



Décembre 2021

Risques naturels



Culture du risque sur...

Escape room sur le radon

Le radon est un gaz radioactif, inodore et incolore, présent naturellement dans les sols et les roches. En France, il représente la deuxième cause de cancer du poumon.

Votre logement peut être exposé au radon, vous rendant ainsi vulnérable sans le savoir. L'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a établi une carte du potentiel radon de chaque commune. Pour celles situées en zone 3, il convient de mesurer la concentration pour savoir quelles actions mettre en place (pouvant aller jusqu'à l'intervention d'un professionnel).

Par le biais d'un jeu sous forme d'escape room, le département Risques Naturels de la DREAL Nouvelle-Aquitaine souhaite sensibiliser le citoyen sur le radon auquel il est peut-être exposé et ainsi transmettre un message d'information et de prévention.

Après son escape game sur le risque inondation (mode opératoire déjà en ligne sur le site internet), la DREAL Nouvelle-Aquitaine met également à disposition le mode opératoire pour l'escape room sur le radon, ainsi que tous les fichiers associés (modifiables), offrant à chaque structure la possibilité de recréer et d'adapter le jeu.

Sommaire

Contexte.....	3
Les énigmes.....	7
Lieu de résidence.....	7
Le questionnaire.....	9
Un gaz inodore.....	11
Un gaz invisible.....	16
Un gaz radioactif.....	18
Un gaz discret.....	21
Dosimètres.....	23
Résultats.....	25
Annexes.....	26
Annexe 1 : Gestion des espaces et des enveloppes (avec réponses aux énigmes).....	26
Annexe 2 : Cadenas virtuels.....	27
Annexe 3 : Lieu de résidence.....	30
Annexe 4 : Questionnaire.....	31
Annexe 5 (variante) : Gaz inodore (les huiles essentielles).....	32
Annexe 6 : Labyrinthe.....	34
Annexe 7 : Gaz radioactif : Jeu en bois - mise à niveau.....	36
Annexe 8 : Gaz discret.....	39
Annexe 9 : Dosimètres.....	41
Annexe 10 : Résultats.....	46
Annexe 11 : Cartes d'identité des espaces.....	47
Liste des objets et matériels nécessaires.....	49

Contexte

L'objectif de ce jeu est de comprendre la dangerosité du radon (incolore, inodore, inerte et radioactif), comment le détecter et y remédier.

L'escape room se déroule dans une grande salle, type salle de réunion. 4 équipes (de 2 à 3 personnes) sont réparties sur des tables dans la salle. Les équipes s'affrontent en même temps sur des énigmes identiques, mais ne se déroulant pas forcément dans le même ordre, afin de limiter le doublon de matériels.

Le jeu se joue avec les éléments proposés dans la salle. L'apport extérieur par les joueurs se fait uniquement à l'aide d'un téléphone portable pour avancer d'énigme en énigme. Il permet d'ouvrir des cadenas virtuels par le biais de QR-Codes, éventuellement pour chercher des informations sur internet (notamment si la salle ne dispose pas d'un ordinateur avec accès internet).

Les cadenas virtuels ont été créés sur le site lockee.fr. Il suffit de créer un compte, puis l'utilisateur à la possibilité d'initier gratuitement jusqu'à 30 cadenas. Chaque cadenas génère des QR-Code et des liens. Tous les cadenas sont modifiables. Tous les QR-codes sont détaillés dans ce document, car ils devront être recréés par l'utilisateur/animateur. Des copies écrans sont disponibles en [annexe 2](#) pour expliquer la création d'un cadena.

