

Formation Edition numérique

OCR

Simon Gabay



Une image numérique

Deux types d'images:

- Image vectorielle
- Image matricielle (ou bitmap)

Image vectorielle (I)

- Représenter les données de l'image par des formules géométriques qui vont pouvoir être décrites d'un point de vue mathématique (abscisse et ordonnées)
- C'est notamment le format *svg* (pour *Scalable Vector Graphics*)
- En pratique : pas de problème si on zoom.

Image vectorielle (II)

```
<svg>
  <rect width="100" height="80" x="0" y="70" fill="green"/>
  <line x1="5" y1="5" x2="250" y2="95" stroke="red" />
  <circle cx="90" cy="80" r="50" fill="blue" />
  <text x="180" y="60">Un texte</text>
</svg>
```

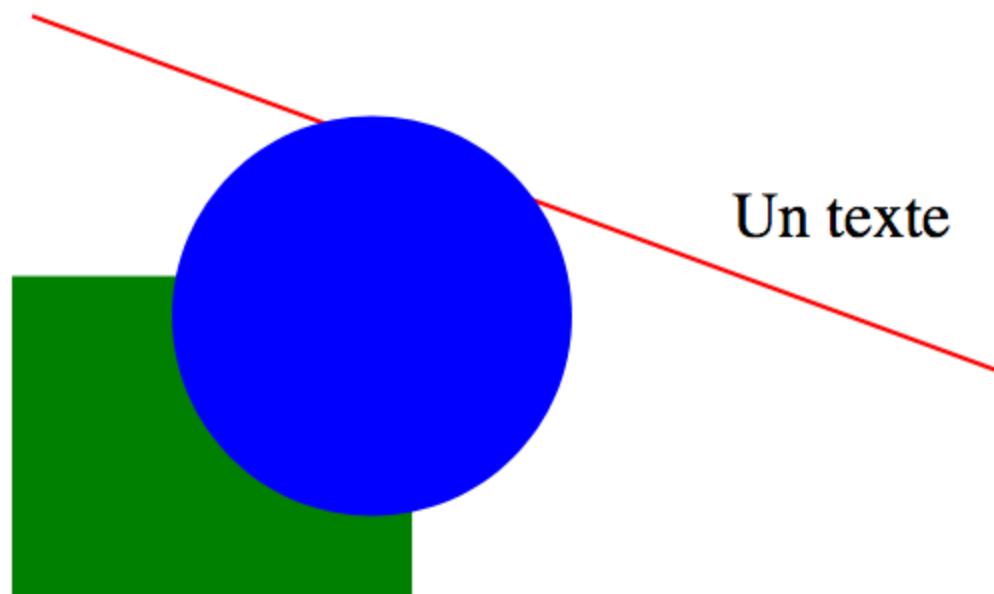


Image vectorielle (III)

Ouvrez le fichier `image.svg` dans un navigateur et dans un éditeur de code: comparez!

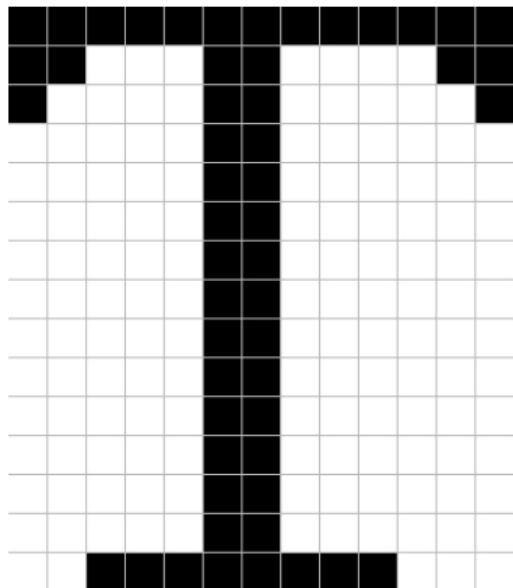
Pour plus d'exemples, allez regarder du côté de [w3schools](#).

Une image bitmap (I)

- Composée d'une matrice (tableau) de points à plusieurs dimensions. Dans le cas des images à deux dimensions (le plus courant), les points sont appelés pixels.
- C'est notamment le format jpeg, gif, png outif.
- Ces différents formats se différencient par le nombre de couleurs, leur compression (avec ou sans perte), la possibilité d'un affichage progressif.
- En pratique : problème si on zoom.

Une image bitmap (I)

Deux fois la même image matricielle

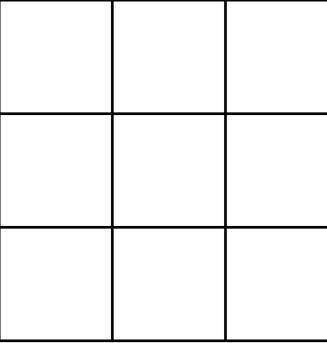
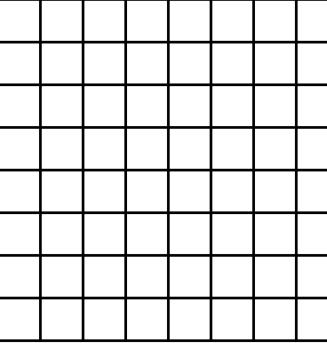
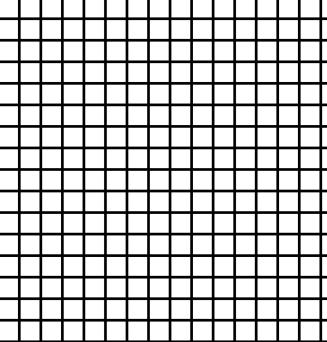


1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0

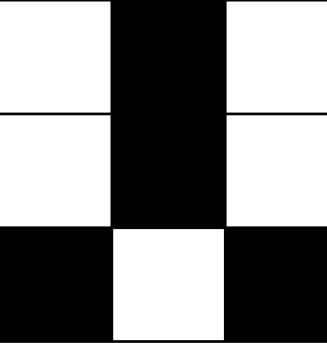
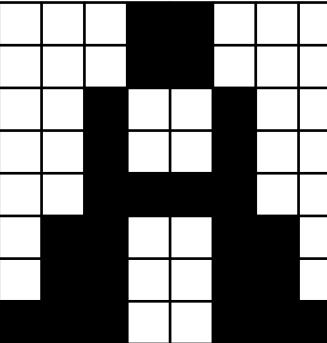
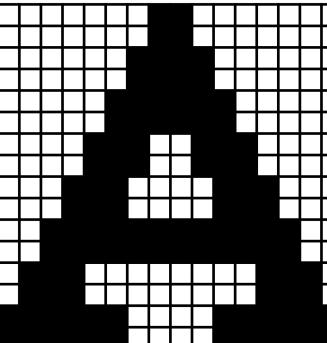
Les caractéristiques techniques d'une image

- Sa taille en points (ou pixels)
- Ses dimensions réelles (en centimètres ou plus souvent en pouces)
 - un pouce faisant c. 2.4 cm
- On parle donc de *dpi* (*dot per inch*) ou *ppp* (*point par pouce*) pour la résolution, soit un nombre de pixels par unité de longueur.
- Meilleure est la résolution, meilleure est l'OCRisation

PPI

Image	ppp
	3
	8
	16

PPI en pratique: la lettre A

Image	ppp
	3
	8
	16

Poids de l'image

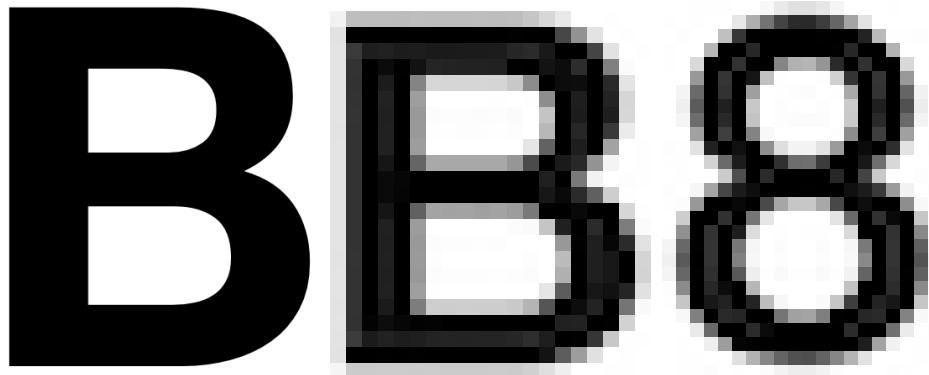
Résolution d'une page A4: $(\text{dpi} * (21/2.54)) * (\text{dpi} * (29.7/2.54))$

dpi	pixels	total
100	826 x 1169	965 594
200	1650 x 2340	3 861 000
300	3500 x 2480	8 680 000

Il est louable de vouloir avoir de bonnes images pour l'OCR, mais attention au poids de l'image finale!

