



«IPOR : Increase the Performance of your Operating Room»

Une cartographie interactive d'aide à l'aménagement d'une salle de bloc opératoire.

© Antonin DUBOURG, Georgie GOSSIN & Lina ZAGHDOUDI

Master Ingénierie de la Santé

<https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids042-amenagement-type-dune-salle-standard-de-bloc-operatoire/>

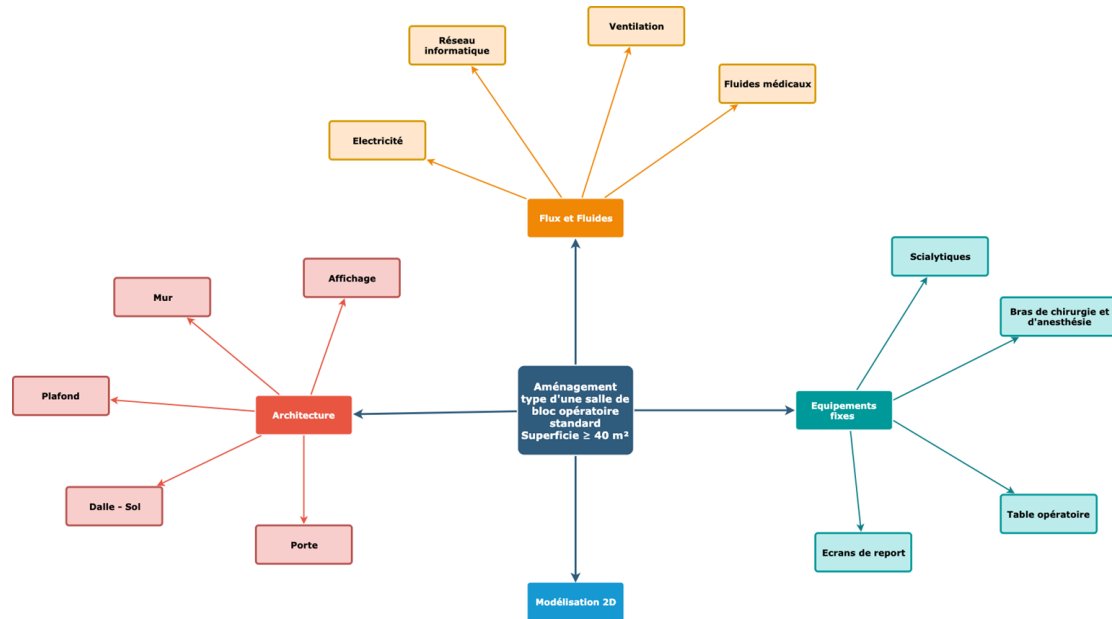



Cliquez ici pour commencer

Mode d'emploi

Pour en savoir plus : <https://travaux.master.utc.fr>, ref : IDS042

Cette cartographie permet d'apporter une réflexion générale sur les éléments clés constituant une salle de bloc opératoire. Chaque sous-élément est développé.



 [Accès à la cartographie](#)



Pour naviguer sur la cartographie, il suffit de cliquer sur le lien icône où vous souhaitez aller.



Dans certaines rubriques, cliquer sur cette icône pour changer de page.

Prises

Les mots en bleu soulignés signifient qu'il est possible d'obtenir des informations complémentaires en cliquant dessus.

Architecture

Les éléments sont disposés en trois principales parties (Architecture, Flux et Fluides, et Équipements), détaillées dans la vue principale.

