

1.3 La dimension technologique du système d'information

Programme

Pédagogie

Compétences attendues

- Maîtriser son espace numérique de travail ;
- Utiliser des outils numériques et des applications dans un contexte professionnel ;
- Localiser les ressources ;
- Se connecter au réseau de manière fiable ;
- Utiliser les services réseaux présents dans l'espace numérique de travail.

Savoirs associés

- Les moyens d'accès aux SI : poste de travail fixe ou mobile, tablettes, smartphone, terminaux et autres périphériques ;
- Localisation des données et des applications ;
- Les serveurs : principes fonctionnels ;
- Réseaux publics et privés : internet/intranet/extranet ;
- Modalités d'accès au réseau ;
- Les services réseaux : l'informatique en nuage, services d'annuaire, de messagerie, Web, transfert de fichiers.

Plan

- **Cours**
 - 1.3.1 L'espace numérique de travail (ENT)
 - 1.3.2 Les ressources numériques dans le contexte professionnel
- **Synthèse**

☰ Mots clés

Accès au réseau, Adresse IP, Annuaire, DNS, Espace numérique de travail, Masque de sous-réseau, Nom de domaine, Port, Réseau, Équipements informatiques, Serveurs, Informatique en nuage, Réseau public, Réseau privé, URL, VPN

Axe fondamental de la performance des entreprises, le réseau informatique repose sur des pratiques sans cesse développées nécessitant des formations et mises à niveau régulière. La compétitivité des entreprises passe désormais par la maîtrise de la dimension digitale. Comment identifier les avantages procurés par l'environnement numérique de travail ? Comment piloter la transition numérique des entreprises et profiter ainsi des potentialités offertes par le réseau ?

📅 À quoi ça sert ?

C'est le chapitre le plus technique de la partie 1, et celui qui inquiète le plus les étudiants qui ne sont pas « informaticiens ».

Rassurez-vous : on ne vous demande pas de savoir monter un réseau, mais de **lire l'environnement technique** d'une organisation.

Concrètement : où sont rangées les données de l'entreprise ? qui peut y accéder, depuis où ? que se passe-t-il exactement quand vous ouvrez le logiciel de comptabilité ? Le jour où vous devrez expliquer à un client pourquoi ses données sont chez un hébergeur en Irlande, ce chapitre vous servira.

Cours

1.3.1 L'espace numérique de travail (ENT)

☰ Chez Vasseur – la situation

Pour savoir si l'atelier peut livrer avant les vacances, Élodie appelle Nadia. Si Nadia est en réunion, Élodie rappelle. Pendant ce temps, le client attend au téléphone. Le planning de l'atelier existe pourtant — dans un tableur, sur le poste de Nadia, à Tours.

La question de cette section : comment donner à chacun l'accès aux ressources dont il a besoin, depuis là où il se trouve ?

Les caractéristiques d'un ENT

Définition

Un espace numérique de travail (ou portail de services) désigne un dispositif global d'offres de services numériques à la disposition des acteurs d'une organisation.

- Point d'entrée du SI accessible à tous, l'ENT doit prendre en compte l'ensemble des missions de l'organisation auxquelles il vient en appui et améliore la performance.

Exemple

L'ENT permet d'accéder :

- Aux agendas partagés des commerciaux ;
- Au service de réservation de la salle de visioconférence ;
- A une messagerie en ligne instantanée ;
- Aux inscriptions à la prochaine formation au PFI, aux sondages et questionnaires en ligne, etc.

Avantages

- Communication dans le travail :
accessibilité rapide aux informations,
connexion à l'organisation permanente,
travail à distance, agilité, fluidité ;

- Accessibilité aux ressources numériques :
bases de données, applications,
informations, processus, informations
partagées ;

Inconvénients

- Gestion complexe de la sécurisation
des contenus confidentiels et risque de
surinformation ;

- Renforcement du sentiment de contrôle
: les moments et durées de travail sont
connus et conservés par le SI ;

Avantages	Inconvénients
- Facilite le travail collaboratif : les missions effectuées par un salarié peuvent être complétées par un autre en fonction des compétences et de la fiche de poste de chacun ;	- Brouillage entre la sphère du travail et la sphère privées : l'accès à distance permet le travail en dehors de la structure et conduire à des <u>risques psychosociaux</u> ;
- Rationalisation dans le travail : la structure du SI améliore la structuration du travail ;	- Affaiblissement des relations humaines : dans des grandes structures recourant au télétravail ;
- Amélioration d'un fonctionnement en processus : plusieurs collaborateurs peuvent agir en fonction de leurs compétences et mission tout au long d'un même processus.	- Certains changements affectant les fonctionnalités des ENT peuvent provoquer des réticences de la part des salariés (<u>résistance au changement</u>).
• Deux actions sont essentielles lorsque l'on met en place un espace numérique de travail : ◦ Mettre en place des dispositifs de régulation de l'ENT — <u>charte informatique</u>, réunions périodiques — afin que chacun ait une attitude responsable et sécurisée ; ◦ Impliquer la direction des ressources humaines dans les réflexions sur l'évolution de l'ENT, afin que tous les acteurs de l'organisation se sentent concernés.	

Les matériels utilisés par le SI

1. Les principaux moyens d'accès au SI

- Les équipements permettant une connexion au système d'information sont variés afin de répondre à des besoins à géométrie variable (localisation géographique, accès aux données, utilisation de logiciels et applicatifs, partage avec la clientèle, interconnexion entre sites de production, confidentialité, etc.) :

Poste de travail fixe	Rassemble plusieurs composants qui permettent la circulation et le traitement de l'information : matériels tels que la connectique, le <u>processeur</u> , la <u>carte réseau</u> , le ventilateur, la carte mère, les mémoires <u>vive</u> , <u>morte et de masse</u> (disque-dur interne ou externe) et logiciels tels que les <u>systèmes d'exploitation</u> et <u>sécuritaires</u> .
Ordinateur portable	Mêmes composants que le poste de travail fixe mais avec des capacités moindres (processeur moins puissant, espace de stockage mémoire vive plus petit, etc.) destinés à une utilisation agile au sein et à l'extérieur de l'entreprise.
Tablette	- Équipement connecté tactile (avec écran, sans clavier ni souris) très facilement transportable ; - Permet d'accéder aux applications, aux contenus multimédias, au <u>réseau</u>, etc.
Smartphone	- Équipement multifonction connecté permettant d'exécuter des applications et la navigation sur le Web, géolocalisation, messagerie vocale
<u>Périphériques et terminaux</u> (combinaisons de périphériques assurant la communication utilisateur-réseau)	- Équipements aux faibles ressources propres destinés à permettre le dialogue (<u>requêtes</u> à un <u>serveur</u>, utilisateur et système d'exploitation) : * Entrées : clavier, souris, webcam, micro, scanner, tablette graphique ; * Sorties : écran, imprimante, hauts parleurs ; * Entrées-sorties : <u>modem</u>, <u>box</u>, carte réseau.

