

Comparaison entre le Ransac et un Algorithme Focalisant

Présenté par :

Directeur de thèse :

Co-encadrant :

Coralie Bernay-Angeletti

Roland Chapuis

Romuald Aufrère



Introduction

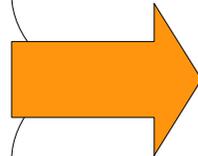
- Connaissances a priori

- Objets

- Taille probable
- Position approximative
- Découpage en parties
- ...

- Détecteurs

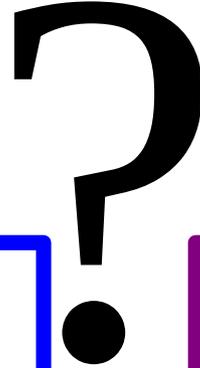
- taux de faux positifs
- taux de faux négatifs
- précision
- temps de traitements



- Développement d'un Algorithme focalisant (AF)

- Utilisation des a priori
- Choix « intelligent »
- Coût du choix

Introduction (suite)



- RANSAC

- Traitement très rapide pour 1 hypothèse
- Étude de nombreuses hypothèses

- AF

- Peu d'hypothèses traitées
- Coût des choix

Plan

I. Présentation de l'AF

- a) Modélisation de l'objet
- b) Fonctionnement général
- c) Sélection de la meilleure partie
- d) Détection
- e) Mise à jour

II. Présentation rapide du RANSAC

III. Expérimentations

- a) Problème choisi
- b) Résultats

I. Présentation de l'AF

a) Modélisation de l'objet

Etat de l'objet

L'objet est représenté par un vecteur de n paramètres : $\underline{\mathbf{X}}$

Reconnaître l'objet = estimer les paramètres de $\underline{\mathbf{X}}$.

Reconnaissance itérative :

Le niveau l de reconnaissance est défini comme suit :

$El = \{\underline{\mathbf{X}}_l, \mathbf{C}\mathbf{x}_l, P(O_l)\}$ avec

- $\underline{\mathbf{X}}_l$: le vecteur d'état estimé
- $\mathbf{C}\mathbf{x}_l$: la covariance associée
- $P(O_l)$: la confiance dans cette estimation