Le *B-test*

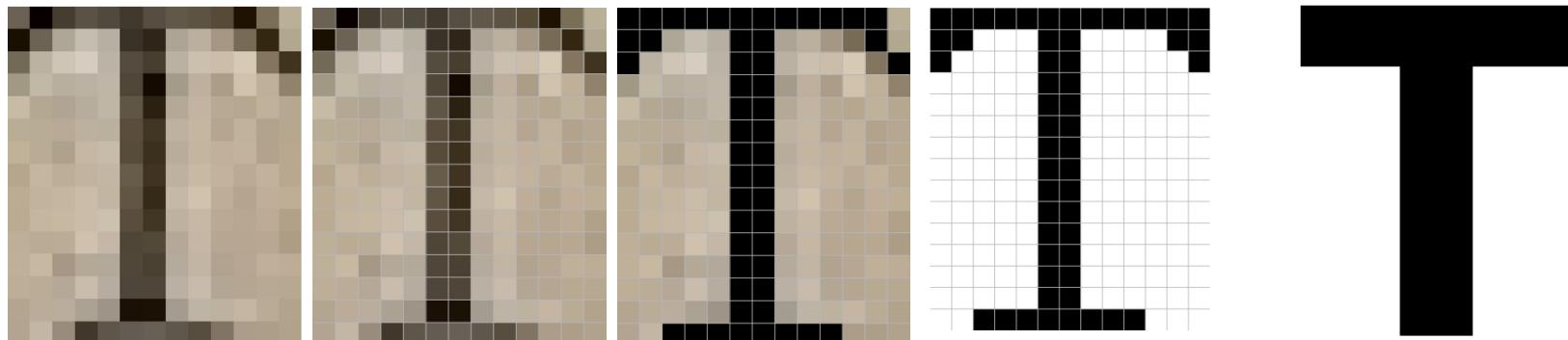
L'enjeu est de réussir ce que nous appellerons le *B-test*



Résolution vs efficacité

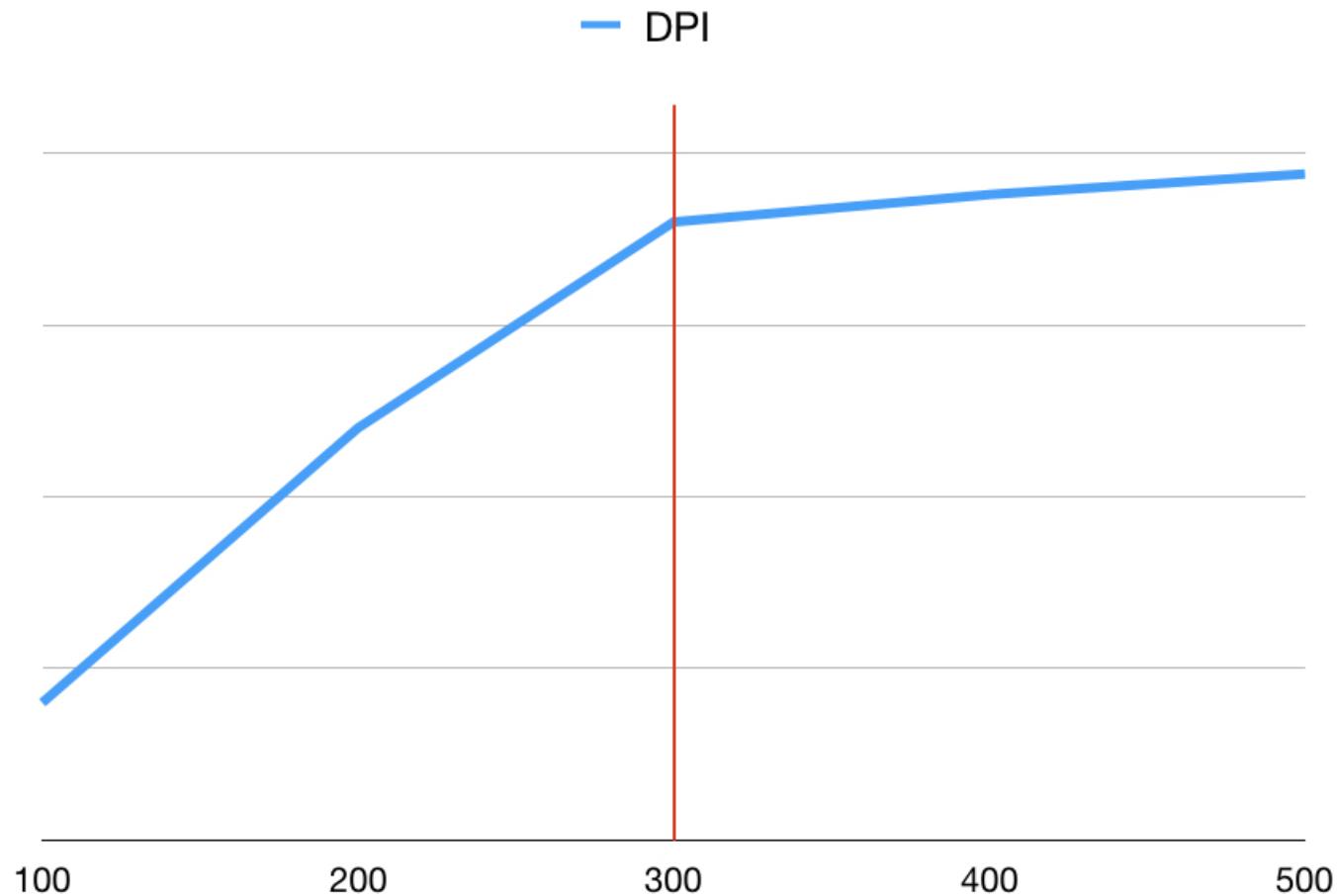
Il n'est pas nécessaire d'avoir un grand nombre de pixels (au contraire) pour bien faire fonctionner un OCR.

La schématisation de l'image obtenue par sa pixelisation est une force: trop d'information tue l'information.



La bonne résolution (III)

300 dpi serait le meilleur rapport poids/qualité



Pre-processing

Rotation

Original

— 6 —

Il lui fait part du décès de Gaston d'Orléans; détails sur la fin du prince.
Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

- 87545 BIGOTTINI (Émilie), célèbre danseuse, qui eut de grands succès à l'Opéra. — L. a. s. à M^{me} Guyet; 29 août 1833, 10 »
2 p. in-folio.

Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

- 87546 BLANQUI (Jérôme-Adolphe), économiste, membre de l'Académie des Sciences morales et politiques, né à Nice. — 30 l. a. s. à Jullien de Paris; 1818-1841, 50 p. env. in-4^o ou in-8^o. 30 »

Intéressante correspondance toute relative à ses travaux et à sa collaboration à la *Revue encyclopédique*... Il parle de ses frères dont il dirigeait l'éducation, des moyens d'échapper à la conscription. « Mes parents sont dans l'impossibilité de m'acheter un remplaçant, et il me serait bien désagréable d'interrompre ma carrière et de perdre le fruit de mes études en entrant comme simple soldat dans les rangs de l'armée. » Il demande la réintégration de son père, le conventionnel, un des 73 du 31 mai, dont il retrace une brève biographie. Il accepte de collaborer à la *Revue encyclopédique*, mais il refuse de s'occuper de la rédaction des tables; il demande des renseignements pour écrire une vie de Kosciusko, l'émule de Washington. Les lettres postérieures traitent plus particulièrement d'économie sociale.

- 87547 BONAPARTE (Jérôme), le fils du roi Jérôme. — L. a. s. N. à M. Gasc; Paris, 31 octobre 1848, 2 p. 1/2 in-8^o. 35 »

Curieuse lettre politique entièrement relative à la préparation de l'élection de son cousin à la présidence de la République. « Tous les chefs sont mal pour nous, nos vrais appuis sont les paysans, les ouvriers et les soldats, la tête de tous les partis nous est hostile, cependant les hommes d'ordre reviennent à nous. Cavaignac a pour lui le pouvoir, la corruption et l'intimidation; son cousin a pour lui le nom de l'Empereur et la sympathie des masses » qui voit (*sic*) que lui, mieux que tout autre peut sauver la République, l'établir à tout jamais en France ! »

- 87548 BOSQUET (Pierre-Jean-François), maréchal de France, qui s'illustra à l'Alma, à Inkermann, et à l'assaut de la tour Malakoff, né à Mont-de-Marsan (Landes). — L. a. s. à M. Renoux; 12 juin 1851, 3 p. in-8^o. 25 »

Intéressante lettre entièrement relative aux opérations militaires; il se plaint de la froideur de ses vieux camarades, qui jaloussent ses succès.

