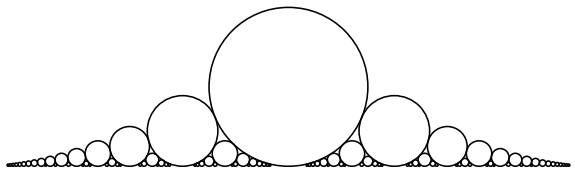
Faire bonne figure avec MLPOST

R. Bardou & J.-C. Filliâtre & J. Kanig & S. Lescuyer

Équipe ProVal

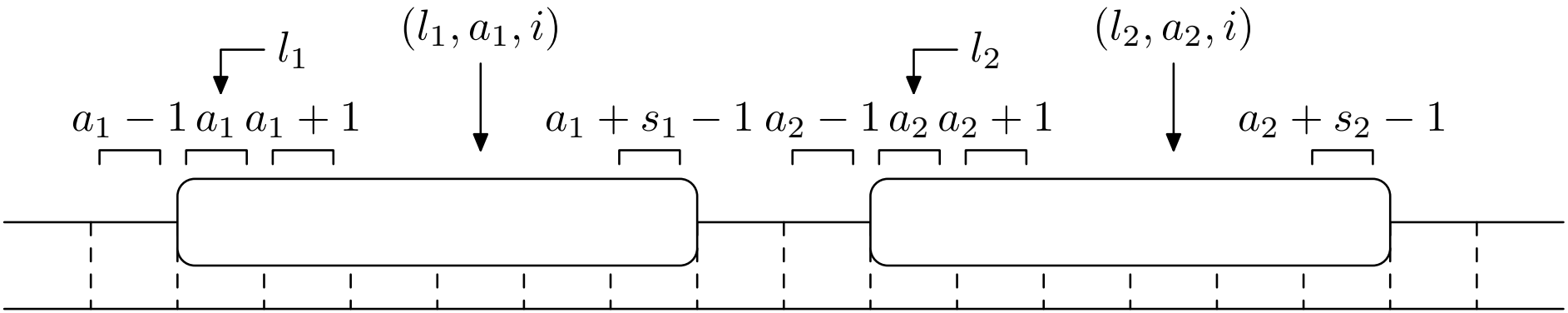
INRIA Saclay – Île-de-France
CNRS / LRI Université Paris-Sud

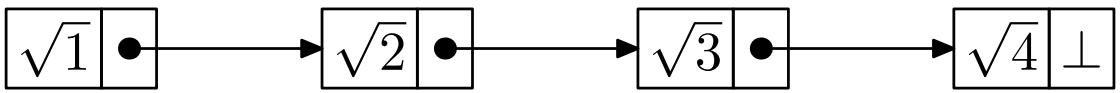
JFLA — 3 février 2009



Motivations 1/2

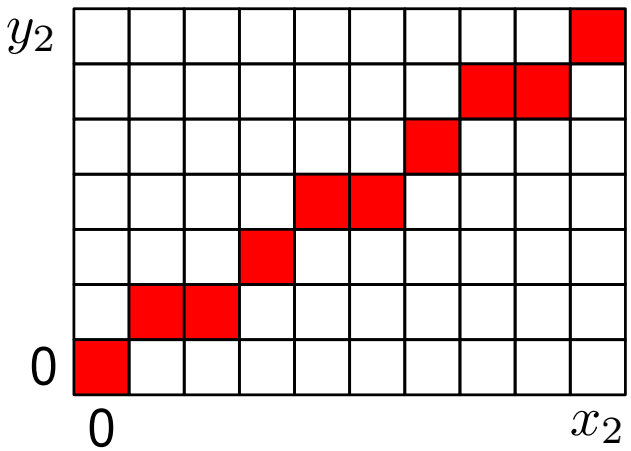
comment réaliser de belles figures contenant des éléments LaTeX ?