I. Présentation de l'AF

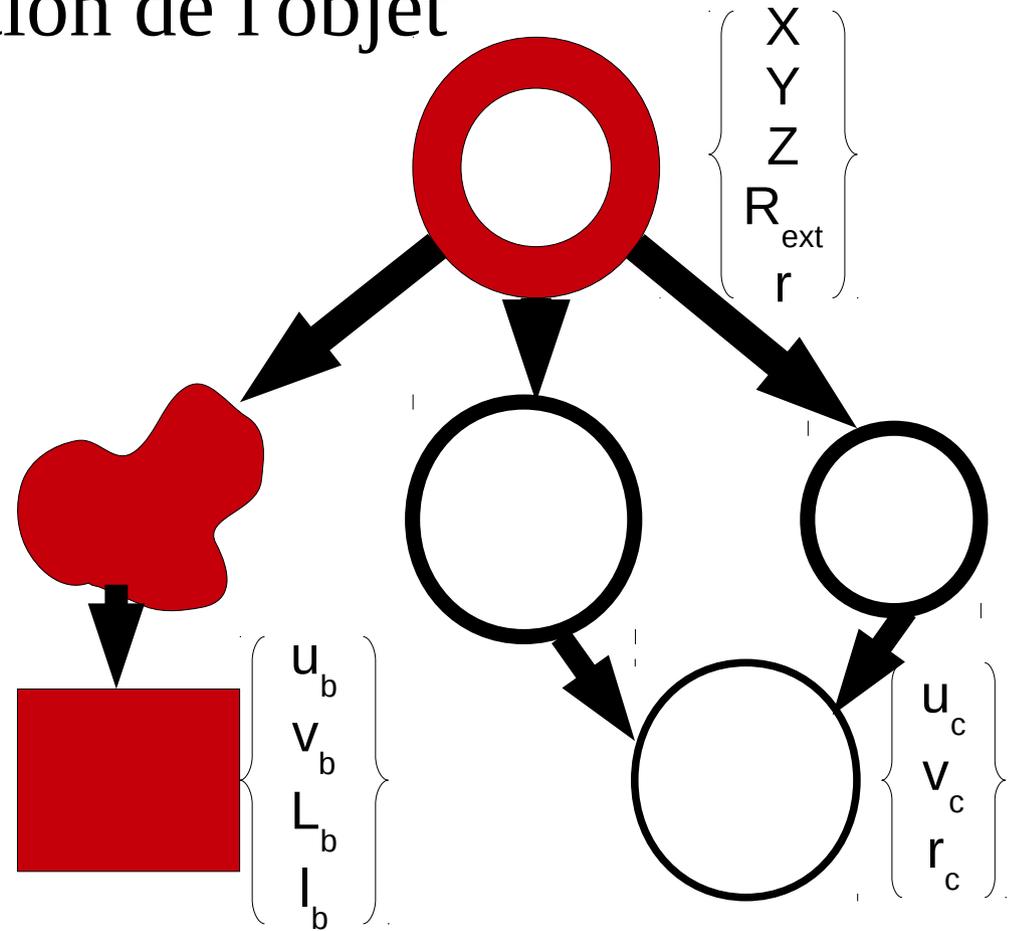
a) Modélisation de l'objet

Parties de l'objet

Découpage en M parties

1 partie =

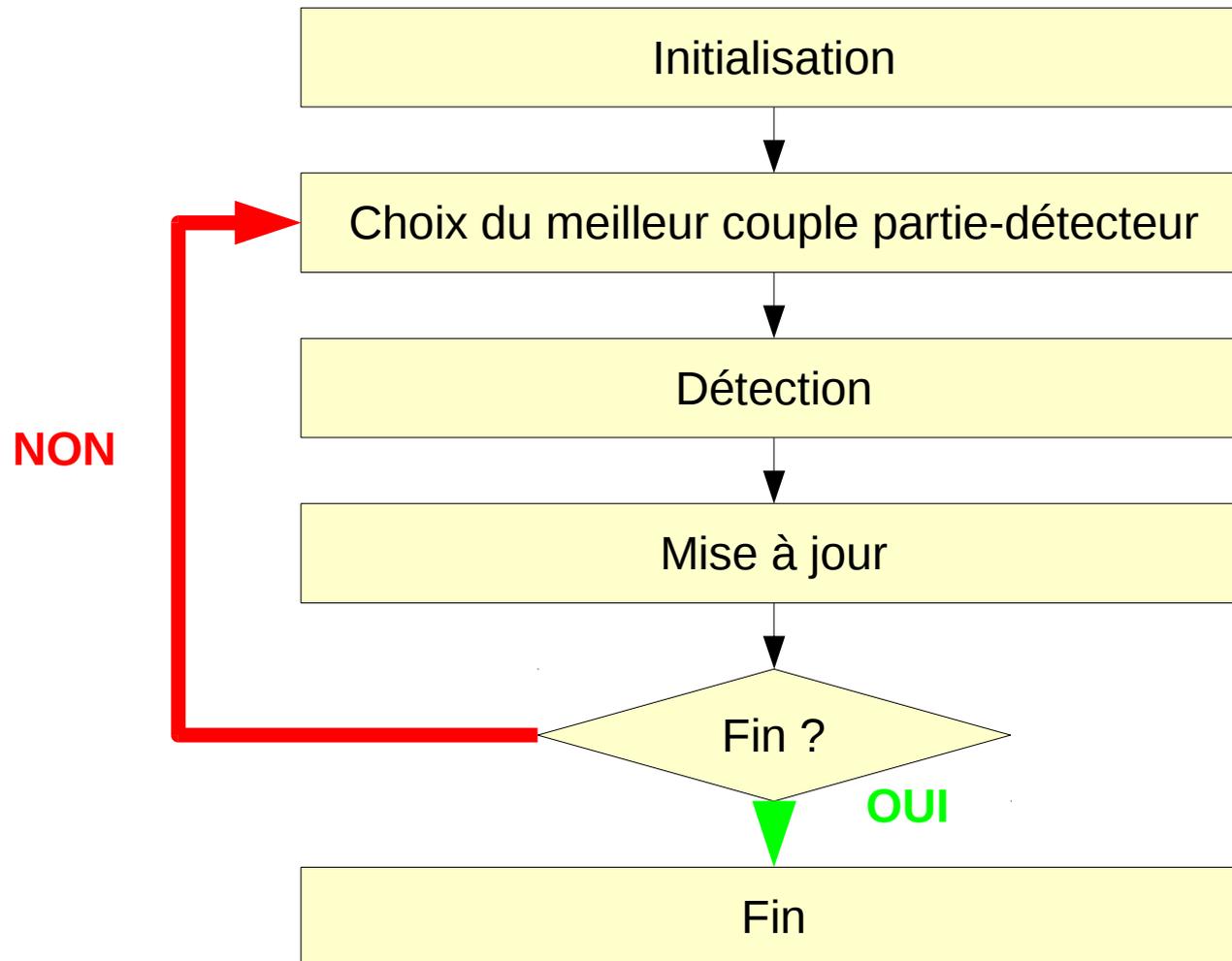
- 1 vecteur d'état ε_i
- 1 covariance associée Σ_i
- 1 probabilité d'existence $p(E_i)$



On connaît l'ensemble des fonctions f_i telles que $\varepsilon_i = f_i(\underline{\mathbf{X}})$.

I. Présentation de l'AF

b) Principe général



I. Présentation de l'AF

C) Choix du meilleur couple partie-détecteur

- Principe

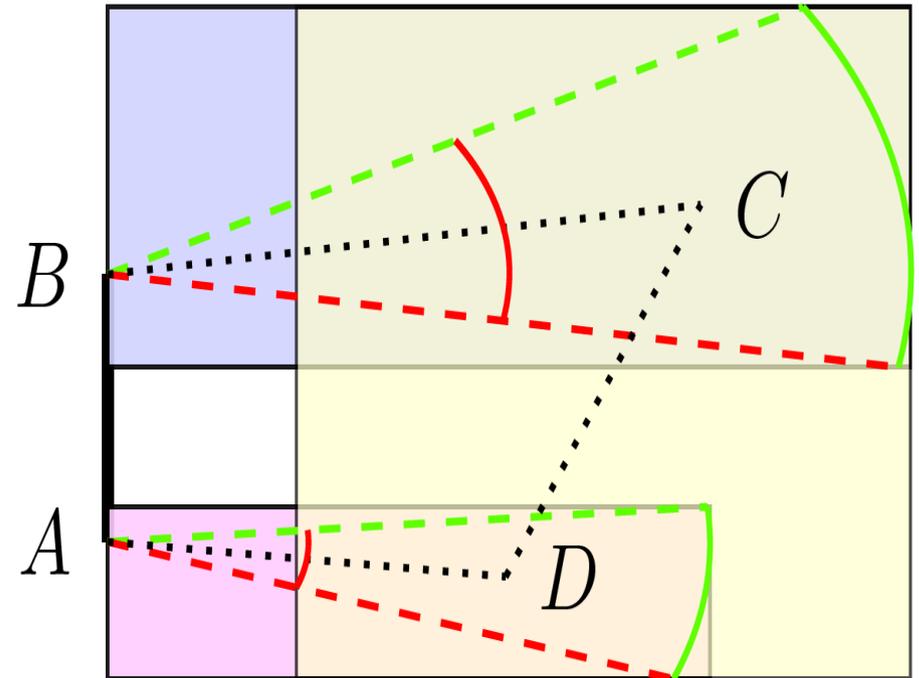
- Ne pas prendre une partie au hasard
- Choisir le couple le plus intéressant
=> définition d'un objectif de confiance et de précision
- Calcul d'un critère pour chaque couple partie-détecteur

I. Présentation de l'AF

C) Choix du meilleur couple partie-détecteur

- Critère

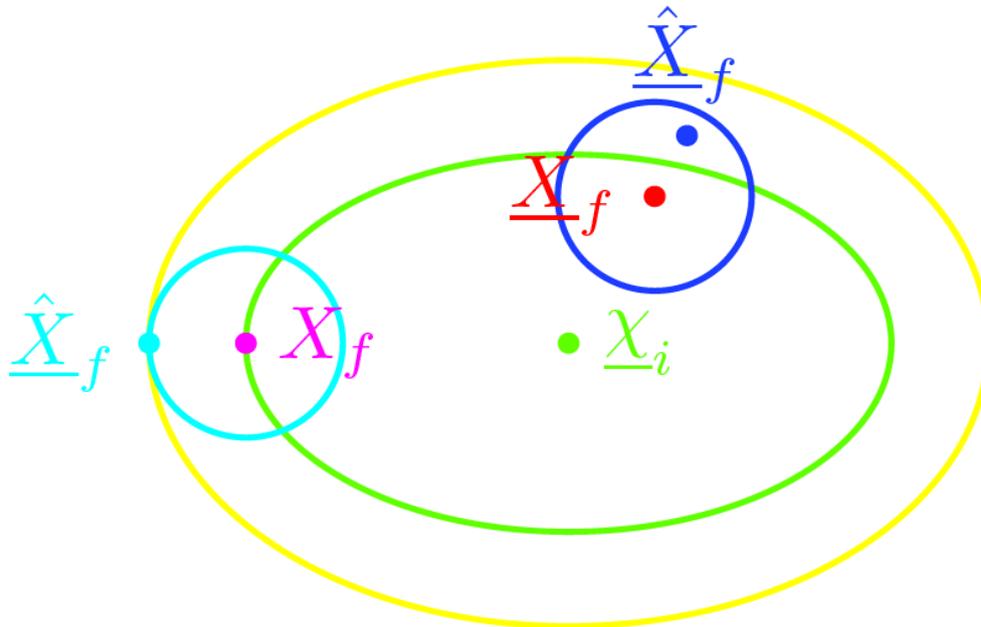
- Temps de calcul
- Apport en précision
- Risque de confusion
- Ne pas choisir une partie peu visible ou inexistante
- Choisir une partie qui apporte de l'information



