

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Badji Mokhtar - Annaba



Numérisation des documents (scanner)

SCANNER (INFORMATIQUE)

Définition

Un scanner, francisé en **scanneur**, numériseur de document ou numériseur à balayage, est un périphérique informatique qui permet de transformer un document ou une partie de document en une image numérique.

Le document est soumis au balayage d'un rayon lumineux ; un capteur transforme la lumière reçue en un signal électrique qui est transféré à l'ordinateur, pour y être ensuite sauvegardé, traité ou analysé.

L'appareil prend souvent la forme d'une tablette sur laquelle le document doit être posé, mais il existe aussi des scanners à main et des stylos numériseurs.



Un scanner à plat

Historique⁽¹⁾

Le premier scanner est le bélinographe, inventé en 1908.

On fixe le document à reproduire sur un cylindre tournant. Une cellule photoélectrique se déplace lentement sur un chariot mu par une vis solidaire du cylindre qui la fait avancer d'une fraction de millièbre par tour.

Le bélinographe analyse ainsi le document ligne par ligne ((en) scan).

Le signal électrique obtenu peut se transmettre par téléphone.

À l'autre bout, le signal module une lumière qui impressionne un film photographique.

Les premiers scanners pour l'exploitation informatique de l'image, qui apparaissent dès les années 1960, fonctionnent selon le même principe.

Historique⁽²⁾

Le scanner à plat, sur lequel on peut poser des livres et des cahiers sans séparer les feuilles, apparaît dans les années 1970.

Les scanners professionnels resteront rotatifs pendant une dizaine d'années.

Il est en effet plus facile alors de fabriquer une mécanique de précision, n'utilisant qu'une cellule dont les caractéristiques restent stables pendant la durée de l'analyse du document, que des ensembles de capteurs photo-électriques de caractéristiques identiques.

Caractéristiques techniques

La résolution : c'est la précision de la capture de l'image ; la précision est mesurée en points par pouce (ppp ou dpi pour dot per inch en anglais) ; il faut distinguer la résolution optique (ou réelle) et la résolution interpolée, la résolution optique est la précision réelle de l'appareil alors que la résolution interpolée est une résolution plus fine obtenue par calcul de points intermédiaires entre les points réellement mesurés.

Le format de papier : c'est la grandeur maximale des feuilles que le numériseur peut accepter.

L'interface : FireWire (IEEE 1394), USB, SCSI, port série et port parallèle (ces deux derniers étant devenus trop lents tendent à disparaître).

La vitesse de numérisation : c'est le nombre de pages numérisées par minute ; la vitesse de numérisation dépend non seulement de la puissance du numériseur mais aussi du format des documents à numériser et de la résolution choisie pour le travail.

Types de scanners

Scanner à plat (1)

Les scanners à plat sont très courants. Il en existe deux types :

1. Ceux dont les capteurs (en général, de type CCD) sont fixes et dont la partie mobile est un miroir.

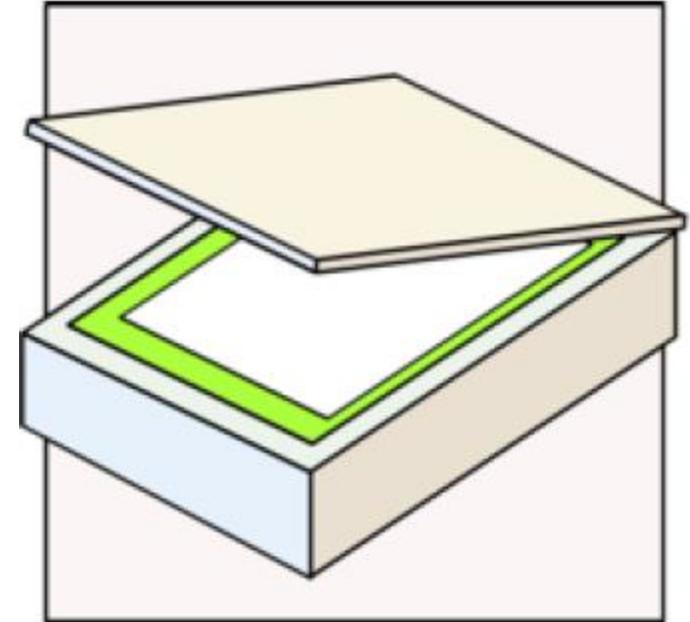
Ces scanners sont plus coûteux à réaliser et embarquent un système optique d'une certaine complexité. La qualité de leurs numérisations peut être excellente.

Types de scanners

Scanner à plat (2)

2. Ceux dont les capteurs (de type CIS) sont mobiles, et appliqués directement contre la vitre. Bien qu'ils aient énormément progressé, leur image est toujours un peu floue car ils ne peuvent empêcher une diffusion de la lumière contre la vitre. C'est la technologie utilisée pour les scanners ultra-plats.

