

MODÈLES MATHÉMATIQUES

PEUT-ON LEUR FAIRE CONFIANCE ?

Un **modèle mathématique** est une représentation **simplifiée** de la réalité, construite à partir d'hypothèses, de variables et de relations mathématiques, dans le but de **comprendre, prévoir ou aider à la décision**. Pour qu'un modèle soit valide et interprétable, il est important de vérifier les points suivants.

Les hypothèses

En modélisation mathématique, les hypothèses sont les **suppositions** sur lesquelles un modèle repose. Elles **simplifient la réalité** en décidant quelles variables garder et lesquelles ignorer, comment elles interagissent (modèle polynomial, etc), les conditions qu'elles doivent vérifier (par exemple dans certains modèles statistiques, les variables doivent suivre certaines lois), etc.

"Tout ce qui est simple est faux, mais tout ce qui ne l'est pas est inutilisable"

— Paul Valéry

Vérifier ces hypothèses est essentiel : même si le calcul est correct, le résultat peut être trompeur si elles ne correspondent pas à la réalité. Par exemple, pour calculer la chute d'un objet, on peut décider de négliger la résistance de l'air : cela fonctionne pour une bille, mais pas pour une plume !



ATTENTION À LA SOURCE !

Se fier à un modèle, c'est aussi se demander qui l'a construit, dans quel contexte, avec quelles données et méthodes, dans quel but...

Les données utilisées

Un modèle repose sur des **données mesurées** : si ces données sont **imprécises, imparfaites ou biaisées**, alors le modèle le sera aussi. Par exemple, on évite d'utiliser la taille des élèves d'une seule classe pour représenter la taille moyenne de tout un collège ou un lycée.

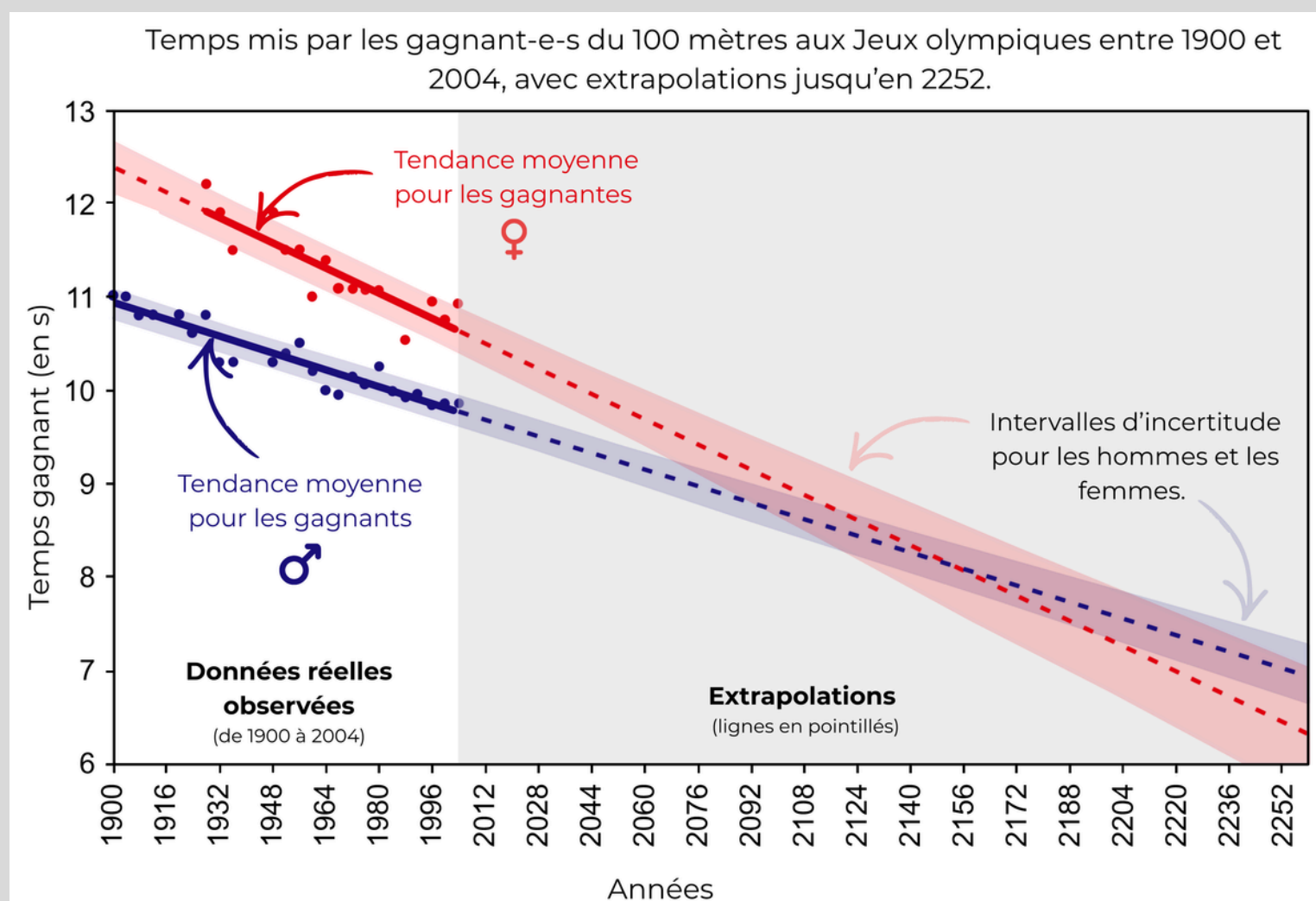
Les extrapolations

Quand on observe une relation entre deux variables, on peut être tenté de prolonger la courbe pour prévoir des données futures. C'est ce que l'on appelle une **extrapolation**.

Cependant, cela oublie **les limites du réel** : ce que l'on observe sur une période donnée peut ne pas durer. Un modèle peut donc être pertinent à court terme, mais **faux à long terme**.

"Tous les modèles sont faux, mais certains sont utiles."

— Georges Box



La décroissance plus rapide des temps des femmes peut s'expliquer aussi par un accès de plus en plus facile à l'athlétisme dans les dernières années par rapport aux hommes pour lesquels ce fut plus simple de tout temps.



Regardons les extrapolations ci-dessus. Le modèle indique qu'à partir de **2530 le 100m féminin serait couru en... un temps négatif !** Arrivées avant de partir ! Cela est bien sûr irréaliste. La décroissance apparemment linéaire des temps au 100m ne durera donc qu'un temps et s'arrêtera très vraisemblablement à un moment !