I. Présentation de l'AF

d) Détection

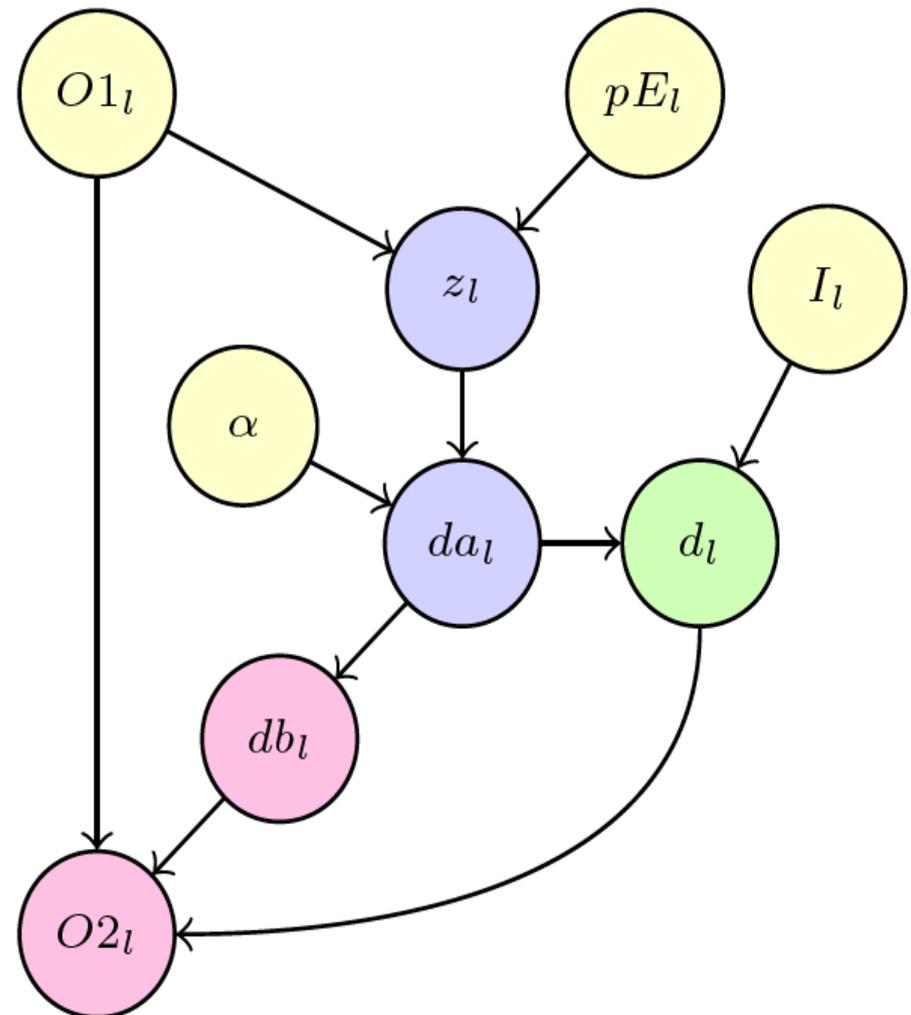
- Renvoie toutes les primitives
- Acceptabilité : distance de Mahalanobis
- Tenir compte de l'erreur du détecteur



I. Présentation de l'AF

e) Mise à jour

- Pour la confiance
utilisation d'un réseau bayésien
 - Fiabilité du détecteur
 - Observabilité
 - Existence de la partie
 - Résultat de la détection



I. Présentation de l'AF

e) Mise à jour

- Pour le vecteur d'état et la covariance
utilisation d'un filtre de Kalman (Étendu)
 - Mesure = la primitive choisie
 - Précision de la mesure = la précision du détecteur
 - Prédiction = sur la même image, l'objet est statique donc à l'identique

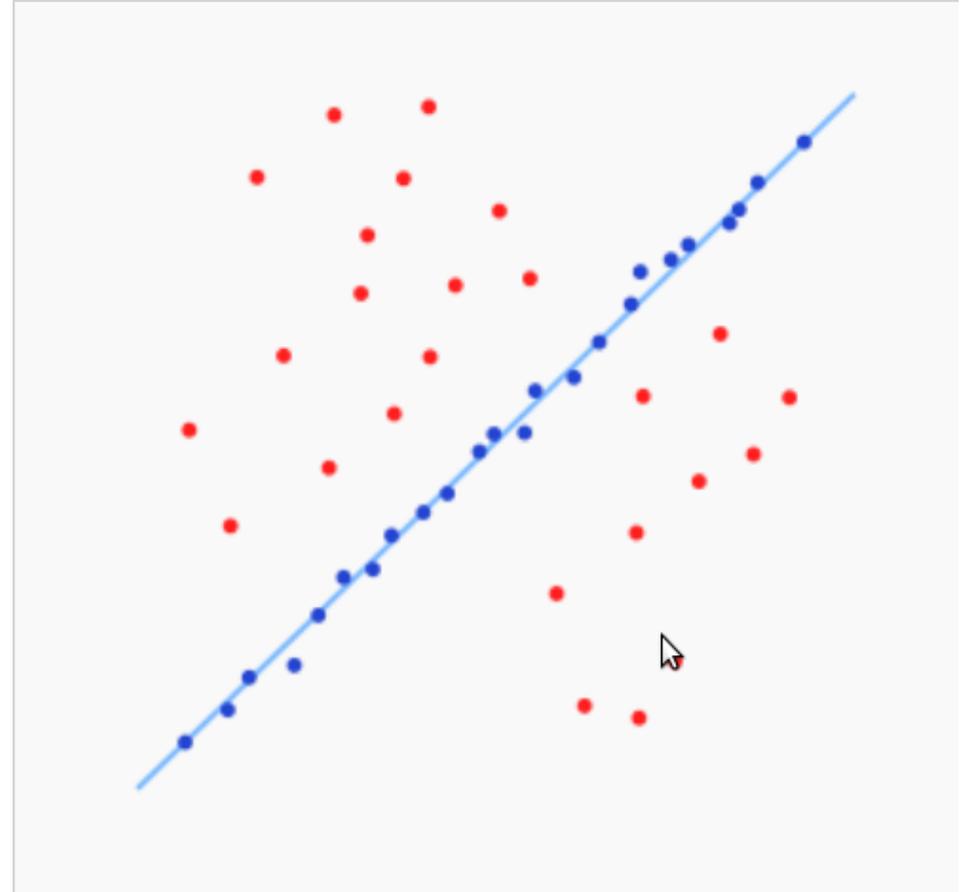
II. RANSAC

- Algorithme très connu
- Rapide
- Assez robuste au bruit
- Générique

Initialisation

```
meilleur-modele = aucun ; meilleure-erreur =1;  
while !(critere de fin) do  
    tirer aléatoirement des données  
    créer un modèle à partir de ce sous ensemble de données  
    déterminer les inliers et les outliers  
    calculer l'erreur  
    if erreur < meilleure-erreur then  
        meilleure-erreur = erreur ; meilleur-modele =  
        modele ;  
    end  
end
```

II. RANSAC



II. RANSAC

➤ De nombreuses variantes

- DEGENSAC

Ondrej Chum, Tomas Werner, and Jiri Matas. Two-view geometry estimation unaffected by a dominant plane. In IEEE Computer Society Conference on, Computer Vision and Pattern Recognition, volume 1, page 772–779, San Diego, CA, USA, 2005.