Par ailleurs, certains scanners à plat sont équipés d'un module pour documents transparents (cf. Scanners film)



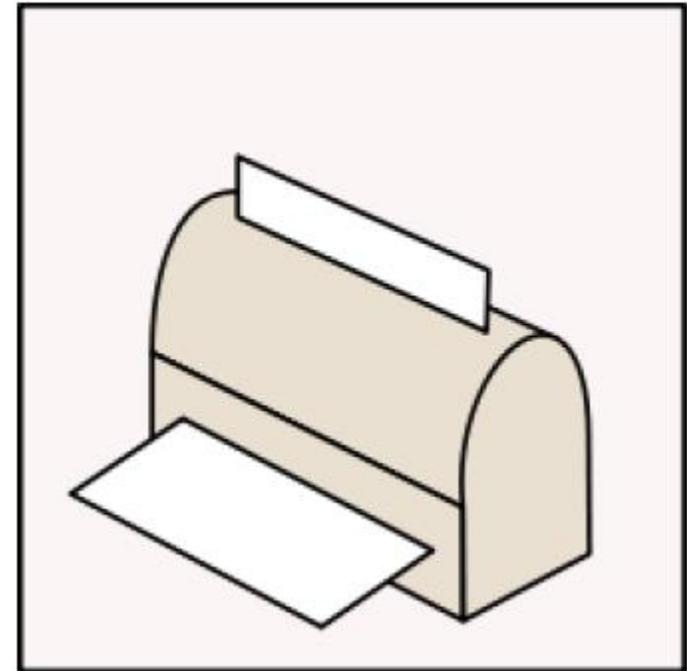
Types de scanners

Scanners à défilement

Avec les scanners « à défilement », le document est entraîné, comme pour un fax, c'est lui qui se déplace et non les capteurs ou un miroir. Ce procédé est principalement utilisé dans le monde bureautique.

Ces scanners permettent aujourd'hui de numériser des documents de grammages variables de format allant de la carte de visite à l'A3. Certains d'entre eux, peuvent scanner jusqu'à plus de 160 pages par minute en recto/verso (ex: Kodak i840). D'autres types de scanners à défilement, plus spécifiques, sont prévus pour numériser des documents grands formats (scanners de plan supérieur à l'A0).

On note également l'existence d'autres scanners à défilement spécifiques, pour par exemple des photos, des chèques, des cartes de visite, etc



Types de scanners

Scanners à main (1)

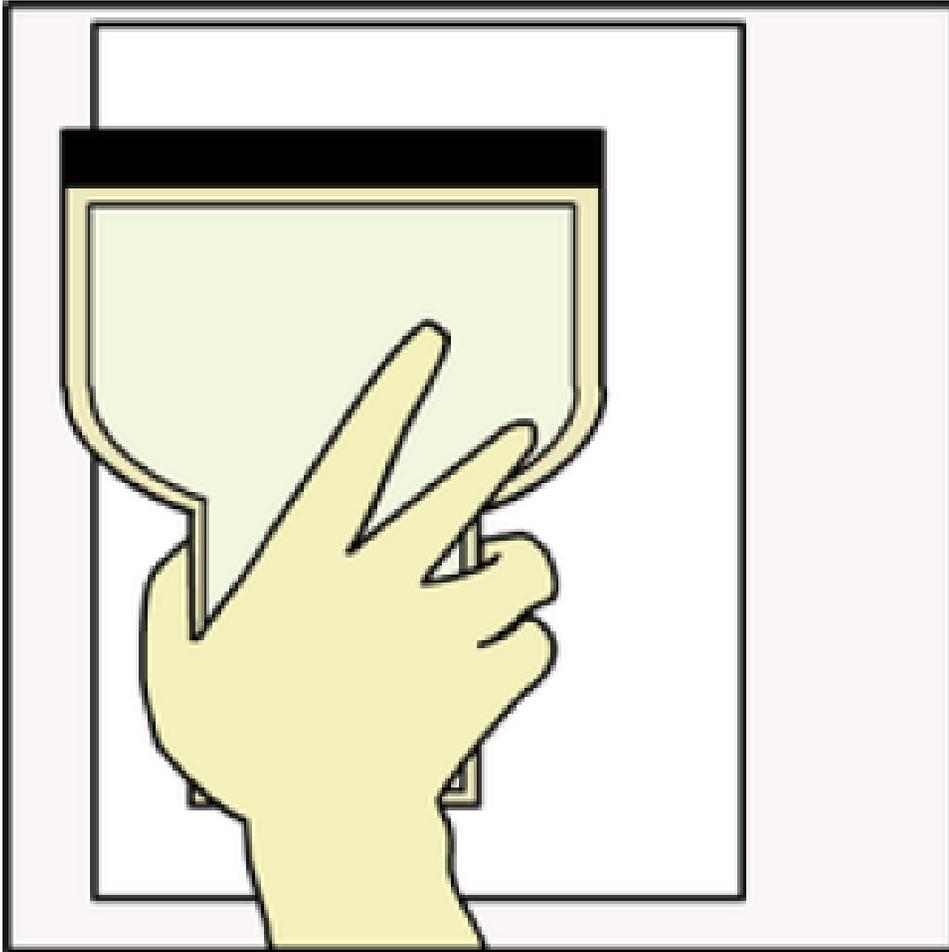
L'opérateur fait défiler l'outil contre le document à scanner. Au début des années 1990, les scanners à main ont été les premiers scanners « grand public », du fait notamment de leur faible prix.

