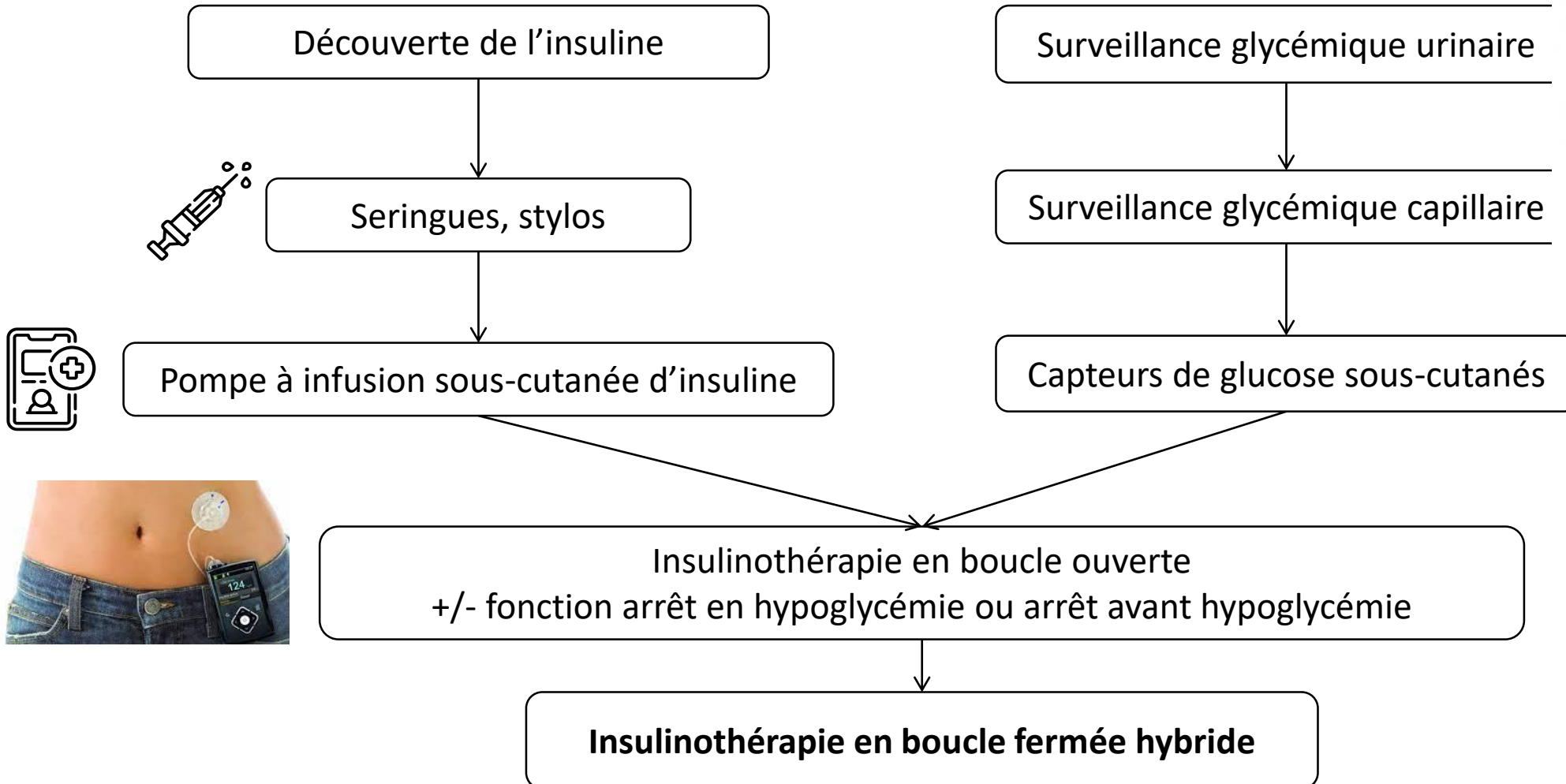


Photos prises par une patiente de 68 ans DT1 depuis l'enfance ; il s'agit de son matériel

1980 (stylo injecteurs)