- 87549 BRUANT (Aristide), chansonnier montmartrois, né à Courtenay (Loiret). — L. a. s., à un confrère; Le Pouldu, 15 août 1911, 1 p. in-8^o. 5 »

Il dit que sa pièce les *Bas-fonds de Paris* est déjà faite; il l'a écrite en collaboration avec Arthur Bernède.

- 87550 BRUEYS (François-Paul), vice-amiral, commandant en

Résultat

— 6 —

Il lui fait part du décès de Gaston d'Orléans; détails sur la fin du prince.
Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

- 87545 BIGOTTINI (Émilie), célèbre danseuse, qui eut de grands succès à l'Opéra. — L. a. s. à M^{me} Guyet; 29 août 1833, 10 »
2 p. in-folio.

Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

- 87546 BLANQUI (Jérôme-Adolphe), économiste, membre de l'Académie des Sciences morales et politiques, né à Nice. — 30 l. a. s. à Jullien de Paris; 1818-1841, 50 p. env. in-4^o ou in-8^o. 30 »

Intéressante correspondance toute relative à ses travaux et à sa collaboration à la *Revue encyclopédique*... Il parle de ses frères dont il dirigeait l'éducation, des moyens d'échapper à la conscription. « Mes parents sont dans l'impossibilité de m'acheter un remplaçant, et il me serait bien désagréable d'interrompre ma carrière et de perdre le fruit de mes études en entrant comme simple soldat dans les rangs de l'armée. » Il demande la réintégration de son père, le conventionnel, un des 73 du 31 mai, dont il retrace une brève biographie. Il accepte de collaborer à la *Revue encyclopédique*, mais il refuse de s'occuper de la rédaction des tables; il demande des renseignements pour écrire une vie de Kosciusko, l'émule de Washington. Les lettres postérieures traitent plus particulièrement d'économie sociale.

- 87547 BONAPARTE (Jérôme), le fils du roi Jérôme. — L. a. s. N. à M. Gasc; Paris, 31 octobre 1848, 2 p. 1/2 in-8^o. 35 »

Curieuse lettre politique entièrement relative à la préparation de l'élection de son cousin à la présidence de la République. « Tous les chefs sont mal pour nous, nos vrais appuis sont les paysans, les ouvriers et les soldats, la tête de tous les partis nous est hostile, cependant les hommes d'ordre reviennent à nous. Cavaignac a pour lui le pouvoir, la corruption et l'intimidation; son cousin a pour lui le nom de l'Empereur et la sympathie des masses » qui voit (*sic*) que lui, mieux que tout autre peut sauver la République, l'établir à tout jamais en France ! »

- 87548 BOSQUET (Pierre-Jean-François), maréchal de France, qui s'illustra à l'Alma, à Inkermann, et à l'assaut de la tour Malakoff, né à Mont-de-Marsan (Landes). — L. a. s. à M. Renoux; 12 juin 1851, 3 p. in-8^o. 25 »

Intéressante lettre entièrement relative aux opérations militaires; il se plaint de la froideur de ses vieux camarades, qui jaloussent ses succès.

- 87549 BRUANT (Aristide), chansonnier montmartrois, né à Courtenay (Loiret). — L. a. s., à un confrère; Le Pouldu, 15 août 1911, 1 p. in-8^o. 5 »

Il dit que sa pièce les *Bas-fonds de Paris* est déjà faite; il l'a écrite en collaboration avec Arthur Bernède.

- 87550 BRUEYS (François-Paul), vice-amiral, commandant en

Niveau de gris

Original

— 6 —

Il lui fait part du décès de Gaston d'Orléans; détails sur la fin du prince.
Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

87545 BIGOTTINI (Émilie), célèbre danseuse, qui eut de grands succès à l'Opéra. — L. a. s. à M^{me} Guyet; 29 août 1833, 2 p. in-folio. 10 »

Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

87546 BLANQUI (Jérôme-Adolphe), économiste, membre de l'Académie des Sciences morales et politiques, né à Nice. — 30 l. a. s. à Jullien de Paris; 1818-1841, 50 p. env. in-4° ou in-8°. 30 »

Intéressante correspondance toute relative à ses travaux et à sa collaboration à la *Revue encyclopédique*... Il parle de ses frères dont il dirigeait l'éducation, des moyens d'échapper à la conscription. « Mes parents sont dans l'impossibilité de m'acheter un remplaçant, et il me serait bien désagréable d'interrompre ma carrière et de perdre le fruit de mes études en entrant comme simple soldat dans les rangs de l'armée. » Il demande la réintégération de son père, le conventionnel, un des 73 du 31 mai, dont il retrace une brève biographie. Il accepte de collaborer à la *Revue encyclopédique*, mais il refuse de s'occuper de la rédaction des tables; il demande des renseignements pour écrire une vie de Kosciusko, l'émule de Washington. Les lettres postérieures traitent plus particulièrement d'économie sociale.

87547 BONAPARTE (Jérôme), le fils du roi Jérôme. — L. a. s. N. à M. Gasc; Paris, 31 octobre 1848, 2 p. 1/2 in-8°. 35 »

Curieuse lettre politique entièrement relative à la préparation de l'élection de son cousin à la présidence de la République. « Tous les chefs sont mal pour nous; nos vrais appuis sont les paysans, les ouvriers et les soldats, la tête de tous les partis nous est hostile, cependant les hommes d'ordre reviennent à nous. Cavaignac a pour lui le pouvoir, la corruption et l'intimidation; son cousin a pour lui le nom de l'Empereur et la sympathie des masses « qui voit (sic) que lui, mieux que tout autre peut sauver la République, l'établir à tout jamais en France ! »

87548 BOSQUET (Pierre-Jean-François), maréchal de France, qui s'illustra à l'Alma, à Inkermann, et à l'assaut de la tour Malakoff, né à Mont-de-Marsan (Landes). — L. a. s. à M. Renoux; 12 juin 1851, 3 p. in-8°. 25 »

Intéressante lettre entièrement relative aux opérations militaires; il se plaint de la froideur de ses vieux camarades, qui jaloussent ses succès.

87549 BRUANT (Aristide), chansonnier montmartrois, né à Courtenay (Loiret). — L. a. s., à un confrère; Le Pouldu, 15 août 1911, 1 p. in-8°. 5 »

Il dit que sa pièce les *Bas-fonds de Paris* est déjà faite; il l'a écrite en collaboration avec Arthur Bernède.

87550 BRUEYS (François-Paul), vice-amiral, commandant en

Résultat

— 6 —

Il lui fait part du décès de Gaston d'Orléans; détails sur la fin du prince.
Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

87545 BIGOTTINI (Émilie), célèbre danseuse, qui eut de grands succès à l'Opéra. — L. a. s. à M^{me} Guyet; 29 août 1833, 2 p. in-folio. 10 »

Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

87546 BLANQUI (Jérôme-Adolphe), économiste, membre de l'Académie des Sciences morales et politiques, né à Nice. — 30 l. a. s. à Jullien de Paris; 1818-1841, 50 p. env. in-4° ou in-8°. 30 »

Intéressante correspondance toute relative à ses travaux et à sa collaboration à la *Revue encyclopédique*... Il parle de ses frères dont il dirigeait l'éducation, des moyens d'échapper à la conscription. « Mes parents sont dans l'impossibilité de m'acheter un remplaçant, et il me serait bien désagréable d'interrompre ma carrière et de perdre le fruit de mes études en entrant comme simple soldat dans les rangs de l'armée. » Il demande la réintégration de son père, le conventionnel, un des 73 du 31 mai, dont il retrace une brève biographie. Il accepte de collaborer à la *Revue encyclopédique*, mais il refuse de s'occuper de la rédaction des tables; il demande des renseignements pour écrire une vie de Kosciusko, l'émule de Washington. Les lettres postérieures traitent plus particulièrement d'économie sociale.

87547 BONAPARTE (Jérôme), le fils du roi Jérôme. — L. a. s. N. à M. Gasc; Paris, 31 octobre 1848, 2 p. 1/2 in-8°. 35 »

Curieuse lettre politique entièrement relative à la préparation de l'élection de son cousin à la présidence de la République. « Tous les chefs sont mal pour nous; nos vrais appuis sont les paysans, les ouvriers et les soldats, la tête de tous les partis nous est hostile, cependant les hommes d'ordre reviennent à nous. Cavaignac a pour lui le pouvoir, la corruption et l'intimidation; son cousin a pour lui le nom de l'Empereur et la sympathie des masses « qui voit (sic) que lui, mieux que tout autre peut sauver la République, l'établir à tout jamais en France ! »

87548 BOSQUET (Pierre-Jean-François), maréchal de France, qui s'illustra à l'Alma, à Inkermann, et à l'assaut de la tour Malakoff, né à Mont-de-Marsan (Landes). — L. a. s. à M. Renoux; 12 juin 1851, 3 p. in-8°. 25 »

Intéressante lettre entièrement relative aux opérations militaires; il se plaint de la froideur de ses vieux camarades, qui jaloussent ses succès.