Définition – le système d'exploitation

Le **système d'exploitation** (ou OS, pour *operating system*) est le logiciel de base qui fait fonctionner la machine : il gère la mémoire, le processeur, les fichiers, les périphériques, et

sert d'intermédiaire entre le matériel et les autres logiciels. Windows, macOS, Linux, Android et iOS sont des systèmes d'exploitation.

Une image pour comprendre

Le système d'exploitation est le chef d'orchestre de la machine. Les musiciens (le processeur, la mémoire, le disque, l'imprimante) savent chacun jouer leur partie, mais sans chef ils joueraient tous en même temps. Vos logiciels, eux, ne parlent jamais directement aux musiciens : ils s'adressent au chef, qui répartit le travail.

- Trois conséquences concrètes pour le gestionnaire :
 - **La compatibilité** : un logiciel est écrit pour un système d'exploitation donné. Un progiciel de paie conçu pour Windows ne s'installera pas sur un Mac sans adaptation ;
 - **La sécurité** : la majorité des correctifs de sécurité concerne le système d'exploitation. Un poste dont l'OS n'est plus mis à jour (Windows en fin de support, par exemple) devient une porte d'entrée pour une attaque ;
 - **Le coût** : le renouvellement du parc est souvent dicté par la fin de support d'un système d'exploitation, et non par l'usure des machines.

2. Des modes de connexion agiles au service de la performance

- Toutes les modalités de connexion répondent à des besoins sans cesse accrus et divers tant dans les contenus que dans les modalités d'échanges et de traitement des données. Quatre leviers les rendent possibles :

Le levier	Ce qu'il apporte
L'équipement nomade — portable, smartphone, tablette	Connexion au SI en tout lieu ; connexion aux logiciels de relation client (<u>CRM</u>) ; télétravail et passerelles entre sites distants ; téléphonie sur IP (<u>VoIP</u>)
Un matériel léger et peu encombrant	Transport facilité ; autonomie et connectivité assurées ; adaptabilité des matériels et des applicatifs
L'implantation et la disponibilité des équipements	Localisation géographique des équipements en cohérence avec les besoins, agilité d'une flotte informatique (bureau nomade) ; volume et rapidité d' <u>accès au réseau</u> et aux bases de données

Le levier	Ce qu'il apporte
Des capacités technologiques décuplées	Accès en ligne ; mémoire volumineuse ; puissance de calcul des processeurs ; nombre d'entrées et de sorties des périphériques

- Les quatre concourent à la même chose : la **performance** de l'accès au SI. Aucun ne suffit seul — un portable sans réseau disponible ne donne accès à rien.

☰ Chez Vasseur — la réponse

Comment donner à chacun l'accès aux ressources dont il a besoin, depuis là où il se trouve ?

Par un **espace numérique de travail** : un point d'entrée unique qui rassemble les services et les ressources — agendas partagés, messagerie, applications métier, documents — et les ouvre à chacun **selon son profil**.

Le planning de l'atelier n'a rien à faire dans un tableur posé sur le poste de Nadia Perrot. Publié dans l'ENT, il devient consultable par Élodie depuis Blois : elle répond au client pendant qu'il est encore au téléphone, sans déranger l'atelier. Rien d'autre n'a changé — c'est la même information, rendue **accessible**.

Le second volet de la réponse est matériel : **poste fixe, ordinateur portable, tablette, smartphone, terminaux et périphériques**. Les poseurs sur chantier n'ont pas besoin du même équipement qu'un comptable ; l'ENT est précisément ce qui leur donne, depuis des matériels différents, l'accès aux mêmes ressources.

Restent les contreparties, que le programme demande de connaître : la **sécurité** des contenus confidentiels devient plus délicate à gérer, la **surinformation** guette, la frontière entre vie professionnelle et vie privée se brouille, et le changement se heurte à des **résistances**. Ouvrir l'accès sans poser les droits, ce n'est pas moderniser : c'est ouvrir la porte.

✓ Vérifiez que vous avez compris

Un salarié dit : « je préfère garder mes dossiers sur mon disque dur, c'est plus rapide ». Que lui répondez-vous ?

Qu'il a raison sur la vitesse et tort sur tout le reste. Un fichier sur un poste individuel n'est **pas sauvegardé**, n'est **pas accessible** aux collègues, échappe aux **droits d'accès**, et disparaît avec la machine ou avec son propriétaire. C'est exactement ce que l'ENT et le stockage partagé servent à éviter. La bonne réponse managériale n'est pas d'interdire, mais de rendre l'outil partagé assez rapide et simple pour que la question ne se pose plus.

Mise en pratique

🔗 Cas pratique 1 : Qui travaille où, et avec quoi

✎ Compétences attendues

- Maîtriser son espace numérique de travail
- Utiliser des outils numériques et des applications dans un contexte professionnel

Menuiseries Vasseur étudie la mise en place d'un espace numérique de travail. Avant de choisir quoi que ce soit, Camille Vasseur fait établir le tableau des usages réels :

Qui	Où il travaille	Ce dont il a besoin
Camille Vasseur	Tours, et en clientèle deux jours par semaine	Consulter les chiffres, valider des devis à distance, signer
Sofiane Belkacem	Tours, bureau	Comptabilité, paie, facturation, éditions longues, double écran
Nadia Perrot	Atelier de Tours, debout, en mouvement	Consulter le planning, pointer l'avancement, prendre des photos

Qui	Où il travaille	Ce dont il a besoin
Élodie Fournier	Blois, bureau	Devis, tarifs, planning de pose, dossiers clients
Une équipe de pose	Chantiers, toute la semaine	Fiche de chantier, relevé de cotes, photos, signature du client

L'entreprise compte 62 salariés répartis sur deux sites, et les serveurs se trouvent dans un local au rez-de-chaussée du siège de Tours.