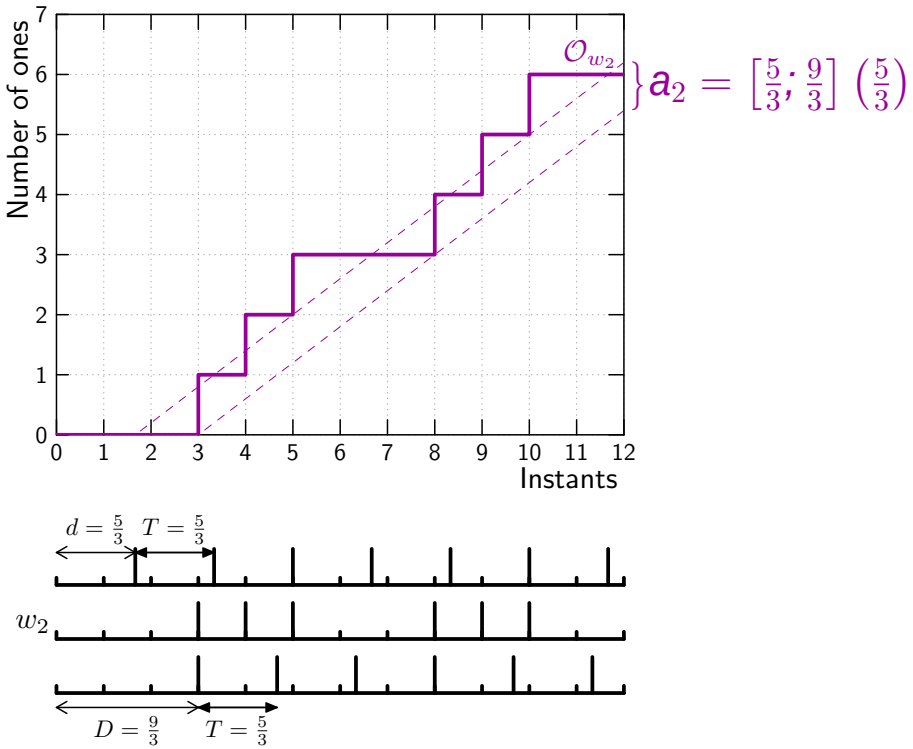




Motivations 2/2

comment réaliser des figures utilisant des calculs ?





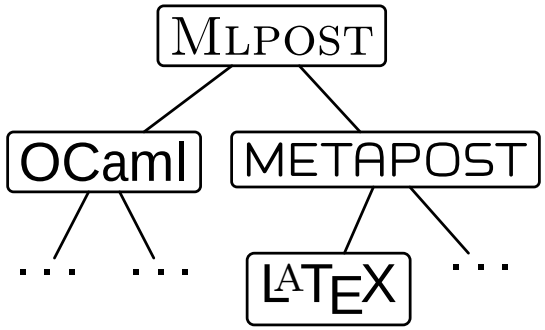
Solutions existantes

- interfaces graphiques : Dia, Xfig
  - \+ simple à utiliser (CQVVECQVO)
  - – intégration d'éléments LaTeX di□cile
  - – pas d'automatisation possible
- bibliothèques LaTeX : PSTricks, TikZ/PGF
  - \+ intégration avec LaTeX optimale
  - – programmation di□cile
- outils externes : METAPOST
  - \+ très bonne intégration avec LaTeX
  - \+ langage spécifique
  - – langage spécifique, avec de nombreux défauts

Notre solution : MLPOST

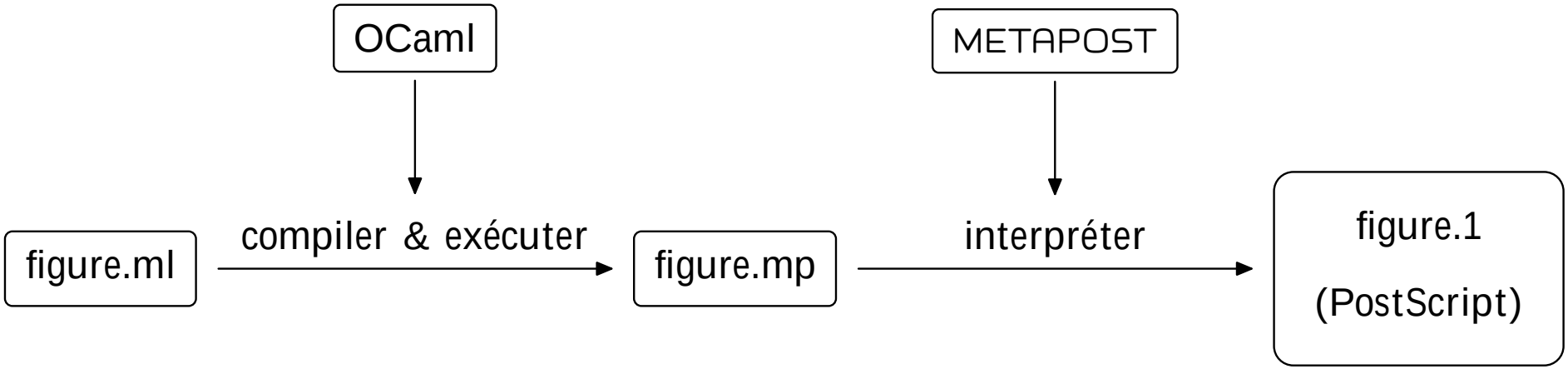
Une bibliothèque OCaml basée sur METAPOST

- programmer sa figure en OCaml
  - possibilité de développer des extensions de haut niveau
  - se prémunir contre un certain nombre d'erreurs grâce au typage
- bonne intégration avec LaTeX grâce à METAPOST



