

# 12. Risques applicatifs

3 décembre 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 <sup>1</sup>

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

## Top 10 <sup>8</sup> OWASP 2021 (fr <sup>9</sup> - historique <sup>10</sup>)

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 <sup>11</sup>

## 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](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](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](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<sup>12</sup>

```
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](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

```


  
```

## 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 <sup>13</sup>)

## 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 <sup>14</sup> (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 sûr de la source (Homograph Attack <sup>15</sup>, Homoglyphes <sup>16</sup>, Unicode Spoofing <sup>17</sup>)

## Risques non liés à l'application

- IoT : souvent mal sécurisé (shodan.io <sup>18</sup>)
- 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](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](https://github.com/codebox/homoglyph/blob/master/raw_data/chars.txt)

17. <https://onlineunicodetools.com/spoof-unicode-text>

18. <https://www.shodan.io/>

## Authentication

- **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 <sup>19</sup>)
- Our passwords habits revealed <sup>20</sup>
- xkcd's password strength <sup>21</sup>
- 2017 : NIST 800-63-3 <sup>22</sup> suivi par la NCSC <sup>23</sup>
  - 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<sup>24</sup>, passwordless<sup>25</sup> authentication
  - 2022 : Passkeys : JS API WebAuthN<sup>26</sup> + CTAP/U2F<sup>27</sup>

## Passkeys<sup>28</sup>

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

## Passkeys : Acteurs<sup>31</sup>

## Passkeys : Enregistrement<sup>32</sup>

## Passkeys : Authentification<sup>33</sup>

## 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



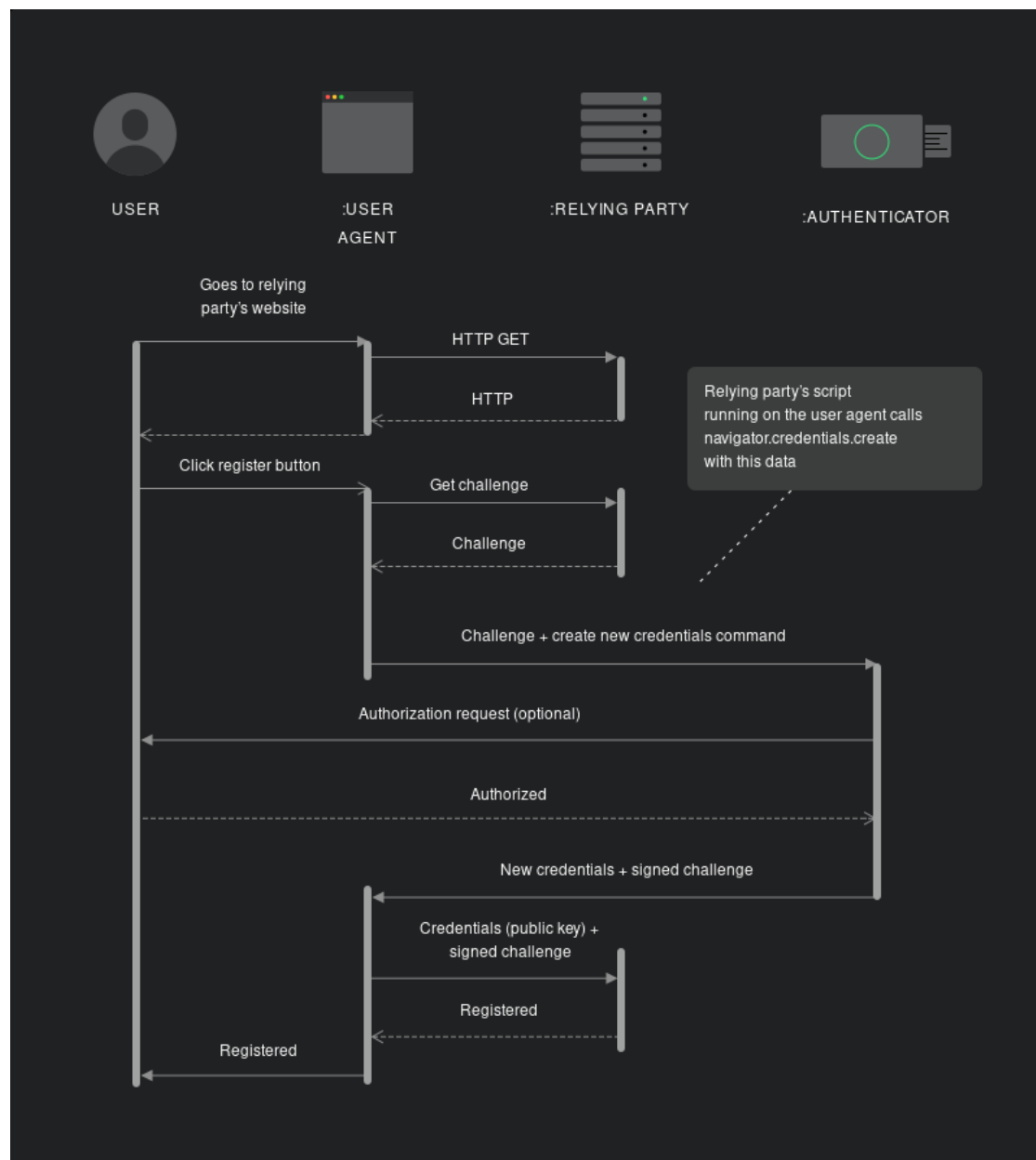