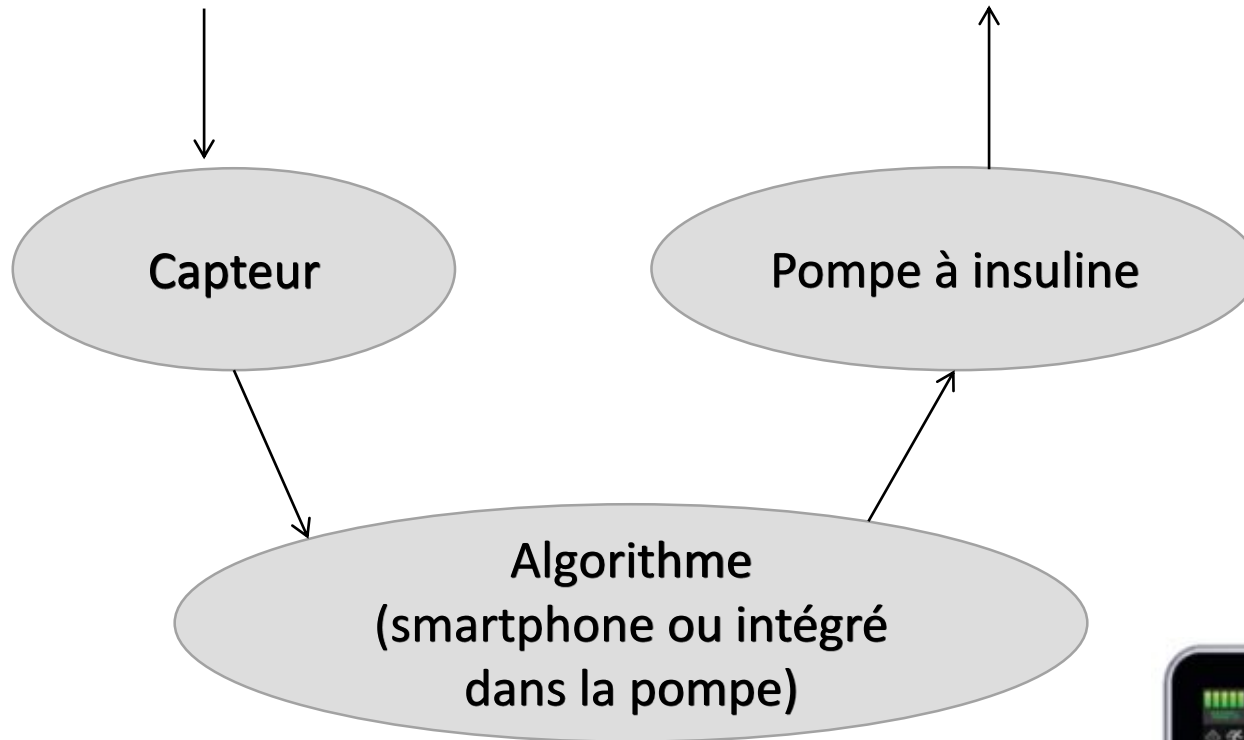
# Les 100 dernières années...



# Les constituants

Injection d'insuline en sous-cutanée gérée automatiquement (débit de base +/- bolus de correction)

Glucose interstitiel



# Les différents systèmes

	MEDTRONIC	DIABELOOP	TANDEM
POMPE	780G	KALEIDO /accucheck insight-SOLO	TANDEM T-SLIM X2
CAPTEUR/transmetteur	Guardian Sensor 4	DEXCOM G6	DEXCOM G6
ALGORITHME	SMARTGUARD	DBLG1	CONTROL IQ
TERMINAL	LA POMPE	TELEPHONE dédié	LA POMPE
PLATEFORME	CARE LINK	YOURLOOPS	GLOOKO/MY DIABBY



# Les boucles fermées hybrides

- 3 disponibles en France :
  - Diabeloop :
    - **Remboursement** depuis le 28 septembre 2021
    - Indication: **DT1  $\geq$  8% sous pompe depuis 6 mois**
    - Mais problème de disponibilité du matériel: on n'a pas commencé!
  - Medtronic :
    - Remboursement depuis avril 2022
    - Indication large: pour tous les patients **DT 1 traités par pompe depuis au moins 6 mois**
  - Tandem:
    - Dossier en vue du remboursement déposé
    - mise a disposition du système CONTROL IQ dans la pompe depuis le 27 septembre 2021
    - **Utilisation actuelle possible**: patients équipés de pompe T-slim x 2 et DEXCOM G6 ( 2 indications: Hba1c > 8% ou ATCD hypoglycémie sévère)

# Présentation des différents systèmes

# Systeme Control-IQ

POMPE TANDEM T-SLIM X2 et Capteur Dexcom G6



# Le dexcom G6



- Pas de calibration
- Changement tous les 10 jours
- Transmetteur pour 3 mois
- Envoie les données sur application dexcom / dexcom follow
- Montre connectée ok
- Lien avec plateforme de suivi CLARITY via l'application

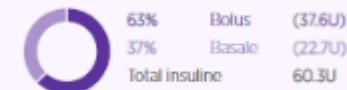
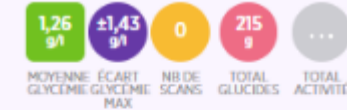
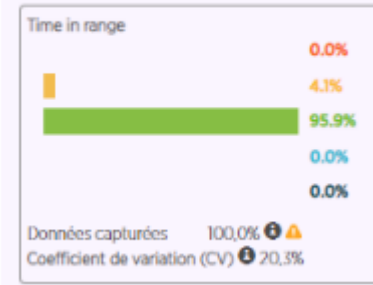
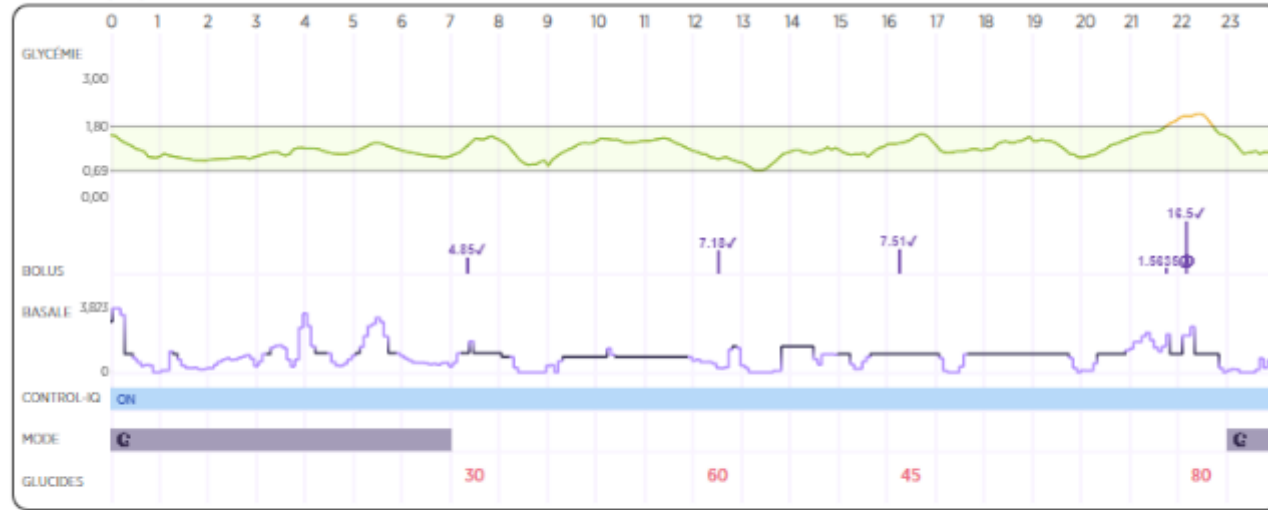
# La pompe T-SLIM X2