- LO-RANSAC

Ondrej Chum, Jiri Matas, and Josef Kittler. Locally optimized RANSAC. In Pattern Recognition, page 236–243. Springer Berlin Heidelberg, 2003

- PROSAC

Ondrej Chum and Jiri Matas. Matching with PROSAC progressive sample consensus. In IEEE Computer Society Conference on, Computer Vision and Pattern Recognition, volume 1, page 220–226, San Diego, CA, USA, 2005

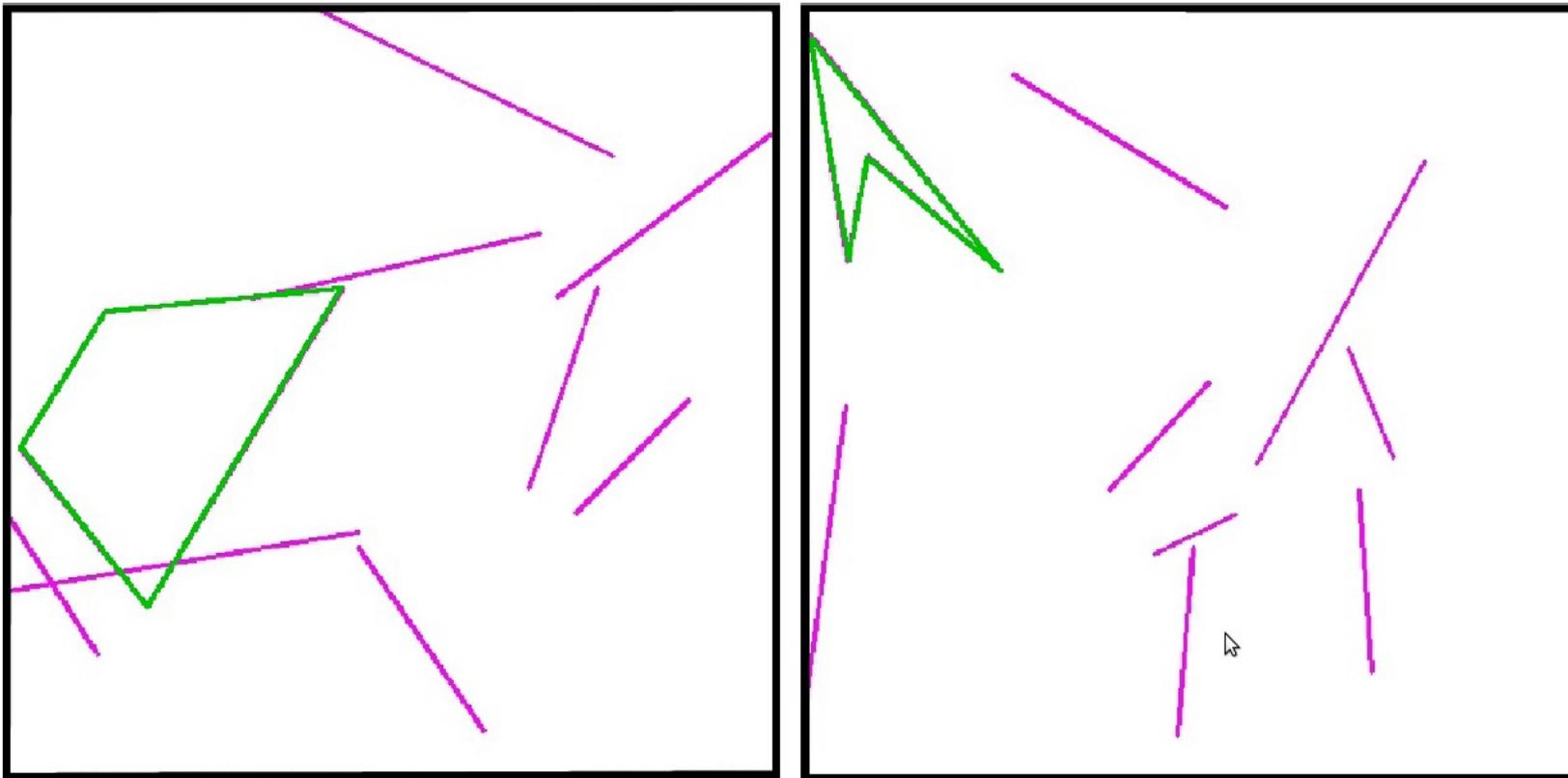
- SCRAMSAC

Torsten Sattler, Bastian Leibe, and Leif Kobbelt. SCRAMSAC: improving RANSAC's efficiency with a spatial consistency filter. In IEEE 12th International Conference on, Computer Vision, page 2090–2097, Kyoto, Japan, 2009

III. Expérimentation

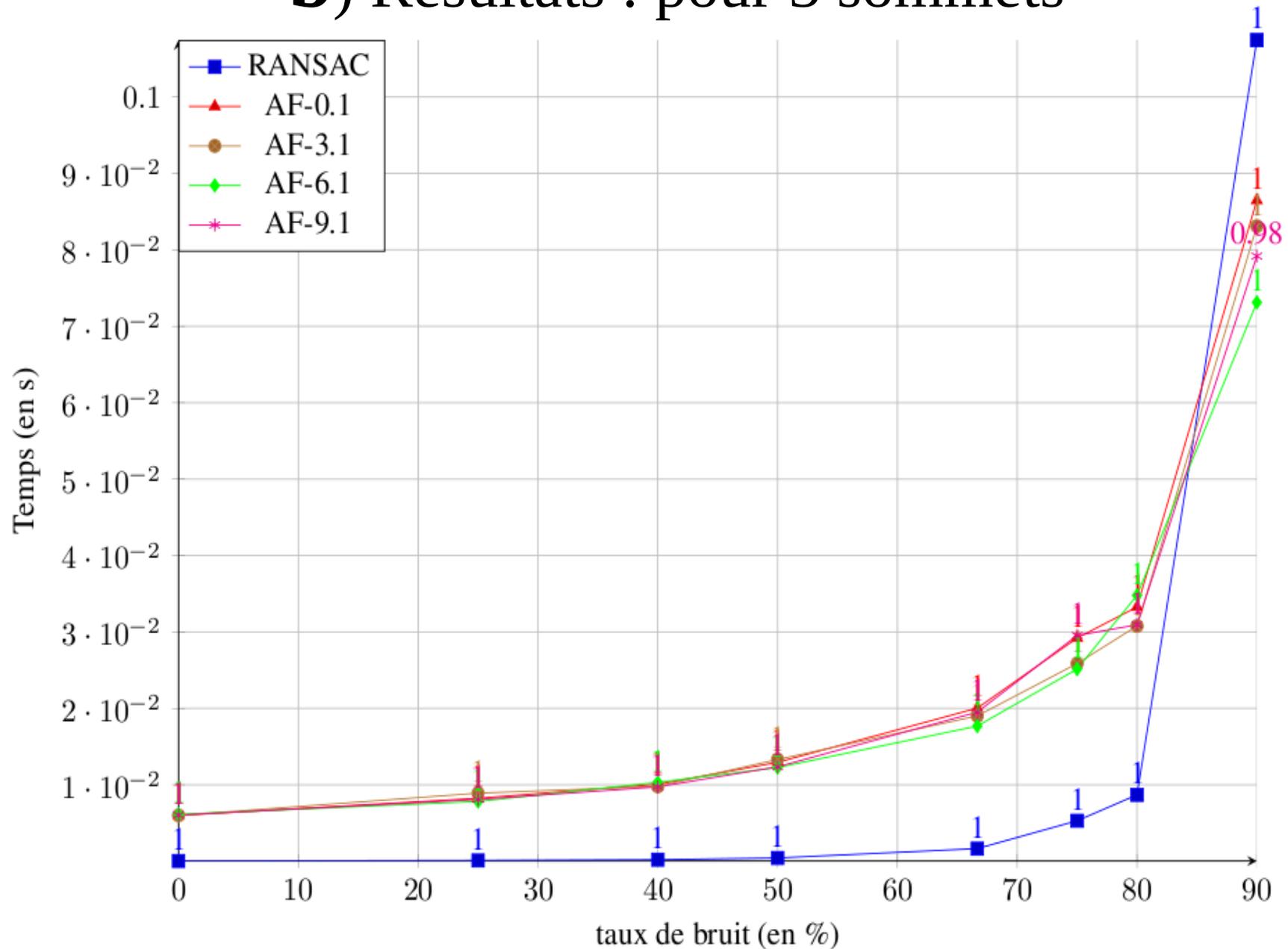
a) Problème choisi

- Polygone à n sommets (variations de n)
- Plusieurs précisions de détecteurs
- Plus ou moins d'outliers : $\% \text{bruit} = (\text{nombre d'outliers}) / (\text{nombre total de segments})$