Missions

1. Définissez l'espace numérique de travail.
2. Pour chacun des cinq profils, déterminez le matériel d'accès adapté et justifiez votre choix par les contraintes du poste.
3. Proposez cinq services à mettre à disposition dans l'ENT de Menuiseries Vasseur. Pour chacun, indiquez qui en bénéficie.
4. Appréciez deux inconvénients que l'entreprise devra anticiper, en les rattachant à sa situation particulière.
5. Nadia Perrot déclare : « mon planning marche très bien dans mon tableur, je ne vois pas pourquoi j'en changerais ». Répondez-lui.

1.3.2 Les ressources numériques dans le contexte professionnel

☰ Chez Vasseur – la situation

À Blois, dès que les neuf salariés travaillent en même temps, le logiciel de gestion commerciale « rame ». Le serveur, lui, est à Tours, à 60 kilomètres. Thomas Lemoine soupçonne « le réseau », sans pouvoir dire quoi.

La question de cette section : que se passe-t-il concrètement entre le poste d'Élodie et le serveur de Tours, et où sont réellement rangées les données de l'entreprise ?

Définition

Un réseau est constitué d'un ensemble d'équipements interconnectés qui forment une infrastructure réseau. Ces équipements sont : ordinateurs, serveurs, etc.

1. Les finalités d'un réseau

- Un réseau vise à partager des ressources et à échanger des informations. Il permet notamment :
 - Le partage de fichiers, d'applications (logiciels de bureautique, PGL), de matériels (disques durs, imprimantes, scanner), de données (base de données) ;
 - La communication entre processus (échange de données entre différentes applications, intégration des données, pilotage synchronisé de machines industrielles) ;
 - Une diminution des temps d'opérabilité (réduction des temps d'accès aux données, de la durée de réalisation des traitements, des délais de communication) ;
 - Les échanges entre les personnes (messagerie, visioconférence, e-learning, groupware).

2. Le réseau, source d'efficacité

- Le réseau est un facteur d'efficacité car :
 - Il évite la redondance des matériels, des données, des applications et des traitements ;
 - Il autorise l'utilisation de plateformes matérielles et logicielles hétérogènes (âges et caractéristiques différentes) et favorise leur évolution progressive (développement du parc informatique, introduction de nouvelles applications...) ;
 - Il optimise les ressources financières dédiées au parc informatique grâce à la mutualisation des équipements, des données, des espaces de stockage, des applications ou encore des abonnements. Des économies de coûts sont ainsi réalisées.

3. Les typologies de réseau

- Une typologie des réseaux peut être établie selon leur étendue :

Catégories de réseaux	Étendue du réseau	Commentaires et caractéristiques
<u>Réseau privé</u> ou local ou <u>LAN</u> (Local Area Network)	Connexion des équipements au sein d'un espace géographiquement limité, d'une entreprise privée.	- Réservé aux utilisateurs autorisés d'une organisation ; - Utilisations courantes : utilisation des logiciels de gestion, PGI, travail collaboratif ; Utilisation de services de type Internet (navigation, messagerie, accès à des applications) sur le réseau local (<u>intranet</u>).
<u>Réseau étendu</u> WAN (Wide Area Network)	Interconnexion d'équipements dans une zone géographique étendue.	- Recours à des moyens de transmission publics, dont le plus connu des WAN, Internet (Interconnected Network), réseau de réseaux ; - Possibilité d'accès à l'intranet via Internet au-delà du réseau local (uniquement pour les utilisateurs autorisés) ; Possibilité d'ouverture d'une partie de l'intranet à des partenaires extérieurs (fournisseurs, clients) via l'<u>extranet</u>.

4. Les caractéristiques des réseaux

- On distingue les réseaux publics (Internet accessible à tous) et les réseaux privés (propriété d'une organisation ou d'un particulier) ;
- Ces derniers peuvent être utilisés de façon privée par la location physique de lignes, ou virtuellement, par réseau privé virtuel ou VPN (Virtual Private Network) ;

- Le VPN permet de relier des réseaux locaux par Internet de façon sécurisée à l'aide d'outils de chiffrement (tunnelisation) ;
- La mise en place de VPN permet de relier des réseaux locaux, favorisant ainsi l'accès aux ressources pour les utilisateurs d'équipements nomades en toute sécurité.

Chez Vasseur

Les deux sites de Menuiseries Vasseur sont reliés par un **VPN** : l'agence de Blois passe par Internet, mais dans un tunnel chiffré, ce qui lui donne accès au serveur de Tours comme si elle était dans le même bâtiment.

C'est aussi ce que devraient utiliser les poseurs le jour où ils saisiront leurs relevés de cotes depuis le chantier. Le revers : tout passe par la ligne Internet du siège. C'est très exactement pour cette raison que le logiciel « rame » à Blois quand les neuf salariés travaillent en même temps — le problème n'est pas le logiciel, c'est le tuyau.

5. Les modalités d'accès aux réseaux

- L'accès fiable et sécurisé aux réseaux nécessite :
 - Un identifiant permettant de reconnaître l'utilisateur comme faisant partie de l'organisation (habilitation à entrer dans l'ENT) ;
 - Un mot de passe pour prouver que l'utilisateur est bien la personne qu'il prétend être au moyen de son identifiant (certains identifiants se construisent de manière générique, ex. : « prénom_nom ») ;
 - Un opérateur Internet (fournisseur d'accès à Internet, ou FAI) avec des contraintes de service (disponibilité) et de débit ;
 - Une connexion par un utilisateur en interne ou grâce à un logiciel de VPN.
- Ces modalités s'appuient sur **deux niveaux de connexion**, qui ne vont jamais l'un sans l'autre :

Le niveau	Ce qu'il recouvre
La connexion logique	L'organisation des échanges : <u>protocoles d'adressage</u> (<u>TCP/IP</u> , en version 4 ou 6), puis transport et <u>routage</u> des données vers un destinataire unique et identifié parmi les équipements connectés
La connexion physique	Le support par lequel passent ces données : câble, fibre, Wi-Fi, 4G et 5G, ADSL, Bluetooth — et l'interconnexion des différents équipements

6. Les équipements réseaux

À savoir

L'accès au réseau à distance est qualifié de « nomadisme numérique ».

