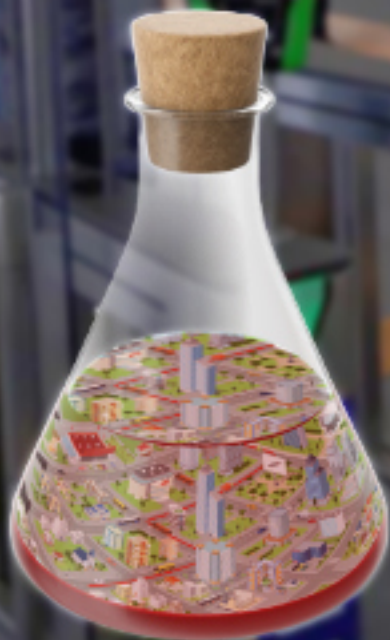


Extrait d'

Account Based Ticketing

Un condensé d'informations sur une des questions les plus d'actualité de la billettique moderne



ABT, une nouvelle méthode pour traiter les titres de transport

Depuis quelque temps maintenant, le terme "**Account Based Ticketing**" (ABT pour Billettique associé à un compte) est de plus en plus souvent utilisé dans le monde de la billettique par opposition à la billettique traditionnelle associée à une carte ou "**Card Based Ticketing**" (CBT), mais ses caractéristiques, les possibilités offertes ou les limites imposées ne sont pas toujours claires.

Nous avons donc pensé de rassembler dans cette courte publication quelques informations qui aideront les personnes intéressées à **mieux comprendre** cette nouvelle méthode intéressante de traitement des titres de transport, qui est maintenant employée dans certaines des solutions billettiques d'AEP.



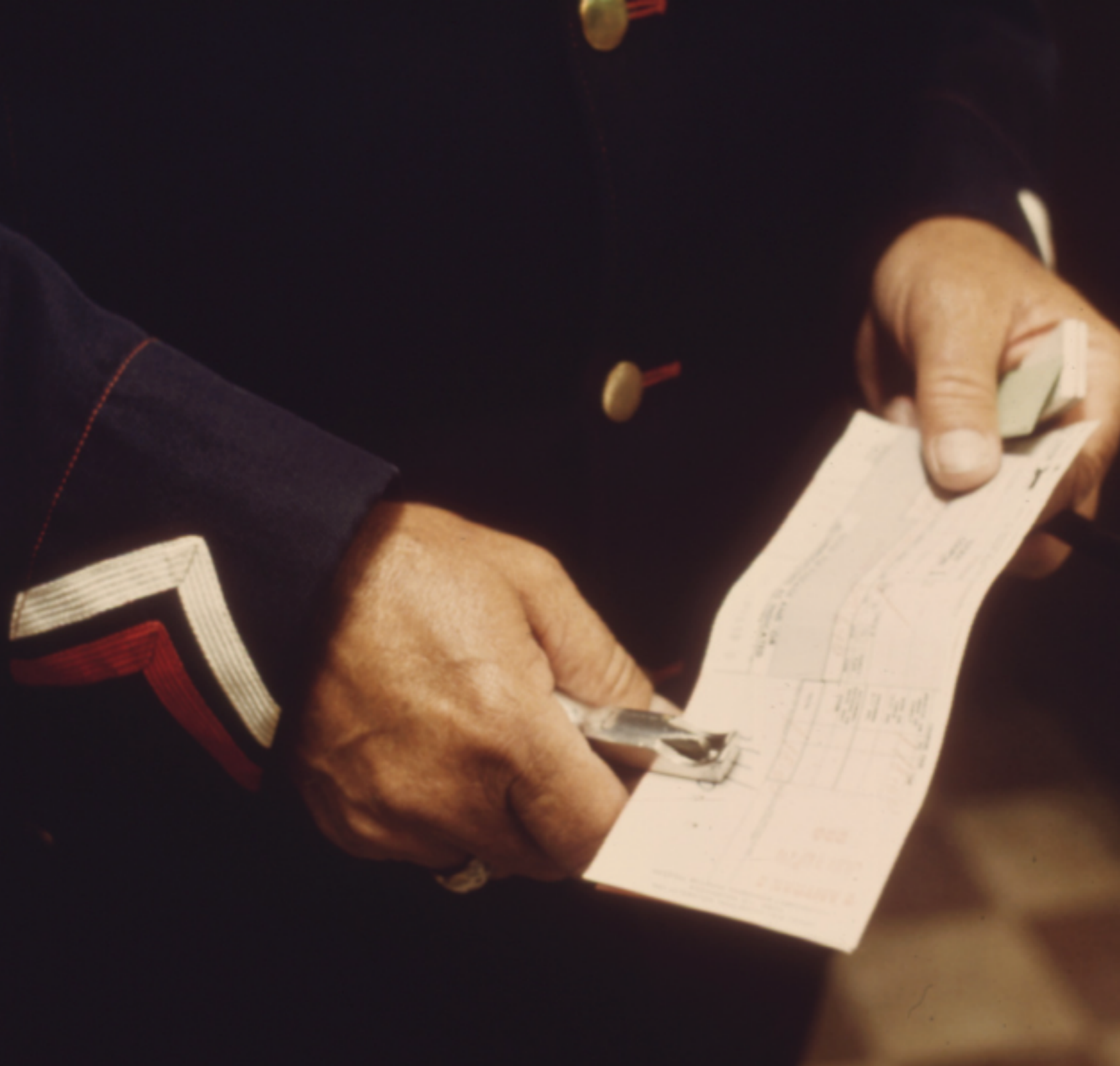
Un poinçon suffirait-il ?