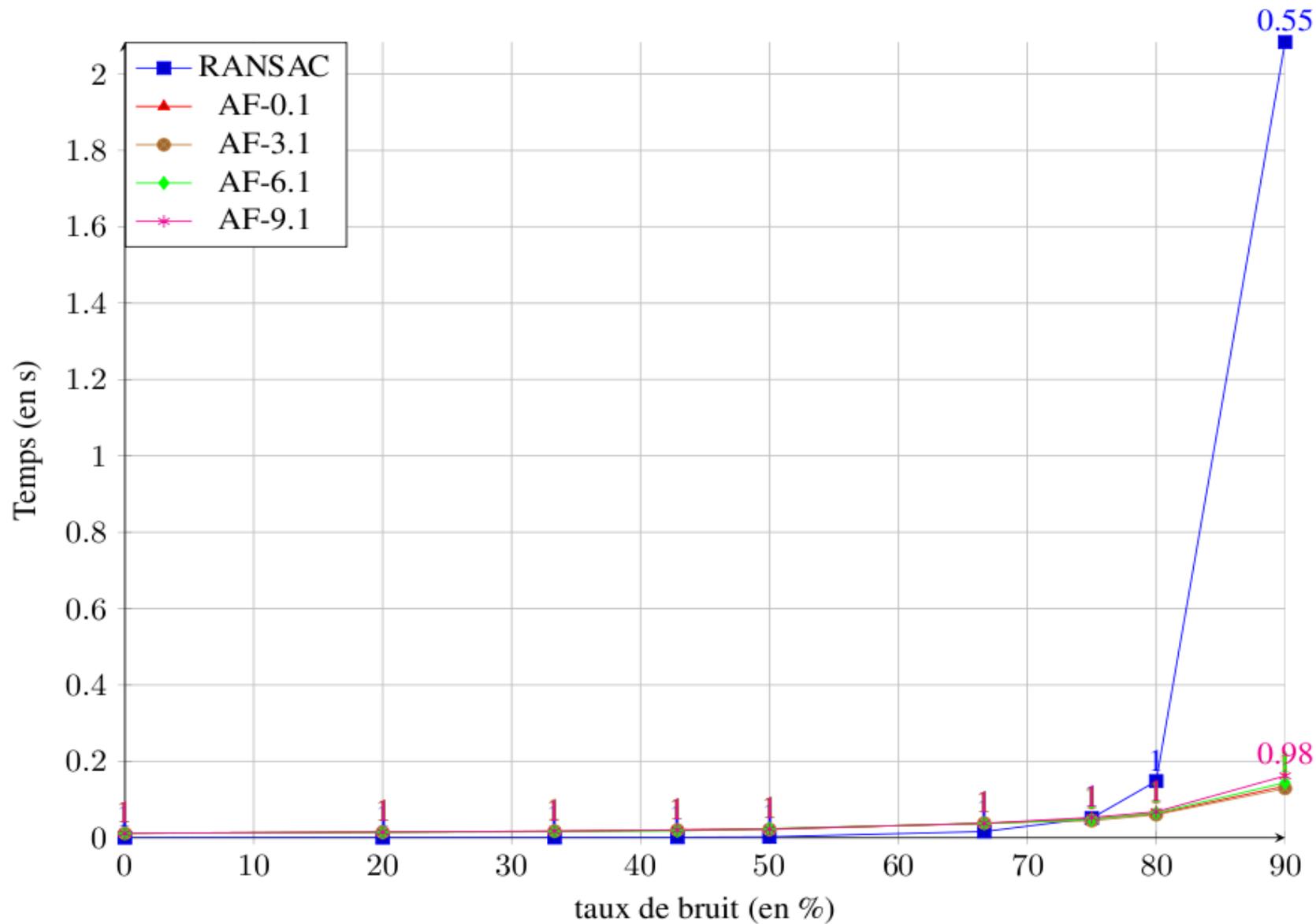
III. Expérimentation

b) Résultats : pour 3 sommets



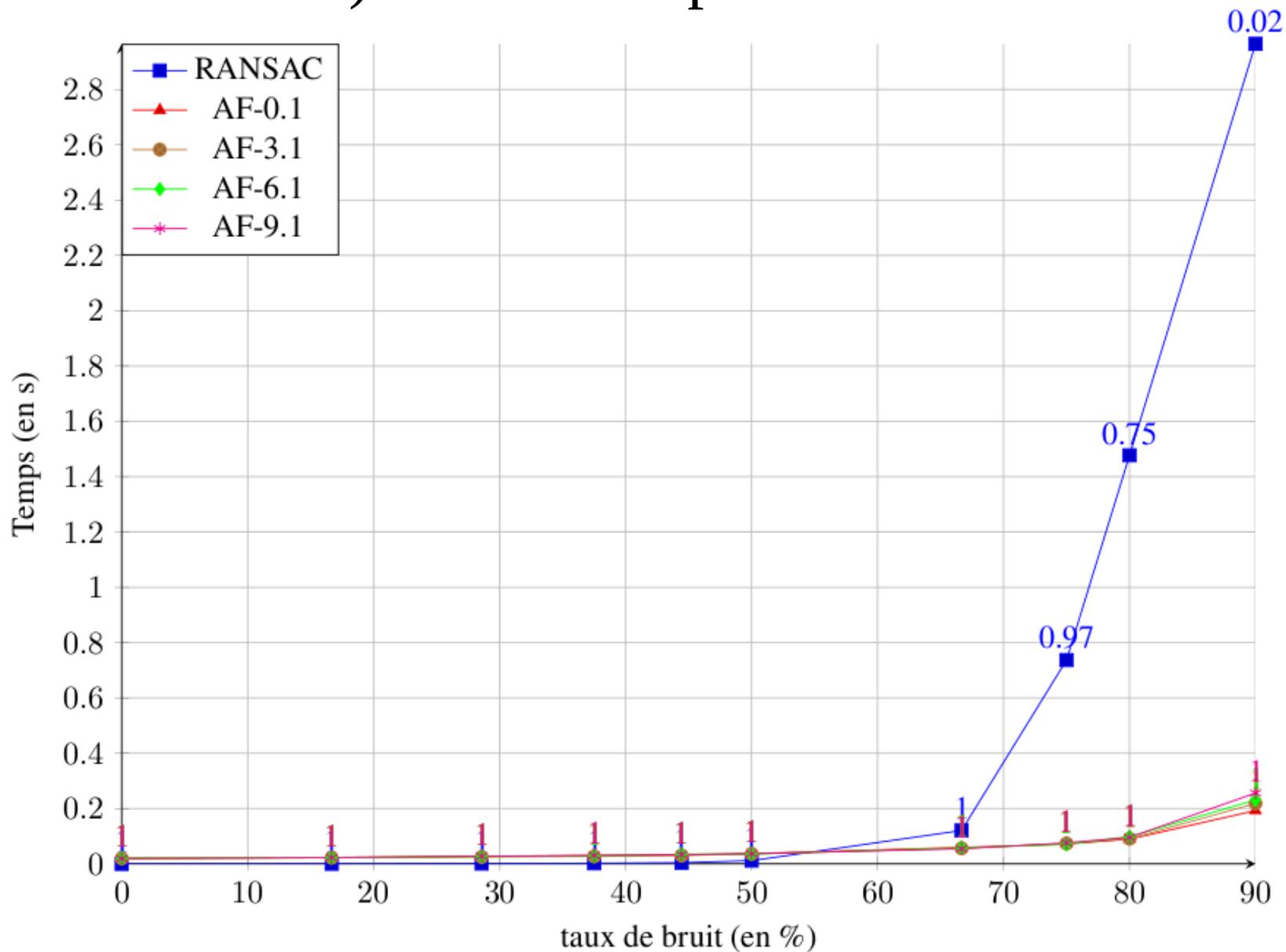
III. Expérimentation

b) Résultats : pour 4 sommets



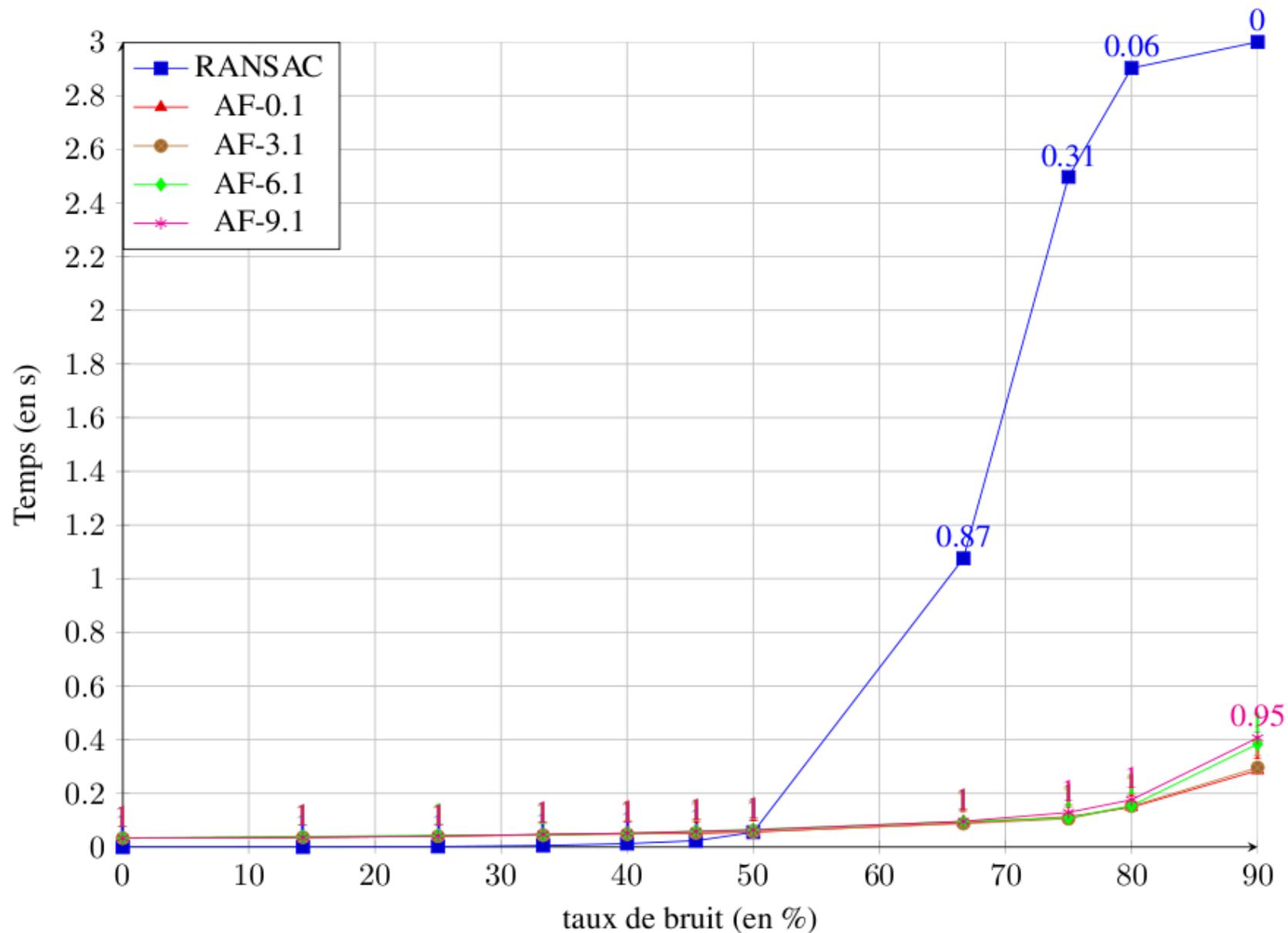
III. Expérimentation

b) Résultats : pour 5 sommets



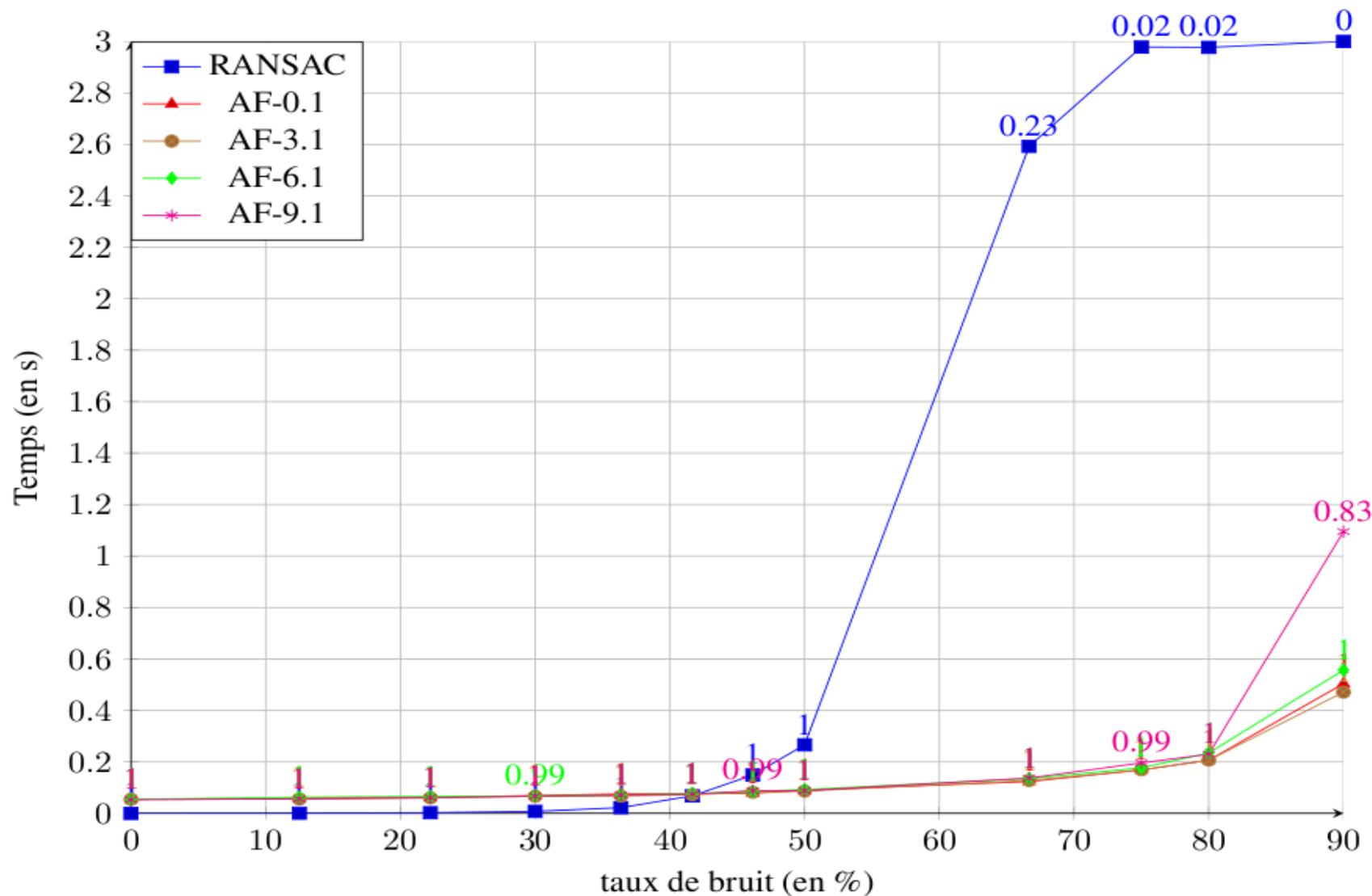