# La technologie Control-IQ™

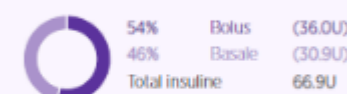
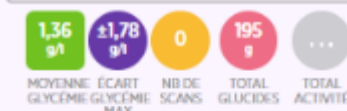
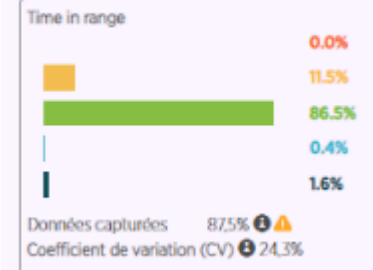
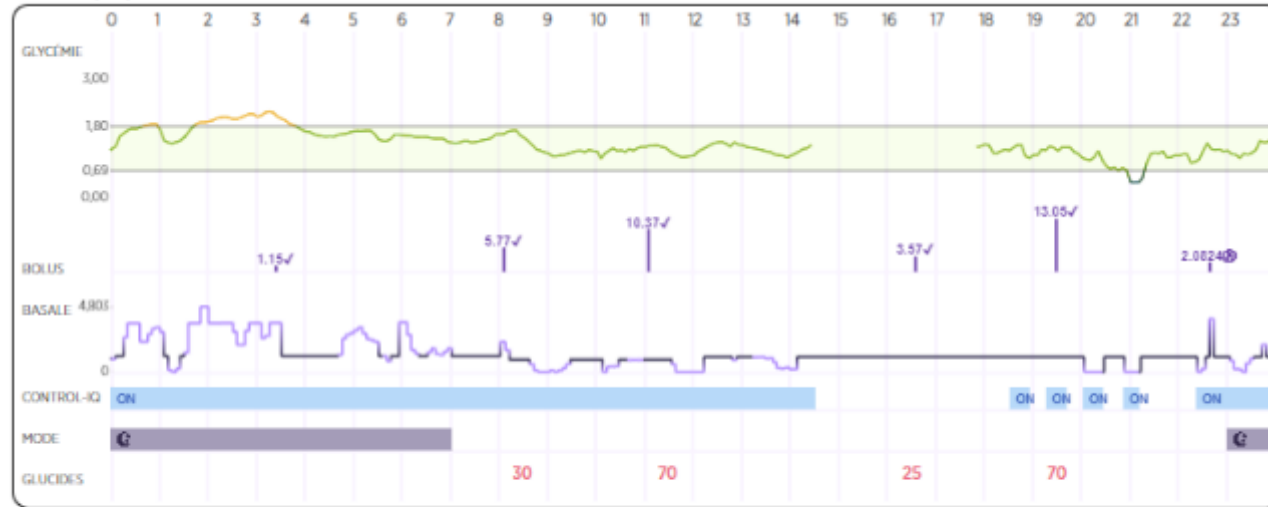
- La technologie Control-IQ™ **ajuste automatiquement les débits et les quantités d'insuline administrées en réponse aux lectures de la glycémie par le capteur.**
- Objectif: augmenter le temps passé dans la cible (112,5-160 mg/dl)
- Algorithme MPC (model prédictive control): La technologie Control-IQ prédit les valeurs de glycémie au cours des 30 prochaines minutes.
- L'administration d'insuline est automatiquement ajustée