87549 BRUANT (Aristide), chansonnier montmartrois, né à Courtenay (Loiret). — L. a. s., à un confrère; Le Pouldu, 15 août 1911, 1 p. in-8°. 5 »

Il dit que sa pièce les *Bas-fonds de Paris* est déjà faite; il l'a écrite en collaboration avec Arthur Bernède.

87550 BRUEYS (François-Paul), vice-amiral, commandant en

Binarisation

Original

— 6 —

Il lui fait part du décès de Gaston d'Orléans; détails sur la fin du prince.
Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

- 87545** BIGOTTINI (Émilie), célèbre danseuse, qui eut de grands succès à l'Opéra. — L. a. s. à M^{me} Guyet; 29 août 1833, 2 p. in-folio. 10 »

Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

- 87546** BLANQUI (Jérôme-Adolphe), économiste, membre de l'Académie des Sciences morales et politiques, né à Nice. — 30 l. a. s. à Jullien de Paris; 1818-1841, 50 p. env. in-4° ou in-8°. 30 »

Intéressante correspondance toute relative à ses travaux et à sa collaboration à la *Revue encyclopédique*... Il parle de ses frères dont il dirigeait l'éducation, des moyens d'échapper à la conscription. « Mes parents sont dans l'impossibilité de m'acheter un remplaçant, et il me serait bien désagréable d'interrompre ma carrière et de perdre le fruit de mes études en entrant comme simple soldat dans les rangs de l'armée. » Il demande la réintégRATION de son père, le conventionnel, un des 73 du 31 mai, dont il retrace une brève biographie. Il accepte de collaborer à la *Revue encyclopédique*, mais il refuse de s'occuper de la rédaction des tables; il demande des renseignements pour écrire une vie de Kosciuzko, l'émule de Washington. Les lettres postérieures traitent plus particulièrement d'économie sociale.

- 87547** BONAPARTE (Jérôme), le fils du roi Jérôme. — L. a. s. N. à M. Gasc; Paris, 31 octobre 1848, 2 p. 1/2 in-8°. 35 »

Curieuse lettre politique entièrement relative à la préparation de l'élection de son cousin à la présidence de la République. « Tous les chefs sont mal pour nous, nos vrais appuis sont les paysans, les ouvriers et les soldats, la tête de tous les partis nous est hostile, cependant les hommes d'ordre reviennent à nous. Cavaignac a pour lui le pouvoir, la corruption et l'intimidation; son cousin a pour lui le nom de l'Empereur et la sympathie des masses « qui voit (sic) que lui, mieux que tout autre peut sauver la République, l'établir à tout jamais en France! »

- 87548** BOSQUET (Pierre-Jean-François), maréchal de France, qui s'illustra à l'Alma, à Inkermann, et à l'assaut de la tour Malakoff, né à Mont-de-Marsan (Landes). — L. a. s. à M. Renoux; 12 juin 1851, 3 p. in-8°. 25 »

Intéressante lettre entièrement relative aux opérations militaires; il se plaint de la froideur de ses vieux camarades, qui jaloussent ses succès.

- 87549** BRUANT (Aristide), chansonnier montmartrois, né à Courtenay (Loiret). — L. a. s., à un confrère; Le Pouldu, 15 août 1911, 1 p. in-8°. 5 »

Il dit que sa pièce les *Bas-fonds de Paris* est déjà faite; il l'a écrite en collaboration avec Arthur Bernède.

- 87550** BRUEYS (François-Paul), vice-amiral, commandant en

Résultat

— 6 —

Il lui fait part du décès de Gaston d'Orléans; détails sur la fin du prince.
Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

- 87545** BIGOTTINI (Émilie), célèbre danseuse, qui eut de grands succès à l'Opéra. — L. a. s. à M^{me} Guyet; 29 août 1833, 2 p. in-folio. 10 »

Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

- 87546** BLANQUI (Jérôme-Adolphe), économiste, membre de l'Académie des Sciences morales et politiques, né à Nice. — 30 l. a. s. à Jullien de Paris; 1818-1841, 50 p. env. in-4° ou in-8°. 30 »

Intéressante correspondance toute relative à ses travaux et à sa collaboration à la *Revue encyclopédique*... Il parle de ses frères dont il dirigeait l'éducation, des moyens d'échapper à la conscription. « Mes parents sont dans l'impossibilité de m'acheter un remplaçant, et il me serait bien désagréable d'interrompre ma carrière et de perdre le fruit de mes études en entrant comme simple soldat dans les rangs de l'armée. » Il demande la réintégRATION de son père, le conventionnel, un des 73 du 31 mai, dont il retrace une brève biographie. Il accepte de collaborer à la *Revue encyclopédique*, mais il refuse de s'occuper de la rédaction des tables; il demande des renseignements pour écrire une vie de Kosciuzko, l'émule de Washington. Les lettres postérieures traitent plus particulièrement d'économie sociale.

- 87547** BONAPARTE (Jérôme), le fils du roi Jérôme. — L. a. s. N. à M. Gasc; Paris, 31 octobre 1848, 2 p. 1/2 in-8°. 35 »

Curieuse lettre politique entièrement relative à la préparation de l'élection de son cousin à la présidence de la République. « Tous les chefs sont mal pour nous, nos vrais appuis sont les paysans, les ouvriers et les soldats, la tête de tous les partis nous est hostile, cependant les hommes d'ordre reviennent à nous. Cavaignac a pour lui le pouvoir, la corruption et l'intimidation; son cousin a pour lui le nom de l'Empereur et la sympathie des masses « qui voit (sic) que lui, mieux que tout autre peut sauver la République, l'établir à tout jamais en France! »

- 87548** BOSQUET (Pierre-Jean-François), maréchal de France, qui s'illustra à l'Alma, à Inkermann, et à l'assaut de la tour Malakoff, né à Mont-de-Marsan (Landes). — L. a. s. à M. Renoux; 12 juin 1851, 3 p. in-8°. 25 »

Intéressante lettre entièrement relative aux opérations militaires; il se plaint de la froideur de ses vieux camarades, qui jaloussent ses succès.

- 87549** BRUANT (Aristide), chansonnier montmartrois, né à Courtenay (Loiret). — L. a. s., à un confrère; Le Pouldu, 15 août 1911, 1 p. in-8°. 5 »

Il dit que sa pièce les *Bas-fonds de Paris* est déjà faite; il l'a écrite en collaboration avec Arthur Bernède.

- 87550** BRUEYS (François-Paul), vice-amiral, commandant en

Segmentation I

Original

— 6 —

Il lui fait part du décès de Gaston d'Orléans; détails sur la fin du prince.
Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

87545 BIGOTTINI (Émilie), célèbre danseuse, qui eut de grands succès à l'Opéra. — L. a. s. à M^{me} Guyet; 29 août 1833, 2 p. in-folio. 10 "

Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

87546 BLANQUI (Jérôme-Adolphe), économiste, membre de l'Académie des Sciences morales et politiques, né à Nice. — 30 l. a. s. à Jullien de Paris; 1818-1841, 50 p. env. in-4° ou in-8°. 30 "

Intéressante correspondance toute relative à ses travaux et à sa collaboration à la *Revue encyclopédique*... Il parle de ses frères dont il dirigeait l'éducation, des moyens d'échapper à la conscription. « Mes parents sont dans l'impossibilité de m'acheter un remplaçant, et il me serait bien désagréable d'interrompre ma carrière et de perdre le fruit de mes études en entrant comme simple soldat dans les rangs de l'armée. » Il demande la réintroduction de son père, le conventionnel, un des 73 du 31 mai, dont il retrace une brève biographie. Il accepte de collaborer à la *Revue encyclopédique*, mais il refuse de s'occuper de la rédaction des tables; il demande des renseignements pour écrire une vie de Kosciusko, l'émule de Washington. Les lettres postérieures traitent plus particulièrement d'économie sociale.

87547 BONAPARTE (Jérôme), le fils du roi Jérôme. — L. a. s. N. à M. Gasc; Paris, 31 octobre 1848, 2 p. 1/2 in-8°. 35 "

Curieuse lettre politique entièrement relative à la préparation de l'élection de son cousin à la présidence de la République. « Tous les chefs sont mal pour nous, nos vrais appuis sont les paysans, les ouvriers et les soldats, la tête de tous les partis nous est hostile, cependant les hommes d'ordre reviennent à nous. Cavaignac a pour lui le pouvoir, la corruption et l'intimidation; son cousin a pour lui le nom de l'Empereur et la sympathie des masses « qui voit (sic) que lui, mieux que tout autre peut sauver la République, l'établir à tout jamais en France ! »

87548 BOSQUET (Pierre-Jean-François), maréchal de France, qui s'illustra à l'Alma, à Inkermann, et à l'assaut de la tour Malakoff, né à Mont-de-Marsan (Landes). — L. a. s. à M. Renoux; 12 juin 1851, 3 p. in-8°. 25 "

Intéressante lettre entièrement relative aux opérations militaires; il se plaint de la froideur de ses vieux camarades, qui jaloussent ses succès.