FIGURE 3 – Reg

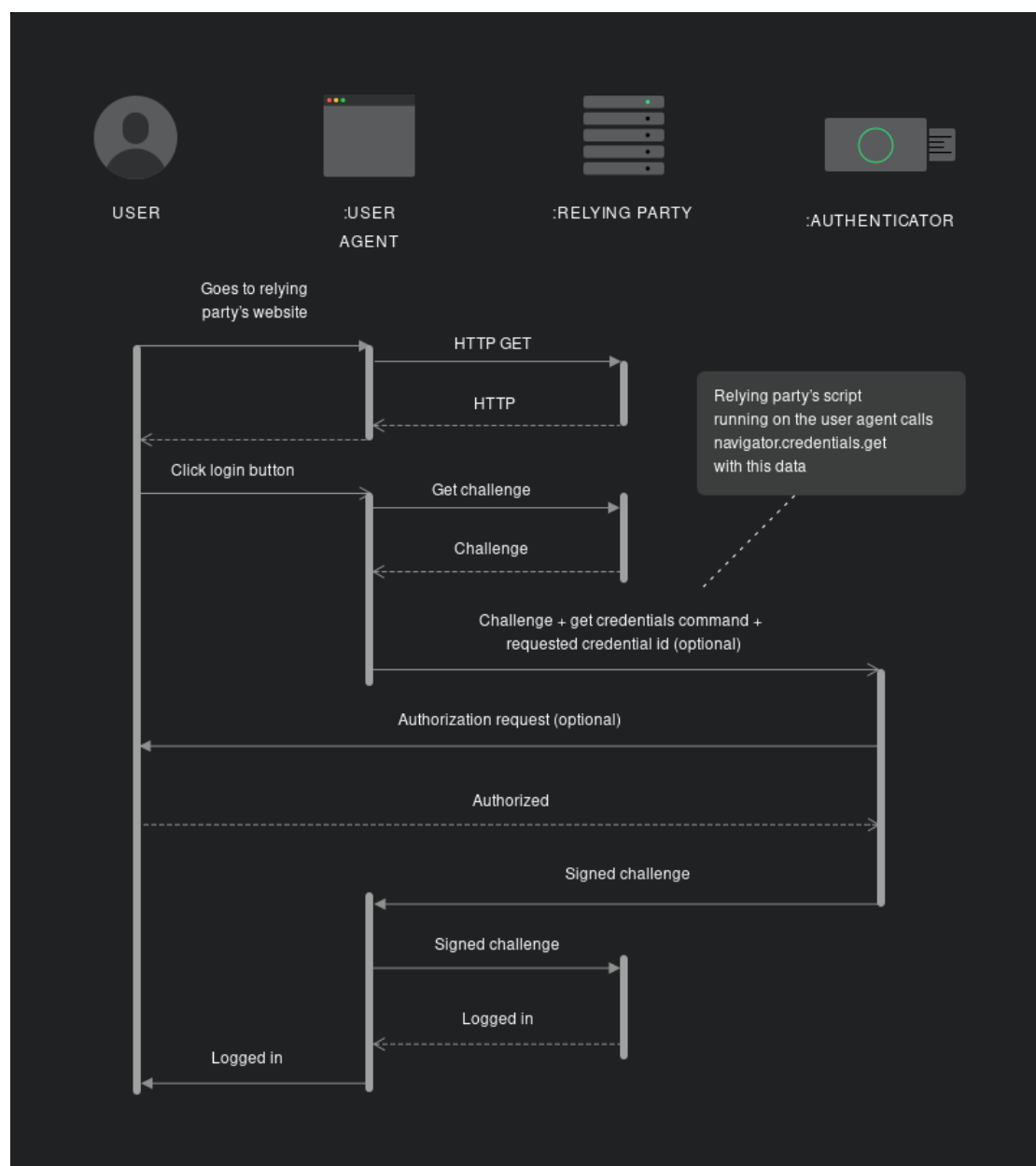


FIGURE 4 – Auth

- 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 <sup>34</sup> (visualisation des attaques en 24h)
  - Autres cartes <sup>35</sup> 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, ...
- Suites et logiciels de test
- Utiliser un framework
  - ces bonnes pratiques sont déjà implémentées

## Laravel, Django et le top 10 OWASP

OWASP 2021	Laravel	Django
A01 : Broken Access Control	Middleware d'autorisation, Gates et Politiques pour contrôle d'accès basé sur les rôles	Décorateur ( <b>login_required?</b> ), système de permissions intégré avec <code>django.contrib.auth</code>

34. <https://hackertarget.com/cowrie-honeypot-analysis-24hrs/>

35. <https://www.google.com/search?q=ipvikings>

OWASP 2021	Laravel	Django
A02 : Cryptographic Failures	Hachage automatique des mots de passe avec Bcrypt, chiffrement des cookies via middleware EncryptCookies, fonction Crypt pour données sensibles	Fonction make_password() pour hachage sécurisé, gestion de SECRET_KEY avec rotation recommandée
A03 : Injection	ORM Eloquent avec requêtes paramétrées par défaut, protection contre SQL injection si utilisation correcte des bindings	ORM Django avec requêtes paramétrées automatiques, fonction RawSQL() avec placeholders pour requêtes brutes
A04 : Insecure Design	Kits de démarrage sécurisés (Breeze, Fortify, Jetstream) avec fonctionnalités d'authentification robustes	Architecture secure by default, documentation de sécurité complète et commande check –deploy
A05 : Security Misconfiguration	Variable APP_DEBUG à désactiver en production, validation des permissions fichiers (775/664)	DEBUG = False obligatoire en production, middleware de sécurité activé par défaut
A06 : Vulnerable Components	Outil Enlightn Security Checker pour scanner les dépendances vulnérables	Outils tiers comme safety et Bandit pour détecter vulnérabilités dans dépendances
A07 : Authentication Failures	Packages Laravel Sanctum et Passport pour authentification API, limitation de tentatives via rate limiting	Validateurs de mots de passe configurables, packages django-axes pour protection contre brute-force