vendredi 18/03/2022



Profil 1	
Heure	g/U
00:00	7,000
08:00	7,000
12:00	7,000
18:00	5,500

samedi 19/03/2022

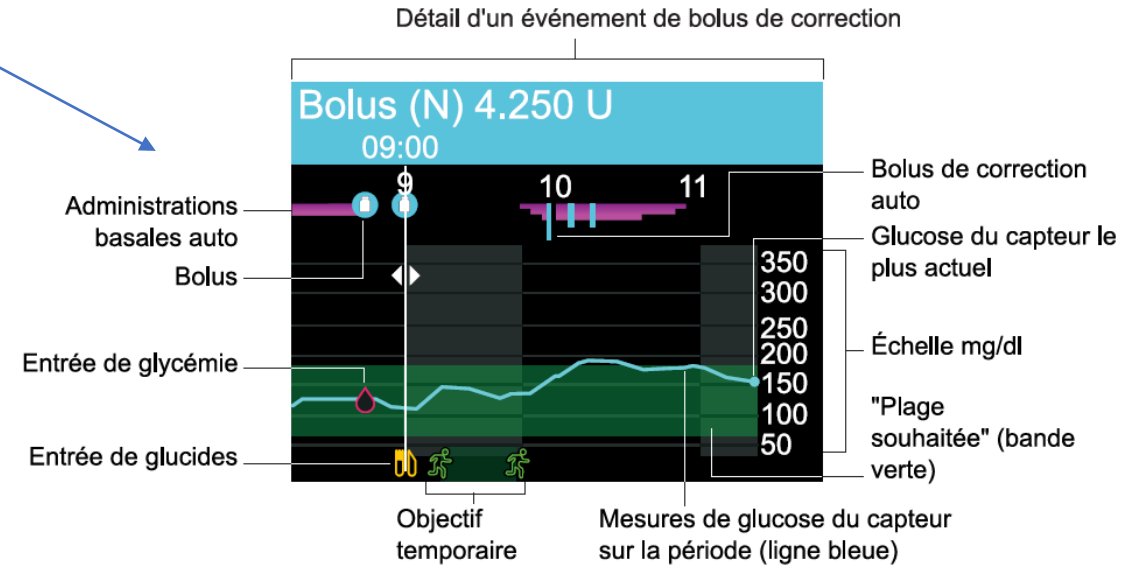
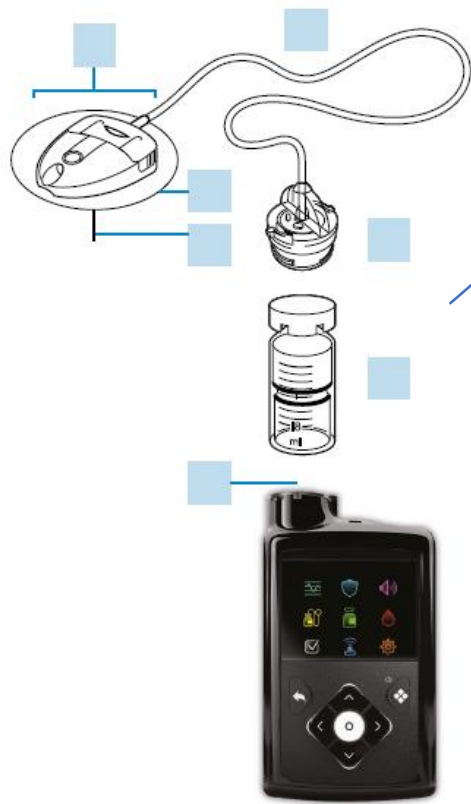


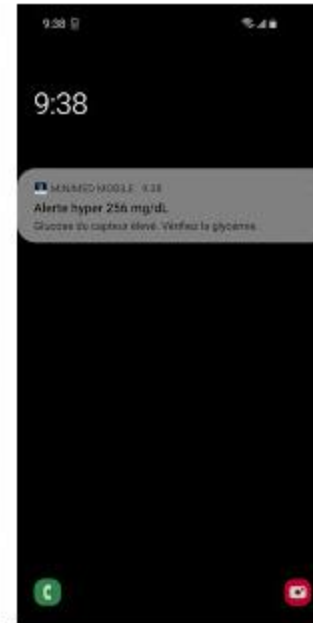
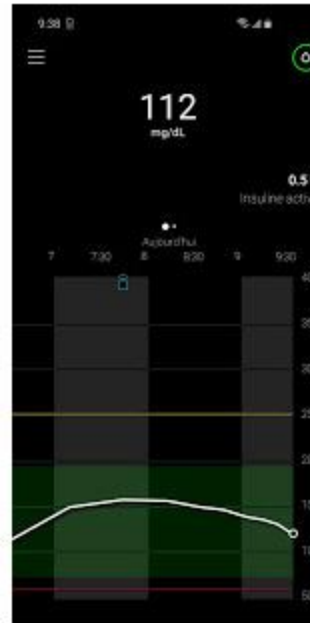
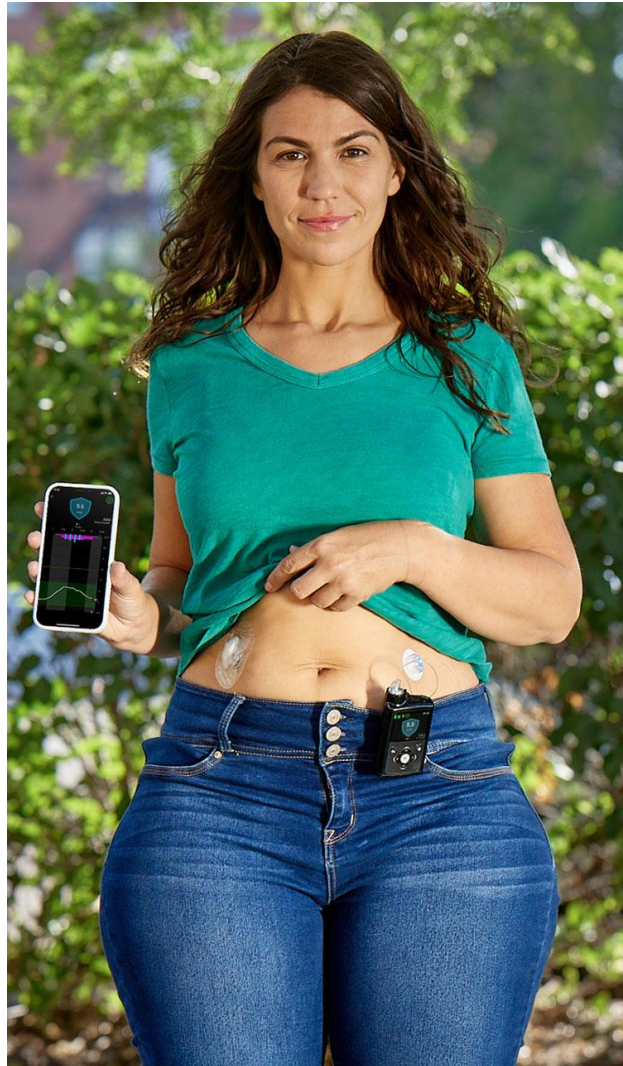
# Systeme Smartguard