Pour bien comprendre l'intérêt de l'ABT, il faut se rappeler de certains **concepts** qui sont à la base des titres de transport, traditionnels et électroniques.

Commençons par remonter un peu **dans le temps**, lorsque les billets étaient validés avec le **poinçon** classique. En pratique, on écrivait une simple information **binaire**, où le zéro correspondait au titre non validé et le un, le trou, au titre validé. Ce type de validation a immédiatement montré ses limites, à tel point que, même avant l'ère numérique, on a pensé de construire des machines capables d'ajouter d'**autres informations** à l'opération de validation, telles que la date et l'heure de la validation. Pour le dire dans un langage informatique moderne, nous sommes passés du simple bit 0/1 à un **champ date/heure**, beaucoup plus complexe, puisqu'il est composé d'au moins 12 caractères : JJMMAAHHMM (jour, mois, année, heure et minute), mais toujours lisible uniquement à vue.

L'évolution de la **technologie** et le passage aux titres **électroniques**, avec une grande capacité de mémoire, ont conduit à l'ajout d'une grande quantité d'informations dans un titre de transport (ex. contrats, profils, dates d'expiration, modes d'utilisation, validations, etc.)

Les **informations contenues** dans les titres de transport ont donc augmenté considérablement au fil du temps, tout comme notre capacité à **les traiter**.





Le traitement des titres

Une **carte à puce** est assimilable en de nombreux points à un ordinateur. Elle dispose d'une mémoire pour le **programme** (également appelé système d'exploitation), d'une **unité centrale** (CPU) capable d'exécuter les instructions dudit **programme**, d'une **mémoire pour les données** et d'**éléments d'entrée/sortie** pour communiquer avec le terminal, généralement en mode sans contact (même si de nombreuses cartes, par exemple les cartes bancaires, sont encore équipées de contacts pour l'interface de type électrique). L'**énergie** nécessaire au fonctionnement de la carte est fournie par le **terminal**, grâce à un couplage **magnétique** de type inductif, selon les mêmes principes que ceux utilisés par les transformateurs électriques. La mémoire des données est **non volatile** ; comme celle d'un disque dur, elle n'est donc **pas perdue** lorsque la carte est retirée du champ et que l'alimentation est coupée.

Les fonctions "intelligentes" de la carte, c'est-à-dire celles qui nécessitent un **traitement des données**, sont celles liées à la **sécurité** (cryptage) et à la **communication**, ainsi que celles qui permettent d'**exploiter la mémoire non volatile** pour les informations qui nous intéressent, c'est-à-dire, par exemple, les **contrats**, les **profils**, les **dates d'expiration**, les **modes d'utilisation**, les **validations**, etc.

La structure de données utilisée pour le titre de transport est appelée **Card Data Model** (CDM) et peut être vraiment **complexe**. Les logiciels des différents équipements de vente, de validation et de contrôle **lisent** les informations que la carte contient, les **traitent** et les réécrivent, en prenant en conséquence les décisions correspondantes, comme par exemple celle d'ouvrir l'accès au métro ou de refuser l'utilisateur qui n'a pas de titres de transport valide.