Ils sont aujourd'hui beaucoup moins fréquemment utilisés, eu égard à l'habileté que réclame leur manipulation et aux erreurs dont leur mode opératoire est la source.

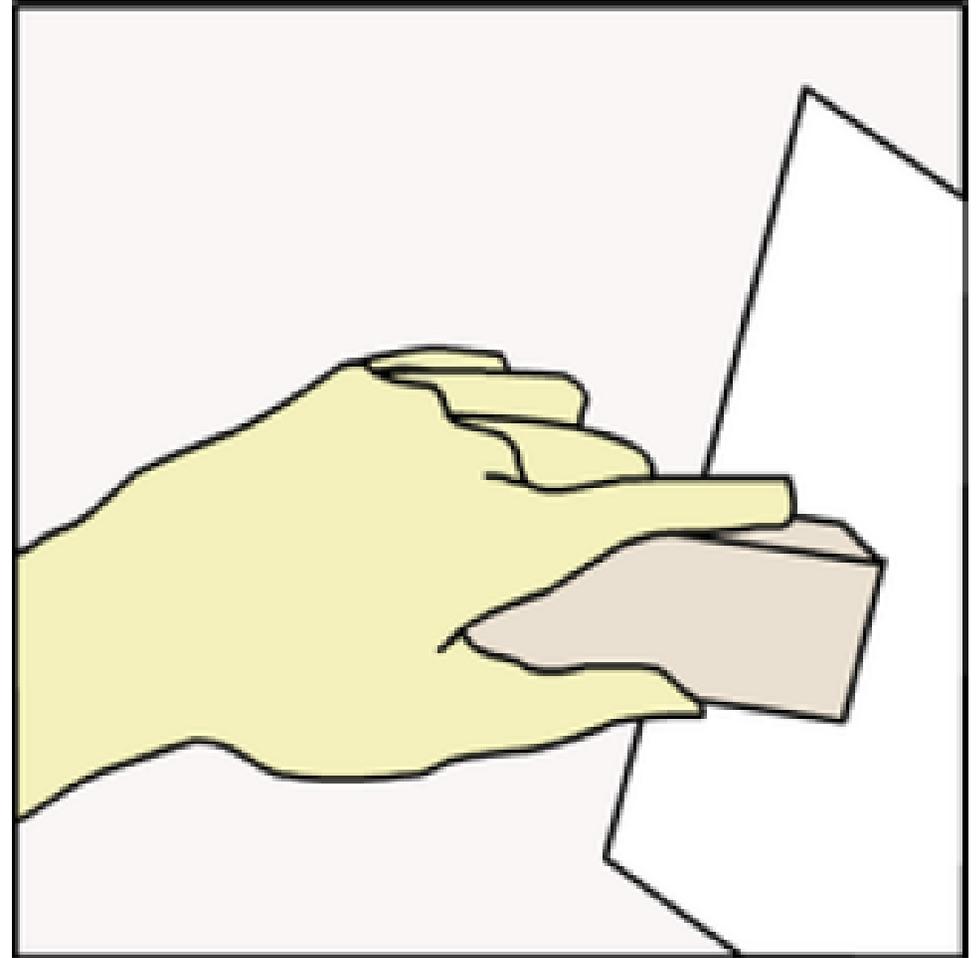
Ils restent intéressants dans des domaines tels que l'analyse de l'écriture, notamment pour le chinois et le japonais.

Types de scanners

Scanners à main (2)



Scanneur à main



Scanneur «stylo»

Types de scanners

Scanners film (1)

Dans un scanner film, la lumière traverse directement le document transparent (négatif ou diapositive), ce qui permet, avec un objectif de qualité, d'obtenir une qualité chromatique de haut niveau et une résolution très élevée.

Certains scanners à plat dits "Scanner photo" sont aussi équipés d'un boîtier lumineux qui leur permet, outre leur fonction classique de numériser en lumière réfléchie les documents opaques, la numérisation en lumière directe de documents transparents.