- Pour se connecter à un réseau, divers équipements sont nécessaires :

Item	Description
Serveur	- Système (matériel et logiciel) offrant des services ; - Puissance adaptée à son rôle car il peut être sollicité par de multiples utilisateurs simultanément.
<u>Carte réseau</u>	Composant servant d'interface entre un hôte (ordinateur, imprimante...) et le réseau local (privé).
<u>Poste client</u>	- Ordinateur ou poste de travail capable d'effectuer des tâches bureautiques ou des missions de métier ; - Poste <u>client lourd</u> (des applications et ressources sont dans l'unité centrale) ou <u>client léger</u> aux capacités limitées (plus performant en maintenance) qui lance des <u>requêtes</u> aux serveurs.
<u>Concentrateur ou hub</u> (en fin d'existence)	- Démultiplication des prises informatiques pour relier les matériels du réseau ; - Envoi systématique par le hub des informations à tous les équipements (risque de saturation du trafic réseau).
<u>Commutateur ou switch</u>	- Démultiplication des prises informatiques pour relier les matériels du réseau ; - Recentrage des messages et contenus envoyés uniquement sur les équipements destinataires, reconnus par l'adresse de leur carte réseau.
<u>Routeur</u>	Interconnexion de deux réseaux différents (ex. : privé et public).

7. Les protocoles

Définition

Un **protocole** est un ensemble de règles convenues à l'avance, que deux machines respectent pour se comprendre : dans quel ordre parler, sous quelle forme, comment vérifier que le message est bien arrivé.

Une image pour comprendre

Un protocole, c'est la politesse téléphonique. « Allô ? » – « Bonjour, Untel à l'appareil » – « Je vous écoute ». Personne n'a écrit ces règles, mais si l'un des deux ne les respecte pas, la conversation ne démarre pas. Deux ordinateurs ont besoin de la même chose, en beaucoup plus strict.

- Les protocoles que le programme attend :

Protocole	Ce qu'il fait	Où vous le rencontrez
TCP/IP	Le couple de protocoles fondateur d'Internet. IP attribue une adresse à chaque machine et achemine les <u>paquets</u> de données ; TCP découpe le message, vérifie que tous les morceaux arrivent et les remet dans l'ordre.	Toute connexion réseau, sans exception
<u>HTTP / HTTPS</u>	Transporte les pages Web entre le serveur et le navigateur. Le S signifie que l'échange est chiffré : personne ne peut lire au passage.	La barre d'adresse du navigateur
<u>SMTP, POP, IMAP</u>	Envoi (SMTP) et réception (POP, IMAP) des courriels.	Votre messagerie
<u>FTP / SFTP</u>	Transfert de fichiers volumineux entre machines.	Dépôt d'un fichier chez un partenaire, télétransmission

Attention

Ne validez jamais un paiement ni une saisie de données personnelles sur une page en `http://` simple : sans le **S**, les informations circulent en clair. C'est un réflexe professionnel, et une question classique d'examen sur la sécurité des échanges.

Trouver une machine : l'adresse IP, le nom de domaine et l'URL

Les protocoles disent **comment** deux machines se parlent. Reste à savoir **à qui** elles parlent : sur le réseau de Menuiseries Vasseur comme sur Internet, une machine que l'on ne sait pas désigner est une machine injoignable. C'est le rôle de l'**adresse IP** — et tout le reste, les **noms de domaine** et les adresses de sites, n'existe que pour rendre cette adresse supportable par un humain.

1. L'adresse IP : le numéro de la machine

Définition

Une **adresse IP** est le numéro qui identifie un équipement sur un réseau. Deux machines d'un même réseau ne peuvent pas porter la même, exactement comme deux logements d'une même rue ne peuvent pas porter le même numéro.

- En version 4 (**IPv4**, la plus courante), l'adresse s'écrit en **quatre nombres de 0 à 255** séparés par des points : `192.168.1.27`. Cela fait environ 4,3 milliards d'adresses possibles — trop peu depuis longtemps pour la planète ;
- D'où l'**IPv6**, qui s'écrit autrement et beaucoup plus long (`2a01:e0a:1f2::8b`), et dont le seul enjeu à retenir est celui-là : **la pénurie d'adresses IPv4** ;
- Une adresse est **publique** (visible depuis Internet, attribuée par le fournisseur d'accès) ou **privée** (valable seulement à l'intérieur du réseau local). Les plages privées sont réservées à cet usage : `192.168.x.x`, `10.x.x.x`, et de `172.16.x.x` à `172.31.x.x` ;
- Elle est **fixe** — elle ne change jamais, ce qu'exige un serveur — ou **dynamique**, attribuée à la connexion puis reprise, ce qui est le cas courant d'un poste de travail.

À savoir

Le poste d'Élodie n'a **pas d'adresse publique**. C'est le routeur du site qui en possède une, et qui parle à Internet pour tout le monde derrière lui. Une entreprise entière sort ainsi sur Internet avec une seule adresse publique — raison pour laquelle un site visité voit arriver « l'entreprise », et non tel ou tel poste.

2. Le masque de sous-réseau : où s'arrête le réseau, où commence la machine

Définition

Le **masque de sous-réseau** indique quelle partie de l'adresse IP désigne le **réseau**, et quelle partie désigne la **machine** à l'intérieur de ce réseau.

- Le **masque** le plus répandu est `255.255.255.0`, que l'on note aussi `/24`. Il se lit ainsi : les **trois premiers** nombres identifient le réseau, le **dernier** identifie la machine ;
- Sur l'adresse `192.168.1.27` munie de ce masque :

L'adresse	Ce que le masque en fait
-----------	--------------------------

<code>192.168.1</code>	La partie réseau : elle est commune à toutes les machines du site
------------------------	--

<code>.27</code>	La partie machine : elle est propre à ce poste, et unique sur ce réseau
------------------	--

- La conséquence est la seule chose à retenir, et elle est très concrète : **deux machines qui partagent la même partie réseau se parlent directement** ; si leurs parties réseau diffèrent, l'échange doit passer par un **routeur**, que l'on appelle alors la **passerelle**.

Attention

C'est la panne classique, et elle ressemble à s'y méprendre à un câble débranché : un poste réglé en `192.168.2.27` au milieu d'un réseau en `192.168.1.x` est physiquement branché, ses voyants clignotent — et il ne voit aucun serveur. Il n'est pas « déconnecté » : il est **dans le mauvais réseau**.

