



# L'enseignement de l'implication pendant la période de malgachisation à Madagascar

---

**Fidy Heritiana ANDRIANARIVONY**

22 Mars 2022

Equipe DEMa, Laboratoire IMAG, CNRS, Université de Montpellier  
Laboratoire LIMAD, Université de Fianarantsoa

## Contexte historique et linguistique

- 1896-1960:** Madagascar était une colonie française. C'est la première introduction de l'école à Madagascar, avec un programme d'enseignement français
- 1960-1972:** C'est la période de la première république. Il n'y avait pas un grand changement de programme d'enseignement
- 1972:** Madagascar a vécu une révolution. Le pays voulait une indépendance totale, libérer de toute dépendance avec la France, y compris la langue d'enseignement qui est le français.
- l'usage de la langue malagasy comme seule langue nationale et langue d'enseignement
  - remplacement des cadres français par des cadres malagasy
- 1976:** Suite logique de cette malgachisation, un nouveau programme malgachisé est apparu

## Contexte historique et linguistique

- 1972-1991:** La malgachisation a provoqué de nombreuses crises, dont économiques, sociales et politiques
- 1991:** La malgachisation s'est arrêté et la langue d'enseignement est redevenue le français
- 1996:** Un nouveau programme en français est apparu
- 2019:** Un nouveau programme s'est introduit avec le Plan Sectoriel de l'Éducation (PSE)

## en résumé ...!!!

### **1960-1972**

Programme d'enseignement français et utilisation de la langue française comme langue d'enseignement

### **1976**

Programme d'enseignement malgachisé

### **1996**

Un nouveau programme en français avec limitation

### **2019**

Un nouveau programme s'est introduit avec le PSE

# Le programme du 1976 (malgachisation)

1.1. : Fanehoana ny toetry ny eva mpampitohy : "Sady - na - tsy - mita-rika - mirasanda" sy ny mpilaza fisiana  $\exists$ , ary ny mpilaza faobe  $\forall$  amin'ny alalan'ny vondrona.

1.1- Exhibition des propriétés des connecteurs : « et, ou, non, implique, équivalence logique » et des quantificateurs à l'aide d'ensembles. (Livre de programme 1976)

Le concept d'implication était défini dans le cadre ensembliste (Deloustal-Jorrand, 2001)

# Le programme du 1976 (malgachisation)

## 10.2.7. Fiatiana

Indreto zanabondrona anankiroa  $A$  sy  $B$  ao amin'ny vondrona  $E$

$$A = \{x \in E \quad t(x)\} \quad B = \{x \in E \quad r(x)\}$$

Mirasanda ny tolokevitra : " $A$  zanabondron'i  $B$ " sy ny tolokevitra

$$(\forall x \in E) (t(x) \implies r(x))$$

$$(A \subset B) \iff ((\forall x \in E) (t(x) \implies r(x)))$$

Extrait du livre Kajy T.10 (p.22)

Le concept d'implication est défini comme l'inclusion de deux ensembles

# Le programme du 1976 (malgachisation)

t	r	$t \Rightarrow r$	$r \Rightarrow t$	$(t \Rightarrow r) \wedge (r \Rightarrow t)$	$t \Leftrightarrow r$
M	M	M	M	M	M
M	D	D	M	D	D
D	M	M	D	D	D
D	D	M	M	M	M

Extrait du livre Kajy T.10 (p.18)

Le concept d'implication est aussi défini dans le cadre de la logique formelle (Deloustal-Jorrand, 2001)

# Le programme du 1976 (malgachisation)

b) Porofoy fa marina ity fitarihana ity :

$$(\forall n \in \mathbb{N}) (n \text{ tsy ankasa}) \implies (n^3 - n \text{ dia henenin'i } 3)$$

a) Porofoy fa :

$$x \in \mathbb{R} \text{ ) } (x^2 \geq 0) \text{ dia tolokevitra marina}$$

e) Porofoy fa :

$$(\forall a \in \mathbb{R}^+) (\forall b \in \mathbb{R}^+) (a < b) \implies (a^2 < b^2) \text{ dia tolokevitra marina}$$

$$f) (\forall x \in \mathbb{R}^+) (\forall y \in \mathbb{R}^+) (x \neq y) \implies (x^2 \neq y^2).$$