Account Based, la carte dans le cloud

Vu sous un autre angle, une **carte à puce** est donc une archive de données **portable et sécurisée** qui contient les informations essentielles du **contrat de transport** que le porteur stipule avec le réseau. Ce mode de fonctionnement est appelé "Card Based Ticketing" (CBT), car il est justement basé sur des cartes.

Cependant, avec l'amélioration des **réseaux de données de communication mobile**, une modalité différente, appelée **Account Based Ticketing** (ABT), a été imaginée. Dans ce cas, les données ne sont plus contenues dans une carte mais résident sur un **serveur**, situé quelque part dans le **cloud**. Le terminal ne transmet que l'**identifiant** du Client au central, où l'équivalent logique du Card Data Model (CDM), qui aurait dû résider sur la carte dans le modèle CBT, est stocké dans une base de données. C'est le central qui réalise le traitement et ne renvoie au **terminal** que le **résultat de l'opération**, positif ou négatif, accompagné éventuellement de quelques informations complémentaires.



Identification vs authentification

En conséquence de ce que nous avons vu, il est souvent dit que **n'importe quelle carte** peut être utilisée pour l'ABT, y compris une carte du **Club de Mickey**. Toutefois, cette affirmation n'est pas tout à fait exacte. Pour bien comprendre cela, nous devons faire clairement la différence entre **identification** et **authentification**.

L'**identification** n'est guère plus qu'une simple **déclaration** ; par exemple, c'est comme quand on présente son passeport et qu'il est contrôlé à vue.

L'**authentification**, en revanche, va plus loin : non seulement le passeport est examiné, mais on vérifie aussi qu'il s'agit d'un passeport **authentique** (cette opération est désormais rendue possible par le passeport électronique).

Par conséquent, quel que soit le support physique qu'on souhaite utiliser, il doit permettre l'authentification, sinon la fraude devient trop difficile à éviter. Il est donc possible d'utiliser des cartes évoluées telles que la carte **Calypso**, les **cartes bancaires EMV** (à condition que le lecteur respecte les réglementations correspondantes) et aussi un **smartphone**, en utilisant des techniques appropriées dont nous parlerons ci-après. L'utilisation d'une carte à faible sécurité équivaldrait, par contre, à déprécier grandement la sécurité et donc l'utilisabilité réelle du système.

Dans certains cas, cependant, il y a peu de choix, par exemple lorsqu'on doit valider un **ticket papier avec QR-code**. Comme nous le verrons, des **techniques spéciales** et des **compromis** sont nécessaires dans ce cas.



Comment garantir la sécurité ?

Garantir la sécurité du côté des terminaux est aujourd'hui assez facile : presque tous les valideurs du marché proposent, par exemple, des logements pour les modules SAM, qui assurent une excellente sécurité. D'autres ont des lecteurs certifiés PCI-PTS et permettent un niveau de sécurité encore plus élevé, de manière à permettre l'utilisation de cartes bancaires EMV sans contact.

Si les terminaux peuvent facilement résoudre le problème, le cas des smartphones est différent, car ils n'ont normalement pas d'emplacements pour les modules SAM, sans parler de sécurité à un niveau PCI-PTS. Alors comment les utiliser ? C'est conceptuellement simple (mais techniquement complexe) : on utilise leur capacité à communiquer, en adoptant la technique connue sous le nom d'Host Card Emulation (HCE pour « émulation de cartes hébergées »), en ajoutant des niveaux d'application et de sécurité comme c'est le cas, par exemple, de la solution de Virtual Ticketing System d'AEP, décrite plus en détail ci-après. De cette manière, même le smartphone est sécurisé et devient alors utilisable comme moyen d'identification authentifiable (au point qu'il peut même émuler une carte à puce d'un système CBT).