Pompe 780G et capteur Guardian Sensor 4

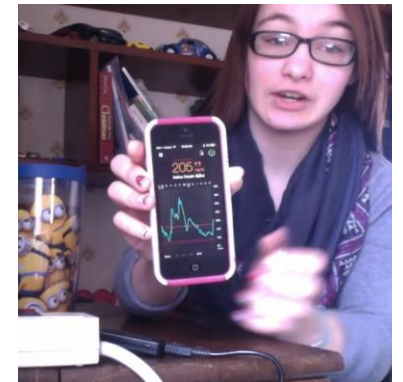


# Pompe + capteur/transmetteur + SMARTGUARD

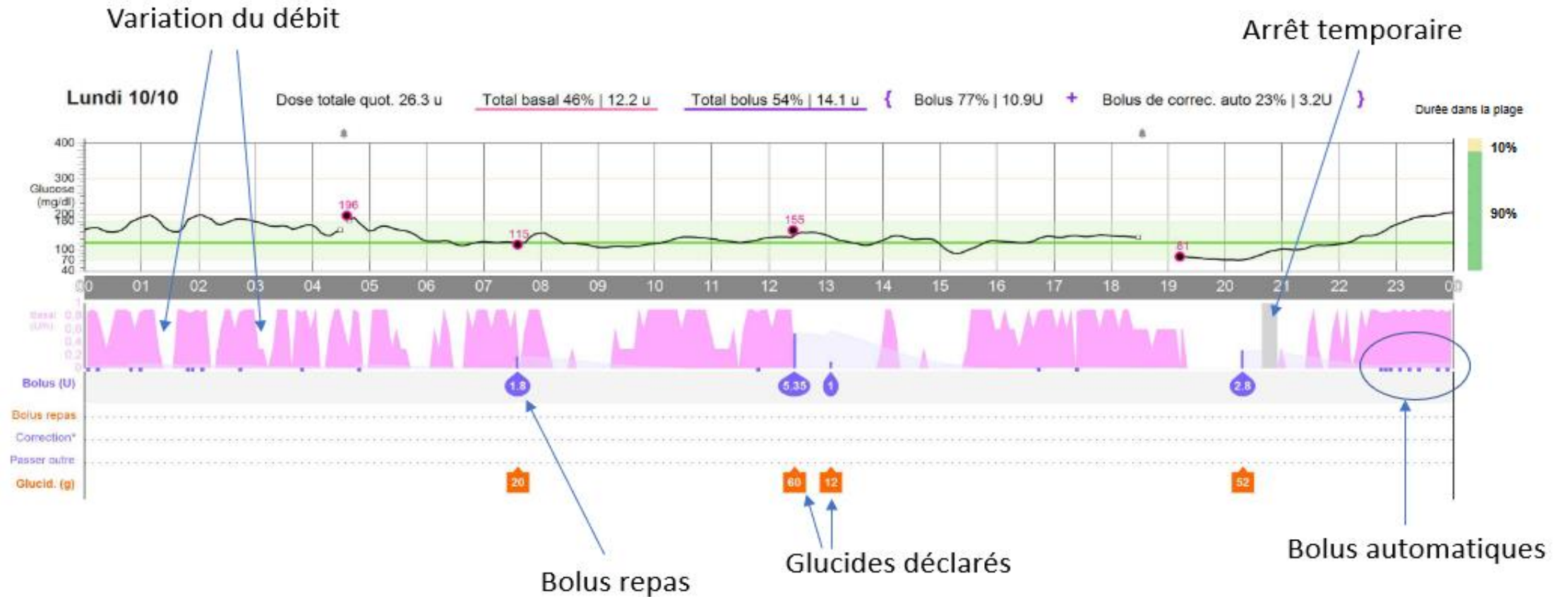




Application minimed mobile :  
Permet de visualiser ses résultats (24h)  
sans sortir sa pompe



# Fonctionnement



**Système 780G**

Qu'attendre de la boucle fermée?

# Besoins de nos patients diabétiques de type 1

## **Mener une vie « normale »:**

- Glycémie normale
- Peu de variations
- Pas d'hypoglycémie
- Pas de réveil la nuit

- En faisant du sport
- En ayant des repas variés
- En vivant des situations de stress