La définition réelle est inférieure à celle d'un bon scanner film mais ils peuvent constituer un compromis intéressant

Types de scanners

Scanners film (2)



Scanner film Nikon LS-4000ED

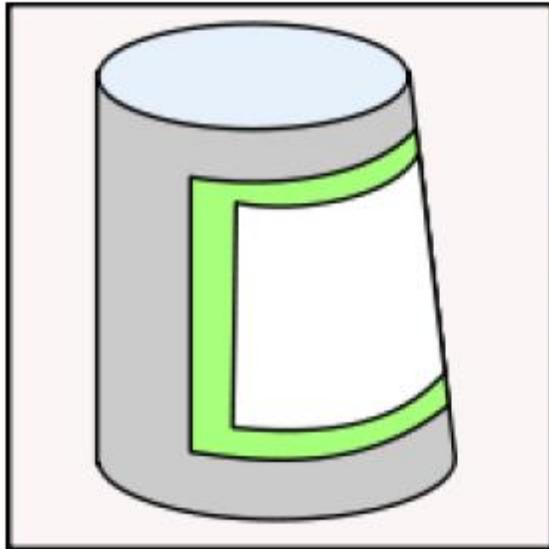
Scanneur à plat avec dos diapo

Types de scanners

Scanneurs à tambour (1)

Les scanners à tambour offrent une résolution et une qualité colorimétrique sans égal, mais ils ne sont pas adaptés à tous les types de documents, ceux-ci doivent pouvoir s'enrouler autour du cylindre et ne pas dépasser 1 mm d'épaisseur.

Ils coûtent généralement beaucoup plus que les autres types de scanners.



Types de scanners

Scanneurs à tambour (2)

Les scanners à tambour aujourd'hui

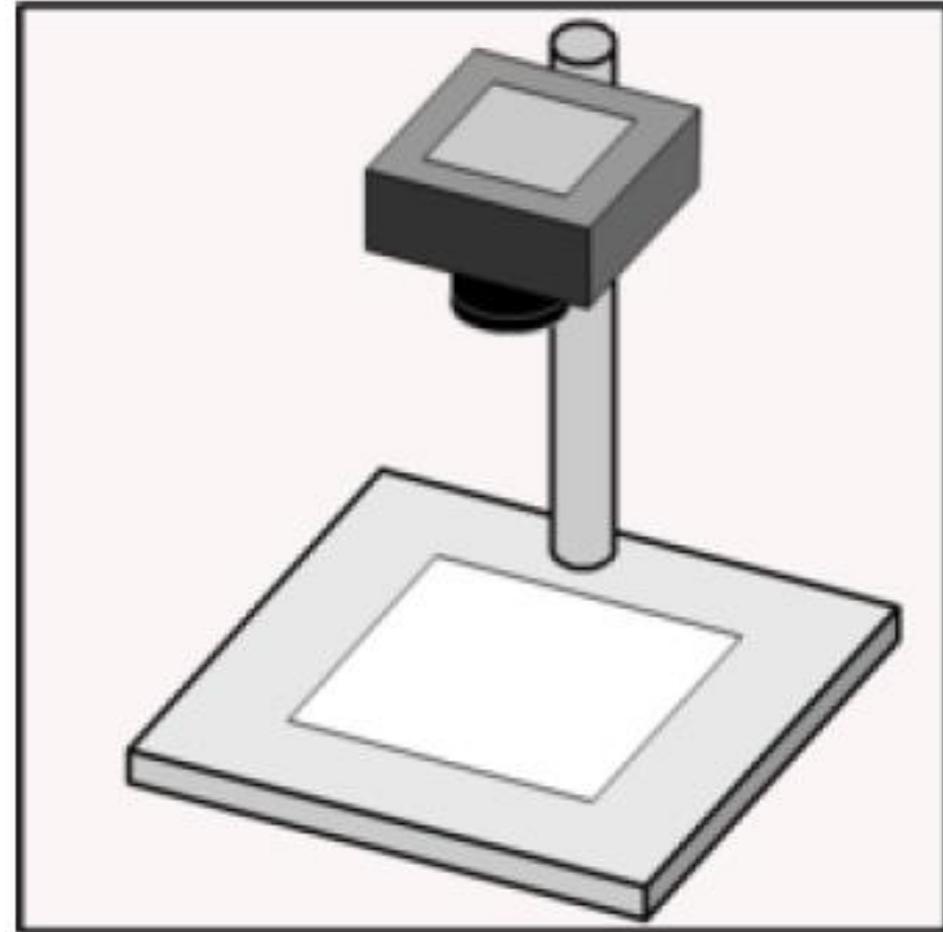
- La société allemande Linotype-Hell (qui a été reprise par la Heidelberger Druckmaschinen AG) a été l'un des derniers grands fabricants de scanners à tambour. Aujourd'hui, ces appareils ne sont pris en charge que par SilverFast ou VueScan sous les systèmes d'exploitation actuels.

Types de scanners

Bancs de reproduction

Les progrès de la photographie numérique permettent la création de « bancs de reproduction » numériques. Il existe aussi des scanners dits « verticaux », qui peuvent être qualifiés de « bancs de reproduction ».

Ils sont utiles pour les objets ayant un certain relief, pour les objets fragiles, etc.