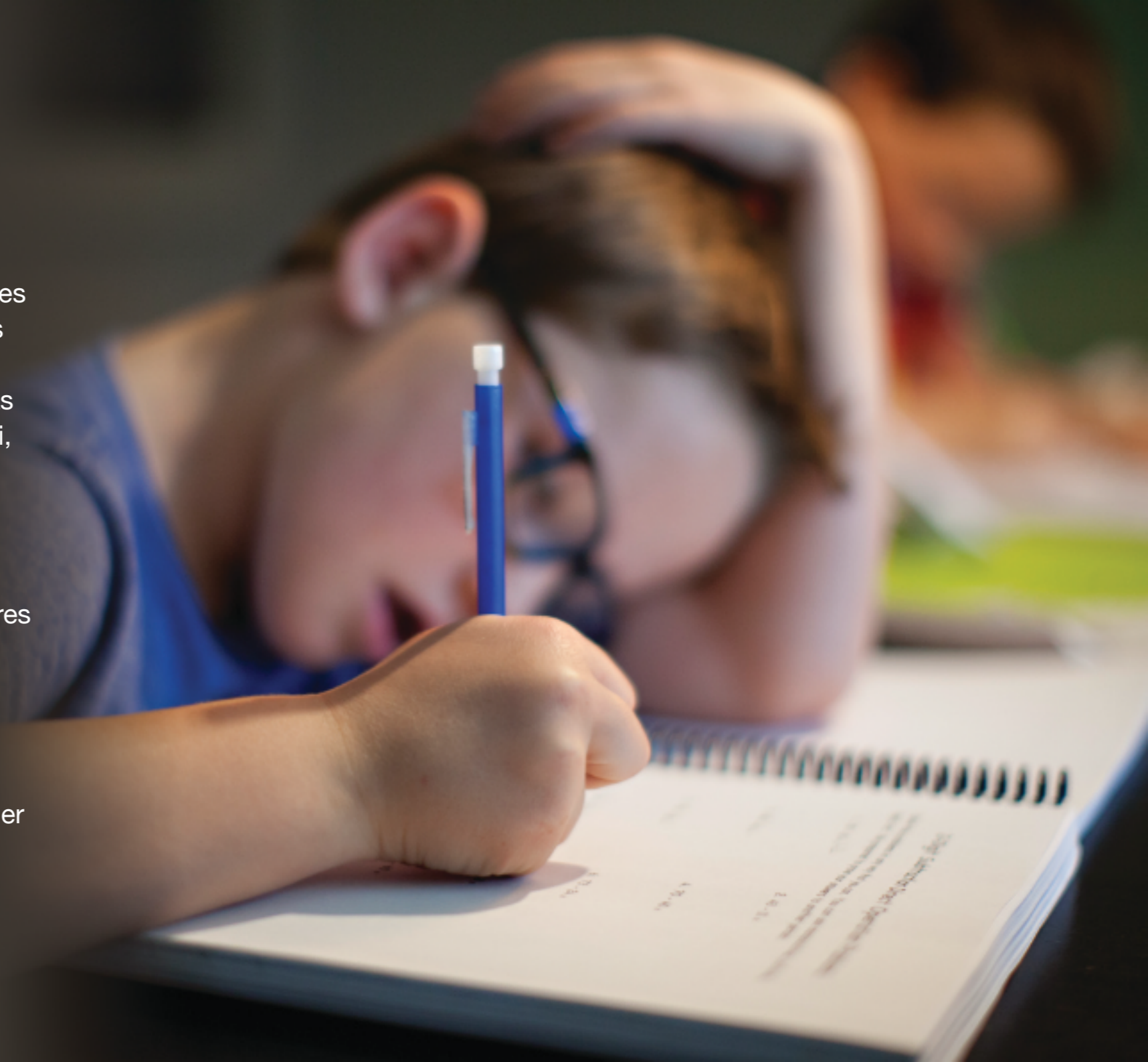
Un autre cas, que nous verrons plus en détail ci-dessous, est celui des tickets papier avec QR-code, achetés auprès des dépositaires ou produits par le Client depuis une imprimante, après qu'il les a achetés sur le portail Internet du Réseau, ou encore depuis un smartphone qui affiche un QR-code sur son écran.



Au secours, je ne sais pas écrire !

Le principal avantage offert par les systèmes ABT est la possibilité d'utiliser des **supports non écrivables** pour les titres de transport. En d'autres termes, des supports que le terminal est capable de **lire** (et, espérons-le, d'**authentifier**) mais sur lesquels il ne peut pas écrire d'informations. C'est typiquement le cas des **QR-codes**, des codes à barres bidimensionnels très courants aujourd'hui, qui sont lus par des **scanners** dont les terminaux peuvent être équipés. Un système basé sur QR-codes est généralement de type ABT, car il est **impossible** d'enregistrer des informations sur le support dans les mains du Client. Il est difficile d'imaginer quelque chose de plus falsifiable : une **photocopie** ou une photo prise avec un smartphone suffit. Les cartes bancaires exigent également des techniques de type ABT, non pas parce qu'elles présentent une faible authentification, mais parce qu'elles ne permettent pas d'écrire des informations.