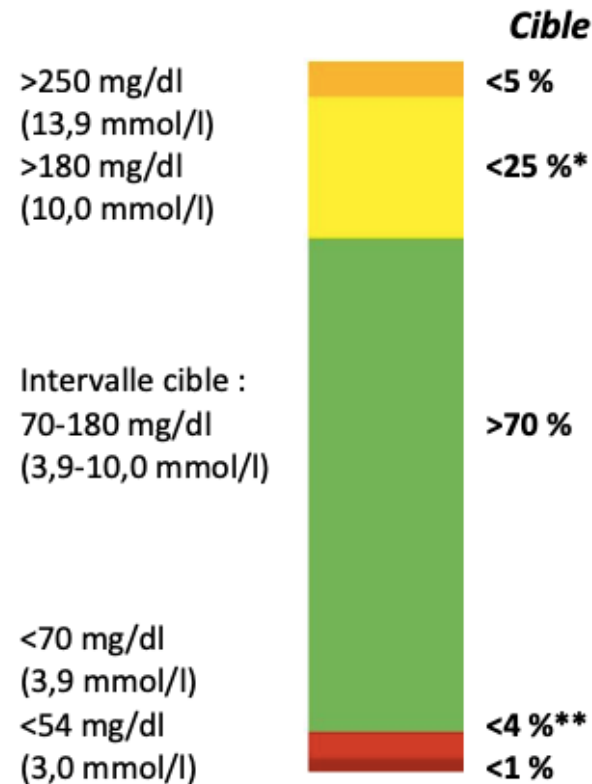


Ne pas avoir de complications



# Au-delà de l hba1c ...Le temps dans la cible

## Diabètes de type 1\* et type 2



Diabetes Care Volume 42, August 2019 1593



### Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range

Tadej Battelino,<sup>1</sup> Thomas Danne,<sup>2</sup> Richard M. Bergenstal,<sup>3</sup> Stephanie A. Amiel,<sup>4</sup> Roy Beck,<sup>5</sup> Torben Biester,<sup>2</sup> Emanuele Bosi,<sup>6</sup> Bruce A. Buckingham,<sup>7</sup> William T. Cefalu,<sup>8</sup> Kelly L. Close,<sup>9</sup> Claudio Cobelli,<sup>10</sup> Eyal Dassau,<sup>11</sup> J. Hans DeVries,<sup>12,13</sup> Kim C. Donaghue,<sup>14</sup> Klemen Dovc,<sup>1</sup> Francis J. Doyle III,<sup>11</sup> Satish Garg,<sup>1</sup> George Grunberger,<sup>16</sup> Simon Heller,<sup>17</sup> Lutz Heinemann,<sup>18</sup> In B. Hirsch,<sup>19</sup> Roman Hovorka,<sup>20</sup> Weiping Jia,<sup>21</sup>

Diabetes Care 2019;42:1593-1603 | <https://doi.org/10.2337/dci19-0028>

La boucle fermée est-elle enfin l'outil pour répondre à ces besoins?

# Premières études en boucle fermée (2013 à 2017)

Comparateur Boucle ouverte c'est-à-dire pompe classique et capteur de glucose en continu

Réalisation au départ en milieu hospitalier puis progressivement en milieu de vie quasi réelle sous surveillance médicale ( camp ; nuit à l'hôtel, repas au restaurant , centres de soins ambulatoires..)

# Etudes comparatives du système control IQ

Référence	Type d'étude	Compara teur	Durée	Population	TIR	TBR	HBA1C
Brown 2019	Pivot Randomisée en gpe parallèle	SAP	6 mois	168 ado et adultes (14 -72 ans)	+11%	-0,9%	-0,33%
Brown 2020	Phase d'extension	SAP	3mois	109 ado et adultes (14 -72 ans)	+5,9%	-0,13%	-0,34%
Breton 2020	Pivot Randomisée en gpe parallèle	SAP	4mois	101 enfants (6-13ans)	+11%	stable	-0,6%
Breton 2021	Vie réelle Prospective	SAP	12 mois	9010 enfants et adultes	+10,3%	stable	Non mesurée



ORIGINAL ARTICLE

## One Year Real-World Use of the Control-IQ Advanced Hybrid Closed-Loop Technology

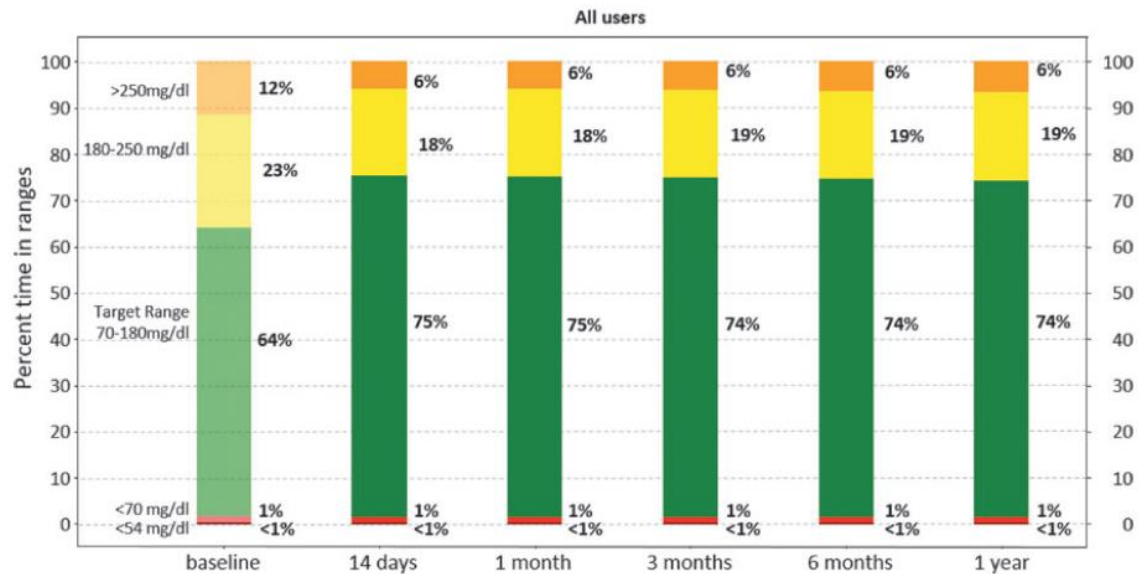
Marc D. Breton, PhD\* and Boris P. Kovatchev, PhD