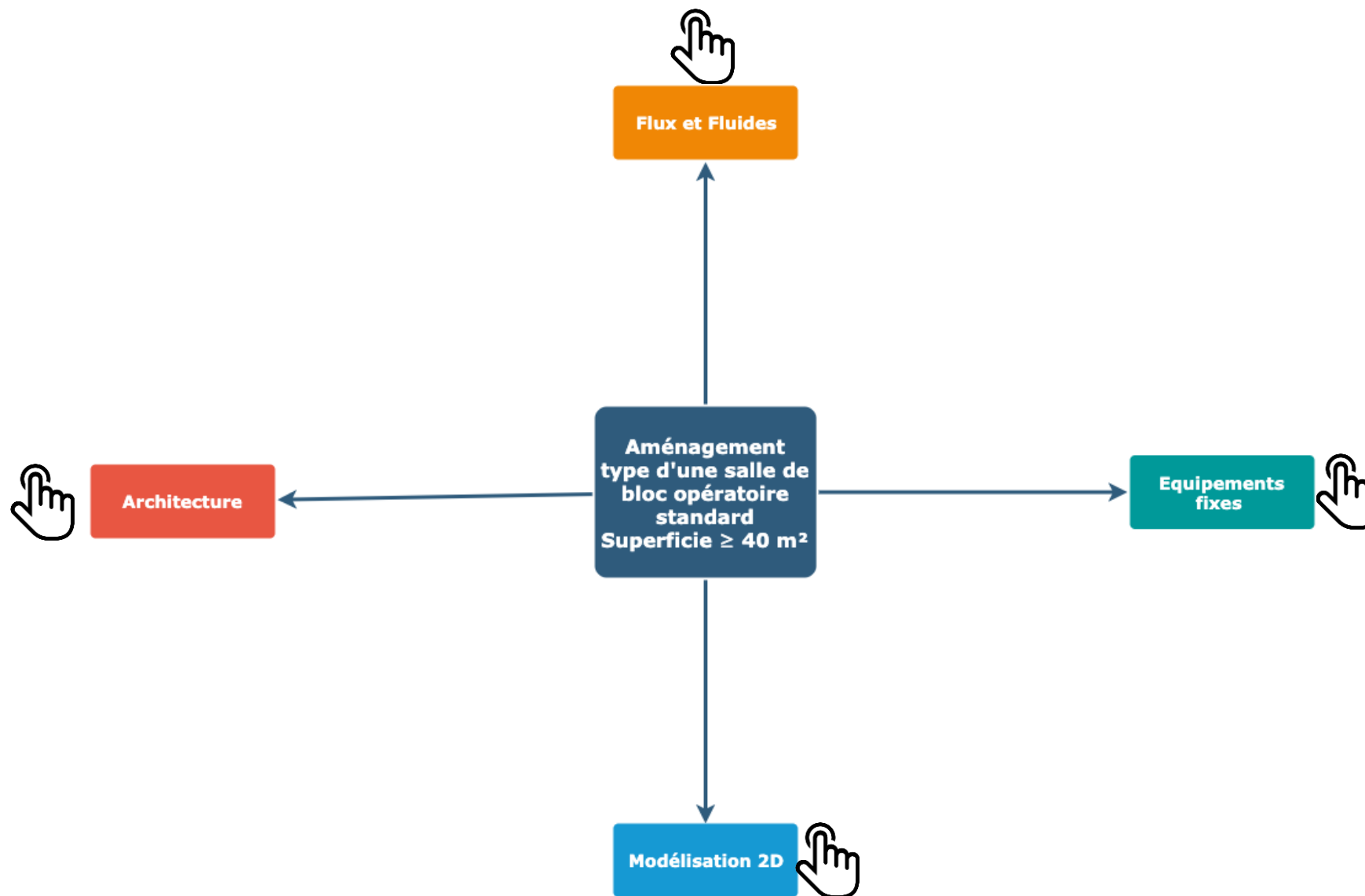
Flux et Fluides

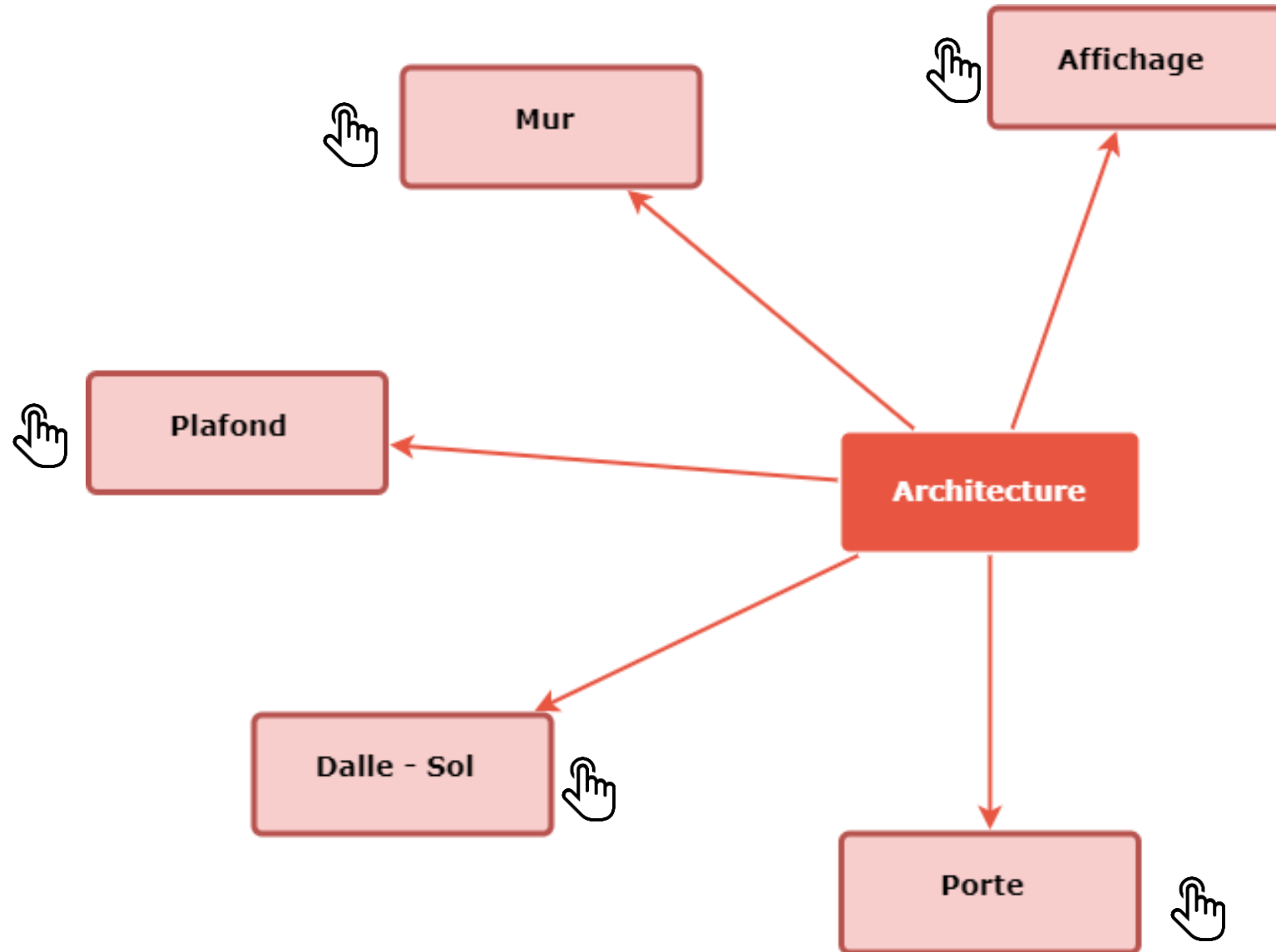
Equipements

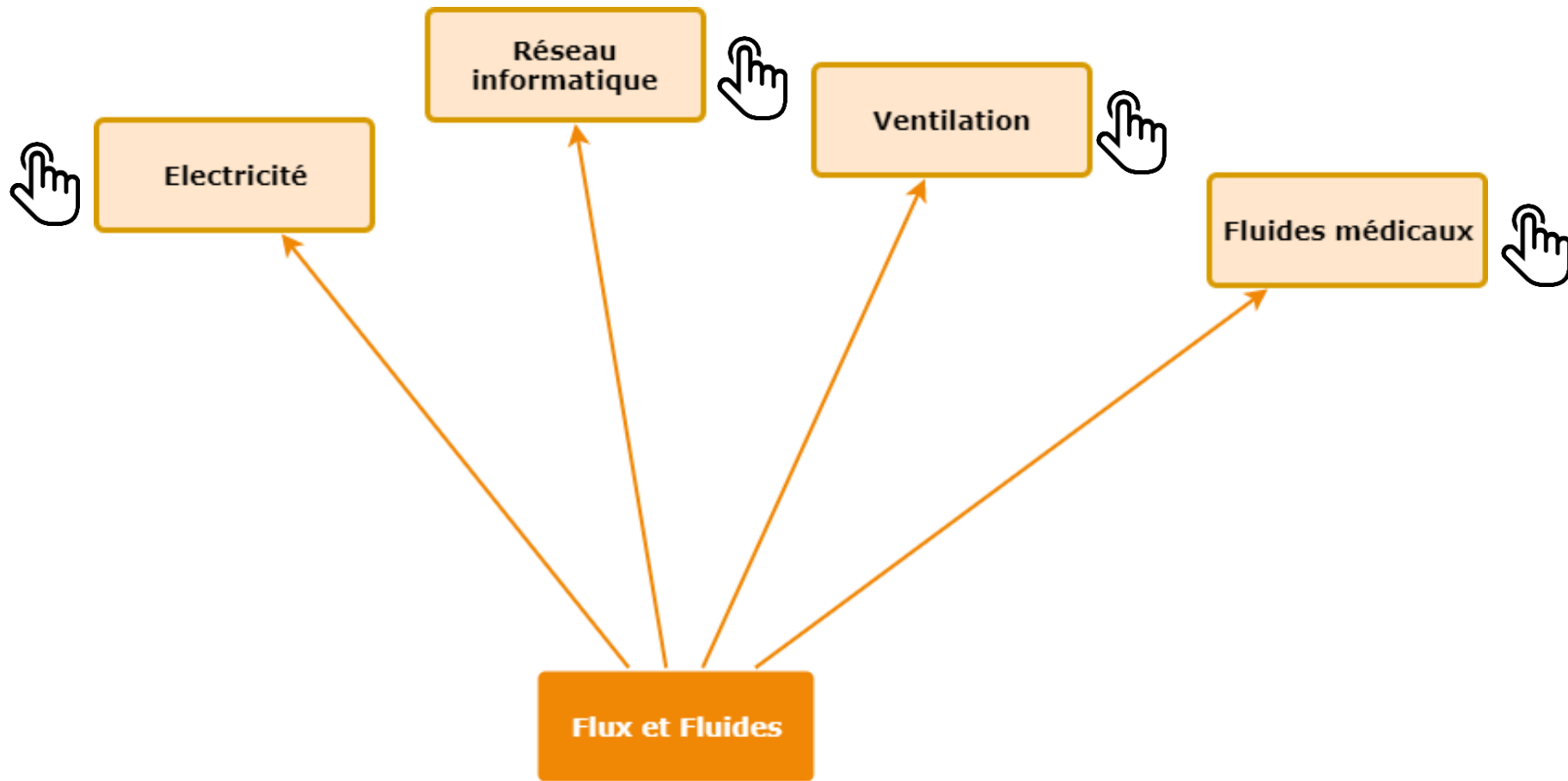
Modélisation 2D

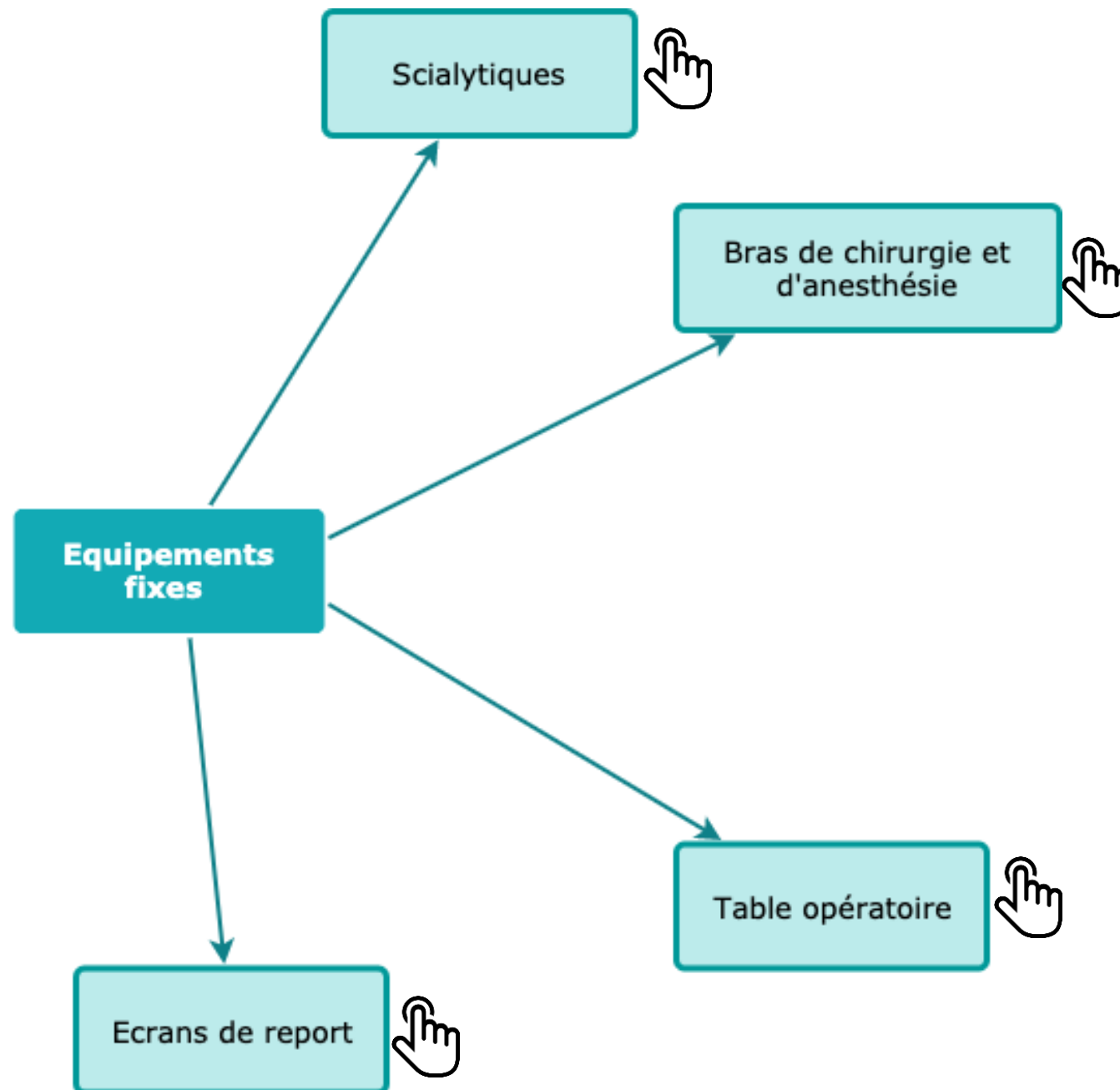


Ce symbole permet d'obtenir les informations relatives à l'élément sélectionné directement à partir de la modélisation.









Flux et Fluides

Électricité = courant fort



NF C 15 211 : contient les éléments destinés à assurer la sécurité des personnes dans les locaux à usage médical

NF C 15 100 : Installation électrique à basse tension

- Salle opératoire classe 0 ⇒ alimentation automatique disponible immédiatement en cas de coupure.
- Groupe 2 ⇒ nécessite que le circuit électrique soit divisé en plusieurs circuits afin de limiter les dangers et de pouvoir anticiper les défauts.
- Déterminer la puissance du réseau pour réaliser les actes chirurgicaux.
- Déterminer le positionnement des prises et les éléments du réseau électrique.
- Déterminer les schémas du réseau électrique.



Retour

Prises électriques



- Déterminer le positionnement des prises électriques (hauteur, ergonomie), le nombre minimal (utilisation d'un bras d'anesthésie, chirurgical?, nombre de prises relayant en cas de panne des bras?).
- Déterminer la nécessité des prises pour les amplificateurs/lasers (reconnaissable par une forme spécifique avec un adaptateur spécifique qui déclenche un affichage lumineux externe lorsqu'elle est utilisée).
- Déterminer le nombre de prise ondulées qui permettent en cas de panne du réseau électrique de prendre le relais (identifié par couleur rouge).
- Les prises de courant doivent être réparties sur au moins deux circuits avec au maximum 5 prises par circuit.
- Si des circuits sont alimentés par d'autre schéma que IT il faut que ces prises soient bien identifiées.



Les éléments du réseau électrique

- Liaison de plan de masse fonctionnel.
- Cage équipotentielle (pour garantir l'absence de potentiel entre les éléments).
- Bandeau de prise.
- Tableaux de distribution.
- Transformateur.
- Le réseau doit être facilement accessible pour les maintenances (dans le faux plafond sauf table par le sol).



Les schémas électriques à mettre en oeuvre

Schéma IT médical	Schéma TN
Doit être utilisé pour les circuits se terminant par une prise alimentant les appareils et les systèmes électromagnétiques pouvant être amenés dans la zone du patient (1,5 m).	Peut être utilisé pour les circuits des tables fixes, des appareils à RX, pour les appareils ayant une puissance supérieure à 5 KVA.



Flux et Fluides

Réseau Informatique = Courant faible

- Surdimensionner les gaines (DVI/ Fibre? possibilité d'évolution).
- Anticiper le nombre de prises (ancrage).
- Prise murale de vidéo à hauteur de l'écran (pas de câble gênant).
- Le réseau informatique doit correctement être dimensionné pour ne pas avoir de latence (filaire ou wifi?).
- Sécurité du réseau optimale afin d'éviter les attaques.
- Prévoir des installations pour la chirurgie assistée par ordinateur.
- Prévoir un mode dégradé et des sauvegardes locales.
- Équipements reliés à un Panel PC qui sert d'interface avec le réseau LAN.
- Prévoir de la place pour les évolutions dans le local courant faible.



Flux et Fluides

Ventilation (1/2)



NF S 90 351 : Exigences de
sécurité sanitaire

- Déterminer la classe de risque de la salle opératoire en fonction des activités.
- Chaque classe de risque possède des contraintes différentes qui doivent être respectées.
- Prendre en compte les fuites potentielles lors de la construction (porte, circuit...).
- Il peut être judicieux de positionner des indicateurs visuels (voyant) relatifs à la qualité de l'air ou encore à la pression de la salle opératoire.