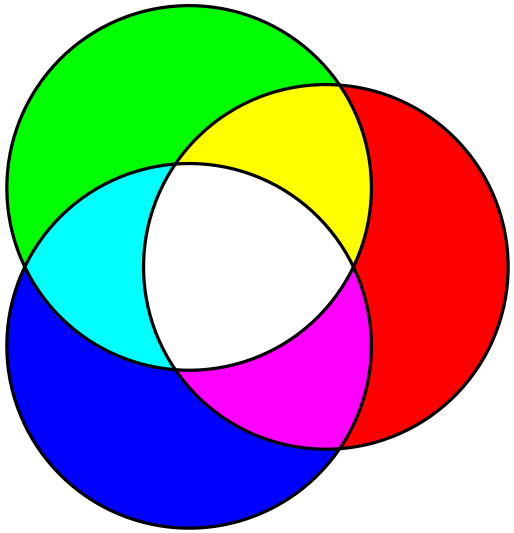
un projet similaire utilisant Haskell : *functional* METAPOST

Utilisation de MLPOST




```
open Mlpost
let figure = ...
emit (draw figure)
```

```
beginfig(1)
draw ...;
...
endfig;
```



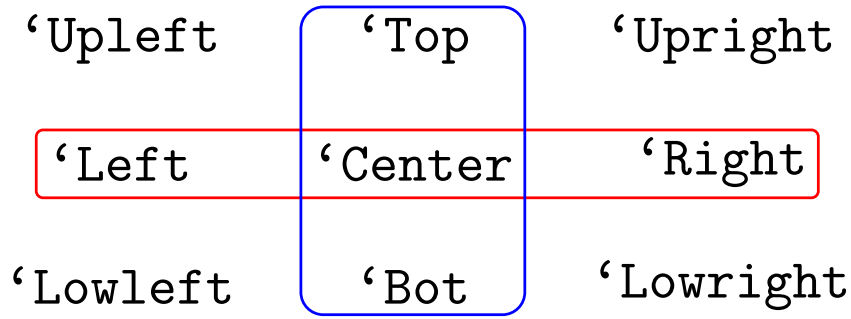
démo !

Choix de conception

- **persistance**
  permet de réutiliser les éléments d'une figure

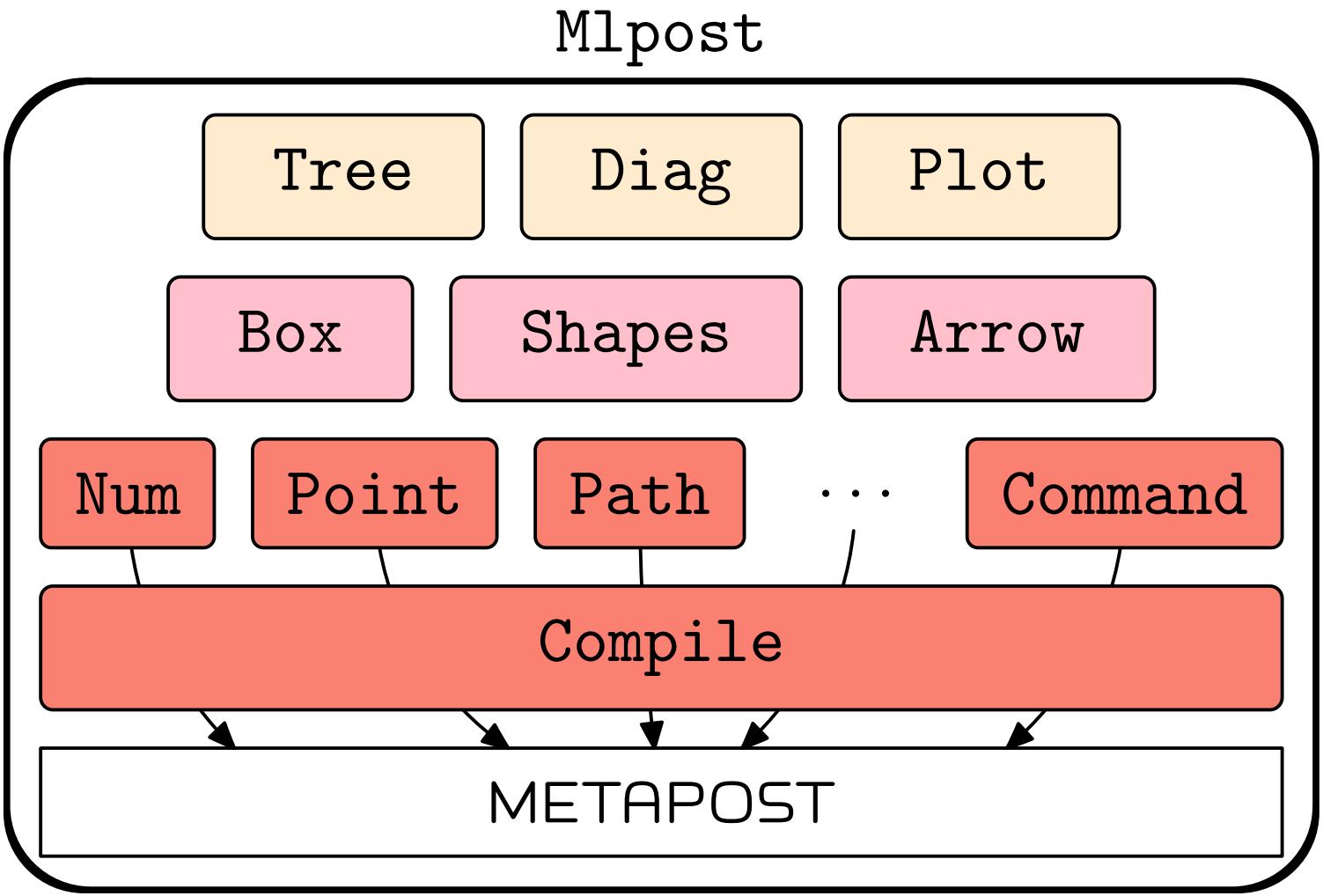
- **arguments optionnels**
  évite la pollution de l'espace de noms
  exemple : `Box.empty`