87549 BRUANT (Aristide), chansonnier montmartrois, né à Courtenay (Loiret). — L. a. s., à un confrère; Le Pouldu, 15 août 1911, 1 p. in-8°. 5 "

Il dit que sa pièce les *Bas-fonds de Paris* est déjà faite; il l'a écrite en collaboration avec Arthur Bernède.

87550 BRUEYS (François-Paul), vice-amiral, commandant en

Résultat

— 6 —

Il lui fait part du décès de Gaston d'Orléans; détails sur la fin du prince.
Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

87545 BIGOTTINI (Émilie), célèbre danseuse, qui eut de grands succès à l'Opéra. — L. a. s. à M^{me} Guyet; 29 août 1833, 2 p. in-folio. 10 "

Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

87546 BLANQUI (Jérôme-Adolphe), économiste, membre de l'Académie des Sciences morales et politiques, né à Nice. — 30 l. a. s. à Jullien de Paris; 1818-1841, 50 p. env. in-4° ou in-8°. 30 "

Intéressante correspondance toute relative à ses travaux et à sa collaboration à la *Revue encyclopédique*... Il parle de ses frères dont il dirigeait l'éducation, des moyens d'échapper à la conscription. « Mes parents sont dans l'impossibilité de m'acheter un remplaçant, et il me serait bien désagréable d'interrompre ma carrière et de perdre le fruit de mes études en entrant comme simple soldat dans les rangs de l'armée. » Il demande la réintroduction de son père, le conventionnel, un des 73 du 31 mai, dont il retrace une brève biographie. Il accepte de collaborer à la *Revue encyclopédique*, mais il refuse de s'occuper de la rédaction des tables; il demande des renseignements pour écrire une vie de Kosciusko, l'émule de Washington. Les lettres postérieures traitent plus particulièrement d'économie sociale.

87547 BONAPARTE (Jérôme), le fils du roi Jérôme. — L. a. s. N. à M. Gasc; Paris, 31 octobre 1848, 2 p. 1/2 in-8°. 35 "

Curieuse lettre politique entièrement relative à la préparation de l'élection de son cousin à la présidence de la République. « Tous les chefs sont mal pour nous, nos vrais appuis sont les paysans, les ouvriers et les soldats, la tête de tous les partis nous est hostile, cependant les hommes d'ordre reviennent à nous. Cavaignac a pour lui le pouvoir, la corruption et l'intimidation; son cousin a pour lui le nom de l'Empereur et la sympathie des masses « qui voit (sic) que lui, mieux que tout autre peut sauver la République, l'établir à tout jamais en France ! »

87548 BOSQUET (Pierre-Jean-François), maréchal de France, qui s'illustra à l'Alma, à Inkermann, et à l'assaut de la tour Malakoff, né à Mont-de-Marsan (Landes). — L. a. s. à M. Renoux; 12 juin 1851, 3 p. in-8°. 25 "

Intéressante lettre entièrement relative aux opérations militaires; il se plaint de la froideur de ses vieux camarades, qui jaloussent ses succès.

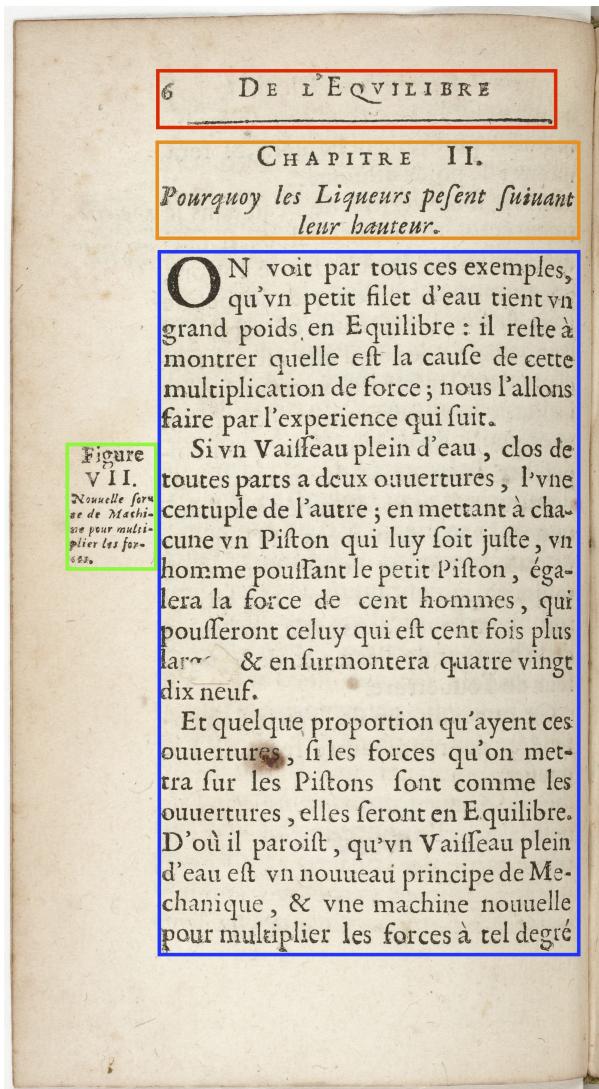
87549 BRUANT (Aristide), chansonnier montmartrois, né à Courtenay (Loiret). — L. a. s., à un confrère; Le Pouldu, 15 août 1911, 1 p. in-8°. 5 "

Il dit que sa pièce les *Bas-fonds de Paris* est déjà faite; il l'a écrite en collaboration avec Arthur Bernède.

87550 BRUEYS (François-Paul), vice-amiral, commandant en

Segmeteur

Segmentation: mise en page

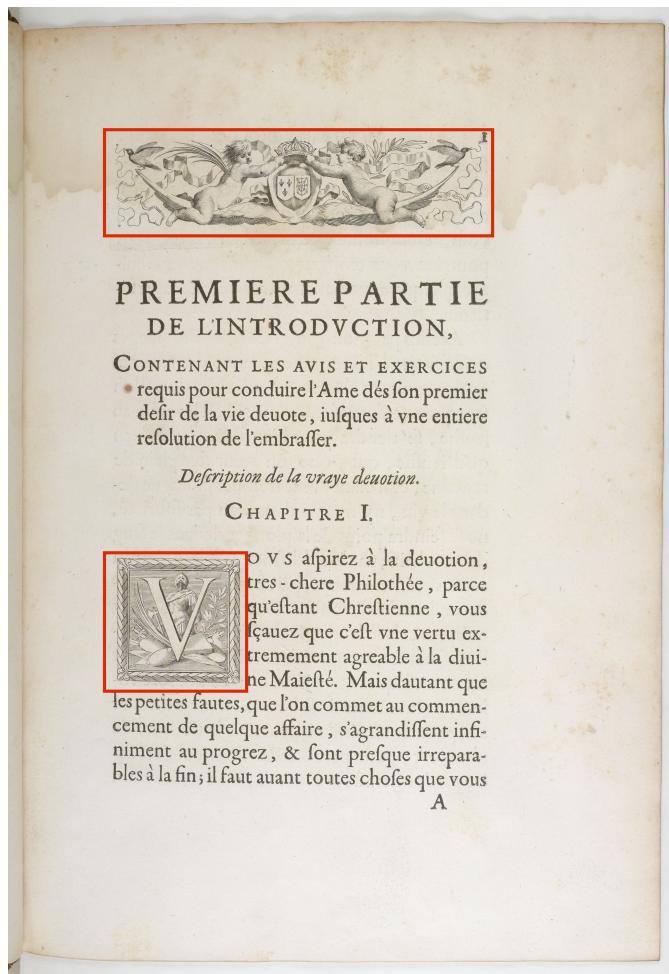


Segmentation: lignes

87545 BIGOTTINI (Émilie), célèbre danseuse, qui eut de grands succès à l'Opéra. — L. a. s. à M^{me} Guyet; 29 août 1833, 2 p. in-folio. 10 » Chaleureuse recommandation en faveur d'une femme de chambre.

L'OCR fonctionnant au niveau des lignes, il est fondamental de les extraire au mieux. L'utilisation d'outil dédié à la segmentation, et non d'un segmenteur intégré à l'OCR, peut être intéressant

Segmentation: ornements



Le segmenteur peut extraire plus que des lignes: il peut extraire, par exemple, des ornements (bandeaux, initiales, culs-de-lampe...)