Retour



Pour en savoir plus : <https://travaux.master.utc.fr>, ref : IDS

Flux et Fluides

Ventilation (2/2)



[NF S 90 351](#) : Exigences de
sécurité sanitaire

- Pour la ventilation plusieurs éléments sont à prendre en compte.
- Afin de limiter l'encrassement des filtres, il est recommandé de placer des pré-filtres.
- Prendre en compte les différentes perturbations au niveau du flux d'air.



Retour

Pour en savoir plus : <https://travaux.master.utc.fr>, ref : IDS042



Déterminer la classe de risque de la salle

Déterminer la classe de risque de la salle opératoire en fonction des activités.

Cette étape est importante car les interventions liées à l'orthopédie prothétique sont réalisées dans des salles de bloc opératoire de classe 4 a.

Or, plus la classe de risque de la salle est importante plus son coût est élevé.



Contraintes à prendre en compte

Critères à prendre en compte :

- Régime d'écoulement d'air doit être unidirectionnel (vertical ou horizontal).
- La classe propreté particulière (Elle doit être déterminée pour les différents états d'occupation).
- La classe des cinétiques d'éliminations des particules.
- La classe de propreté microbiologique.
- La différence de pression entre la salle de bloc opératoire et la salle avoisinante (pour le respect d'asepsie, il faut prendre en compte avec la porte fermée et la porte ouverte(peut être utilisé un système d'équilibrage du débit).
- Le taux de brassage.
- Etablir la surpression entre la salle de bloc opératoire et la salle avoisinante pour respecter l'asepsie (la différence de pression est réalisée grâce à la différence de vitesse d'air insufflé.
- Taux d'humidité et température (peut nécessiter une installation spécifique).

Autres critères :

- Déterminer la performance acoustique car les systèmes de traitements d'air peuvent être bruyant
- Taux de renouvellement d'air (code du travail).



Eléments à prendre en compte

- Position de la centrale de traitement d'air pour limiter le réseau de gaine.
- Prévoir un recycleur d'air.
- Taille du système de ventilation ? Plus le débit souhaité est élevé, plus il sera préférable de prendre un système avec de grandes dimensions.
- Nombre de reprise à mettre et réseau d'extraction de l'air.
- Matériau permettant d'éviter que les particules restent, prévoir une prise mesure (pour réaliser les contrôles).
- Choix de la centrale de traitement d'air (indépendant : permet le renouvellement d'air ou unique : ne permet pas le renouvellement d'air).



Flux et Fluides

Fluides médicaux



[NF S 90 155](#) : Exigences de sécurité sanitaire

[NF EN ISO 7396-1](#) : Système de distribution des gaz médicaux

[NF S 90 116](#) : Prises murales



- Système de distribution : réseau primaire (8 à 10 bars) et réseau secondaire.
- Centrale d'alimentation, réseau de canalisation (réfléchir au diamètre) et [prises murales](#).
- Bouteille d'oxygène à proximité en cas de panne (fixée à la table d'opération, au poste d'anesthésie?).
- Source d'aspiration autonome en cas de panne prolongée du vide médical.
- Prises SEGA : élimination gaz anesthésiants résiduels.

Prises murales

Fluides médicaux	nomenclature	code couleur	Pression dans le réseau secondaire	Nombre de prises recommandés
Oxygène	O2	Blanc	4,8 bars	2
Air	O2 + N2	Noir avec une barre blanche	4,5 bars	2
Protoxyde d'azote	N2O	Bleu	4.2 bars	1
Vide médical	/	Vert mais recommandé de passer au jaune		3



Architecture

Porte



NF S 90 351 : Exigences de
sécurité sanitaire



Retour

- Suffisamment grande pour garantir le passage du lit et les équipement médicaux sans contraintes.
- Plombée au minimum de 2 mm pour garantir la radioprotection.
- Les portes doivent être coulissantes, à mécanisme d'ouverture sans contact, non encastrée afin de privilégier le nettoyage.
- Porte constituée d'une ou deux cloisons.
- Présence d'un hublot souhaitable (film de plomb).
- Identifier les portes pour faciliter le repérage (numéro, couleur...).

Pour en savoir plus : <https://travaux.master.utc.fr>, ref : **IDS042**

 Architecture

Dalle - Sol



[NF S 90 351](#) : Exigences de
sécurité sanitaire

- Dalle avec réagréage assurant une planéité parfaite, adapté aux supports et revêtements utilisés.

- Sol selon classement UPEC défini par le [CSTB](#) :
 - U : Usure à la marche : niveau 4
 - P : Chutes d'objets, déplacement de meubles, chaises à roulettes, engins de manutention : niveau 3
 - E : Comportement à l'eau et à l'humidité : niveau 3
 - C : Tenue aux agents chimiques et tachants : niveau 3

U4P3E3C3

- Remontée en plinthe de sol de 15 à 20cm (nettoyage optimisé).



Retour

Pour en savoir plus : <https://travaux.master.utc.fr>, ref : [IDS042](#)

Architecture

Plafond



NF S 90 351 : Exigences de
sécurité sanitaire

- Conforme aux normes Incendie.
- Étanche (plaques de BA 13 jointoyées ou plaques en résine) lisse et facilement nettoyable.
- Etablir la charge totale des matériaux qui y seront ancrés (renfort pour éléments fixes : scialytique, bras chirurgical , anesthésie).
- Prévoir une trappe pour un accès direct en cas de besoins sans passer par la salle d'opération (ventilation, gainage informatique, électrique).



Retour

Pour en savoir plus : <https://travaux.master.utc.fr> , ref : IDS042

Architecture

Mur (1/2)



[NF S 90 351](#) : Exigences de sécurité sanitaire

- Revêtements muraux lisses, lavables et résistants aux produits chimiques:
 - le revêtement vinyle (protégé à hauteur de chocs par des plaques ABS à bord chanfreiné)
 - les cloisons type salle blanche en HPL (éléments modulaires déplaçables)
 - les plaques d'acier inoxydable thermolaqué (éléments modulaires déplaçables, contre indication : utilisation laser)

- Protection plombée si utilisation de source ionisante et/ou radioactive (hauteur à définir en fonction des équipements, minimum 2m).



Retour



Pour en savoir plus : <https://travaux.master.utc.fr>, ref : IDS042

Architecture

Mur (2/2)



NF S 90 351 : Exigences de
sécurité sanitaire

- Choisir une couleur apaisante et peu réfléchissante.
- Créer une signalétique qui permet de matérialiser au niveau du sol l'emprise du flux d'air ultra propre qui protège le patient, les classes de risque, les zones de transfert...
- Connaître le besoin d'ancrage des matériaux (renfort nécessaire, positionnement des prises...).
- Privilégier la lumière naturelle pour les utilisateurs (en gardant la possibilité d'occlusion).



Retour



Pour en savoir plus : <https://travaux.master.utc.fr>, ref : IDS042

 Architecture

Affichage



NF S 90 351 : Exigences de
sécurité sanitaire

- Afficher la température de la salle.
- Afficher l'hygrométrie, la ventilation, l'alimentation et la pression afin que le personnel puisse s'assurer que les conditions pour opérer sont optimales.
- Prévoir une horloge pour que le personnel puisse avoir consulter l'heure facilement.
- Prévoir un affichage lumineux externe pour signaler qu'un amplificateur ou un laser est en cours d'utilisation.



Retour



Equipements
fixes

Scialytiques (1/2)



NF EN 60601-2-41 : Exigences particulières pour les éclairages opératoires

- Éclairage homogène entre 20 000 et 100 000 lux pour une bonne restitution des couleurs.
- Positionnement à 1 mètre du patient et derrière l'épaule du chirurgien.
- Les scialytiques doivent être étanches, maniables et faciles à décontaminer.
- Déterminer le nombre, la taille, le type, la forme et la technologie des coupoles.



Retour



Equipements
fixes

Scialytiques (2/2)



[NF EN 60601-2-41](#) : Exigences particulières pour les éclairages opératoires

- Déterminer la surface du champ d'éclairage voulu ainsi que l'autonomie de la batterie.
- Prendre en compte les bras plafonniers pour éviter les collisions.



Retour



Pour en savoir plus : <https://travaux.master.utc.fr>, ref : IDS042

Equipements
fixes

Bras plafonniers

(Bras de chirurgie,
Bras d'anesthésie)



NF EN 60601 : Exigences général de la sécurité de base des appareils électromédicaux



Retour

- Déterminer le nombre et le type de bras (simple, semi-lourd ou lourd).
- Le bras plafonnier permet une meilleure optimisation de l'espace de travail (prises et équipements proches).
- Type de technologie utilisée (manuelle ou électrique).
- Penser au démontage de l'équipement et à un moyen de substitution en cas de panne.
- Penser à la sécurité, l'ergonomie, à l'hygiène et à l'impact d'un bras sur la charge plafonnière.

Equipements
fixes

Table opératoire



Lettre circulaire DH/EM 1 n°96 - 4459 du 12 août 1996 : relative à la sécurité d'utilisation des dispositifs médicaux, incidents ou risques d'incidents liés à l'utilisation de tables d'opération

lettre-circulaire DH/EM1 98-1133 du 27 janvier 1998
spécifique aux risques d'utilisation des tables d'opération à plateau transférable



Retour



- Déterminer le type de table (conventionnelle ou système de transfert) et les commandes du plateau (mécanique, hydraulique ou électrique).
- Déterminer les dimensions de la table et le poids (table + patient).
- Réfléchir au système de fixation pour les tables conventionnelles.
- Les tables électriques doivent impérativement être reliées au réseau et posséder une prise terre.