---

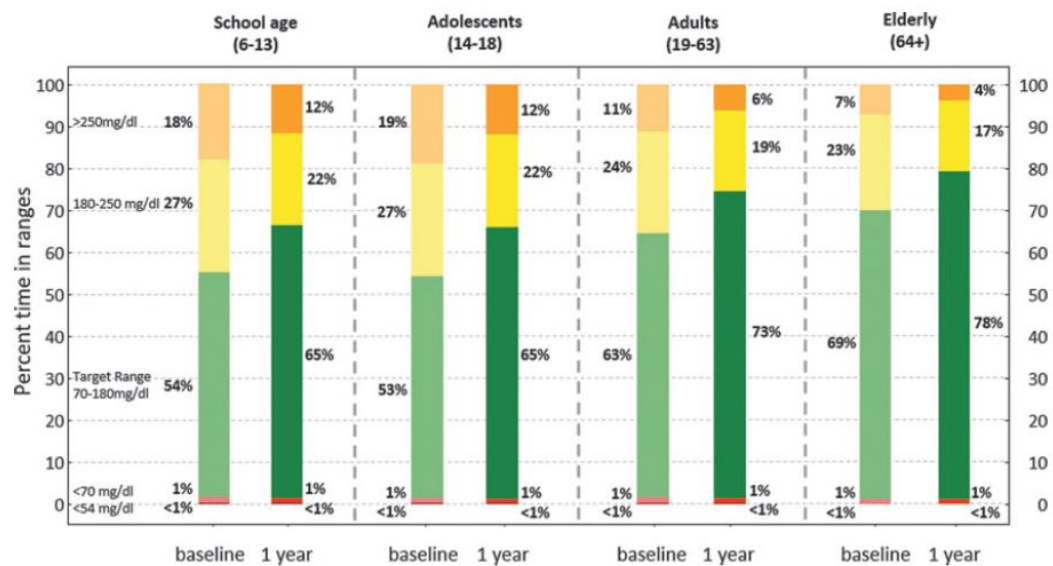
<i>N</i>	9451
Age	41.9 ± 20.8, minimum 6 years; maximum 91 years
Gender	Female: 52% ( <i>n</i> = 4905) Male: 48% ( <i>n</i> = 4540)
eA1c	7.3%
Diabetes type	Type 1 diabetes: 83% ( <i>n</i> = 7813) Type 2 diabetes: 4% ( <i>n</i> = 378) Not self-reported: 13% ( <i>n</i> = 1260)
Diabetes duration	Type 1 diabetes: 21.84 ± 20.6 Type 2 diabetes: 20.76 ± 10.3
Prior insulin pump software	Tandem t:slim X2 pump with Dexcom G5 Mobile CGM: 1.26% ( <i>n</i> = 119) Tandem t:slim X2 pump with Basal-IQ technology: 98.74% ( <i>n</i> = 9332)

---





+ 10% de TIR dès les 14 premiers jours d'utilisation



# Etudes comparatives du systeme MINIMED 780G

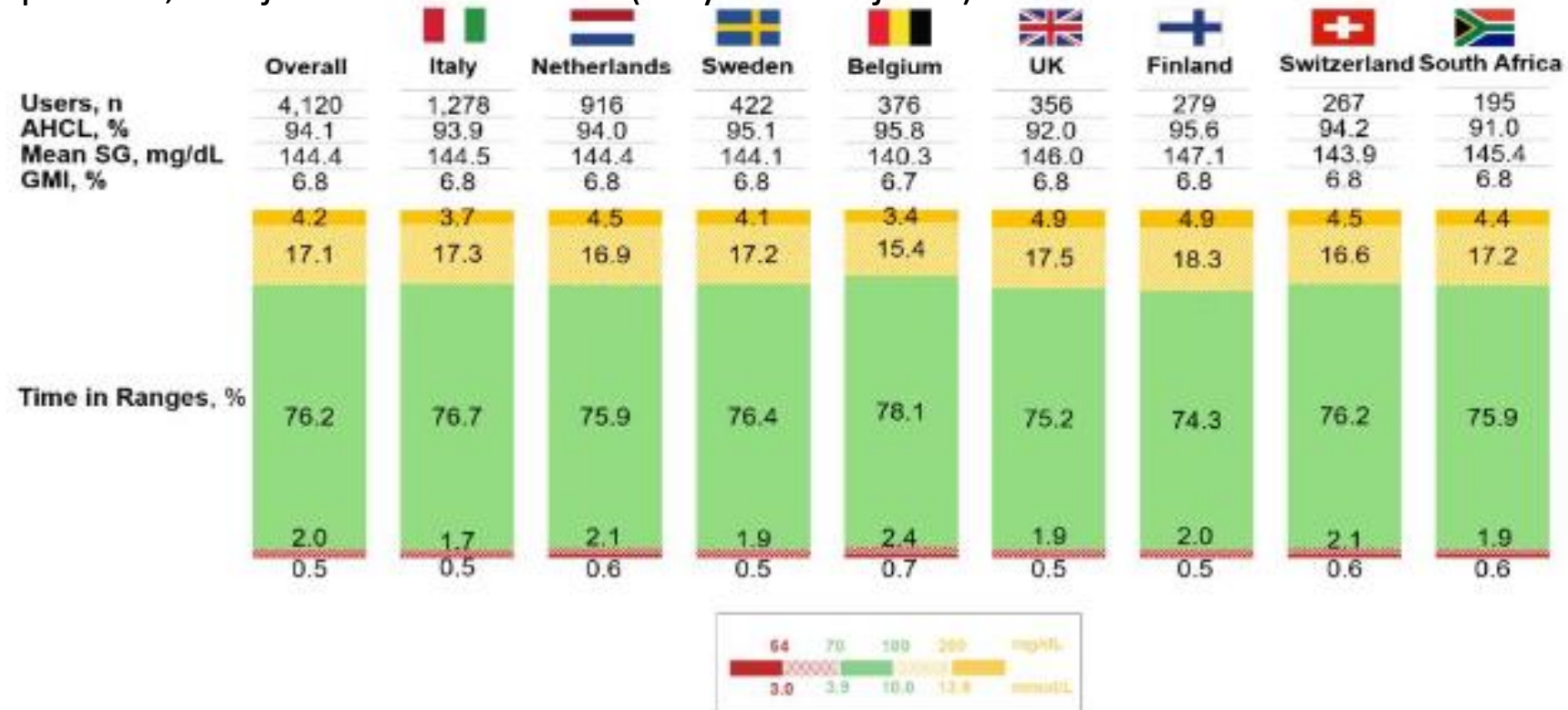
Référence	Type d'étude	Comparateur	Durée	Population	TIR	TBR	HbA1c	
Collyns 2021	Randomisée en cross over	670 +AAH	4 semaines	59 enfants et adultes (7-80 ans)	+ 12,5%	-0,4%		
Bergenstal 2021	Randomisée en cross over	670G	3mois	113 adolescents et jeunes adultes (14-29 ans)	67%	Stable	-0,2%	
Carlson 2022	Non randomisée Simple bras	SAP+/-AAH ou 670G	3mois	157 adolescents et adultes	+ 5,7%	-1%	-0,5%	
Pintaudi 2022	Observationnel Non randomisé Simple bras	780+AAH	6mois	59 adultes	+ 15,2%	Stable	-0,5%	
Beato 2021	Vie réelle	SAP +AAH	3mois	52 adultes	+ 12,8%	Stable	-0,5%	
Da Silva 2022	Vie réelle	Aucun	54 jours en	4120 enfants et adultes	+ 12,1%			