3. Le nom de domaine et le DNS : l'annuaire d'Internet

Définition

Un **nom de domaine** est le nom lisible d'un site, par exemple `vasseur-menuiseries.fr`. Le **DNS** (*Domain Name System*) est le service qui traduit ce nom en adresse IP ; sans lui, le nom ne mène nulle part.

Une image pour comprendre

Le DNS est l'annuaire téléphonique d'Internet. Vous connaissez le nom de votre correspondant, pas son numéro : vous cherchez le nom, l'annuaire vous rend le numéro, et c'est le numéro qui permet d'appeler. Une machine, elle, n'a jamais su lire les noms — elle ne connaît que des numéros.

- Un nom de domaine se lit **de droite à gauche**. Dans `www.vasseur-menuiseries.fr` : `.fr` est l'**extension** (le domaine de premier niveau), `vasseur-menuiseries` le **nom** déposé auprès d'un **bureau d'enregistrement**, et `www` un **sous-domaine** que le propriétaire du nom crée comme il l'entend — `devis.vasseur-menuiseries.fr` ne demande aucun nouveau dépôt ;
- Le nom se **loue**, il ne s'achète pas : c'est un abonnement annuel, et son non-renouvellement suffit à faire disparaître un site par ailleurs parfaitement fonctionnel ;
- Quand le **DNS** tombe, le symptôme trompe tout le monde : plus aucun site ne s'ouvre, alors que **la connexion fonctionne**. Le site n'est pas en panne, il est devenu introuvable.

4. L'URL : l'adresse d'une page, morceau par morceau

Définition

Une **URL** (*Uniform Resource Locator*) est l'adresse complète d'une ressource sur le Web : non seulement le site, mais la page précise, et parfois ce qu'on lui demande d'afficher.

`https://www.vasseur-menuiseries.fr/espace-client/devis?ref=2026-0148`

Le morceau	Son nom	Ce qu'il dit
<code>https://</code>	Le protocole	Comment dialoguer — ici le Web, chiffré
<code>www.</code>	Le sous-domaine	Quelle machine, quel service, chez ce propriétaire
<code>vasseur-menuiseries</code>	Le nom de domaine	Chez qui — le nom déposé
<code>.fr</code>	L' extension	Le registre dont ce nom dépend

Le morceau	Son nom	Ce qu'il dit
<code>/espace-client/devis</code>	Le chemin	Quelle page précisément, dans quel dossier
<code>?ref=2026-0148</code>	Les paramètres	Ce que l'on demande à la page d'afficher : ici le devis n° 2026-0148

⚠ Attention

Ce qui identifie réellement un site, c'est **ce qui précède la première barre oblique**, lu de droite à gauche jusqu'à l'extension. `vasseur-menuiseries.fr.paiement-secu.net` n'est **pas** un site de Menuiseries Vasseur : le vrai domaine y est `paiement-secu.net`. C'est le mécanisme exact de l'hameçonnage, et il se déjoue à l'œil nu.

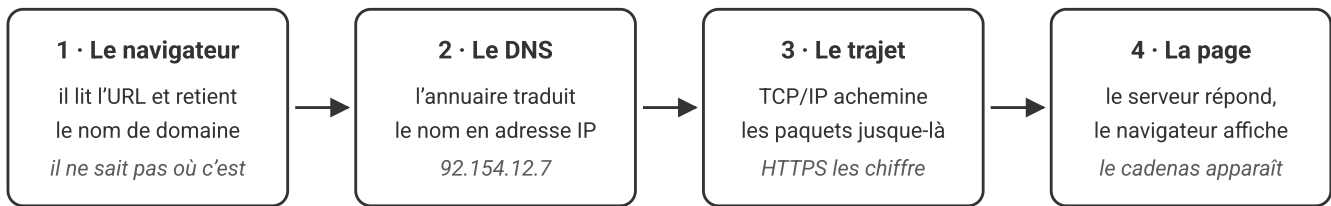
5. Le port : après la machine, le service

- L'adresse IP désigne la **machine** ; le **port**, un nombre qui la complète, désigne le **service** qui écoute dessus. Un même serveur héberge ainsi un site, une messagerie et un transfert de fichiers sans les mélanger ;
- Les ports usuels sont normalisés, et le navigateur les ajoute sans rien demander :

Port	Service
80	Le Web en clair (HTTP)
443	Le Web chiffré (HTTPS) — celui de toute page sérieuse
25 et 587	L'envoi de courriels (SMTP)
993	La réception de courriels (IMAP sécurisé)
22	Le transfert de fichiers sécurisé (SFTP)

6. Ce qui se passe quand on tape une adresse

Élodie tape l'adresse du site de l'entreprise



Le nom de domaine n'est qu'une commodité : la machine, elle, ne connaît que l'adresse IP.

Si le DNS tombe, le site reste en ligne et joignable par son adresse – mais plus par son nom.

C'est la panne qui fait dire « Internet ne marche plus » alors que la connexion, elle, fonctionne.

Description du schéma, en toutes lettres

Quatre étapes se succèdent de gauche à droite, reliées par trois flèches.

1 – Le navigateur : il lit l'URL et en retient le nom de domaine, mais il ne sait pas où se trouve la machine correspondante. **2 – Le DNS** : l'annuaire traduit ce nom en adresse IP, ici **92.154.12.7**. **3 – Le trajet** : le couple TCP/IP achemine les paquets jusqu'à cette adresse, et HTTPS les chiffre au passage. **4 – La page** : le serveur répond, le navigateur affiche, le cadenas apparaît.

En dessous, l'enseignement du schéma : le nom de domaine n'est qu'une commodité, car la machine ne connaît que l'adresse IP. Si le DNS tombe, le site reste en ligne et joignable par son adresse, mais plus par son nom – c'est la panne qui fait dire « Internet ne marche plus » alors que la connexion, elle, fonctionne.

Chez Vasseur

Mis bout à bout, cela décrit exactement le réseau de l'entreprise. À Tours, les postes sont en **192.168.1.x** et les quatre serveurs portent des adresses **fixes** dans ce même réseau : c'est ce qui permet de configurer le logiciel commercial une fois pour toutes. À Blois, le réseau local est en **192.168.2.x** – une partie réseau différente, donc **rien ne s'y parle directement** avec Tours : tout passe par le tunnel du **VPN**, qui relie les deux réseaux comme le ferait un routeur.