Equipements
fixes

Ecrans de report



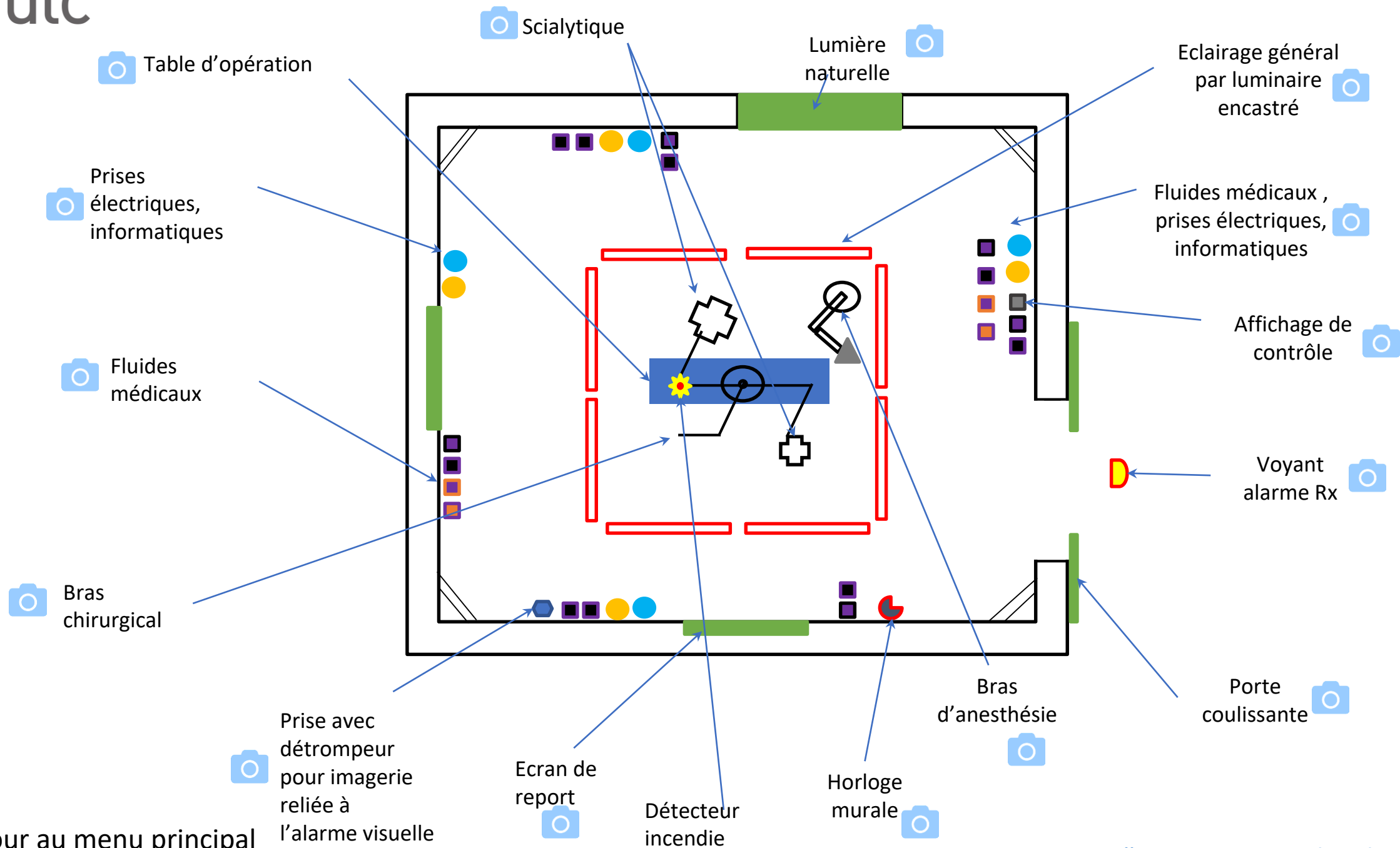
NF EN 60601 : Exigences de
sécurité sanitaire

- Déterminer le nombre d'écrans en fonction des spécialités réalisées dans la salle.
- Positionnement sur un ou plusieurs ancrages (porte écran mobile ou fixe).
- Ancrage à prévoir et fourreau électrique et vidéo à adapter.
- Compatibilité avec le champ stérile.



Retour

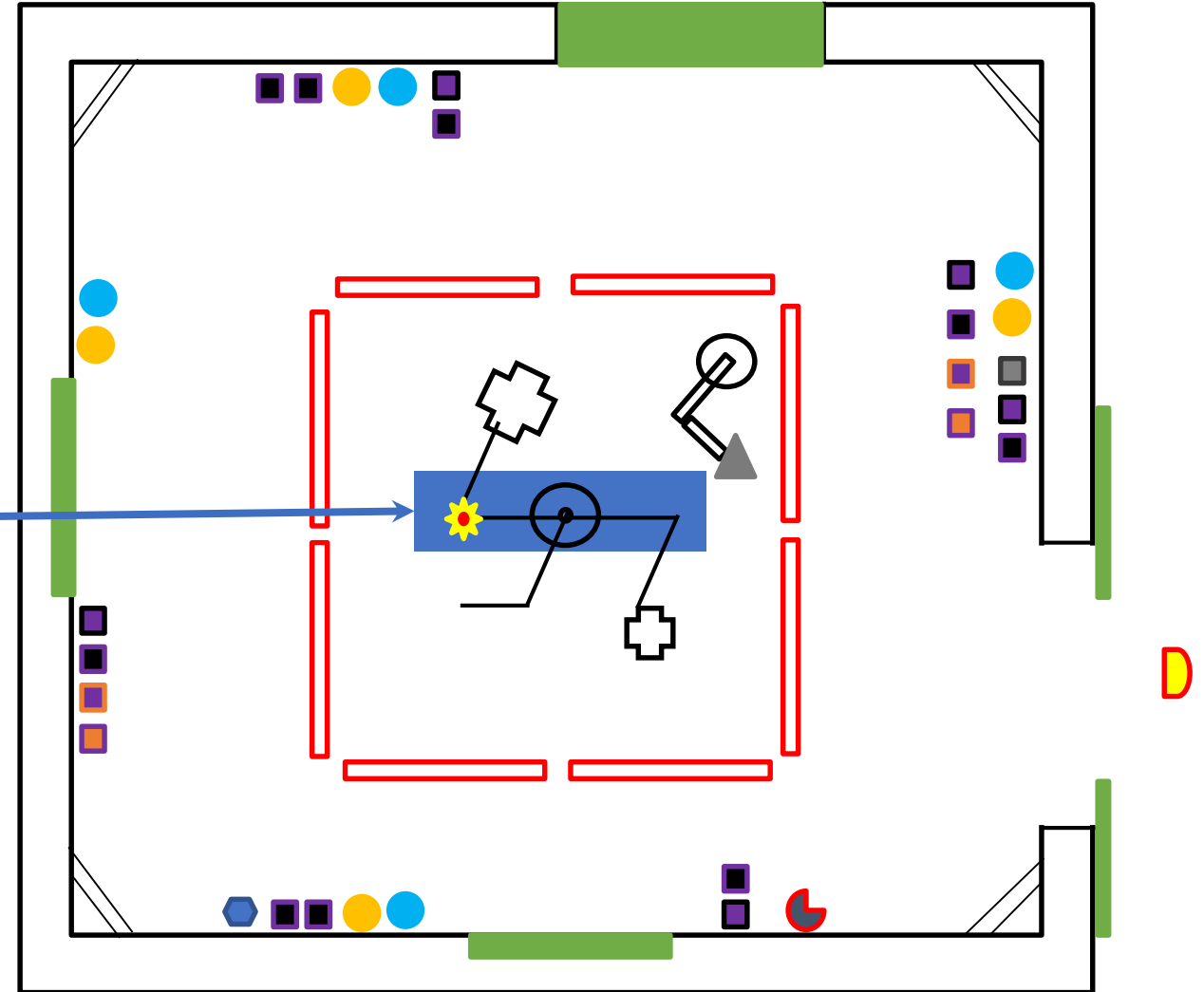
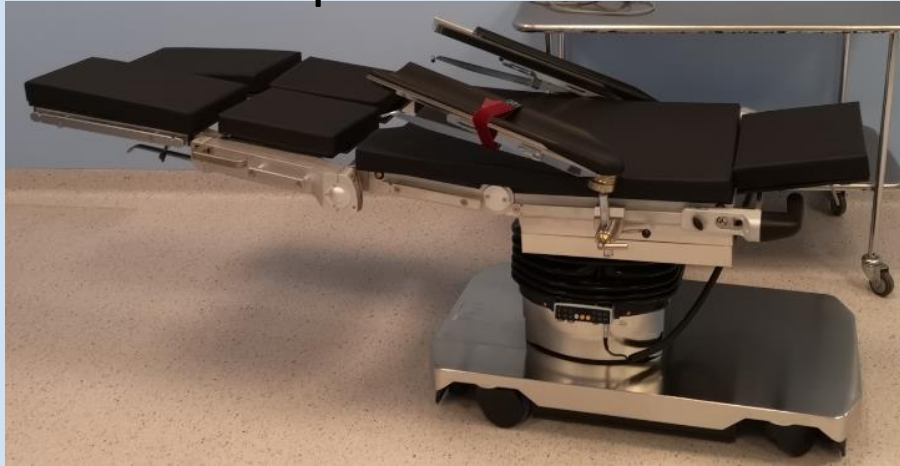