OWASP 2021	Laravel	Django
A08 : Software and Data Integrity Failures	Protection contre mass assignment via \$fillable et \$guarded, éviter forceFill() sur données non validées	Protection automatique contre mass assignment via ModelForm avec Meta.fields (approche liste blanche)
A09 : Logging & Monitoring Failures	Système de logs intégré, packages tiers pour monitoring en temps réel disponibles	Logging configurable, outils comme django-axes pour traçabilité des tentatives d'authentification
A10 : Server-Side Request Forgery (SSRF)	Validation stricte des URLs, éviter requêtes basées sur input utilisateur non validé	Validation des URLs externes, middleware de sécurité pour en-têtes HTTP
Bonus : CSRF Protection	Middleware VerifyCsrfToken activé par défaut, directive Blade ( <b>csrf?</b> ) pour formulaires, token automatique pour AJAX via Axios	Middleware Csrf-ViewMiddleware activé par défaut, tag template {% csrf_token %} pour formulaires
Bonus : XSS Protection	Échappement automatique via {{ }} dans Blade, attention avec {!! !!} qui désactive la protection	Échappement automatique de toutes les variables dans templates, éviter mark_safe() et filtre safe

(Généré par perplexity.ai)

## Références

- Référence
- OWASP <sup>36</sup>, webinar fr 2016 <sup>37</sup>

36. <https://www.owasp.org/>

37. <https://www.youtube.com/watch?v=pHI2zitLph8>

- WebAuthn : w3c <sup>38</sup>, MDN <sup>39</sup>
- Exemples, explications
  - Présentation XSS et CSRF <sup>40</sup> en français
  - Protection CSRF <sup>41</sup> en français
- Utilitaires, tutos, exercices
  - Juice Shop <sup>42</sup>
  - Web Goat <sup>43</sup>
  - Google-Gruyere <sup>44</sup>
- Passkeys developer Cheat Sheet <sup>45</sup>

## Sources

- 
- 38. <https://www.w3.org/TR/webauthn/>
  - 39. [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web\\_Authentication\\_API](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>
  - 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>