Le site public de l'entreprise, lui, s'appelle **vasseur-menuiseries.fr**. Ce nom est **loué** chez un bureau d'enregistrement, le DNS le traduit vers l'adresse publique de l'hébergeur, et

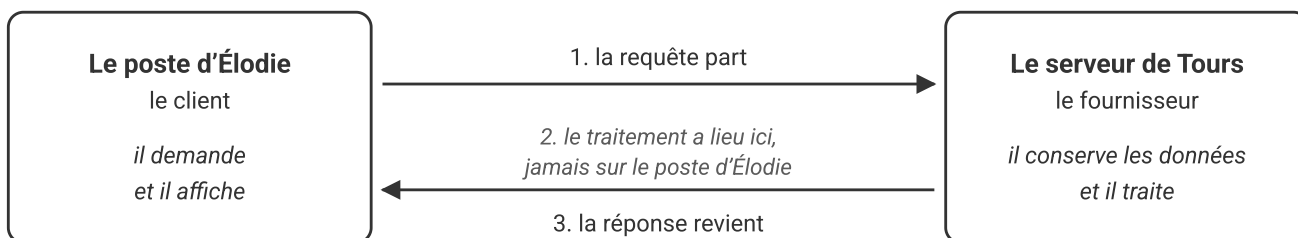
l'espace client des promoteurs s'ouvre en <https://> – condition non négociable, puisque Loire Habitat y consulte ses devis.

La localisation des données et des applications

1. L'architecture client-serveur

- L'architecture client-serveur permet un dialogue entre les postes client et le serveur selon le principe suivant :
 - Un poste client (dédié uniquement à ce rôle) lance une demande d'accès (requête) à un logiciel, un calcul, à une base de données ;
 - Un serveur (ou les serveurs) dédié (s) qui répond à cette demande puisqu'il est fournisseur de services.

Élodie ouvre un dossier client depuis Blois



Chaque action d'Élodie fait un aller-retour de 60 km.

Le point sensible n'est donc ni son poste ni le serveur, mais la **liaison** : si elle sature, tout ralentit – quelle que soit la puissance des machines aux deux extrémités.

Description du schéma, en toutes lettres

À gauche, **le poste d'Élodie**, à Blois : c'est le **client**, il demande et il affiche. À droite, **le serveur de Tours** : c'est le **fournisseur**, il conserve les données et il traite. Entre les deux, deux flèches : la flèche du haut, **1 – la requête part**, va du poste vers le serveur ; la flèche du bas, **3 – la réponse revient**, fait le trajet inverse. Entre elles, une mention rappelle que **2 – le traitement a lieu au serveur**, jamais sur le poste d'Élodie.

En bas, la conséquence : chaque action d'Élodie fait un aller-retour de 60 km. Le point sensible n'est donc ni son poste ni le serveur, mais la **liaison** : si elle sature, tout ralentit, quelle que soit la puissance des machines aux deux extrémités.

Une image pour comprendre

L'architecture client-serveur, c'est le restaurant. Le client (votre poste de travail) ne va pas en cuisine : il passe commande auprès du serveur, qui exécute et rapporte le plat. Plusieurs clients peuvent commander en même temps, la cuisine gère les priorités et la file d'attente. Vous ne savez pas — et vous n'avez pas besoin de savoir — où se trouve la cuisine ni combien de cuisiniers y travaillent. C'est exactement ce qui se passe quand vous ouvrez votre progiciel comptable : votre écran affiche, le serveur calcule et conserve.

2. Les principes fonctionnels des serveurs

- Les serveurs assument de nombreuses fonctions au sein du réseau en répondant aux demandes (requêtes) des postes client :
 - Traitement et réponse, par ordre de priorité (file d'attente), aux requêtes des postes clients (y compris simultanément) ;
 - Changement de localisation (autres serveurs, prestataires [ESN](#), [informatique en nuage](#)) ;
 - Répartition du traitement sur des serveurs (logiciels, bdd, accès Internet, sauvegardes, etc.), tout en masquant la localisation du serveur (information inconnue pour les usagers).

Exemple

Selon les besoins, il existe des serveurs dédiés : serveur de données ou [serveurs de fichiers](#) (gestion des données intégrées aux applications) ; [serveur d'application](#) (hébergement du PGI mis au service des usagers du réseau) ; [serveur proxy](#) (dispositif entre réseau local et internet pour accélérer les accès réseau).

3. La localisation géographique des serveurs

- Les entreprises doivent s'enquérir des lieux de stockage des données afin d'être en conformité avec le [RGPD](#).

Enjeux

- La proximité permet d'accélérer la communication ;
- Le choix d'un pays doit garantir la confidentialité des données stockées ;
- La localisation constitue un argument de vente (France notamment pour les entreprises françaises) ;
- Confier les données à des serveurs localisés en France est source de garantie en matière de sécurité et de protection des données.

Caractéristiques

- Fournisseurs et hébergeurs de cloud sont soumis aux lois du pays dans lesquels sont installés les serveurs ;
- Le mode de transmission des données entre le cloud et l'utilisateur doit être sécurisé (chiffrement) ;
- Environnement compétitif, les tarifs et conditions d'utilisation des espaces constituent un argument concurrentiel ;
- La localisation fait partie des informations contractuelles que le client doit connaître. Cette transparence est essentielle.

La virtualisation

Définition

La **virtualisation** consiste à faire fonctionner plusieurs ordinateurs *simulés par logiciel* — appelés **machines virtuelles** — sur une seule machine physique. Chaque machine virtuelle possède son propre système d'exploitation et ses propres applications, et se comporte comme un ordinateur indépendant.

Une image pour comprendre

Un immeuble plutôt qu'un lotissement. Au lieu de construire une maison par famille — une machine physique par serveur —, on bâtit un immeuble et on y installe plusieurs appartements indépendants. Chaque locataire a ses clés, ses murs et son compteur ; il ignore qui vit à côté. Mais la toiture, les fondations et le chauffage sont partagés, donc moins chers.

- Les apports de la virtualisation pour l'organisation :

- **Économie** : un serveur physique est utilisé à 10 ou 15 % de ses capacités en moyenne. En hébergeant dix serveurs virtuels dessus, on paie une machine au lieu de dix ;
- **Souplesse** : créer un nouveau serveur devient une opération de quelques minutes, sans achat ni livraison de matériel ;
- **Sécurité et continuité** : une machine virtuelle se sauvegarde entièrement, comme un fichier. En cas de panne, elle est redémarrée sur une autre machine physique ;
- **Cloisonnement** : un incident sur une machine virtuelle n'affecte pas les autres ;
- En contrepartie : la panne de la machine physique met à l'arrêt **toutes** les machines virtuelles qu'elle héberge. La concentration crée une dépendance.