Types de scanners

Scanneurs automatiques de livre

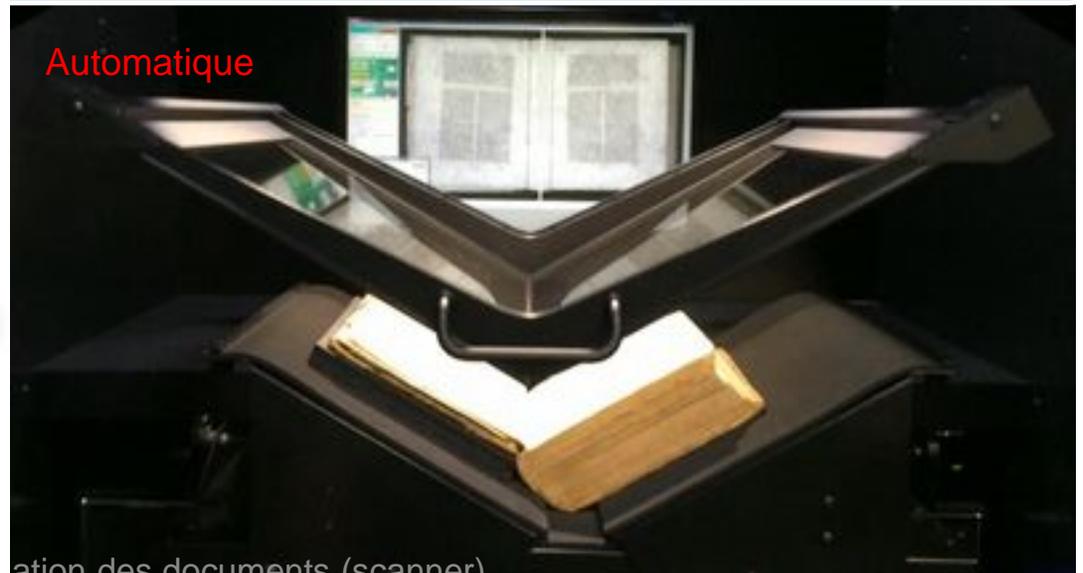
Des entreprises, telle que 4DigitalBooks commercialisent des numériseurs capables de traiter sans intervention humaine 1 500 pages à l'heure.

Les pages sont déroulées grâce à un bras perforé d'une multitude de petits trous, qui saisit les pages par aspiration, sans nécessité de détruire la reliure.

Semi-Automatique



Automatique



ation des documents (scanner)

-Biblio L2S4



Types de scanners

Autres scanners

Il existe
d'autres
types de
scanners

- comme ceux intégrés dans des systèmes de lecteurs de code-barres
- ou ceux utilisés dans les systèmes techniques de communication améliorée et alternative.

Fonctionnement (1)

Fonctionnement typique d'un scanner à plat à CCD

Le document est posé contre une vitre. Sous cette vitre, un miroir et une source de lumière effectuent ensemble un passage. La source lumineuse éclaire le document au travers de la vitre.

La lumière réfléchiée par le document est renvoyée par le miroir mobile à un système optique qui le transmet à une batterie de capteurs de type CCD (*Charged Couple Device*).

L'ordinateur se charge ensuite de recomposer l'image obtenue.

Fonctionnement (2)

Fonctionnement typique d'un scanner à plat à CCD

Puisque la lumière traverse deux fois la vitre, les images souffrent d'une légère diffusion de la lumière et d'une relative perte de luminosité.

Il existe cependant d'excellents scanners à plat depuis la fin des années 1990.

En général, les numériseurs sont contrôlés par l'ordinateur via l'interface de programmation TWAIN ou WIA sous Windows ou SANE sous Linux.

Fonctionnement (3)

Fonctionnement typique d'un scanner à plat à CCD

Un problème fréquent lié à numérisation est le tramage, qui est une sorte de quadrillage qui apparaît à l'impression de documents de type magazine, journaux ou revues d'art numérisés.

Ce n'est pas à proprement parler un défaut du scanner mais au contraire cela prouve que le scanner perçoit trop bien les détails (les lignes d'impression).