- une utilisation de **variants polymorphes**



- **minimalité de l'API**
  effort limité de notre part / API cependant complète

Architecture

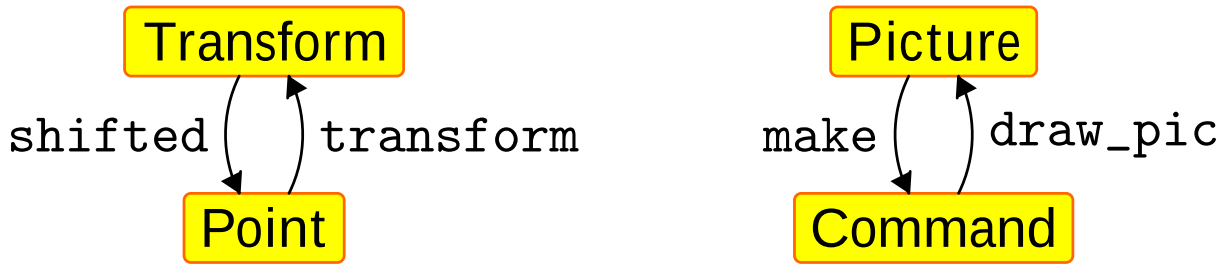


Problèmes techniques

idéalement, on souhaite interfacer les 7 types de METAPOST dans 7 modules OCaml différents

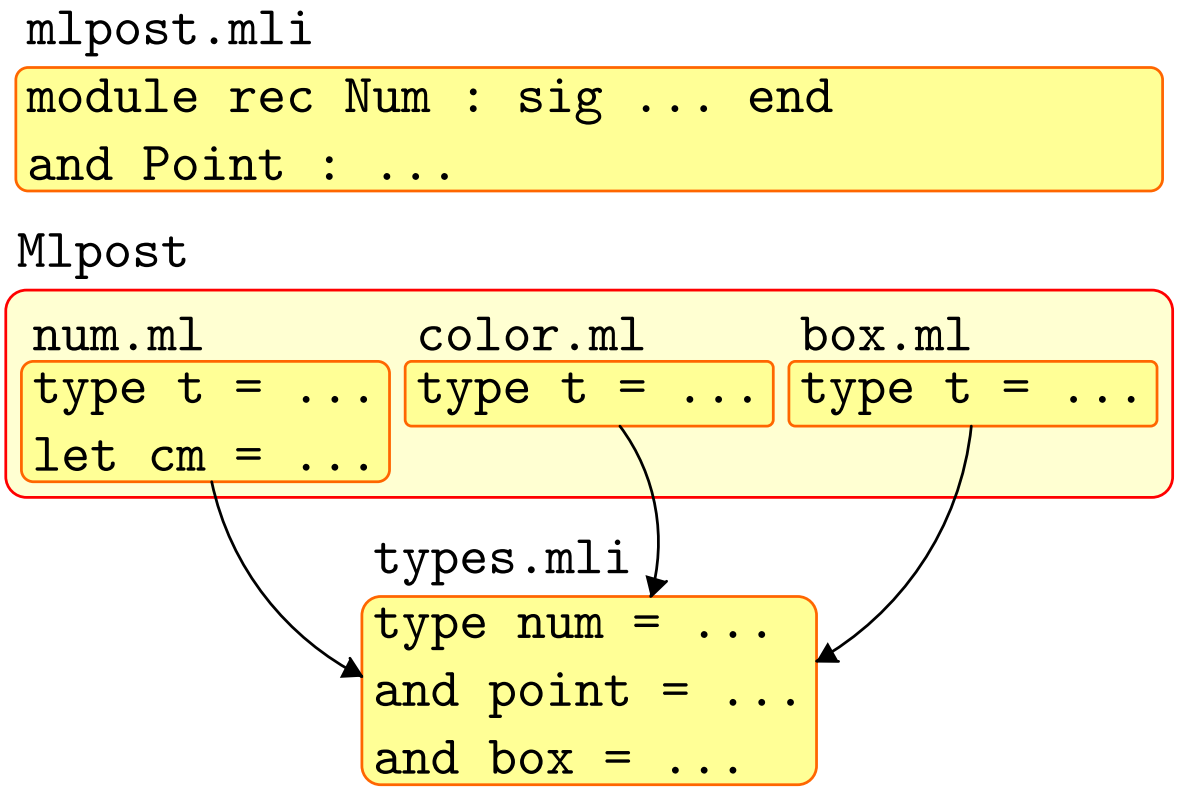
problème : il y a **circularité**

```
Transform.shifted : Point.t -> Transform.t
Point.transform : Transform.t -> Point.t -> Point.t
...
Picture.make : Command.t -> Picture.t
Command.draw_pic : Picture.t -> Command.t
...
```