Données

Il faut réussir décrire les documents OCRisés, afin de reconstruire l'apparence originelle sur la base des informations conservées. On privilégie pour cela des documents XML, *page driven*.

```
<document>
  <page>
    <zone>
      <ligne coordonnées="points">
        <mot coordonnées="points">exemple</mot>
      <ligne>
    </zone>
  </page>
</document>
```

Données

Afin de faire le lien entre l'image et le texte, on doit donner une information géométrique. Celle-ci peut être de trois ordres: ligne, bloc, ou polygone.

Il existe des documents de niveau page, paragraphe, ligne ou mot.

Il existe aussi plusieurs formats: hOCR, Alto, PageXML... Ces formats sont normalement utilisés avec METS (*Metadata Encoding and Transmission Standard*) pour la description de l'objet numérisé.

Exemple 1: Alto

ALTO: *Analyzed Layout and Text Object*

Développé lors du projet européen METAe (*Meta Data engine*, 2000-2003) et publié en 2004

Trois éléments centraux:

- <Description> contient les métadonnées
- <Styles> contient le texte
 - <TextStyle> contient les informations sur les fontes (famille, type, taille...)
 - <ParagraphStyle> contient la description des paragraphes (alignement gauche/droite, intelrigne)
- <Layout> contient le contenu, divisé en <Page>

```
<?xml version="1.0"?>
<alto>
    <Description>
        <MeasurementUnit/>
        <sourceImageInformation/>
        <Processing/>
    </Description>
    <Styles>
        <TextStyle FONTSIZE="10.0"/>
        <ParagraphStyle ALIGN="Left"/>
    </Styles>
    <Layout>
        <Page ID="P1" WIDTH="123" HPOS="123" VPOS="123">
            <PrintSpace WIDTH="123" HPOS="123" VPOS="123">
                <TextBlock ID="P1_TB1" WIDTH="123" ...>
                    <TextLine WIDTH="123" HPOS="123" ...>
                        <String WIDTH="123" ... CONTENT="Un">
                            <sp WIDTH="123" HPOS="123" VPOS="123">
                                <String WIDTH="123" ... CONTENT="Exemple">
                            </TextLine>
                        </TextBlock>
                    </PrintSpace>
                </Page>
            </Layout>
        </alto>
```

Exemple 2: PageXML

PAGE: *Page Analysis and Ground-truth Elements*

Format créé lors du projet IMPACT EU (2010)

Contrairement à l'ALTO, PageXML conserve des informations sur le *pre-processing* (binarisation, deskew, dewarping...) et l'évaluation du layout.

```
<PcGts>
  <Metadata>...</Metadata>
  <page>
    <TextRegion type="paragraph" id="r_1">
      <Coords points="1474,486 3684,486 3684,900...">
      <TextLine id="l_1">
        <Coords points="1475,487 3683,487 3683,635...">
        <Baseline points="1475,635 1587,635 2061...">
        <Word id="w1">
          <Coords points="1475,497 1587,497 1587...">
          <TextEquiv>
            <Unicode>Un</Unicode>
          </TextEquiv>
        </Word>
        <Word id="w2">
          <Coords points="1935,497 2061,497 2061,619...">
          <TextEquiv>
            <Unicode>exemple</Unicode>
          </TextEquiv>
        </Word>
        <TextEquiv>
          <Unicode>Un exemple</Unicode>
        </TextEquiv>
      </TextLine>
    </TextRegion>
  </page>
</PcGts>
```

Exemple 3: hOCR

Format XML *embedded* dans du XHTML/HTML

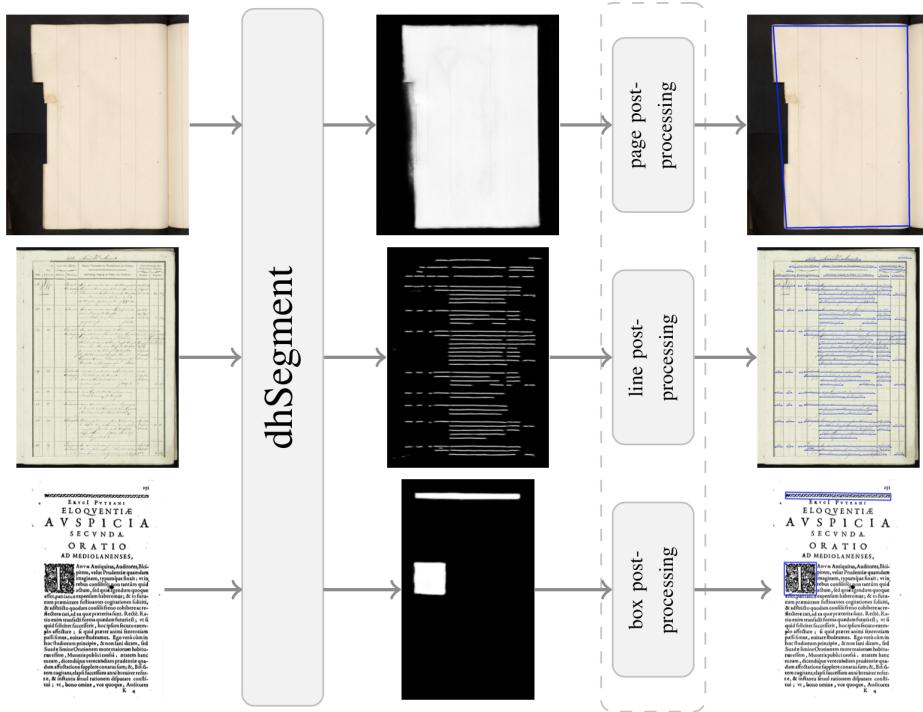
Trois grandes classes associées aux éléments html `<div>` , `<p>` ,
``

- `ocr_page` pour les pages
- `ocr_par` pour les paragraphes
- `ocrx_line` pour les lignes
- `ocrx_word` pour les mots