Le lien avec le cloud

La virtualisation est la technique qui rend l'informatique en nuage possible. Quand un hébergeur vous « loue un serveur », il vous loue presque toujours une machine virtuelle sur un matériel qu'il partage entre des centaines de clients. C'est ce qui explique que le cloud se facture à l'usage et s'ajuste en quelques clics.

Les services réseaux

1. L'informatique en nuage (Cloud Computing)

Définition

L'informatique en nuage, ou *cloud computing*, désigne un mode d'organisation donnant accès à des ressources et services à la demande via Internet. La localisation peut être éloignée entre les ordinateurs, les serveurs, les données, les logiciels, etc.

Une image pour comprendre

Le cloud, c'est l'électricité. Vous ne possédez pas de centrale : vous branchez, vous consommez, vous payez ce que vous avez consommé, et la puissance disponible s'adapte sans que vous ayez à prévenir. L'envers du décor est le même aussi : vous dépendez entièrement du fournisseur et de la ligne qui vous relie à lui. Le jour où la connexion tombe, plus rien ne fonctionne.

- Ces ressources sont distantes des utilisateurs et adaptables aux besoins. On y dépose les **bases de données**, l'**agenda partagé**, les **blogs**, le **PGI** et les **logiciels métier**, les **fichiers**, la

messagerie, les **sauvegardes**, les **archivages** et les **transferts de fichiers** ;

- Tout ce qui s'y connecte le fait par une **liaison sécurisée** : ordinateurs fixes et portables, tablettes, smartphones, et les serveurs de l'entreprise ;
- L'informatique en nuage (Cloud Computing) se distingue par des caractéristiques qui lui sont propres :
 - Organisation en architecture client-serveur où les ressources (logiciels, données) sont accessibles via Internet ;
 - Serveurs gérés souvent par un prestataire extérieur ESN d'où perte de contrôle ;
 - Connexion Internet de qualité nécessaire (sécurité, vitesse, débit, disponibilité, continuité de service) ;
 - Tarification des services à l'utilisation (en fonction des connexions consommées par les utilisateurs) ;
 - Partage des ressources sur des espaces différents ou éloignés géographiquement (données, applications, services, stockage, etc.) ;
 - Réduction des coûts (car proportionnels à l'utilisation donc variables) ;
 - Ajouts agiles de fonctionnalités, adaptation des services en fonction de l'évolutivité de l'organisation (nombre de postes et d'utilisateurs) ;
 - Gestion effectuée par des entreprises spécialisées donc source de qualité pour l'organisation utilisatrice.

Focus – les trois modalités du cloud

- Le cloud **privé** est dédié à une seule entreprise (géré ou hébergé en interne, ou par un prestataire) ;
- Le cloud **public** est partagé entre plusieurs clients et facturé à l'utilisation ;
- Le cloud **hybride** combine les deux : les données sensibles sur le cloud privé, les logiciels sur le cloud public. C'est le compromis coût / sécurité.

2. Les services d'annuaire

Définition

Un annuaire est un dispositif rassemblant des informations consultables par les utilisateurs du réseau (répertoire téléphonique, inventaire des ressources matérielles, bases de données clients et fournisseurs).

- Le service d'annuaire doit être **mis à jour** en fonction du profil des utilisateurs et relié à d'autres services tels que la messagerie, l'Intranet, les espaces de groupware (travail de groupe), etc.

3. Les services de messagerie

Définition

Une messagerie est une fonctionnalité permettant de consulter, gérer et envoyer des courriers électroniques (e-mails) via un navigateur Internet.

- L'utilisateur n'a pas à installer de logiciel spécifique de messagerie sur son ordinateur ou smartphone ;
- La messagerie est accessible depuis n'importe quel poste disposant d'une connexion Internet (SaaS, Software As A Service).

4. Les services Web

- On regroupe sous l'expression « services Web » tous les dispositifs ou protocoles permettant à des applications hétérogènes de communiquer en réseau.

Exemple

Un client internaute souhaite connaître le prix d'un article dans une enseigne commerciale en envoyant un message sur le Web. Le message contenant la référence de l'article en question va effectuer le traitement et renvoyer le prix au client.

5. Les services de transfert de fichiers

- Désigne la possibilité de déposer et d'accéder à des espaces de stockage partagé de fichiers ;
- L'espace est accessible via Internet et dispose de capacités volumiques supérieures à un simple mail.

Attention

Avant d'utiliser une plateforme de transfert ou de stockage de fichiers, vérifiez qu'il n'existe pas déjà un service mis à disposition par l'entreprise ou que les règles de sécurité informatique de l'entreprise vous y autorisent.

☰ Exemple

WeTransfer ou encore Grosfichiers sont des plateformes de transfert de fichiers couramment utilisées. Drop Box et Google Drive sont des plateformes de partage et de stockage de fichiers.

☰ Chez Vasseur — la réponse

Que se passe-t-il concrètement entre le poste d'Élodie et le serveur de Tours, et où sont réellement rangées les données de l'entreprise ?

Il se passe une **architecture client-serveur**. Le poste d'Élodie est un *client* : il n'exécute presque rien, il envoie des **requêtes**. Le *serveur* de Tours calcule, consulte la base et renvoie le résultat. Les données de l'entreprise ne sont donc pas « chez Élodie » : elles sont sur le serveur, dans le local du rez-de-chaussée du siège.

Entre les deux, le trajet est le suivant : le poste sort du **réseau local** (LAN) de Blois, emprunte Internet — un **WAN** — dans le tunnel chiffré du **VPN**, et parvient au réseau local de Tours. Tout au long, le couple **TCP/IP** adresse les paquets et les remet dans l'ordre.

Encore faut-il savoir **où aller** : c'est l'**adresse IP** du serveur qui le désigne, et le **masque de sous-réseau** qui dit que Blois (`192.168.2.x`) et Tours (`192.168.1.x`) sont bien deux réseaux distincts — d'où le passage obligé par le VPN.