Solution

- solution classique : tous les types dans un même module (`types.mli`)
- tous les modules regroupés dans un module `Mlpost` avec `-pack`
- une interface `mlpost.mli` réalisée avec `module rec`



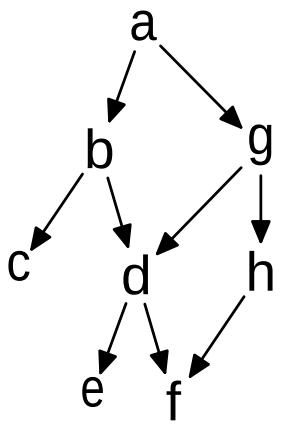
Traduction vers METAPOST

limitations de METAPOST

- profondeur de l'arbre de syntaxe
- longueur des lignes
- nombre d'éléments d'un même type

imposent une **compilation** des expressions METAPOST

- *hash-consing* pour factoriser les sous-expressions communes
- introduction de variables intermédiaires

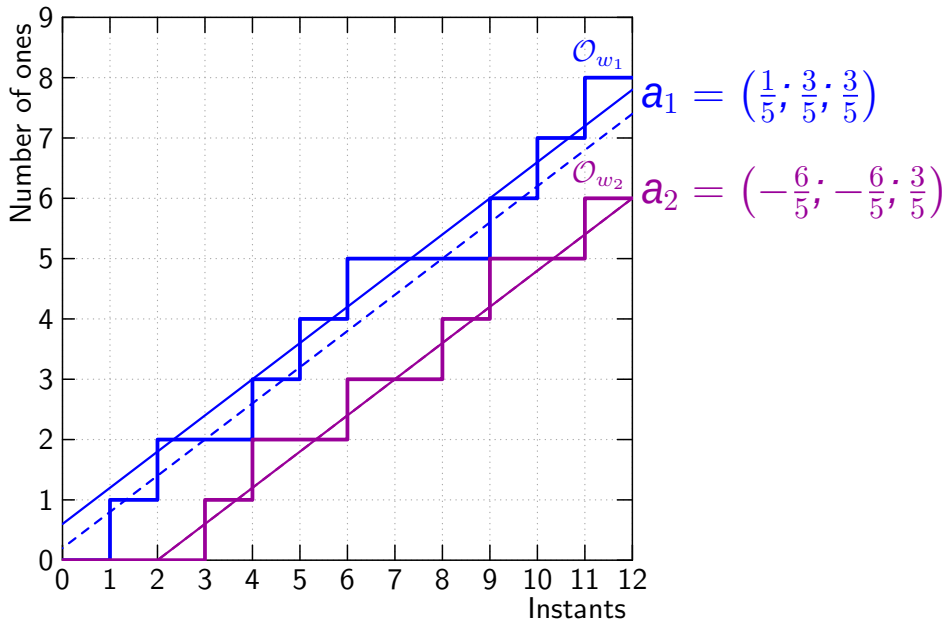


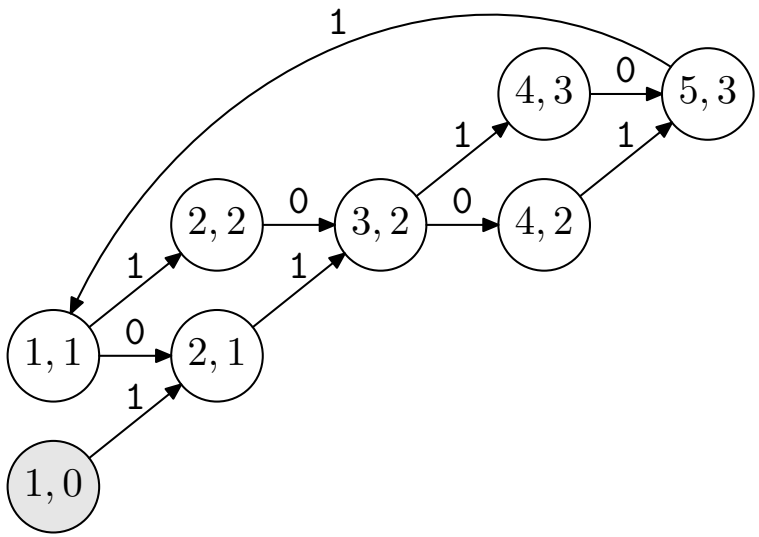

```
path f = ... ;
path d = ...e...f... ;
...
```

Applications d'MLPOST 1/5

MLPOST est déjà utilisé

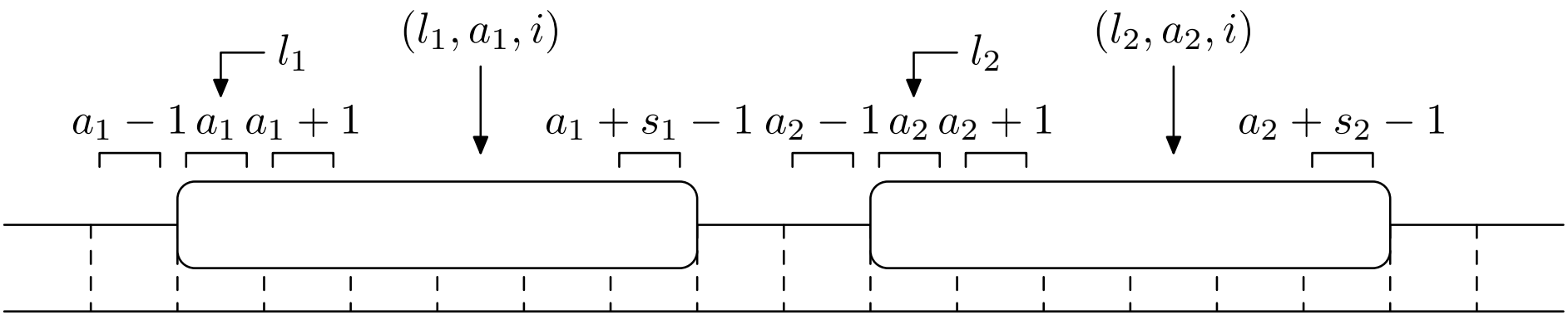
- pour des articles et des présentations (hier ici-même)