Les énigmes

1. lieu de résidence
2. questionnaire sur le radon
3. gaz inodore : jeu sur les odeurs
4. gaz invisible : labyrinthe (labyrinthe dont le parcours est complètement obstrué, le déplacement des éléments se fait avec un aimant)
5. gaz radioactif : classer des objets par leur radioactivité (jeu « mise à niveau »)
6. gaz discret
7. emplacement de 3 dosimètres sur un plan de maison en 2D et 3D
8. analyse des résultats

L'organisation

Les équipes (**bleu**, **vert**, **rouge** et **jaune**) sont réparties dans la pièce, autour d'une table. Elles commencent par la même première épreuve (« votre lieu de résidence »). Elles poursuivent les 5 épreuves suivantes dans un ordre différent pour ne pas multiplier le matériel (uniquement 2 labyrinthes identiques et 2 jeux identiques des odeurs pour assurer la continuité du jeu en cas de retard d'un groupe). Ce système complexifie l'organisation du jeu, mais évite également que les équipes utilisent les informations trouvées par les autres.

Culture du risque sur – **Escape room sur le radon**

équipe	2 ^e épreuve	3 ^e épreuve	4 ^e épreuve	5 ^e épreuve	6 ^e épreuve
bleu	questionnaire	odeurs	labyrinthe	radioactivité	discret
jaune	radioactivité	discret	questionnaire	odeurs	labyrinthe
rouge	labyrinthe	radioactivité	discret	questionnaire	odeurs
vert	discret	questionnaire	odeurs	labyrinthe	radioactivité

À partir de la 7^e épreuve, elles se retrouvent sur le même parcours.

Pour passer d'une épreuve à l'autre, les joueurs récupèrent des enveloppes (aux couleurs de l'équipe et avec un numéro dessus). Ils ne doivent prendre que les enveloppes ou autres accessoires de la couleur de leur équipe sous peine d'une pénalité de temps (cf. [annexe 1](#)).



© Thierry Degen - DREAL Nouvelle-Aquitaine










Chaque enveloppe renfermera a minima une « carte d'identité » plastifiée au format carte de visite de l'espace concerné :

- recto : image de l'espace (cf. tableau ci-dessous)

Culture du risque sur – **Escape room sur le radon**

- verso : éventuellement des informations et si besoin, le QR-code du cadenas virtuel à ouvrir

Quelques tables sont définies comme des espaces de jeux accueillant les énigmes (gaz inodore, gaz invisible, gaz radioactif...) ou « Trouve tout ». Des images sont utilisées pour symboliser chaque espace/énigme.

Lieu de résidence	Signe de localisation sur une carte	
Questionnaire	Un point d'interrogation	
Gaz inodore	Un nez	
Gaz invisible	Un fantôme	
Gaz radioactif	Symbole de la radioactivité	
Gaz discret	personnage qui fait chut	
Dosimètres	Une maison de face	
Résultats	Graphiques	
Trouve tout	Un coffre au trésor	

Sur chaque table, les équipes auront à disposition des crayons, feuilles, voire une ardoise blanche avec un feutre.

Deux énigmes ayant besoin d'un accès ordinateur (avec internet), deux ordinateurs sont à disposition dans la pièce. Cela permet d'éviter une attente si deux équipes doivent y accéder en même temps. Cependant, ces mêmes énigmes peuvent être résolues avec un téléphone portable, mais la lisibilité est moins aisée.



© Thierry Degen - DREAL Nouvelle-Aquitaine

Culture du risque sur – **Escape room sur le radon**

Le mode opératoire

Ce mode opératoire décline l'organisation pour l'ensemble des équipes. Elles commencent toutes par la même première énigme « votre lieu de résidence », mais n'enchaînent pas sur la même 2^{ème} énigme. Il faut donc adapter les contenus des enveloppes à chaque énigme et pour chaque équipe.



© Catherine Ollier- DREAL Nouvelle-Aquitaine

Les énigmes

Lieu de résidence

Chaque équipe a sur sa table une première enveloppe à sa couleur (enveloppe 1) contenant :

- un texte dont les lettres de chaque mot sont mélangées (seules la première et dernière lettre ne changent pas) :
 - indiquant qu'ils doivent se renseigner sur le risque radon dans leur logement
 - avec un QR-Code envoyant sur la 2^{ème} énigme, différente pour chaque équipe (création d'un cadenas virtuel différent pour chaque équipe) s'ouvrant avec le code INSEE indiqué dans le texte (cf [annexe 3](#)).
- brochure sur le radon (plaquette réalisée par la DREAL Nouvelle-Aquitaine, en collaboration avec le CEREMA et l'Agence régionale de Santé (ARS) de Nouvelle-Aquitaine).

