



HAL
open science

Autopsie des encres de stylo

Alexandre Brissaud, Thibault Mattera

► **To cite this version:**

| Alexandre Brissaud, Thibault Mattera. Autopsie des encres de stylo. 2023. <hal-04331934>

HAL Id: hal-04331934

<https://hal.science/hal-04331934v1>

Preprint submitted on 8 Dec 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

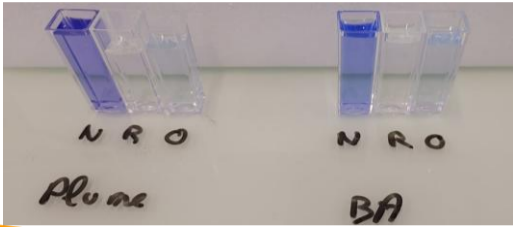
COMMENT MODIFIER LES PROPRIÉTÉS OPTIQUES DES ENCRÉS DE NOS STYLOS ?

INTRODUCTION

Pourquoi un effaceur fonctionne sur l'encre de stylo plume et non sur celle d'un stylo à bille ? Peut-on effacer cette encre réputée indélébile ?

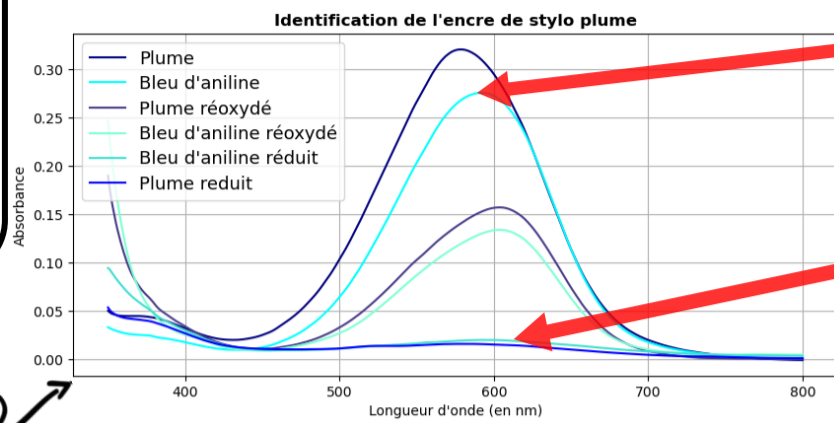
Les encres tiennent leurs caractéristiques optiques des colorants qui les composent. Pour comprendre comment effacer de telles encres, il faut d'abord déterminer leurs compositions...

L'EXEMPLE DU STYLO PLUME



On fait le spectre d'absorbance de ces cuves

N: neutre (témoin)
R: Avec Réducteur
O: Avec Oxydant
BA: Bleu d'Aniline



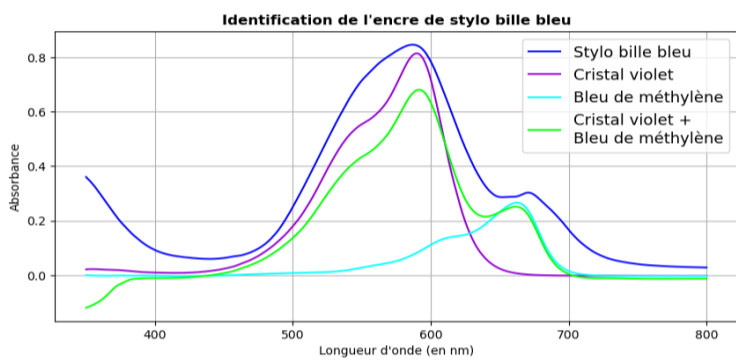
mêmes bandes = à priori, mêmes composés

L'encre de plume contient du Bleu d'aniline

Les effaceurs sont des réducteurs, ils modifient l'absorbance dans le visible du bleu d'aniline (voir le QR code pour plus d'explication)