Extrait du livre Kajy T.10 (p.25)

On a aussi utilisé l'implication dans le cadre de raisonnement déductif  
(Deloustal-Jorrand, 2001)



# Les expressions pour exprimer l'implication

Quatre expressions sont utilisées:

*Q raha P : Q si P* (1)

*raha P dia Q : si P alors Q* (2)

*na iza x na iza, P(x)dia Q(x) : quel que soit x, P(x) alors Q(x)* (3)

*P noho izany Q : P par conséquent Q* (4)

# Les expressions pour exprimer l'implication

- l'expression (1) est utilisée pour donner une définition
- les expressions (2) et (3) sont utilisées pour exprimer un énoncé conditionnel, par exemple un théorème
- l'expression (4) est utilisée dans un enchaînement de preuve, dans une démonstration, dans le cadre de raisonnement déductif

# Utilisation de *Q raha P*

## 1.1. FAMARITANA

Lazaina hoe fifandraisana ao amin'ny vondrona iray ny fifandraisana  $F$  iray raha mira  $A$  ny vondrona fialany sy ny vondrona fiantefany.

$$F = (A, A, S)$$

na

$$F = (A, S)$$

Antsoina hoe savazonon'ny  $A^2$  ny vondrona  $\Delta$  toy izao :

$$\Delta = \{(x, y) \in A^2 ; x = y\}$$

Une relation  $F$  est dite relation dans un ensemble **si** l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivée sont le même ensemble  $A$

## 6.1. FAMARITANA

*Inty tolokevitra iray t. Ny antsoina hoe fitsiavana ny tolokevitra t  
(fandavana ny tolokevitra t) dia ny tolokevitra iray izay diso raha marina i t  
ary marina kosa raha diso i t.*

Soit *t* une proposition. On appelle négation de la proposition *t*, la proposition qui est fausse **si** *t* est vraie et vraie **si** *t* est fausse

## 7.1. FAMARITANA

*Indreto tolokevitra anankiroa  $t$  sy  $r$ .*

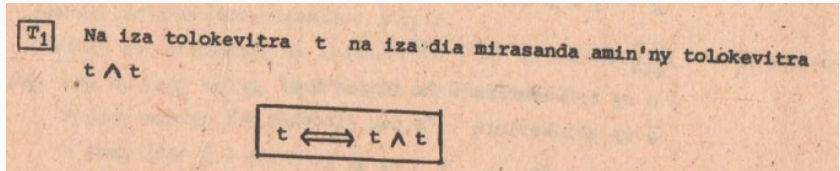
*Ny antsoina hoe fifanojon'ny tolokevitra  $t$  sy  $r$  dia ny tolokevitra iray izay marina raha samy marina i  $t$  sy  $r$  ary diso amin'ny tranga hafa rehetra. So-ratana toy izao :  $t \wedge r$  ny fifanojoan'ny tolokevitra  $t$  sy  $r$ .*

*Vakiana hoe : " $t$  sady  $r$ ".*

Soit  $t$  et  $r$  deux propositions. On appelle conjonction de deux propositions  $t$  et  $r$ , la proposition qui est vraie **si**  $t$  et  $r$  sont vraies et fausse dans tous les autres cas

- Quel sens peut-on entendre par l'expression de la forme **Q raha P**?
  - conforme à l'implication ?
  - conforme à la relation de causalité ?
- Comment peut-on le différencier avec l'expression de la forme **Q raha P ary amin'izay ihany** (Q si et seulement si P)?
- Comment peut-on traduire en malagasy l'expression **Q seulement si P** ?

## Utilisation de *raha P dia Q, na iza x na iza P(x) dia Q(x)*



Quel que soit la proposition  $t$  **alors** elle est équivalente à  $t \wedge t$

## Utilisation de *raha P dia Q, na iza x na iza P(x) dia Q(x)*

raha iray tampo i x sy x dia iray tampo koa i y sy x  
raha iray tampo i x sy y sady iray tampo i y sy i z dia  
iray tampo koa i x sy i z.