Comme mentionné ci-dessus, dans ces cas, des **techniques spéciales** sont nécessaires et, dans certains cas, des **compromis** sont faits. Les tickets papier avec QR-code, par exemple, peuvent être limités aux titres de transport de **courte durée** et de **faible valeur**, tandis que des **parts de risque** peuvent devoir être **acceptées**, en particulier si le valideur n'est pas en mesure de communiquer avec le central.



Au secours, je n'ai pas de réseau !

Le mode ABT suppose généralement qu'un réseau mobile **rapide** et **fiable** est disponible **en permanence**. Comme le savent tous ceux qui vivent dans les zones rurales, cette hypothèse est encore aujourd'hui **bien loin** d'être réalisée. Si l'ABT n'est qu'une **possibilité** pour les cartes (par exemple les abonnements), pour l'EMV et les QR-codes, qui comme nous l'avons vu ne sont pas écrivables, des **techniques spéciales** sont nécessaires, en plus des **compromis** que nous avons mentionnés.

Il n'est pas du tout facile de réaliser des systèmes presque « *always-on* », c'est-à-dire qui sont en capacité de fonctionner même avec une **connexion pas très fiable**. Les solutions AEP **ET-MOBILE** (QR-code) et **ET-PASS** (EMV), bien que complètement différentes l'une de l'autre, sont basées sur des **années de développement** et sont en mesure d'offrir aujourd'hui des **fonctionnalités remarquables** et de très hautes **performances**. Dans les deux cas, ces résultats sont obtenus avec des techniques conceptuellement similaires, c'est-à-dire par la réplication locale, à l'intérieur de l'équipement, de la base de données du système central, quoique dans une version **ultra-compacte**, afin de ne pas nécessiter de trop grandes mémoires ou une consommation inacceptable du flux de données.

Dans le cas des QR-codes, lorsqu'un support est présenté au validateur, l'opération est **tentée** en ligne : si la communication avec le central est possible, elle est effectuée, mais si le central **dépasse un certain délai**, le terminal se base sur la **réplication locale** de la base de données.



Cartes bancaires EMV

AEP a été un **pionnier** et est aujourd'hui un des **leaders** dans l'introduction de solutions de paiement basées sur l'utilisation de **cartes bancaires EMV** sans contact, c'est-à-dire celles appartenant aux grands circuits internationaux, tels que **Mastercard, Visa, American Express, Rupay etc.**, selon le modèle **Transit** introduit par **Transport for London**.

Les utilisateurs sont **enthousiasmés** par cette solution : aucune inscription n'est nécessaire, aucune file d'attente, pas de règles ni de dates d'expiration à apprendre et à retenir : il est vraiment difficile d'imaginer une solution **plus pratique** et **plus simple** pour les clients, intéressante aussi pour ceux qui n'ont pas réussi à trouver un ticket avant de monter à bord, et plus **avantageux** pour les Réseaux.

Comme nous l'avons déjà mentionné, sur les cartes EMV aussi, il est **impossible d'écrire** des informations, comme par exemple les données de validation. Le système EMV utilise également le **mode ABT**, dans lequel le compte n'est **pas créé** par le Réseau de transport mais par le **système bancaire**. Toutefois, il n'est pas utilisé **directement** mais par le biais de **services auxiliaires** mis en œuvre par le système de transit, dans le cas d'AEP par le système **ET-PASS**.

Pour plus d'informations, veuillez vous référer aux publications AEP Réf. 740561 **Cartes bancaires EMV dans les transports publics** et Réf. 740562 **Sécurité des cartes bancaires EMV**.





VTS, la technologie ouverte d'AEP

Virtual Ticketing System (VTS) est le nom de la **technologie ouverte** et brevetée, créée par AEP, conçue pour l'**intégration de différents systèmes**, qui permet, entre autres choses, de **combiner** les avantages du mode ABT avec le mode CBT traditionnel.

Avec VTS, il est possible par exemple d'avoir un **ABT "hybride"**, avec une copie de la carte virtuelle du central stockée à l'intérieur du smartphone. Si on est en ligne, le fonctionnement est celui normal de l'ABT : le valideur envoie au central l'identifiant du smartphone portable lu du téléphone (NFC ou QR-code). Mais si on est hors ligne, **effectuer la transaction via NFC est toujours possible** en émulant la carte.

Cette solution est **en service depuis des années** dans la ville de **Turin** et permet d'ouvrir les accès du métro et des bus. Dans ce cas, grâce à l'ouverture offerte par la technologie VTS, l'application smartphone a pu être créée par une **société tierce**, sans qu'elle ait besoin de comprendre les subtilités du vaste et complexe système tarifaire du Piémont.