Retour au menu principal

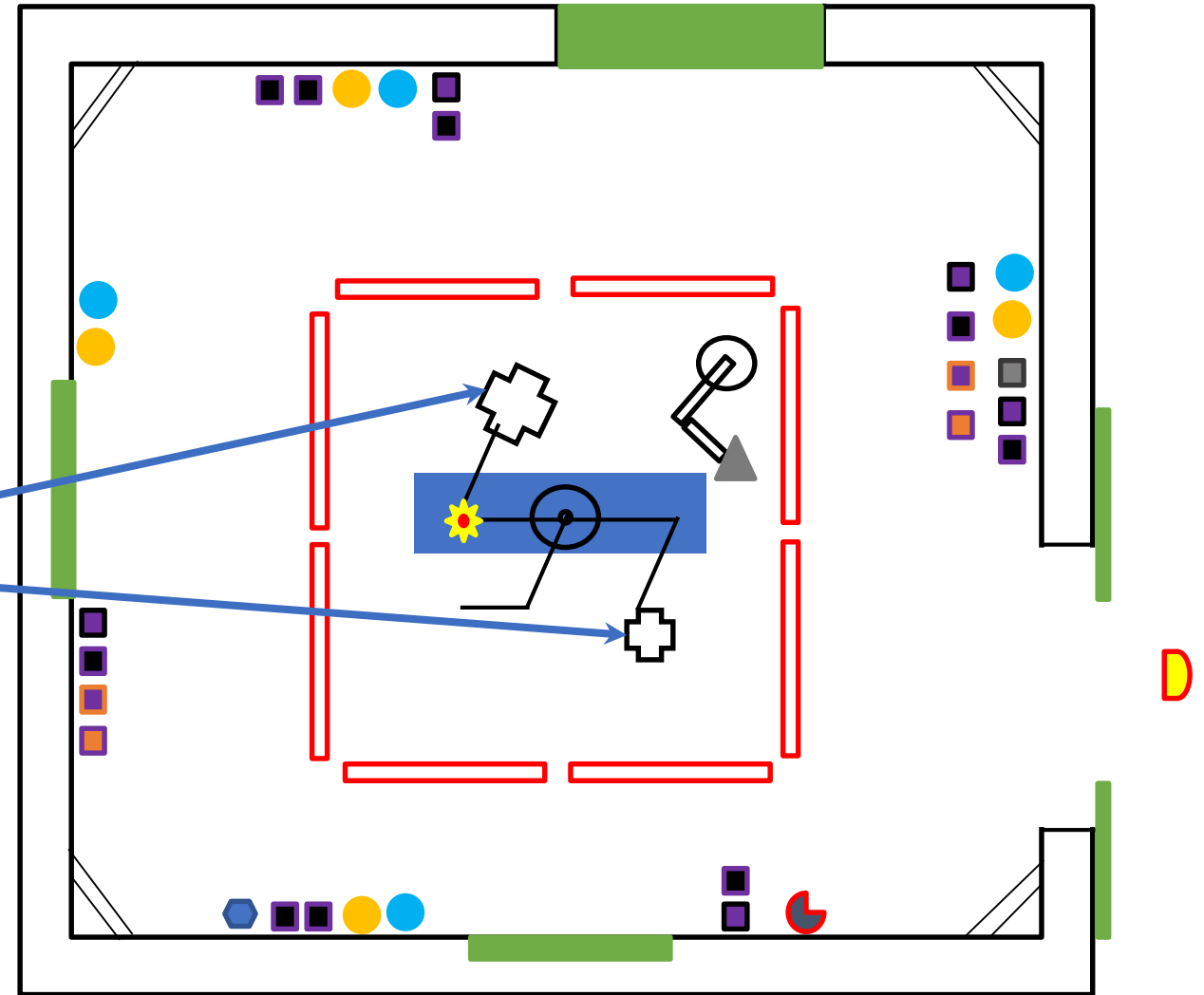
Modélisation 2D

Table d'opération



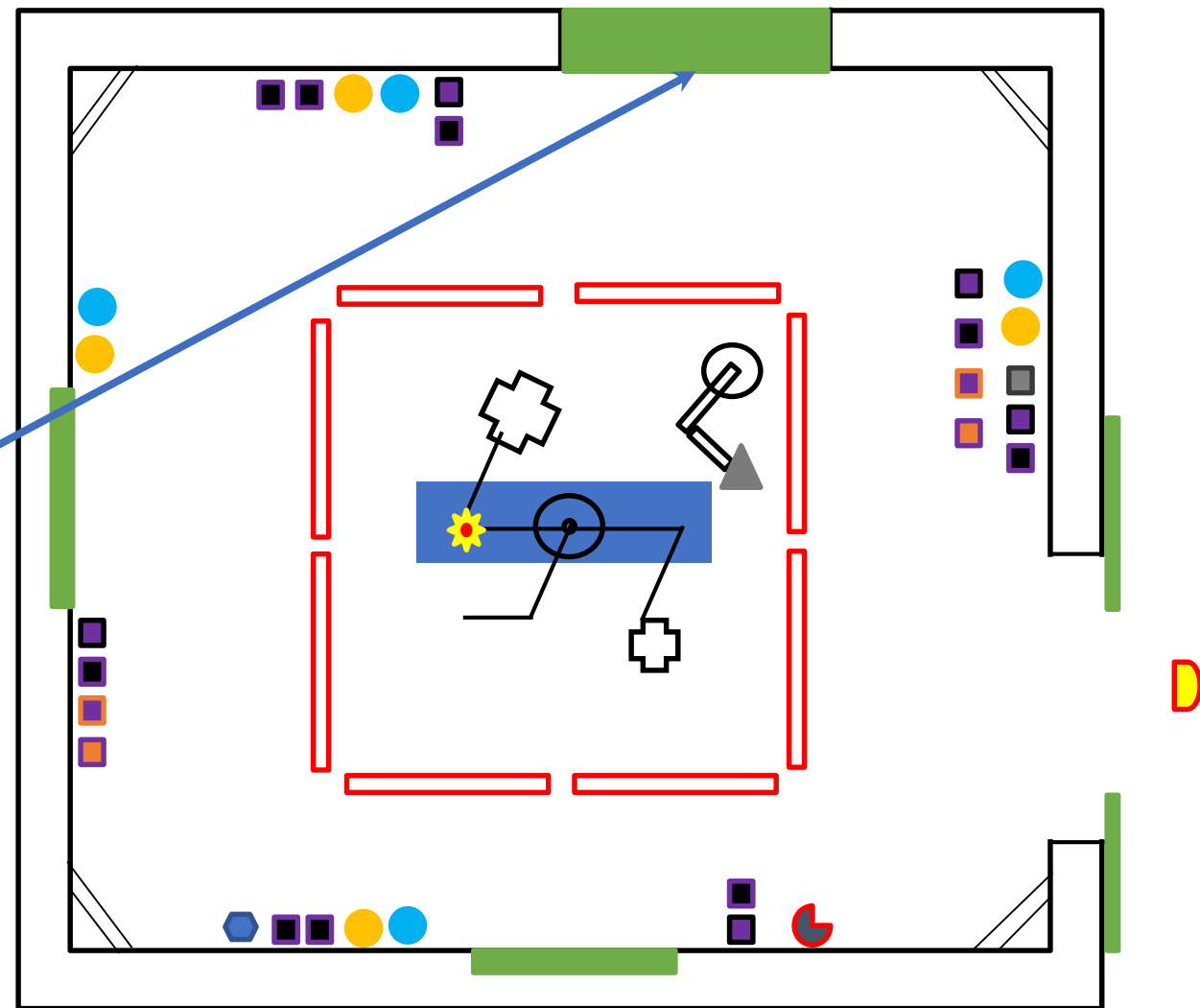
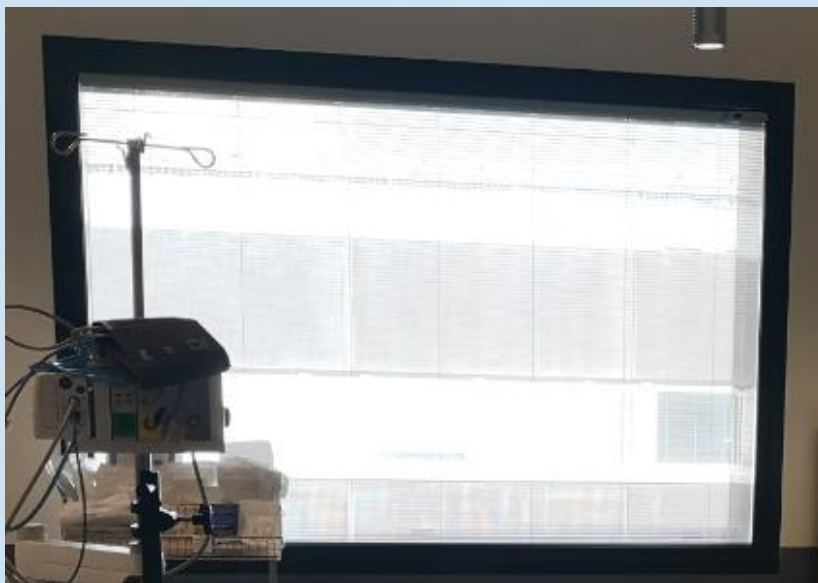
Modélisation 2D