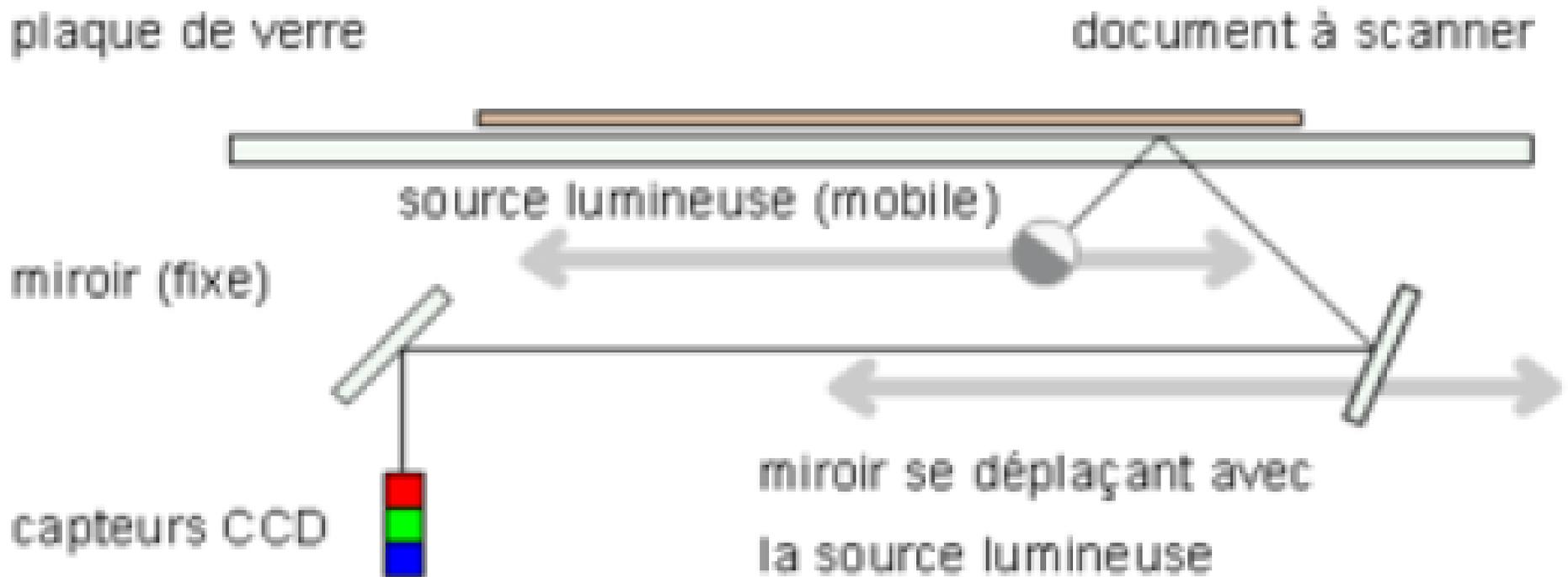
Ce phénomène peut être corrigé par le détramage, caractérisé par la formule $j-d=p_o+p$.

Exemple de Détramage



Fonctionnement (4)

Fonctionnement typique d'un scanner à plat à CCD



(Dé)matérialisation des informations

Dématérialisation :

- c'est la transformation du support de l'information, du physique (tangibile) au logique (virtuel)
- Exemple: du papier au document PDF
- Se fait essentiellement par les outils de numérisation

Matérialisation :

- c'est la transformation du support de l'information, du logique (virtuel) au physique (tangibile)
- Exemple: du document PDF au papier
- Se fait essentiellement par les outils de d'impression (2D,3D)

Outils logiciels de (dé)matérialisation



De nombreux outils de transformation du support de l'information existent

Nous citons dans ce cours ceux disponible sur la plateforme Android

Exemples d'application android qui permet la transformation du support (impression/numérisation)

- PrinterShare
- PrintHand
- Tous les constructeurs ont leurs applications respectives, Exemple: « Brother easyPrint »