L'information géométrique est stockée dans une bbox

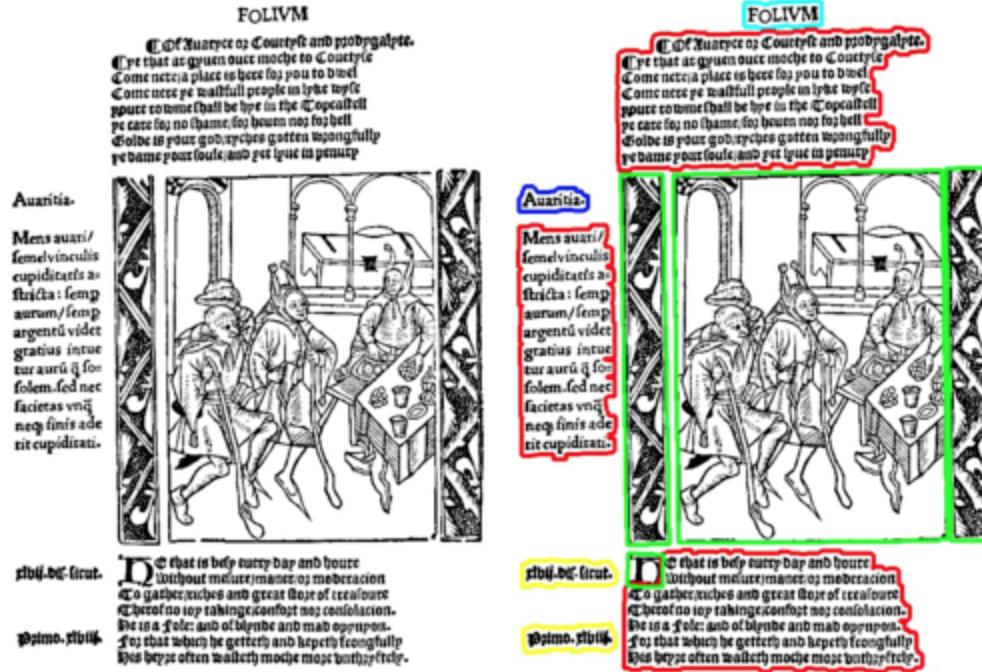
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>
    <title></title>
    <meta name='ocr-system' content='tesseract'/>
  </head>
  <body>
    <div class='ocr_page' id='page_1'
        title='bbox 0 0 1926 3102'>
      <div class='ocr_carea' id='block_1_1'
          title="bbox 638 108 756 147">
        <p class='ocr_par' id='par_1_1' lang='eng'
            title="bbox 638 108 756 147">
          <span class='ocr_line' id='line_1_1'
              title="bbox 638 108 756 147;
                      baseline 0 0">
            <span class='ocrx_word' id='word_1_1'
                title='bbox 638 108 756 147'>
              exemple
            </span>
          </span>
        </p>
      </div>
    </div>
  </body>
```

DHsegment



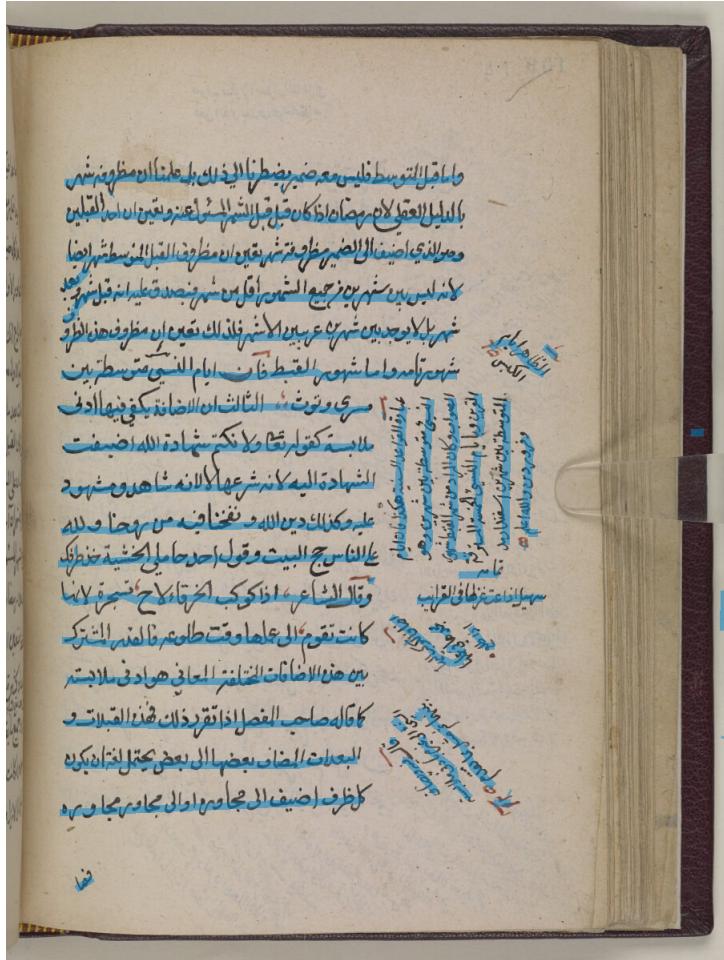
Sofia Ares Oliveira, Benoit Seguin, Frederic Kaplan, "dhSegment: A generic deep-learning approach for document segmentation", v.2, [arXiv:1804.10371](https://arxiv.org/abs/1804.10371)

Larex



Reul, C., Springmann, U., and Puppe, F., "LAREX - A semi-automatic open-source Tool for Layout Analysis and Region Extraction on Early Printed Books", [arXiv:1701.07396](https://arxiv.org/abs/1701.07396)

Kraken



Kiessling, B., Stökl Ben Ezra, D., Miller M., "BADAM: A Public Dataset for Baseline Detection in Arabic-script Manuscripts", HIP@ICDAR 2019.
[arXiv:1907.04041](https://arxiv.org/abs/1907.04041)

OCR

OCR

- *Optical character recognition*
- En français ROC (Reconnaissance optique de caractères).
- Extraire le texte d'une image.

Transcrire (I)

Ligne de commandes + interface dans un navigateur

truc/0001/010001.bin.png

P R E F A C E.

PREFACE

truc/0001/010002.bin.png

où il estoit tombé, apres le refus qu'on luy avoit

ou il étoit tombé, apres le refus qu'on luy avoit

truc/0001/010003.bin.png

fait des armes d'Achille. Ils ont admiré le Phi-

fait des armes d'Achille. Ins ont admiré le Phi-

truc/0001/010004.bin.png

loctete , dont tout le sujet est Ulysse, qui vient

loctete, dont tout le sujet est Ulysse, qui vient

truc/0001/010005.bin.png

pour surprendre les fleches d'Hercule. L'Oe-

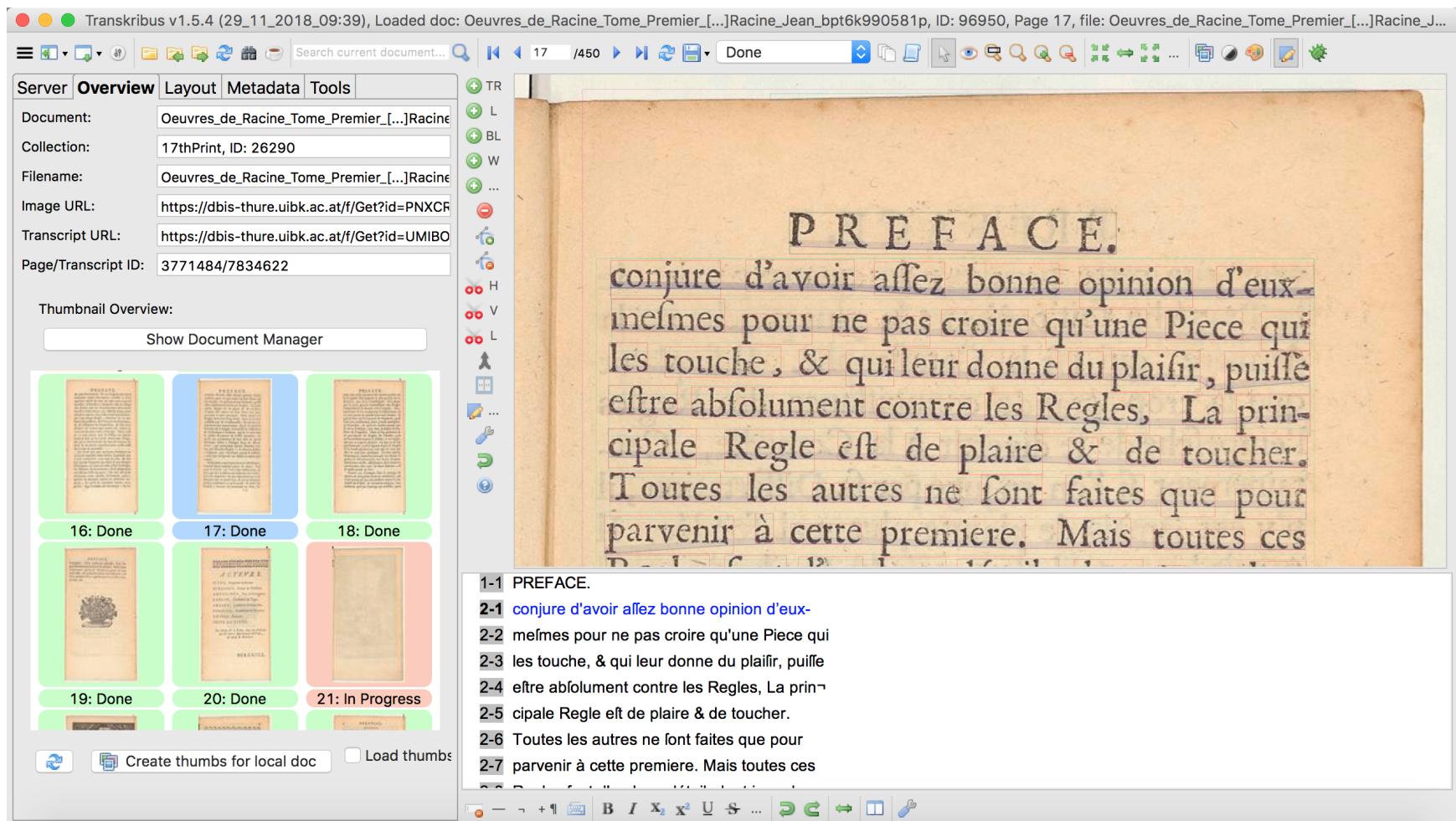
pour surprendre les fleches d'Hercule. L'Oe-

truc/0001/010006.bin.png

dipe mesme , quoy que tout plein de recon-

Transcrire (II)

Transkribus (Innsbruck)



Transcire (III)

eScriptorium (EPHE/PSL)

The screenshot displays a dual-view interface for digital manuscript transcription. On the left, a photograph of a medieval manuscript page from Josephus' Antiquities of the Jews is shown. The page contains dense Latin text in two columns, with some marginalia and small illustrations. On the right, a modern transcription of the same text is presented in a clean, sans-serif font. At the top of the screen, there is a navigation bar for 'eScriptorium' with links for Home, About, Contact, and a user account for 'Hello dstoeckl'. Below the navigation bar is a toolbar with various icons for testing, description, images, edit, and element selection. A floating window titled 'Element 1' provides controls for playback (Pause, 00:00:00, Select Area, Audio, Record Pointer), zoom, and navigation. The main area shows the manuscript text on the left and its transcription on the right, with a vertical alignment line indicating where the two versions correspond. The transcription includes several footnotes and annotations, such as 'beis fuisse et contum eliam passus tamenpromisi' and 'alii edo dante. iam possidetis. alii edis pepturi celeriter. Ptinibus namque sede mus cananeorum. acerbitque nos deceter pce dentes. neque rex neque curas sedibus omni corporis genet. Exortarum ergo pre paremunt ad bellum. Non enim sine labore. nobis haec terra conceditur. sed ma ximis eam pre illis obtinebimus. Mit tamus autem explo ratores qui huius terrae bona conderent et quae artus inestis habitanunt. Ante omnia uero unam mef sumus et dm quies in omnibus nobis adiutor expugandi et fecur honorem. Hac itaq cumduis ter mosse multitudo ebromon exaluit elegit exploratores duodecim nonimis uirof. unum deinceps tribu circumfuerunt omne terram charaneos spartibitora aegyptum uiceribus usq dilectiorum emathim. Adiumentum librum puerum naturam certe et miscelari hominum considerant. uide de conseruatis qui digna diebus omne hoc opus expletent. Iusup er fructus quo profrebat illaterrae talis dei peratione deoeret. Licet turpiter

Création d'une vérité de terrain (*ground truth*)

Les images transcrites sont alors associées à leur transcription

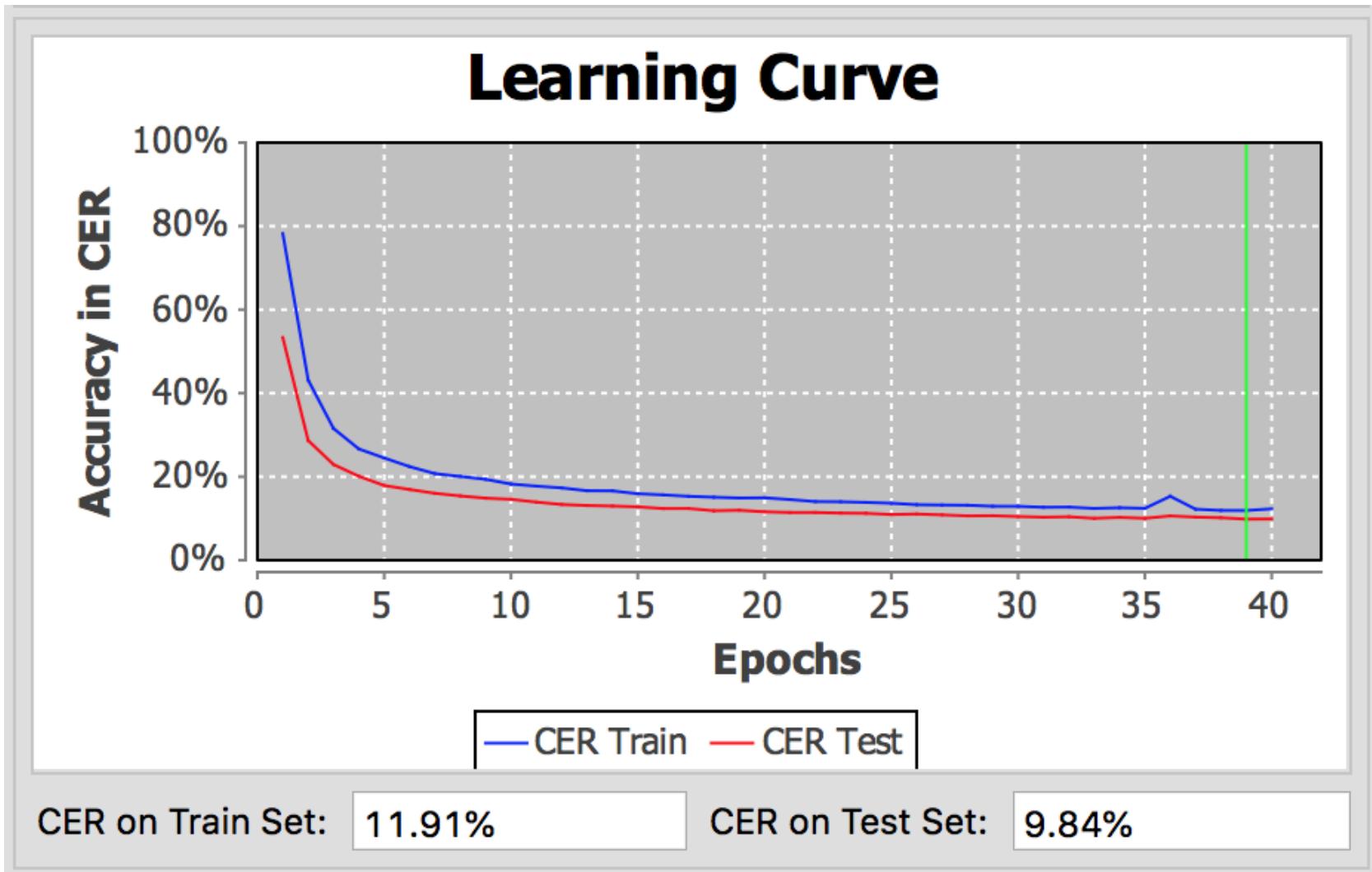


Entraînement (I)

Comme c'est du *machine learning*, on va répéter l'entraînement une multitude de fois (on parle d'*epochs*, de *stages* ...). À chaque fois un modèle est créé: celui qui performe le mieux est conservé