Le principe des deux chats

On raconte que le célèbre mathématicien **Isaac Newton** avait deux chats, un grand et un petit. Pendant qu'il élaborait ses théories complexes, il était souvent **interrompu** par les chats qui voulaient entrer et sortir de son bureau. Il a donc décidé de faire **deux trous** dans la porte, un **grand** et un **petit**... Il est évident que le génie ne s'accompagne pas toujours de sens pratique.

D'après ce qui a été dit jusqu'à présent, il est clair qu'un des principaux **avantages** les plus attendus des systèmes ABT, c'est-à-dire la possibilité d'utiliser des valideurs légers, aux caractéristiques modestes, est, dans le monde réel, totalement **illusoire**, puisque, comme dans le cas des chats, il faut faire le grand trou pour l'EMV, le QR-code et pour compenser le caractère aléatoire de la communication. Du grand trou, le petit chat, c'est-à-dire l'ABT de base, peut aussi passer.

Il est également vrai que les caractéristiques techniques ont une **incidence modérée** (dans certaines limites) sur le prix d'un valideur. Un **valideur léger**, par exemple, s'il existait, aurait toujours besoin d'un boîtier, d'un écran, d'un lecteur et ainsi de suite. Un processeur un peu moins puissant ou un peu moins de mémoire ne ferait pas trop varier le prix.



Nouveaux modes d'utilisation

Dans les modes traditionnels, il **ne semble pas** y avoir d'avantages particuliers à passer des abonnements normaux de CBT à ABT : comme nous l'avons vu, l'**authentification est nécessaire** pour identifier l'utilisateur et donc, par exemple, une carte à puce Calypso ou similaire, qui peut donc **continuer à héberger** en toute sécurité les titres de transport pour lesquels elle a été spécifiquement conçue et pour lesquels elle offre des performances **imbattables**, pouvant fonctionner même en absence totale de communication, sans présenter de contre-indications.

L'ABT permet toutefois de mettre en place de **nouveaux modes d'utilisation**, par exemple similaires à ceux des cartes bancaires EMV, avec un **modèle incitatif** d'un tarif plus avantageux basé sur l'utilisation (calcul du meilleur tarif ou *best fare*) et le **paiement en fin de mois** avec prélèvement sur le compte, peut-être **pour toute la famille**, et qui permet de dépasser les limites liées à l'absence de connexion et de réduire le délai nécessaire à la validation à distance. Les nouvelles gammes tarifaires selon la consommation pourraient **ne pas remplacer** le tarif standard, mais venir en **complément** de la tarification standard.



Conclusions

Les techniques ABT sont dans certains cas, comme nous l'avons vu, vraiment **utiles** voire **indispensables** mais il ne serait pas correct de leur attribuer des qualités miraculeuses, avantageuses dans tous les domaines d'application possibles. Comme tout outil que la technologie nous offre, l'ABT **devrait être utilisé** là où les conditions pour l'**exploiter de manière adéquate** existent réellement.

Comme nous l'avons vu, dans l'utilisation actuelle, **il n'y a pas** d'avantages particuliers à faire passer les abonnements normaux du mode CBT au mode ABT alors que, par contre, le mode ABT permet de mettre en œuvre de **nouveaux modes d'utilisation** avec une relative facilité.

L'ABT est fondamental dans le cas des **QR-codes**, de l'**EMV** ou d'un système "**best fare**", peut-être inter-réseaux, dans lequel on se limite à tracer dans l'ABT les **déplacements** de l'utilisateur le long du réseau et le soir venu, à **calculer le montant à prélever** le plus **avantageux** pour le client, par exemple, avec des formules de post-paiement.

Dans ce cas comme dans d'autres, c'est grâce à l'**utilisation combinée** du **bon sens** et de **différentes technologies** que le système billettique peut donner les **meilleurs résultats** et compenser les **investissements réalisés**.



Poland



France



Spain



Canada



Portugal



Mexico



Martinique



(France)

Ecuador



Italy



Romania



Turkey



Israel



Kazakhstan



Egypt



India



Algeria



Senegal



Ticketing solutions



AEP Ticketing Solutions
Via dei Colli, 240
50058 Signa (Firenze, Italia)
+39/055.87.32.606
www.aep-italia.it

Doc. P/N 740563.E01
1/2021