



Erasmus+

# SCALENEo

## Calcul du score

Wesley ESTIEVENART

13/06/2024



Co-funded by  
the European Union



Cofinancé par  
l'Union européenne





Co-funded by  
the European Union



Cofinancé par  
l'Union européenne

## Déroulement d'une partie

### Indicateurs clés

Le calcul du score d'une partie va être déterminé selon plusieurs indicateurs clés :

- Comptage des éléments sur les cartes et classification de ceux-ci en plusieurs catégories (bon, mauvais, manqué, etc.),
- Drapeau de couleur relatif aux éléments cruciaux (Red Flag en terme médical),
- Nombre de tentatives.

Grâce à ces différents indicateurs, une comparaison va être réalisée entre la partie jouée et une partie de référence jouée préalablement par un ou plusieurs experts. Chacune des parties comporte 10 cartes, en plus de la carte d'atout. Chaque carte possède une liste d'éléments qui seront comptés, classifiés et comparés. On va donc comparer carte par carte, élément par éléments. Tout cela permettra de donner un score et un feedback détaillé.

La difficulté est de pouvoir donner un score fidèle représentant la partie réalisée, par rapport à la partie de référence, tout en ne permettant pas des cas extrêmes (sélection de tous les éléments sur toutes les cartes ou sélection d'aucun élément sur aucune carte).

### Première phase du jeu : sélection des éléments

Une fois la partie démarrée, les segments de phrase du texte dans le cas clinique vont pouvoir être sélectionnés et assignés à une ou plusieurs des familles d'hypothèses présentes sous forme de carte. On peut faire de même en sélectionnant les images, graphiques et autres ressources présentes dans le cas clinique. Les éléments sélectionnés peuvent être marqués soit normaux soit cruciaux. Cela permet, parmi ceux sélectionnés, de marquer une différence pour les plus importants. Cette première phase du jeu est la réflexion sur le cas clinique et la sélection des différents éléments allant dans chaque famille d'hypothèse.



## Seconde phase du jeu : calcul et correction

### Première tentative

Une fois toutes les sélections et assignations faites, on peut cliquer sur un bouton qui va calculer et afficher le résultat obtenu.

Seront affichés :

- Le nombre de tentative actuelle par rapport au nombre de tentative maximum
- Les drapeaux sur chacune des cartes
- Le nombre d'éléments bien classifiés par rapport au nombre d'éléments attendu dans chaque carte
- Un bouton permettant de dévoiler un premier score ainsi que le cerveau (relatif au nombre de tentative réalisée).

Le score des premières tentatives est uniquement celui des 3 cartes les plus importantes (moyenne du score de chaque carte). Les 3 cartes sélectionnées par les kinésithérapeutes et experts du projet sont les suivantes :

- Sources des symptômes
- Types de douleurs
- Précautions et Contre-indications.

Le score des autres cartes n'intervient pas dans ce premier score. Le but étant d'avoir un résultat correct et sans drapeau rouge, ce qui veut dire trouver tous les éléments cruciaux dans toutes les cartes au minimum. Cela constitue la seconde phase du jeu.

### Autres tentatives

S'il reste des drapeaux rouges, on peut et on devrait idéalement affiner les sélections et retenter une nouvelle fois le calcul du score. Toujours dans le but d'améliorer l'analyse, la réflexion, et trouver tous les red flags. On peut réaliser jusqu'à 3 tentatives au maximum avant de passer à la phase suivante. Quand il ne reste plus aucun drapeau rouge, ou lorsque le nombre maximum de tentatives a été atteint, on va soit passer à la troisième et dernière phase du jeu, la construction de la carte atout, soit choisir de recommencer la partie. Le choix de recommencer n'est disponible qu'au bout de la dernière tentative (3 pour le moment) et réinitialisera complètement les choix fait précédemment.



Co-funded by  
the European Union



Cofinancé par  
l'Union européenne

## **Dernière phase du jeu : la carte atout**

La carte atout doit refléter les informations les plus importantes et essentielles du cas clinique présenté. On va donc devoir choisir parmi tous les éléments du cas clinique, un ou plusieurs éléments pour constituer notre carte atout. Cette carte sera une image résumée du cas clinique et des points les plus importants.