PrintHand



Le processus peut être initié

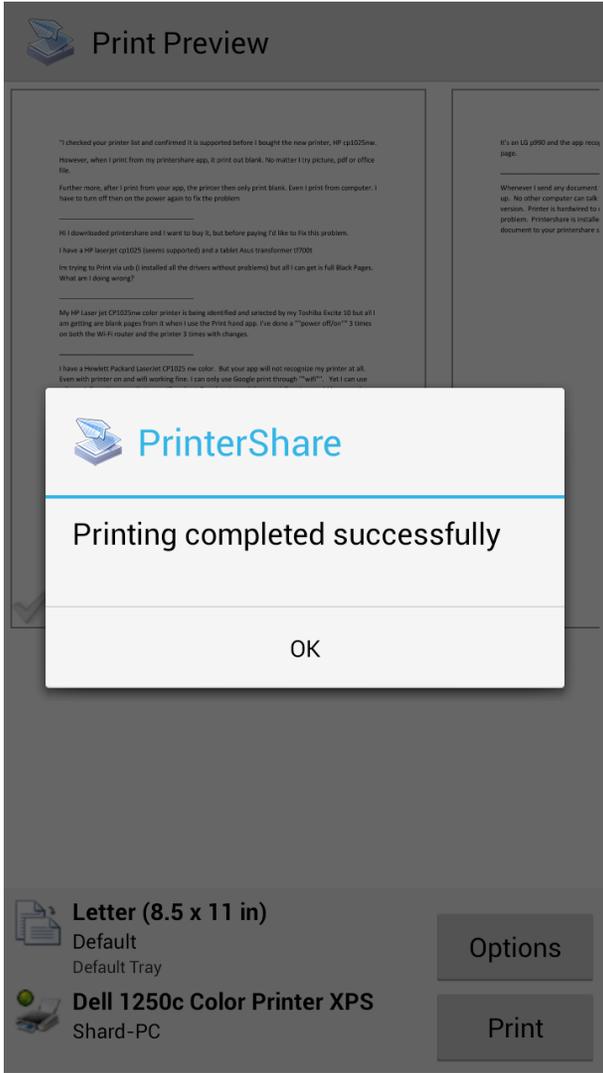
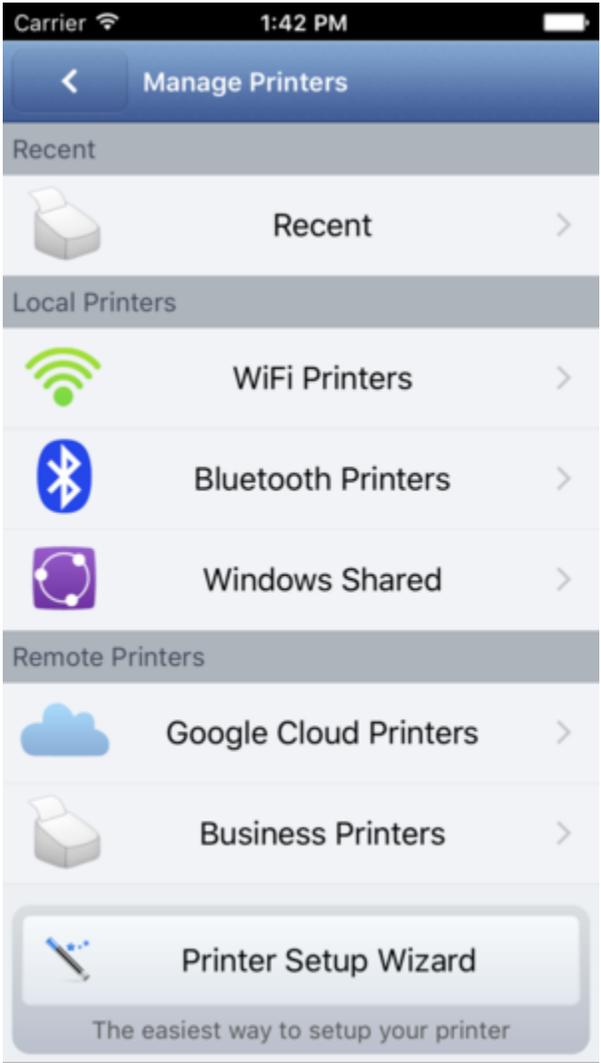
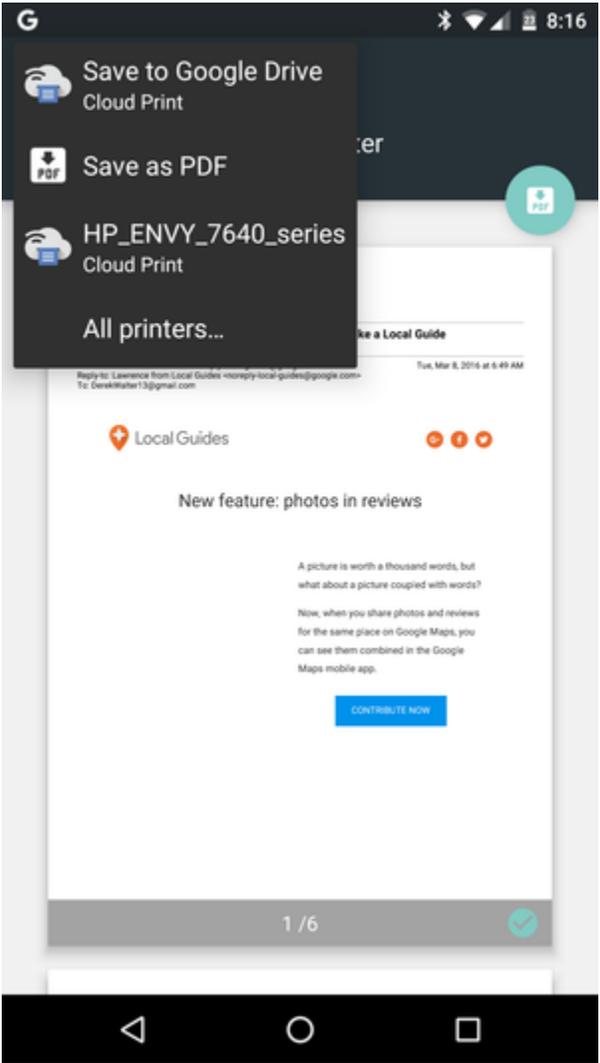
- Localement (USB, Bluetooth, wifi)
- a distance (internet via Cloud)