Scialytique



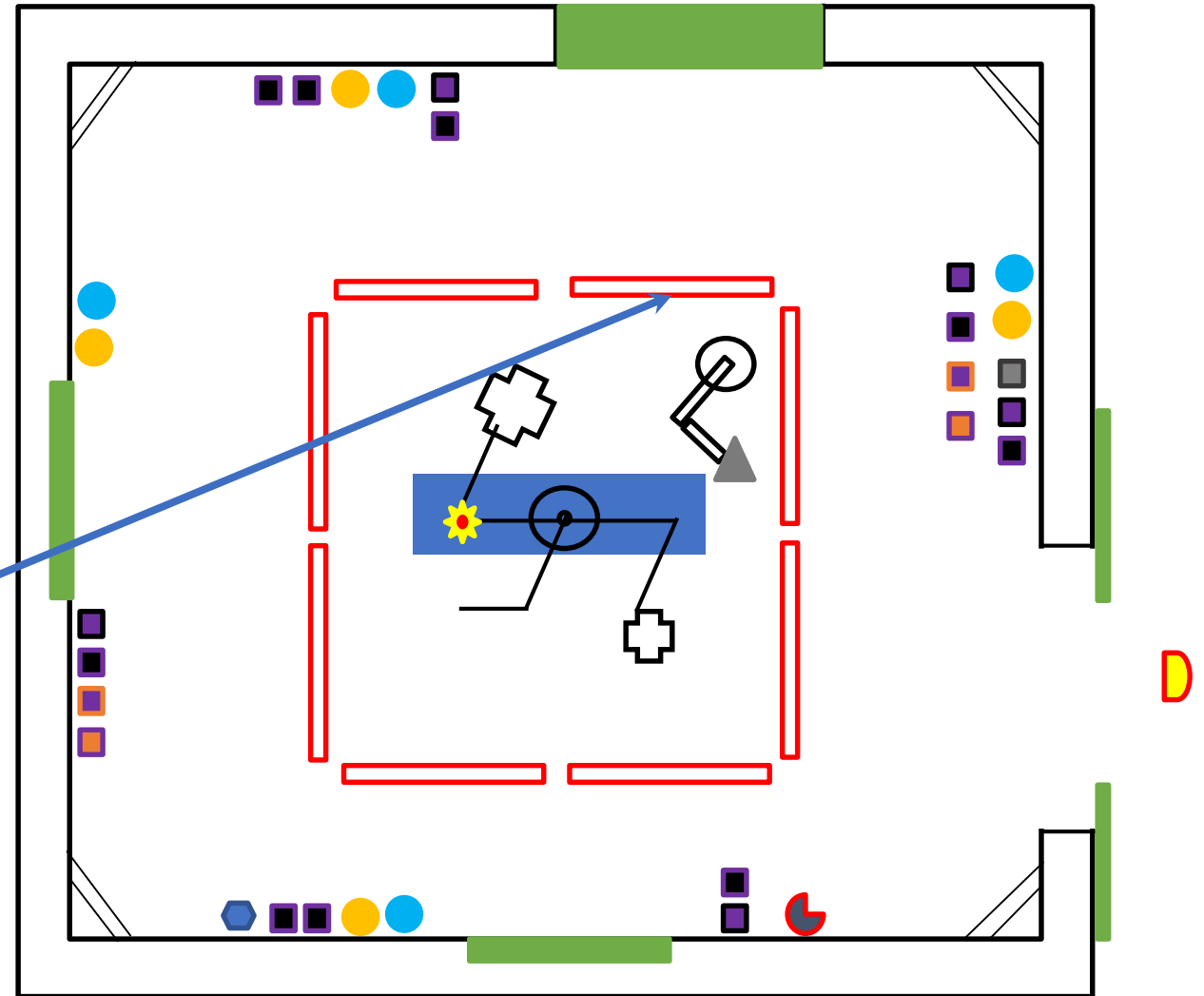
Modélisation 2D

Lumière naturelle



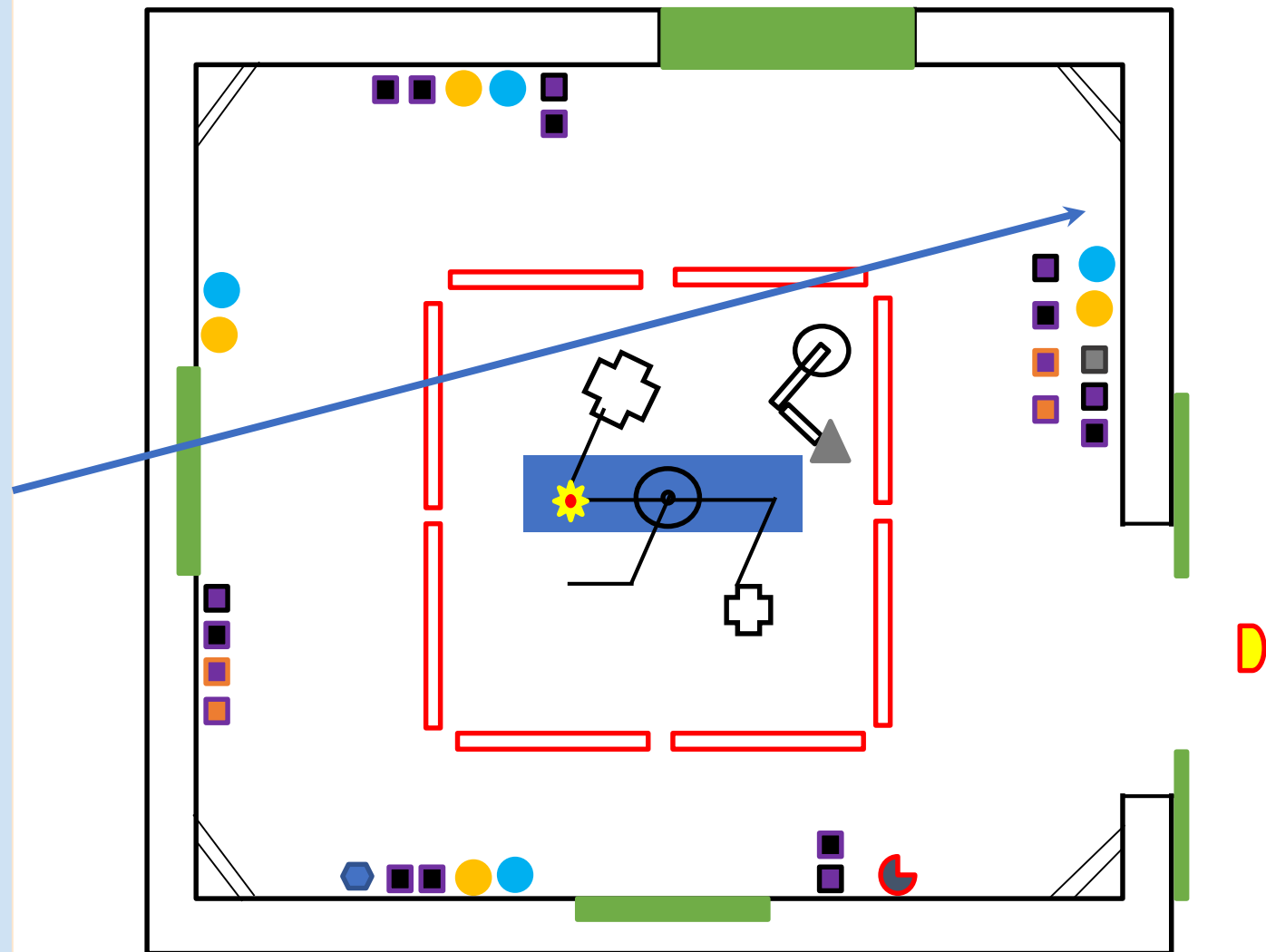
Modélisation 2D

Eclairage général par
luminaire encastré



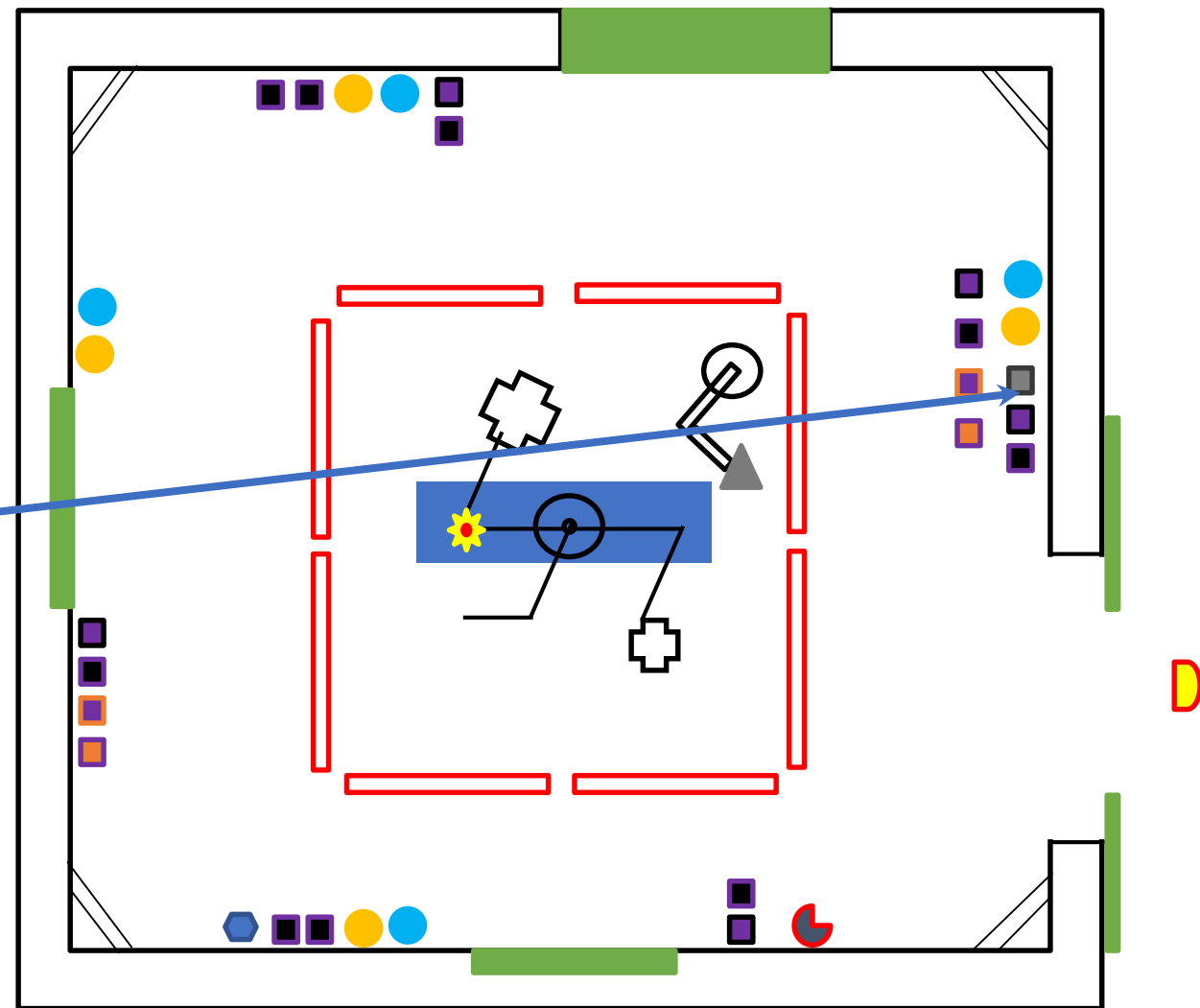
Modélisation 2D

Fluides médicaux , prises
électriques, informatiques



Modélisation 2D

Affichage de contrôle



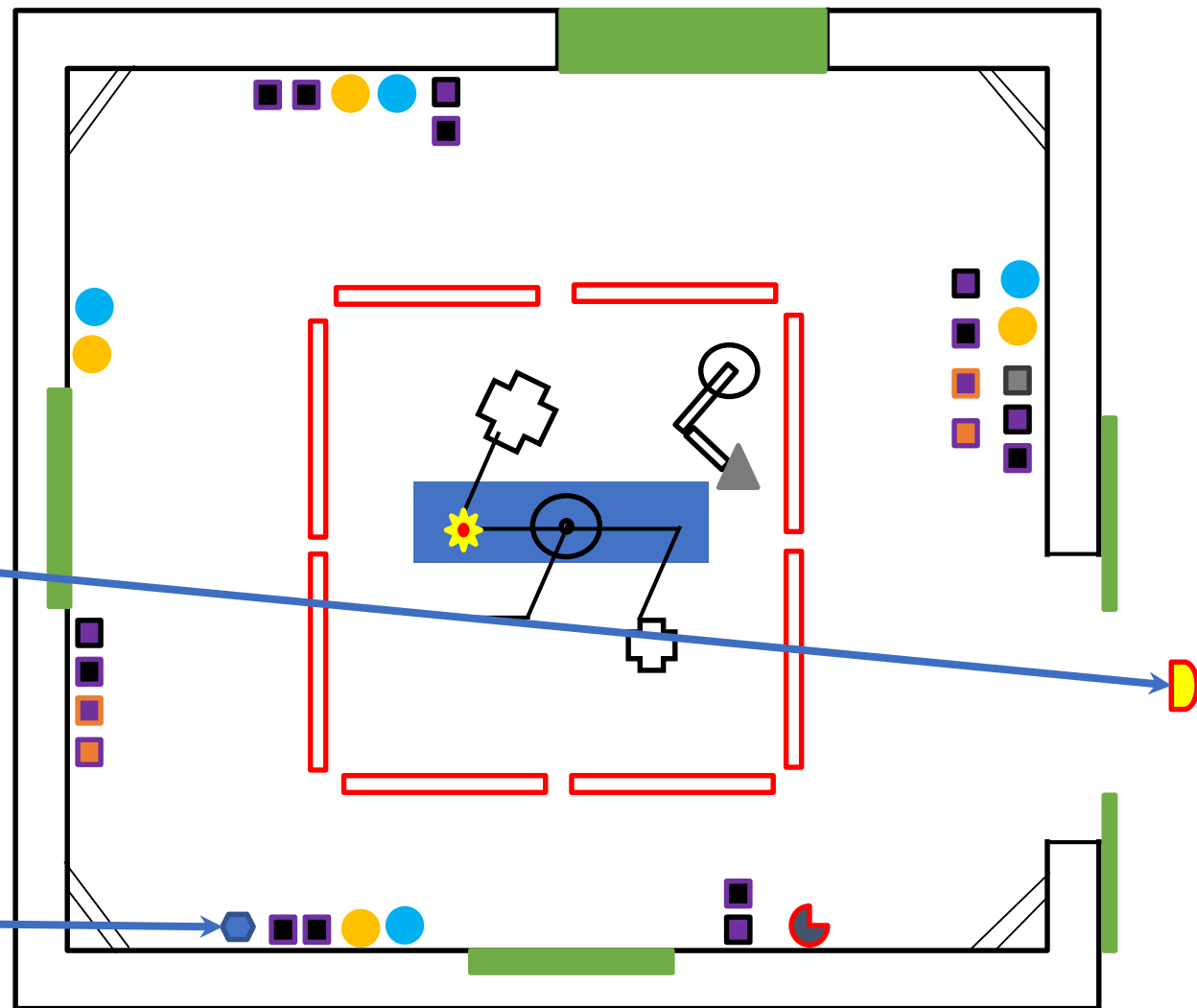
Modélisation 2D

Protection de la porte et des cloisons par plomb, film de plomb pour vitrage si utilisation Rx