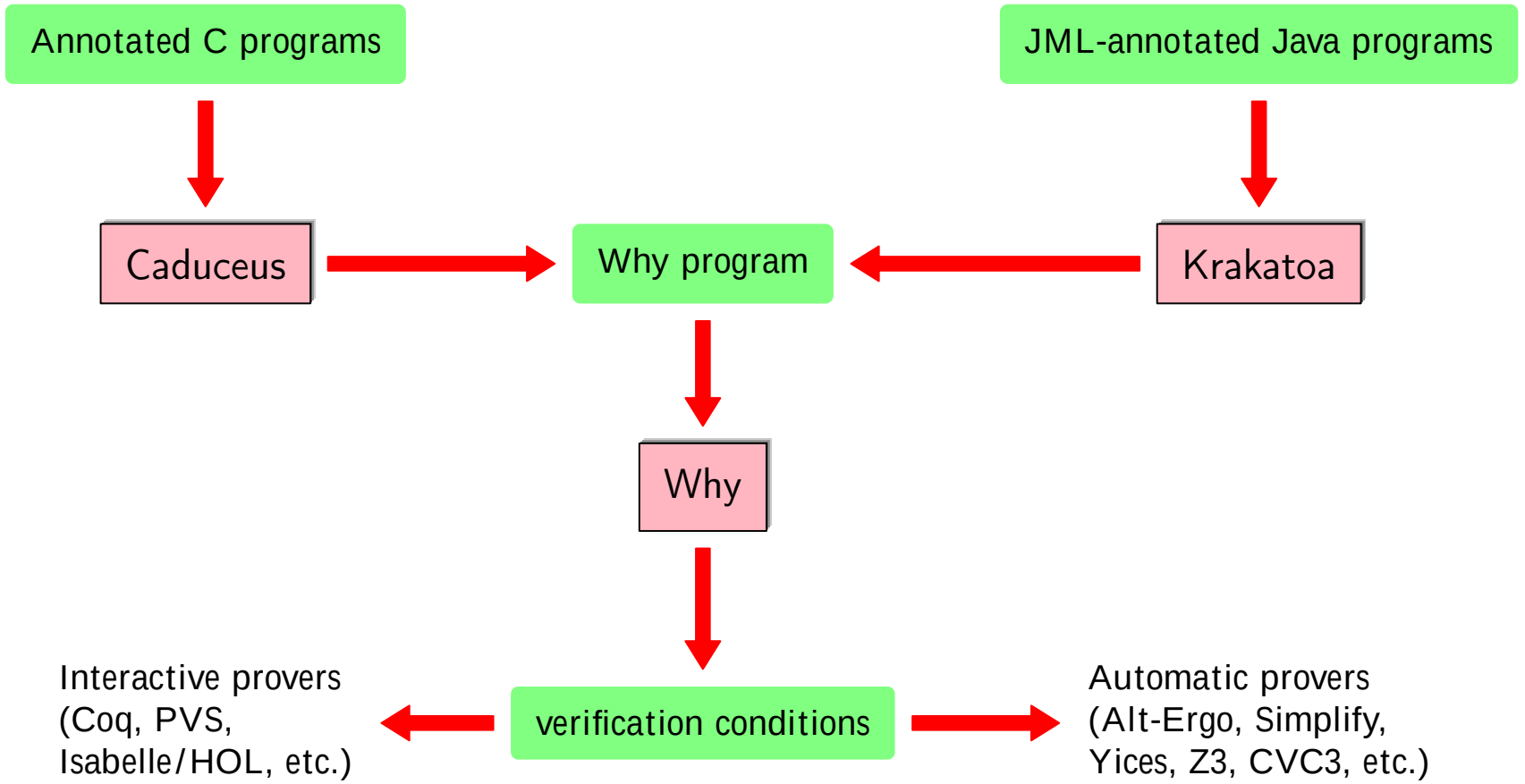
Applications d'MLPOST 2/5

- pour deux thèses (une soutenue, une en cours)