# Real-world Performance of the MiniMed™ 780G System: First Report of Outcomes from 4'120 Users

*Julien Da Silva et coll; DTT2021*

Résultats Carelink personal

Sur 4120 patients, >10 jours boucle fermée (moyenne 54 jours)

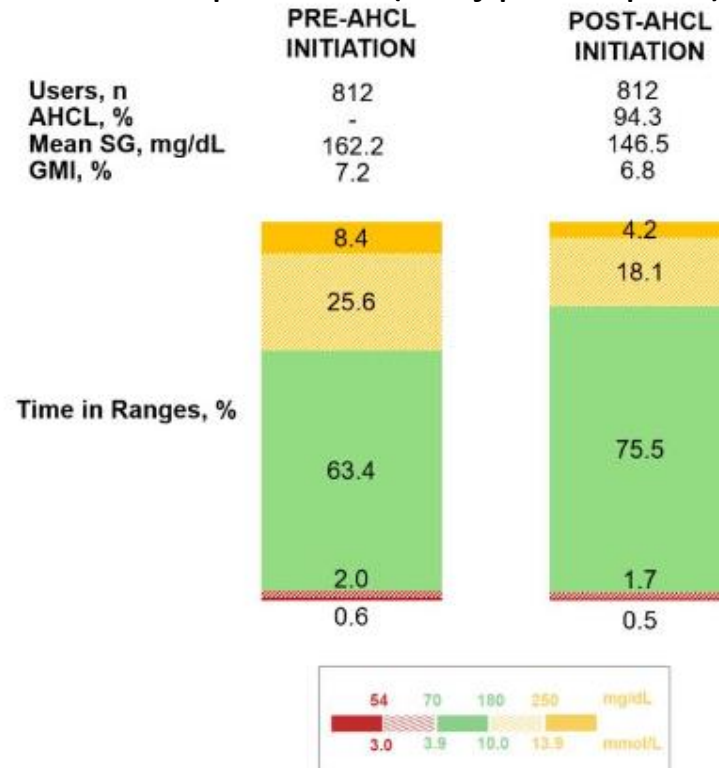


# Real-world Performance of the MiniMed™ 780G System: First Report of Outcomes from 4'120 Users

*Julien Da Silva et coll; DTT2021*

Résultats Carelink personal

Sur 812 patients, données pré-780G disponibles (>10j pré et post)



# Les attendus / A quel prix?

## Les +

- TIR +10% 2 à 3h /j ( ++ nuit) : diminution de RD ou aggravation de 60% et ND de 40%
- HBA1C (-0,3%)
- Quasi plus d hypo < 0,54 G/l: qualité de vie; confiance ; meilleur sommeil; moins de charge mentale

## les -

- Encombrement /port
- Gestion du matériel
- Gestion d'éventuels problèmes techniques
- Alarmes
- Lâcher prise

Résultat des études pivot de BF en pédiatrie

- **Taux de participation aux essais technologiques exceptionnels**  
(100% chez des adolescents à 6 mois avec IQ!)
- **Temps de port des systèmes remarquable**
- Objectifs des recommandations sur le **% de temps en hypoglycémie** atteints aussi
- **Pas d'hypo sévère, ni acidocétose** liés aux systèmes
- **Satisfaction des enfants et parents (et des aidants) , amélioration de la qualité de vie** (critères secondaires des études): sommeil, diminution de l'anxiété, du stress au présent et pour l'avenir, réduction du fardeau physique et émotionnel lié au diabète



# Conclusion : un traitement équitable

- La boucle fermée est efficace quelque-soit l'équilibre initial et quelque-soit le TIR initial
- Ceux qui partent le plus haut gagnent le plus
- « un traitement équitable qui apporte à chacun ce dont il a besoin pour arriver à l'objectif »
- une indication large
- Une éducation thérapeutique au centre de la prise en charge



Études cliniques  
CPP rôle

Changement de vie des  
patients



- Evaluer :
  - la **pertinence de l'essai scientifique** et sa méthodologie
  - La qualité de l'information apportée aux personnes se prêtant à l'essai
- S'assurer de la **protection des données personnelles**