Voyant alarme RX

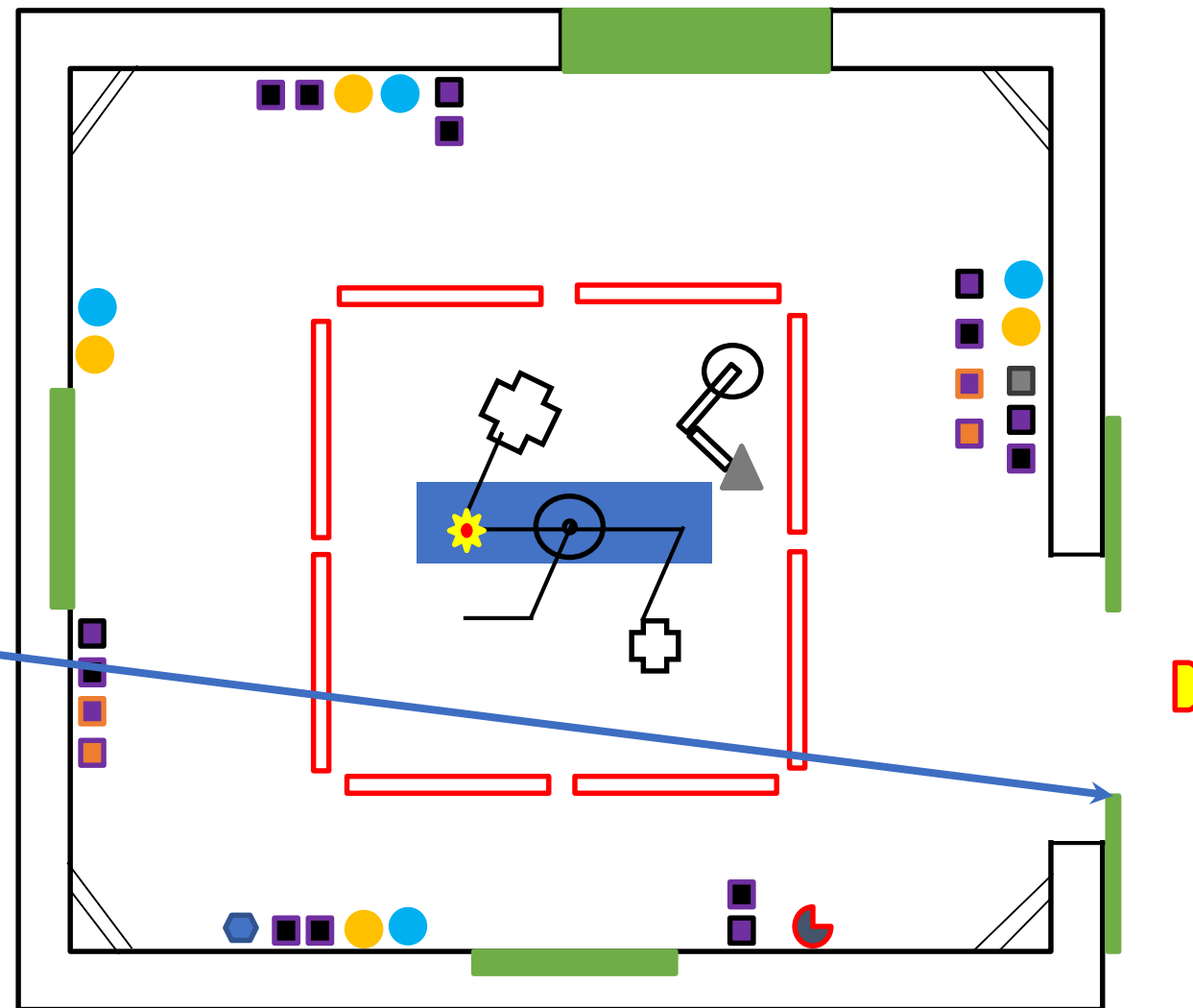


Prise avec détrompeur pour imagerie reliée à l'alarme visuelle



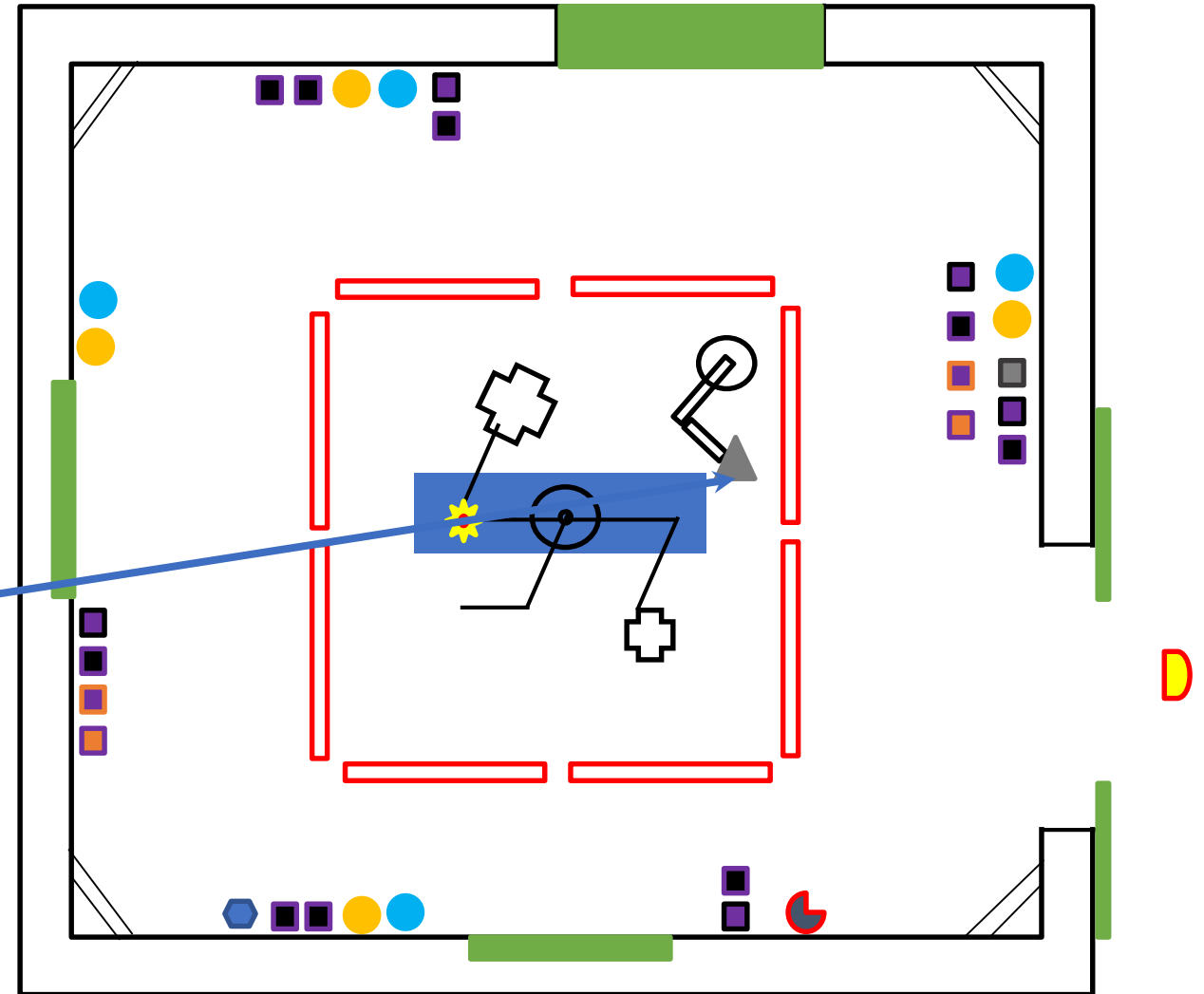
Modélisation 2D

Porte coulissante



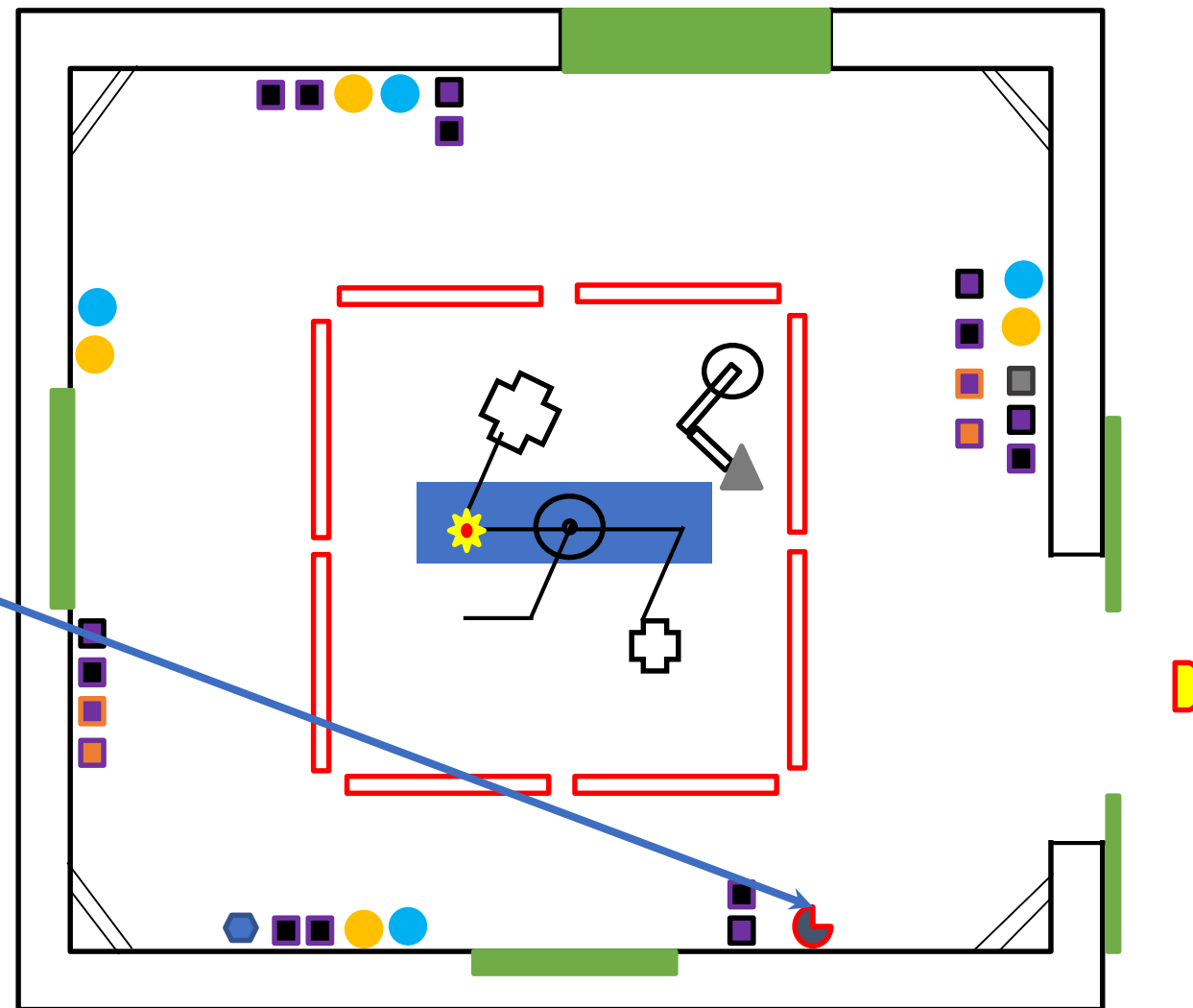
Modélisation 2D

Bras d'anesthésie