III. Expérimentation

b) Résultats : pour 6 sommets



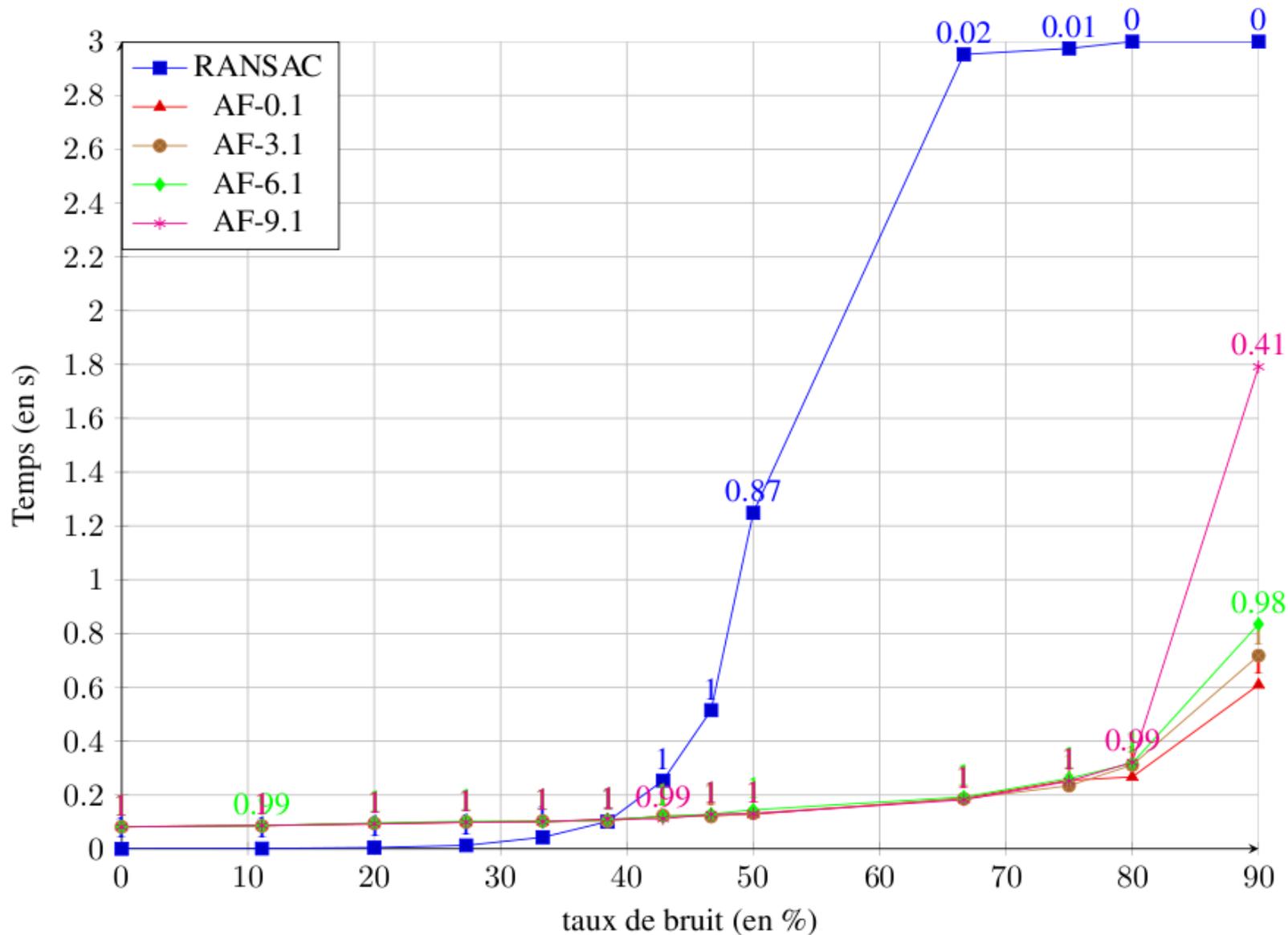
III. Expérimentation

b) Résultats : pour 7 sommets



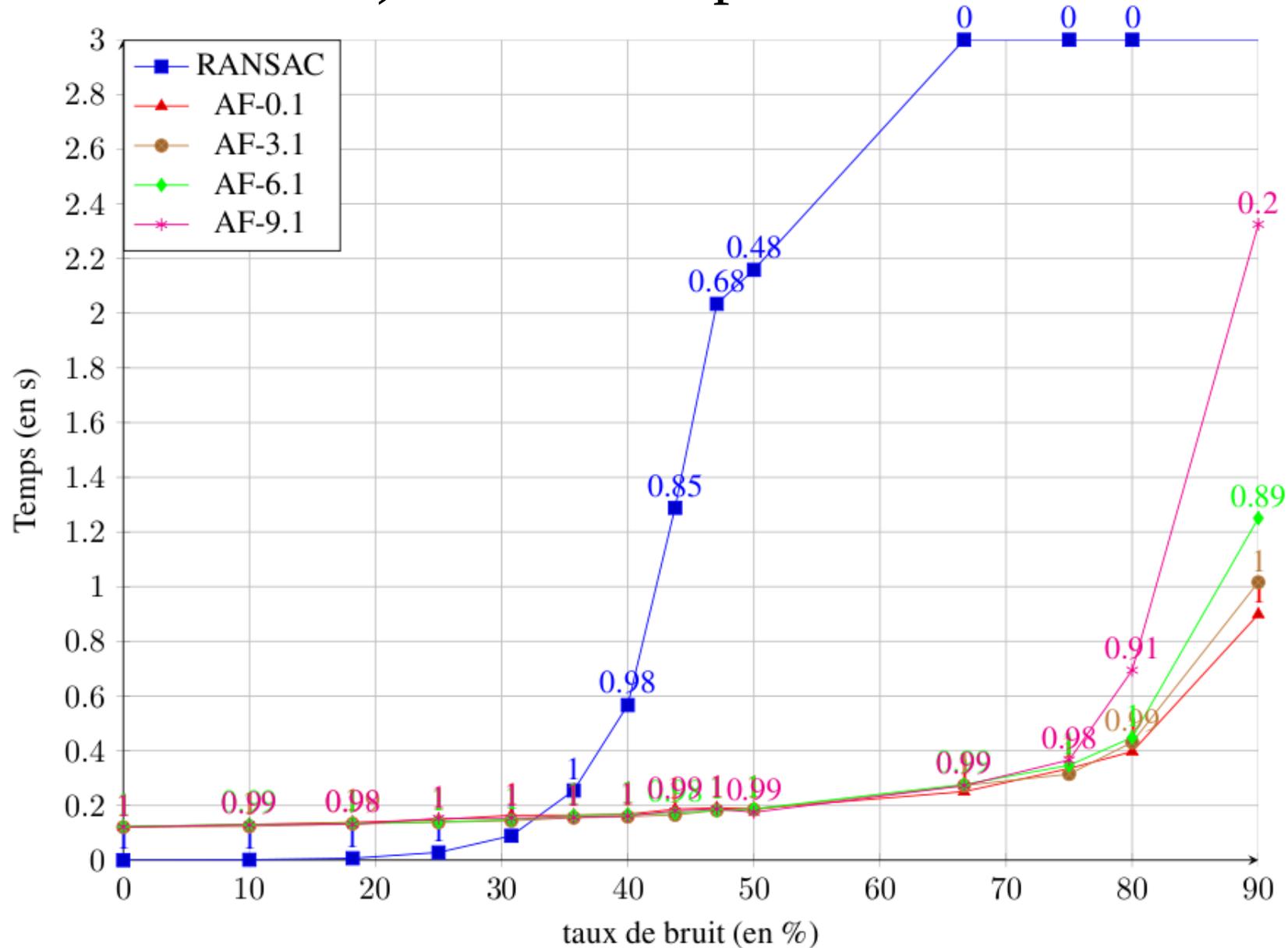
III. Expérimentation

b) Résultats : pour 8 sommets



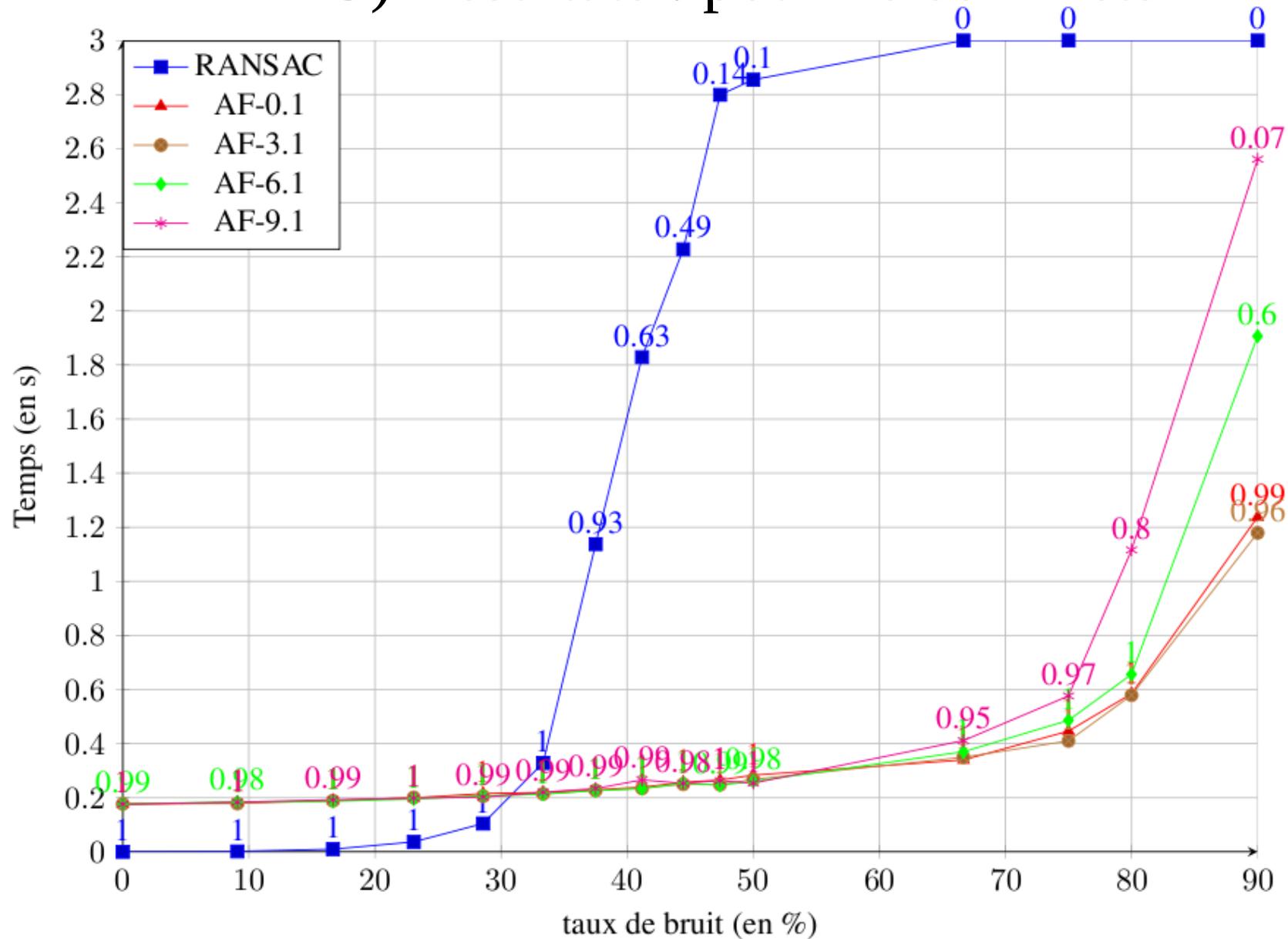
III. Expérimentation

b) Résultats : pour 9 sommets



III. Expérimentation

b) Résultats : pour 10 sommets



Conclusion

- Petit problème peu de bruit => RANSAC
- + de bruit + complexe => AF
- Perspectives :
 - Détection et suivi de piétons
 - Multipistes
 - Occultations

Merci de votre attention

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme Investissements d'avenir dans le cadre des projets EquipEx Robotex (ANR-10-EQPX-44) et LabEx IMobS3 (ANR-10-LABX-16-01), d'une aide de l'Union Européenne au titre du Programme Compétitivité Régionale et Emploi 2007-2013 (FEDER – Région Auvergne), d'une aide de la Région Auvergne et de l'Institut Français de Mécanique Avancée