D'où le diagnostic que Thomas Lemoine n'arrivait pas à formuler : **le problème n'est ni le logiciel ni le serveur, c'est le débit de la ligne**. Neuf salariés partagent un seul tuyau, et chaque écran affiché est un aller-retour de 60 kilomètres. Trois voies pour en sortir, toutes vues dans cette section : augmenter le débit du site, rapprocher les données des utilisateurs (un serveur local, éventuellement **virtualisé**), ou déplacer l'application vers **l'informatique en nuage** — ce qui ne supprime pas la dépendance au réseau, mais la confie à un opérateur dont c'est le métier.

Et une question de gestion, non de technique, accompagne toujours ce dernier choix : **où seront hébergées les données ?** La localisation des serveurs détermine la loi applicable et conditionne la conformité au RGPD.

✓ Vérifiez que vous avez compris

Quelle est la différence entre le cloud et la virtualisation ?

La **virtualisation** est une *technique* : faire tourner plusieurs ordinateurs simulés sur une seule machine physique.

Le **cloud** est un *modèle économique* : louer des ressources informatiques à distance, à la demande, facturées à l'usage. Les deux se rencontrent souvent — le cloud repose techniquement sur la virtualisation — mais on peut virtualiser chez soi, sans cloud, et l'inverse ne vous concerne pas. Retenez : la virtualisation répond à « comment ? », le cloud à « chez qui, et à quel prix ? ».

Mise en pratique

🔗 Cas pratique 2 : Trois scénarios pour les serveurs

✎ Compétences attendues

- Localiser les ressources
- Se connecter au réseau de manière fiable
- Utiliser les services réseaux présents dans l'espace numérique de travail

Les serveurs de Menuiseries Vasseur sont dans un local au rez-de-chaussée du siège de Tours. Il y en a **quatre**, achetés entre 2017 et 2021 : un pour les fichiers, un pour le logiciel commercial, un pour la comptabilité et la paie, un pour la messagerie. Une mesure a montré qu'aucun n'est utilisé à plus de **15 %** de ses capacités.

L'agence de Blois, à 60 km, se connecte à Tours par une liaison qui sature dès que plusieurs personnes travaillent en même temps. Le local du rez-de-chaussée a été inondé en 2018 par une fuite de la chaufferie voisine.

Cher Informatique remet trois scénarios :

	Scénario	Coût annoncé
A	Garder les serveurs à Tours, les remplacer à l'identique	21 000 € d'investissement
B	Remplacer les quatre machines par une seule , et y faire tourner quatre serveurs virtuels	9 000 € d'investissement
C	Supprimer les serveurs et passer aux services en nuage, y compris pour Blois	740 € par mois

Missions

1. **Caractérisez le type de réseau mobilisé par chacun de ces trois usages de Menuiseries Vasseur :** Nadia consulte le planning depuis l'atelier de Tours · Élodie consulte le même planning depuis Blois · Loire Habitat suit l'avancement de son chantier depuis un espace qui lui est réservé.
2. **Expliquez, à l'aide du principe client-serveur, ce qui se passe lorsqu'Élodie ouvre un dossier client depuis Blois.** Déduisez-en pourquoi la liaison est le point sensible.
3. **Définissez la virtualisation et expliquez d'où vient l'écart de coût entre les scénarios A et B.**
4. **Le scénario B présente un risque que le scénario A n'a pas. Identifiez-le.**
5. **Comparez les trois scénarios sur quatre critères explicites, dont la fuite de 2018, et préconisez-en un.**
6. **Avant de signer le scénario C, précisez trois questions à poser à Cher Informatique sur la localisation des données.**

QCM

Synthèse

La dimension technologique du SI

L'espace numérique de travail (ENT) — le point d'entrée unique aux services numériques de l'organisation : agenda partagé, messagerie, applications, documents.

Avantages : accessibilité, travail collaboratif, fonctionnement en processus, rationalisation.

Limites : sécurisation des contenus confidentiels, sentiment de contrôle, brouillage vie professionnelle / vie privée, affaiblissement des relations humaines, résistance au changement.

Les matériels et le système d'exploitation — postes fixes et portables, tablettes, smartphones, périphériques. Le **système d'exploitation** fait fonctionner la machine et sert d'intermédiaire avec les logiciels ; sa fin de support est un enjeu de sécurité et de renouvellement du parc.

Les réseaux — ils servent à partager des ressources et à échanger des informations, et sont une source d'efficience (pas de redondance, mutualisation des coûts).

Item	Description
LAN	réseau local, un site
WAN	réseau étendu, plusieurs sites — Internet en est un
Intranet / extranet	réseau interne / partie ouverte à des partenaires identifiés
VPN	tunnel chiffré à travers Internet, pour accéder au réseau depuis l'extérieur
Équipements	serveur, carte réseau, poste client, commutateur, routeur

Les protocoles — les règles qui permettent à deux machines de se comprendre :

- TCP/IP (le socle) ;
- HTTP/HTTPS (le Web, le S signifiant chiffré) ;
- SMTP / POP / IMAP (la messagerie) ;
- FTP / SFTP (le transfert de fichiers).

Les adresses et les noms — une machine se désigne par son **adresse IP** (192.168.1.27 en IPv4 ; l'IPv6 répond à la pénurie d'adresses), publique ou privée, fixe ou dynamique. Le **masque de sous-réseau** (255.255.255.0, ou /24) sépare la **partie réseau** de la **partie machine** : même partie réseau, les machines se parlent directement ; sinon elles passent par un **routeur**, la passerelle. Le **DNS** traduit le **nom de domaine** en adresse IP — sans lui le site reste en ligne,

mais introuvable par son nom. L'**URL** se lit morceau par morceau : protocole, sous-domaine, nom de domaine, extension, chemin, paramètres ; ce qui identifie le site est ce qui **précède la première barre oblique**. Le **port** désigne enfin le service sur la machine (**443** pour le Web chiffré).

La localisation des données — l'**architecture client-serveur** sépare celui qui demande de celui qui exécute ; c'est ce qui rend la localisation du serveur indifférente à l'utilisateur. Le lieu d'hébergement reste un enjeu de conformité (RGPD), de performance et d'argument commercial.

La virtualisation — plusieurs ordinateurs simulés par logiciel sur une seule machine physique : économie, souplesse, sauvegarde simplifiée, mais concentration du risque.

Les services réseaux — l'informatique en nuage (**cloud**, en modes privé, public ou hybride), les services d'annuaire, de messagerie, les services Web et le transfert de fichiers.

◀ 1.2 La dimension humaine du système d'information · 1.4 La dimension organisationnelle du système d'information ▶