Une fois notre choix effectué, on va pouvoir valider et obtenir le résultat final. Ce résultat final consiste en plusieurs choses :

- Le score des 3 cartes les plus importantes seules (mis à jour lors de la dernière tentative)
- Le score de toutes les cartes, en excluant le score de la carte atout
- Le score de l'atout seul
- Les drapeaux sur chacune des cartes
- Le nombre d'éléments bien classifiés par rapport au nombre d'éléments attendus dans chaque carte
- Le cerveau final (mis à jour par rapport au nombre de tentative réalisée).

On aura également la possibilité d'aller voir la partie de référence correspondante, réalisée par un ou plusieurs experts, et d'observer les sélections effectuées.

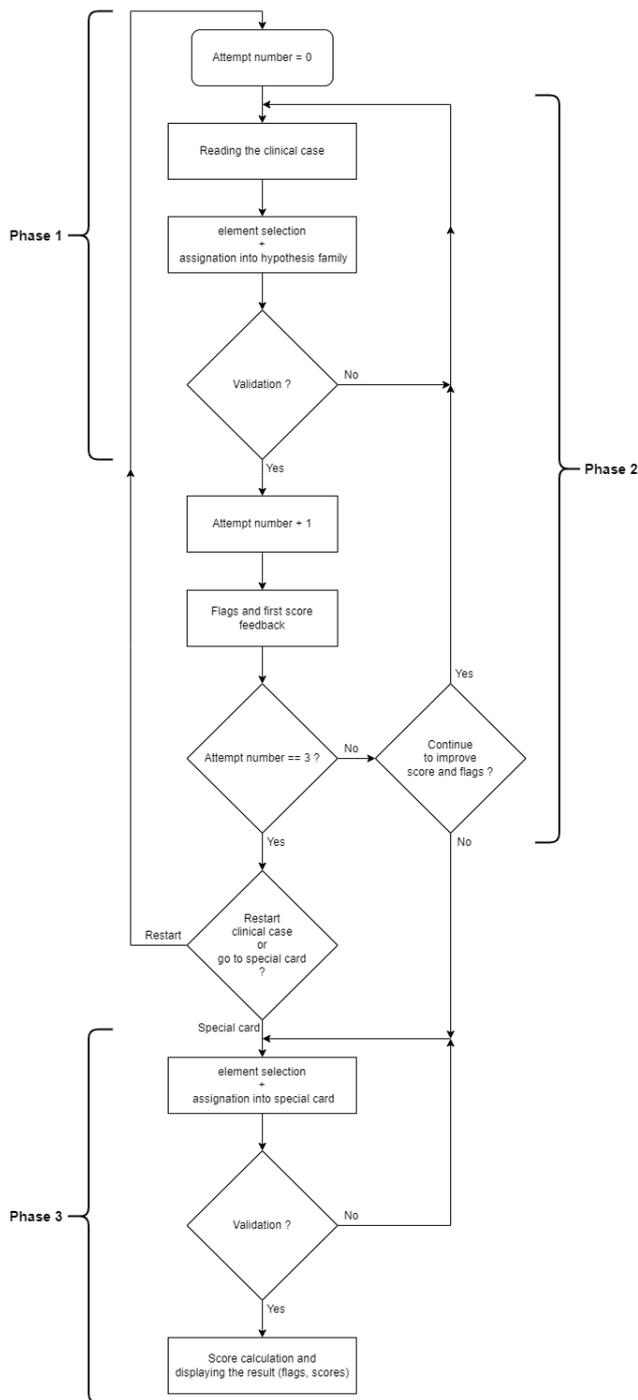


Figure 1 : Successions des différentes phases du jeu

## Calcul du score

### Classifications des éléments d'une carte

Les éléments au sein d'une carte vont être comparés aux éléments de la carte correspondante dans la partie de référence. Par exemple, les éléments de la carte "Perspective" de la partie jouée, seront comparés aux éléments de la carte "Perspective" de la partie de référence. Ils vont être classés dans plusieurs catégories.