```
Accuracy report (17429) 0.9610 4825 188
stage 15/∞ [#####
Accuracy report (18591) 0.9621 4825 183
stage 16/∞ [#####
Accuracy report (19753) 0.9606 4825 190
stage 17/∞ [#####
Accuracy report (20915) 0.9615 4825 186
stage 18/∞ [#####
Accuracy report (22077) 0.9602 4825 192
stage 19/∞ [#####
Accuracy report (23239) 0.9617 4825 185
stage 20/∞ [#####]
```

Entraînement (II)



Scores

- On parle de CER (*Character Error Recognition*) et parfois de WER (*Word Error Recognition*).
- Distance de Levenshtein : combien d'opérations pour retrouver le résultat attendu (par exemple entre tonte et toute) ?
- **Une seule lettre fausse crée un mot faux ! Le WER est donc toujours supérieur au CER !**
- Ces scores peuvent être calculés sur deux jeux de données :
 - Le train set (on OCRise les images qui servent pour l'entraînement)
 - Le test set (on OCRise des images qui n'ont pas servi pour l'entraînement)

L'amélioration des scores: données artificielles

- Avec Baskerville

C'est ceux dont il est écrit au commen-

- Avec IM FELL English SC

VOUS ESTIMÉS QUELQUE CHOSE

- Avec JSL Ancient

reZ Lecteur (si je ne me trompe,) la

- Avec Chapbook

Tandis qu'autour de moy vostra Cour assemblée,

L'amélioration des scores: bruit

- Original

C'est ceux dont il est écrit au commen-

- Bruit faible

C'est ceux dont il est écrit au commen-

- Bruit fort

C'est ceux dont il est écrit au commen-

L'amélioration des scores: modification du cadre

- Cadre normal

C'est ceux dont il est écrit au commen-

- Cadre élargi

C'est ceux dont il est écrit au commen-

Dans la jungle des outils

Outils

- Tesseract
- Ocropy
- Kraken
- Calamari
- DHsegment
- ...

Il est souhaitable de préférer une solution qui intègre les différentes étapes nécessaires à l'OCrisation

Pipeline

Il existe plusieurs solutions qui articulent tous les éléments nécessaires pour l'OCRisation

- Web: [eScriptorium](#)
- Docker: [ocr4all](#)
- Java: [Transkribus](#)

Pipeline : Comment choisir?

Il existe plusieurs solutions qui articulent tous les éléments nécessaires pour l'OCRisation

- Web: [eScriptorium](#), *open source*
- Docker: [ocr4all](#), *open source*
- Java: [Transkribus](#), *non open source*

Bibliographie

- Sami Nousiainen, *Report on File Formats for Hand-written Text Recognition (HTR) Material*, 2016, [en ligne](#)
- Kiessling, B., Stökl Ben Ezra, D., Miller M., "BADAM: A Public Dataset for Baseline Detection in Arabic-script Manuscripts", HIP@ICDAR 2019. [arXiv:1907.04041](#)
- Sofia Ares Oliveira, Benoit Seguin, Frederic Kaplan, "dhSegment: A generic deep-learning approach for document segmentation", v.2, [arXiv:1804.10371](#)
- Reul, C., Springmann, U., and Puppe, F., "LAREX - A semi-automatic open-source Tool for Layout Analysis and Region Extraction on Early Printed Books", [arXiv:1701.07396](#)