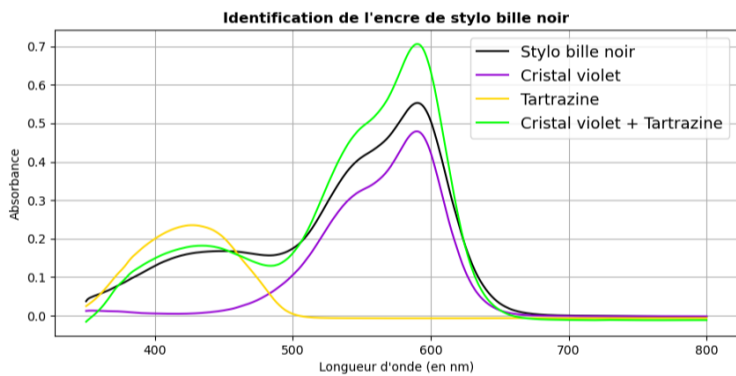
Les spectres d'absorption sont caractéristiques d'une molécule [1]

I-IDENTIFICATION DE LA COMPOSITION DES ENCRÉS DE STYLO À BILLE BIC®

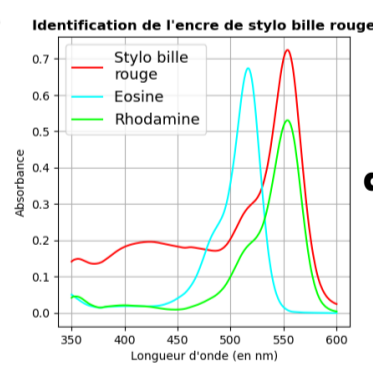
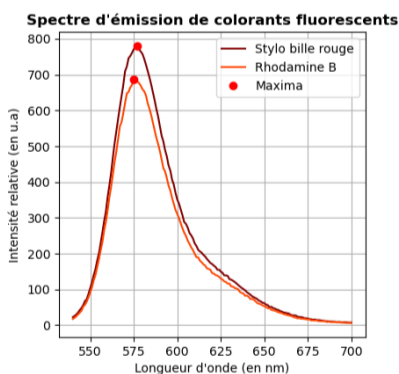


L'encre du Bic® bleu contient du Cristal violet

On ne peut rien dire sur le Bleu de méthylène, les bandes sont légèrement décalées



L'encre du Bic® noir contient du Cristal violet ET de la Tartrazine



L'encre du Bic® rouge contient de la Rhodamine B (mais pas d'éosine)

Ces spectres montrent aussi que les encres sont composées d'autres substances (solvants, liants, tensioactifs,...) [2]

II-OBSERVATION DE L'EFFET DE DIFFÉRENTS RÉACTIFS SUR LES ENCRÉS ET COLORANTS

Après avoir identifié les composants de ces encres, nous cherchons à confirmer leurs présences en comparant leurs propriétés et à les effacer.

	Témoin	Acide (H2SO4 4M)	Base (NaOH 4M)	Oxydant (H2O2 30%)	Réducteur (NaHSO3)
Stylo à bille bleu (Bic®)					
Stylo à bille noir (Bic®)					
Stylo à bille rouge (Bic®)					
Cristal Violet					
Eosine					
Rhodamine					
Bleu de Méthylène					
Tartrazine					

* cuve bleutée et non transparente (effet de dilution)

* cette décoloration prends une dizaine de minutes[3]

III-ANALYSE ET CONCLUSION

ANALYSE

Le tableau confirme bien la présence des colorants évoqués dans les encres. Par exemple, l'action d'une base sur le bic noir montre la présence de tartrazine.

Ce tableau témoigne aussi de la présence d'autres composants que les colorants étudiés.

La réduction de l'encre de bic noir devrait donner une teinte jaune à l'encre et non rosée.

L'ajout de base sur l'encre de bic bleu devrait l'effacer et non l'éclaircir

Il en ressort deux explications possibles:

La présence d'un colorant supplémentaire (probable dans le cas du bic bleu (cf spectre))

La présence d'un agent incolore devenant coloré après la réaction (probable dans le cas du bic noir (cf spectre))

CONCLUSION

Bien que nous ayons identifié certains des constituants des encres de stylo à bille, leurs compositions restent complexes et effacer chimiquement ces encres de manière aussi simple que le stylo plume semble compliqué. Cependant en continuant le travail d'identification et en combinant les réactifs, cela est très probablement possible.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] <https://chimactiv.agroparistech.fr/fr/bases/spectroscopie-uv>
 [2] Rahhaoui M. - Rouquet E. - Rocca T. - Sanz Y. "Encres et effaceurs : approche chimique de leur fonctionnement et alternative naturelle", 2020
 [3] <https://new.societechimiquedefrance.fr/wp-content/uploads/2019/12/2018-433-octobre-p49-heinrich-hd.pdf>



Pour tous les détails des expériences