Tableau 1 : Classement des éléments d'une carte

Catégorie	Présence de l'élément		Type	Exemple
	Carte de référence	Carte de la partie		
Good normal item	Oui	Oui	Normal	A
Good crucial item	Oui	Oui	Crucial	C
Bad normal item	Oui	Oui	Crucial	G
Bad crucial item	Oui	Oui	Normal	H
Wrong normal item	Non	Oui	Normal	E
Wrong crucial item	Non	Oui	Crucial	D
Missed normal item	Oui	Non	Normal	B
Missed crucial item	Oui	Non	Crucial	F
Empty item	Non	Non	Normal / crucial	I

Ces différents éléments seront également comptés pour chaque catégorie, et on conservera le nombre d'éléments total de tous le cas clinique pour la suite des calculs. La Figure 2 montre un exemple de classification avec 2 cartes et plusieurs éléments sur chaque (représenté par des lettres de A à I). Les éléments cruciaux sont démarqués avec un « \* » à côté de leur lettre.

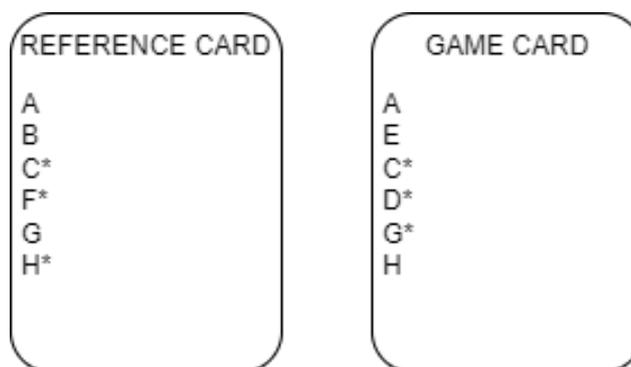


Figure 2 : Exemple de comparaison de 2 cartes



## Score d'une carte (famille d'hypothèse ou Atout)

Le score d'une carte est calculé via un coefficient Kappa de Cohen sur les différents éléments (classification et nombre) et par rapport à la carte correspondante dans la partie de référence. La méthode du Kappa de Cohen permet de mesurer le degré d'accord entre deux observateurs. Dans le cas du jeu, les éléments observés sont les éléments sur les cartes, et les observateurs sont la carte de référence et la carte jouée.

Le Tableau 2 montre l'exemple de la répartition des éléments pour les deux cartes. La case A contient le nombre de bon éléments « good ». La case B est le nombre de mauvais éléments « wrong » et « bad ». La case C contient le nombre d'éléments manqués « missed ». Et la case D rassemble les éléments non présents sur les deux cartes « empty ». La somme des quatre cases donne le nombre d'élément total dans le cas clinique (ceux repris sur les cartes et ceux non repris).

Tableau 2 : Exemple répartition des éléments pour le calcul du Kappa de Cohen

		Carte de référence	
		Présent	Non présent
Carte jouée	Présent	A	B
	Non présent	C	D

Le coefficient de Kappa est calculé de la manière suivante :

$$K = \frac{\Pr(a) - \Pr(e)}{1 - \Pr(e)}$$

Où  $\Pr(a)$  est la proportion de l'accord entre les deux observateurs et  $\Pr(e)$  la probabilité d'un accord aléatoire. Le coefficient sera compris entre 0 et 1, 0 indiquant un total désaccord et 1 indiquant un accord parfait. Plus explicitement,  $\Pr(a) = \frac{(A+D)}{(A+B+C+D)}$  et  $\Pr(e) = Poui + Pnon$ , avec  $Poui = \left(\frac{A+B}{A+B+C+D}\right) \left(\frac{A+C}{A+B+C+D}\right)$ ,  $Pnon = \left(\frac{C+D}{A+B+C+D}\right) \left(\frac{B+D}{A+B+C+D}\right)$ .

Le Tableau 3 donne une indication du degré de l'accord selon la valeur du coefficient obtenu.

Tableau 3 : Interprétation de la valeur du coefficient dans différents cas

Valeur de K	Interprétation
> 0.8	Accord presque parfait
De 0.61 à 0.8	Accord fort
De 0.41 à 0.6	Accord modéré
De 0.21 à 0.4	Accord faible



Co-funded by  
the European Union



Cofinancé par  
l'Union européenne

De 0 à 0.2	Accord très faible
< 0	Désaccord

Une fois les éléments comptés et classifiés au sein d'une carte, on va donc comparer à la carte correspondant du cas clinique, et calculer le score via le Kappa de Cohen. Ce score sera ramené sur 100 pour plus de facilité. Si une carte dans la partie de référence est vide et que la carte correspondante dans la partie jouée est vide aussi, le score va être de 100%, car les deux observateurs sont d'accord de ne mettre aucun élément dans les cartes.