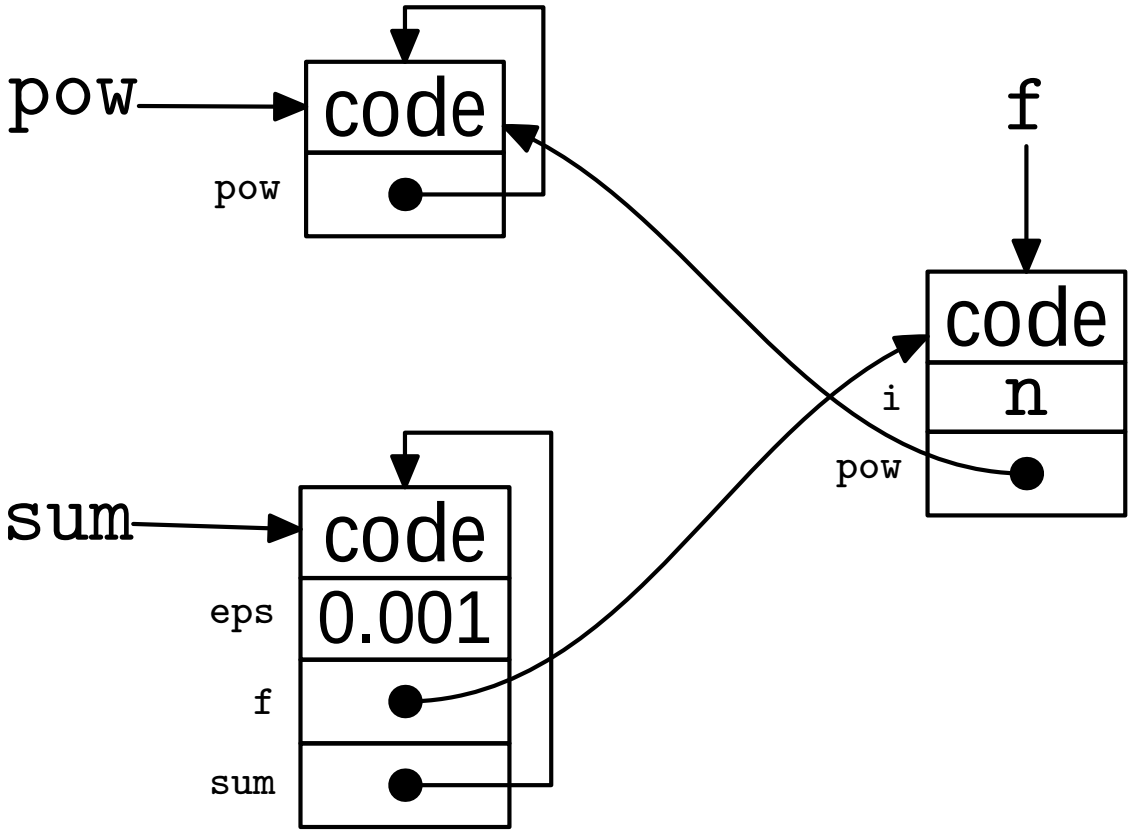
Applications d'MLPOST 3/5

- pour plusieurs posters ProVal



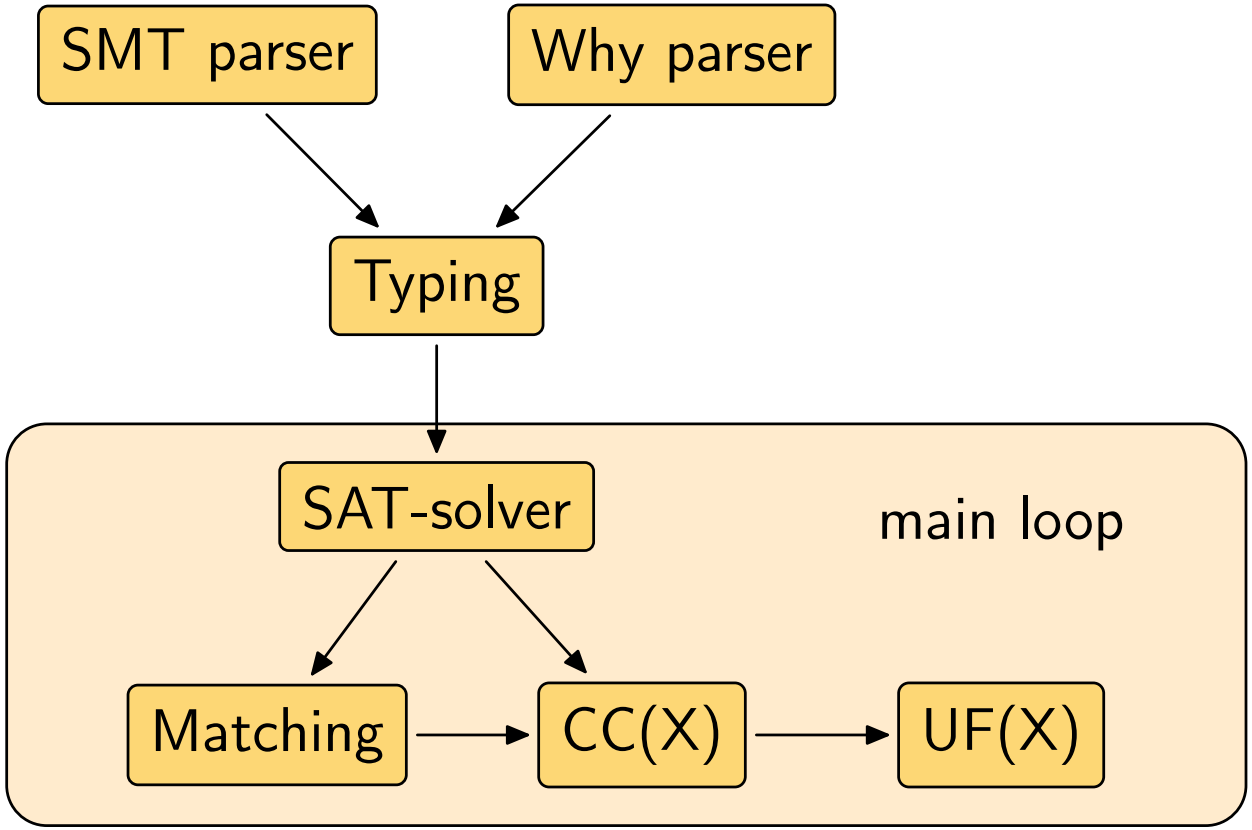
Applications d'MLPOST 4/5

- pour deux cours (U Paris Sud, ENS)



Applications d'MLPOST 5/5

- pour le site web `http://alt-ergo.lri.fr`



Limitations de cette approche

- limitations héritées de METAPOST
  - exemple : nombre de nœuds par chemin limité
- limitations de l'interprétation par `latex`
- calculs symboliques
  - di□culté pour écrire des branchements, des boucles, etc.
- résolution d'équations linéaires de METAPOST non interfacée
  - en partie remplacé par le placement relatif des boîtes

une solution : reprogrammer l'équivalent de METAPOST

- interface avec LaTeX
- calcul des courbes de Bézier

À votre tour de faire bonne figure

`http://mlpost.lri.fr/`

utilisez-le !

contribuez !