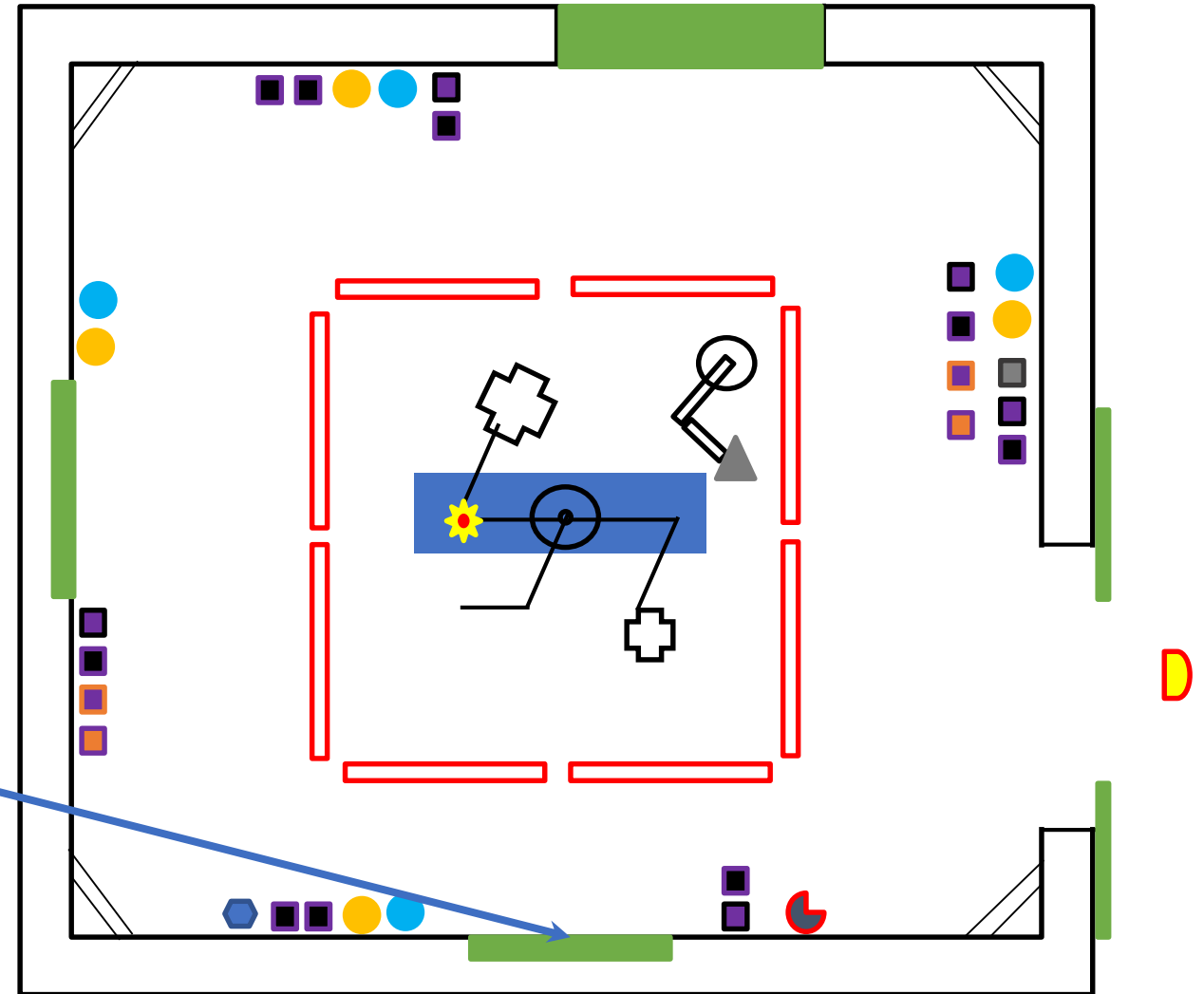
Modélisation 2D

Horloge murale



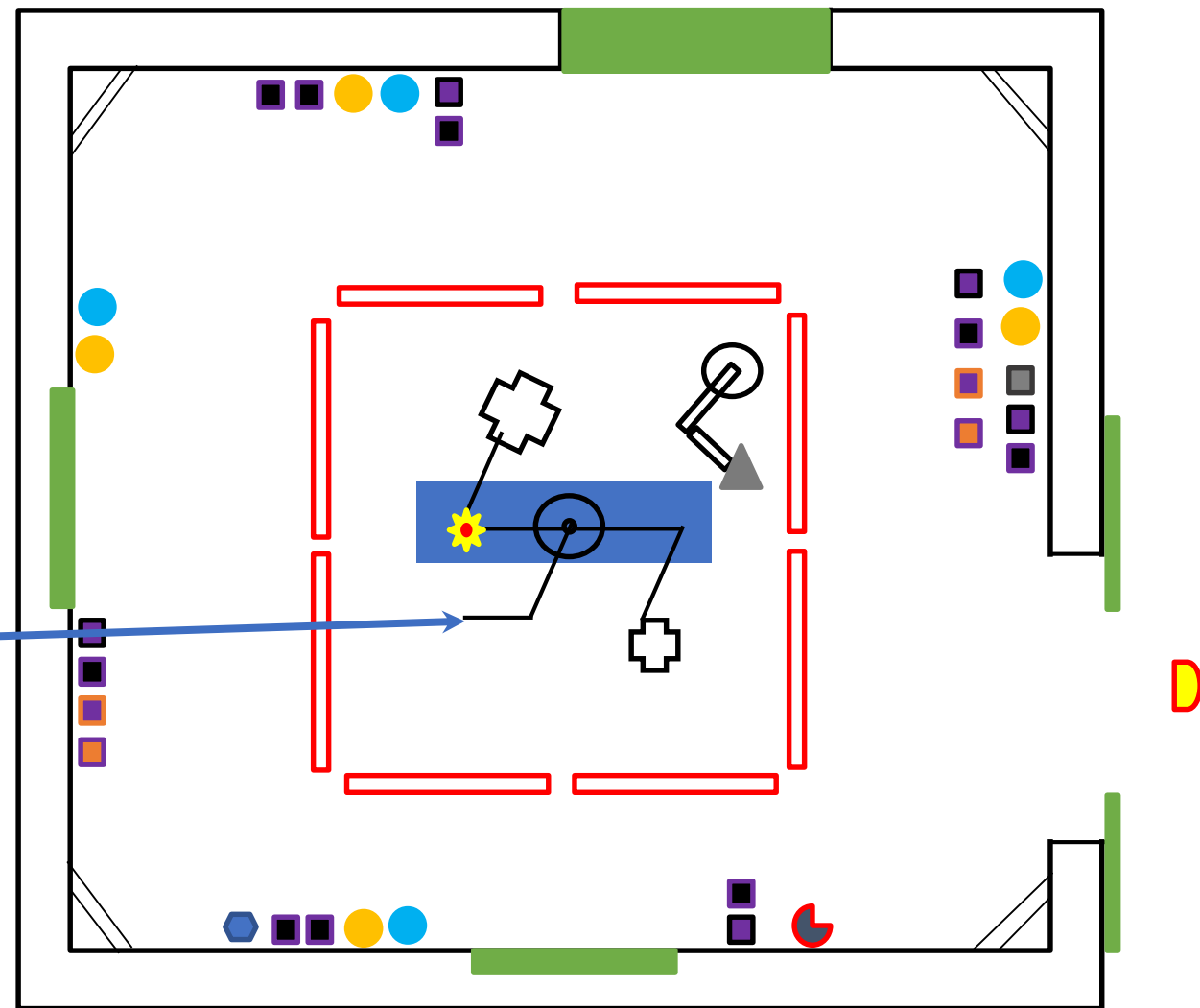
Modélisation 2D

Ecran de report



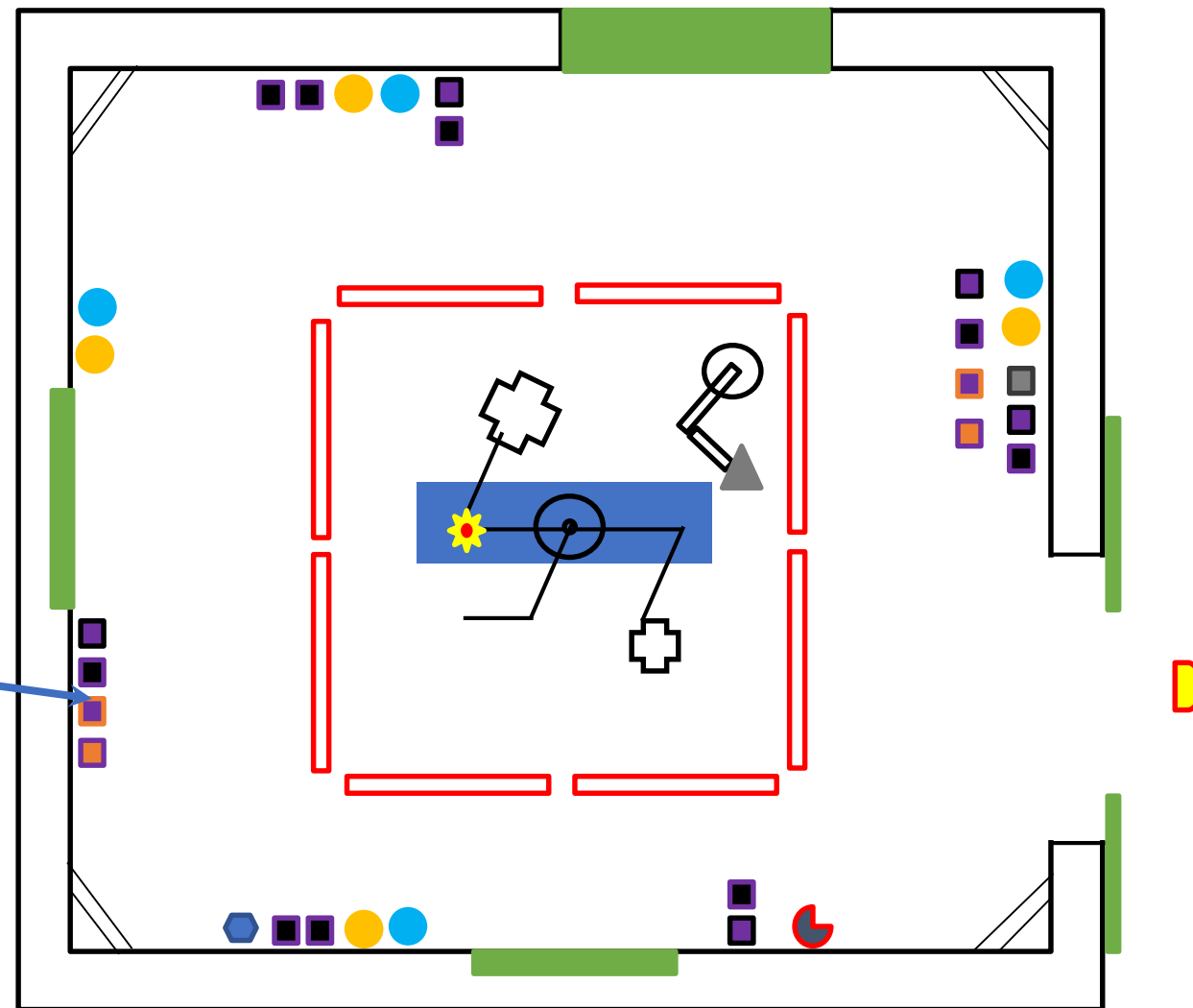
Modélisation 2D

Bras chirurgical



Modélisation 2D

Fluides médicaux



Modélisation 2D

Prises électriques