## Score d'une partie

Peut-importe le score, il va être calculé comme étant la moyenne des scores de chaque carte concernée, en écartant les cartes vides des deux côtés (voir paragraphe précédent). Si on n'écarte pas ces cartes vides, on pourrait se trouver dans un cas de figure où le nombre de carte vide fait pencher la balance du score en positif, alors que les cartes utilisées sont totalement fausses.

### Score des 3 cartes les plus importantes

Le premier score calculé sera celui des 3 cartes les plus importantes (Sources des symptômes, Types de douleurs, Précautions et contre-indications). Le score des autres cartes n'interviendra pas. Ce score reflétera les 3 catégories les plus importantes et ce qui constitue la base du cas clinique.

### Score des 10 cartes sans l'atout

Ce second score, affiché uniquement en fin de partie, sera calculé sur les 10 cartes, en excluant la carte Atout. Cela dans le but de donner une appréciation sur l'ensemble des choix effectués.

### Score de la carte Atout

Le troisième score sera celui de la carte Atout seule. Afin d'avoir une vision sur le résumé de la partie et du cas clinique selon toute l'analyse et les choix effectués précédemment.



## Drapeaux et seuil

Le drapeau d'une carte peut être de 3 couleurs : jaune, rouge ou vert. La couleur sera déterminée selon les éléments présents sur la carte ainsi que leur nombre et en comparant avec la carte correspondante de la partie de référence. Une fois chacune des comparaisons effectuées, un drapeau sera attribué pour chaque carte. La couleur de ce drapeau est déterminée comme suit.

- Rouge
  - Si des éléments cruciaux ont été manqués ou marqués comme normal (1 ou +)
  - Si aucun élément normal trouvé
  - Si une carte est vide et pas l'autre (soit éléments manqués, soit éléments sélectionnés alors qu'il ne devrait pas y en avoir)
- Vert
  - Si les 2 cartes sont vides (référence et jeu)
  - Si tous les éléments cruciaux trouvés et une majorité des éléments normaux (au-dessus d'un seuil)
- Jaune
  - Si tous les éléments cruciaux trouvés et une partie des éléments normaux (en dessous d'un seuil)

Pour déterminer si la couleur du drapeau est verte ou jaune, il faut donc calculer un score de drapeau (ramené entre 0 et 1), et déterminer s'il est en dessous ou au-dessus d'un seuil. Le seuil est fixé à 0.5 actuellement et pourra être modifié.

Le score du drapeau est déterminé de la manière suivante :

$$\text{Score drapeau} = \left( \frac{\text{good items} + \text{empty items}}{\text{total items}} \right) \left( \frac{\text{good items}}{\text{total wanted items}} \right)$$

Les « good items » sont le nombre de bon éléments repris sur les 2 cartes avec le bon type, les « empty items » sont les éléments non repris sur les 2 cartes. Le nombre total d'éléments dans tous le cas clinique est représenté par « total items », et le nombre d'éléments attendus sur la carte est représenté par « total wanted items ».

On tient compte des éléments repris sur la carte et aussi ceux non repris par les deux cartes. Cela montre que le joueur a compris quels éléments devaient s'y retrouver et quels éléments écarter.

De cette manière, on peut comptabiliser si les éléments attendus sont là et en nombre suffisant par rapport aux nombre total d'éléments. Sans la deuxième partie qui multiplie la première, on pourrait ne mettre aucun élément sur la carte, et avoir un très bon score (car empty item serait élevé et proche de total items).



Co-funded by  
the European Union



Cofinancé par  
l'Union européenne

Ce score va être entre 0 et 1, et sera comparé au seuil fixé plus haut. Dans le cas où le score est supérieur au seuil, le drapeau sera vert, sinon il sera jaune. Toutes les autres conditions sont vérifiées avant le calcul du score au préalable.

## Cerveau

Le niveau du cerveau est calculé en fonction du nombre de tentatives nécessaire pour éliminer tous les drapeaux rouges. Le nombre de tentative maximum est fixé à 3.

- 1ère tentative : Or
- 2ème tentative : Argent
- 3ème tentative : Bronze