**Si**  $x$  est en relation avec  $y$  **alors**  $y$  est en relation avec  $x$  (symétrie)

**Si**  $x$  est en relation avec  $y$  et  $y$  en relation avec  $z$  **alors**  $x$  en relation avec  $z$  (transitivité)



- Quel sens peut-on entendre avec l'expression **raha P dia Q**?
- Son interprétation n'est souvent valide que :
  - raha P marina dia Q marina (si P vraie alors Q vraie)
  - raha P diso dia Q diso (si P fausse alors Q fausse)
- parfois ces deux interprétations sont jugées comme équivalentes, parfois l'une est vue comme la négation de l'autre
- il y a des difficultés avec la négation d'une implication; ce n'est pas une implication, donc la deuxième phrase ci-dessus ne peut pas être la négation de la première.

## Utilisation de $P$ noho izany $Q$

$T_1$  . Fampiharana i  $f^{-1}$  .

Fanaporofoana :

$f$  miako  $\forall y \in B \quad \exists! x \in A \quad f(x) = y$ . Izany hoe :  
 $\forall y \in B \quad \exists! x \in A \quad f^{-1}(y) = x$   
noho izany dia fampiharana i  $f^{-1}$ .

$f$  bijective,

$\forall y \in B \quad \exists! x \in A \quad f(x) = y$ . C'est-à-dire:

$\forall y \in B \quad \exists! x \in A \quad f^{-1}(y) = x$

**Par conséquent**,  $f^{-1}$  est une application.

## Utilisation de $P$ noho izany $Q$

### Fanaporofaana

Inty a singan'i  $A \cap B$ . Marina fa  $t(x)$  sady  $r(x)$ .

Noho izany dia marina fa  $t(x) \wedge r(x)$  na iza  $x$  singan'i  $A \cap B$  na iza.

Inty a singan'i  $\bigcap_E A \cap B$ . Tsy marina ny hoe  $t(a)$  na ny hoe  $r(a)$ . Diso iza-

ny ny hoe  $t(a) \wedge r(a)$ .

Noho izany dia diso ny hoe  $t(x) \wedge r(x)$  na iza  $x$  tsy singan'i  $A \cap B$  na iza.

$$A = \{x \in E / t(x)\}$$

$$B = \{x \in E / r(x)\}$$

- L'expression **noho izany** présente un avantage dans son utilisation dans le cadre de raisonnement déductif
- En fait, le mot **izany** veut dire **cela, ceci**
- Donc, cette expression fait référence à ce qui vient d'être annoncé
- Cela marque l'inférence dans la rédaction de démonstration

# Traductions des concepts connexes à l'implication

1. implication  $\rightarrow$  fitarihana  $\rightarrow$  déduction
2. réciproque  $\rightarrow$  ivoho  $\rightarrow$  derrière, au-dos
3. équivalence  $\rightarrow$  mira-sanda  $\rightarrow$  même valeur
4. proposition  $\rightarrow$  tolo-kevitra  $\rightarrow$  raison proposée
5. hypothèse  $\rightarrow$  petra-kevitra  $\rightarrow$  raison posée
6. conclusion  $\rightarrow$  tsoa-kevitra  $\rightarrow$  raison déduite

1. l'implication n'a pas été enseignée depuis l'apparition du nouveau programme en 1996, mais elle est réapparue avec le chapitre logique dans le programme du 2019
2. même si la langue d'enseignement est redevenue le français depuis 1991, les enseignants continuent d'utiliser la langue malagasy pour expliquer à l'orale la leçon. Nous faisons l'hypothèse que ceci (les traductions pendant la période de malgachisation) pourrait être un appui, à condition que ce soit exploité de manière explicite en classe.

**Quelle est la conception des élèves, étudiants et enseignants des mathématiques sur l'implication aujourd'hui?**

**Comment peut-on exploiter ceci pour enrichir l'enseignement de l'implication ?**