PrintHand



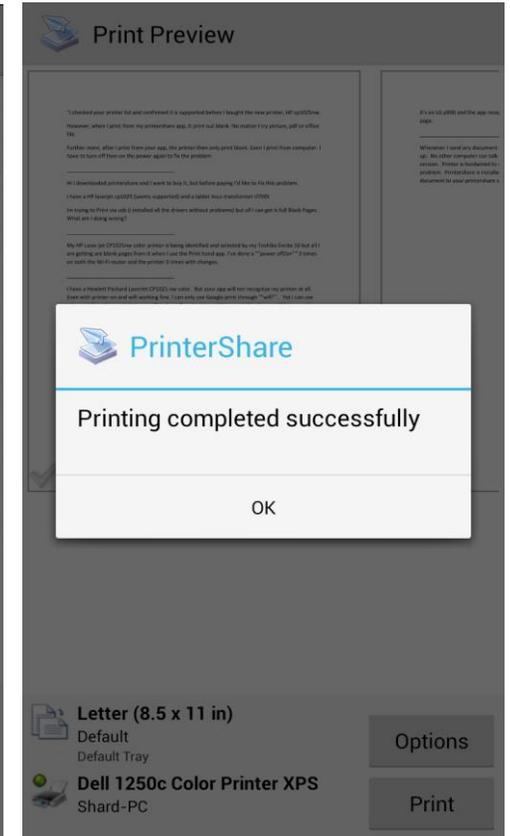
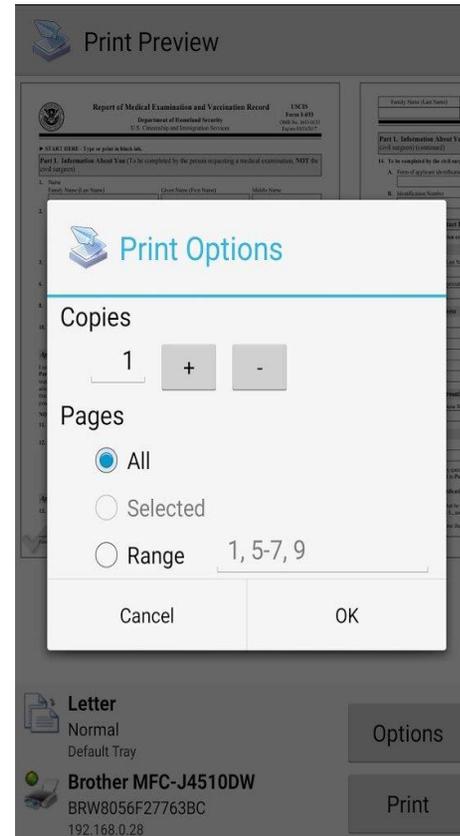
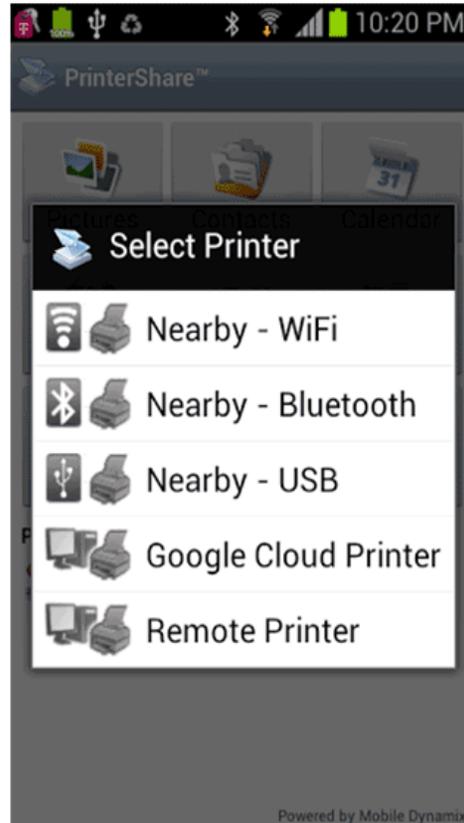
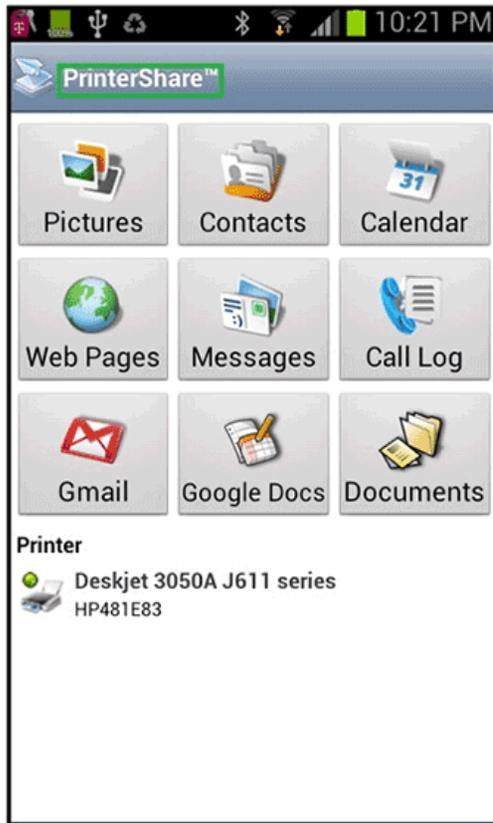
PrintHand



PrinterShare



PrinterShare





Questions!