Solution

code du cadenas virtuel

bleu	jaune	rouge	vert
86113	87126	87193	33124

Matériels nécessaires

- une enveloppe contenant :
 - 1 texte crypté plastifié par équipe avec au recto : un QR-Code pour ouvrir un cadenas virtuel, et au verso : le symbole de l'espace de jeux dédié (= carte d'identité de l'espace)
- la brochure sur le radon
- 1 cadenas virtuel, nommé sur l'application lockee : *couler équipe* – début. (ex : pour l'équipe **bleu**: Bleu-début) et ayant pour caractéristiques :
 - numérique
 - 5 chiffres (code différent pour chaque équipe)
 - contenant un texte : cf. ci-dessous « épreuves suivantes »

Les éléments mis à la disposition pour adapter l'énigme

- par équipe : texte générique en clair et celui crypté
- lien vers le site pour transformer le texte : <https://leconjugueur.lefigaro.fr/frjeuxlettre.php>
- lien vers la plaquette sur le radon : http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/plaquette_radon_dreal_na_2019.pdf

Informations

bleu	jaune	rouge	vert
<i>Nom du cadenas bleu-début</i>	<i>Nom du cadenas jaune-début</i>	<i>Nom du cadenas rouge-début</i>	<i>Nom du cadenas vert-début</i>
<i>Rendez-vous dans l'espace "questionnaire" et retirez votre enveloppe n°2</i>	<i>Rendez-vous sur l'espace "radioactivité" et récupérer votre enveloppe n°2</i>	<i>Rendez-vous sur l'espace « gaz invisible » et récupérer votre enveloppe n°2</i>	<i>Rendez-vous sur l'espace "gaz discret" et récupérer votre enveloppe n°2</i>
<i>Épreuve suivante questionnaire</i>	<i>Épreuve suivante gaz radioactif</i>	<i>Épreuve suivante gaz invisible</i>	<i>Épreuve suivante gaz discret</i>

Le questionnaire

Le questionnaire est basé principalement sur les éléments de la plaquette sur le radon fournie au début du jeu, ainsi que ceux du site de l'IRSN et du site du ministère de l'Écologie. Il a pour objectif de sensibiliser au radon.

Il comporte 11 questions, avec des réponses à choix multiples (cf [annexe 4](#)). Pour l'une des questions, il faut avoir accès à un ordinateur pour consulter le site internet de l'IRSN pour connaître le potentiel radon sur 3 communes de la Nouvelle-Aquitaine (Poitiers, Bordeaux et Limoges).

Les 11 questions permettront de trouver un code à 3 chiffres (défini par le nombre de A, B et C trouvés par le biais des réponses).

Solution

Nombre de :

- A : 3 ;
- B : 5
- C : 3

code du cadenas :

Bleu	jaune	rouge	vert
BAC - 533	BAC - 533	BCA- 335	BCA- 335

Matériels nécessaires

- Une enveloppe A 4 à retirer dans l'espace « Questionnaire » contenant :
 - la carte d'identité de l'espace
 - 1 questionnaire papier plastifié par équipe
- des affiches sur les murs sur le radon
- 1 affiche A4 du tableau des éléments périodiques accroché à un mur
- un ordinateur avec accès internet
- 1 cadenas virtuel , nommé sur l'application lockée : « *couler équipe – questionnaire* » et ayant pour caractéristiques :
 - numérique
 - 3 chiffres
 - contenant un texte (cf. paragraphe informations)

Les éléments mis à la disposition pour adapter l'énigme

- questionnaire au format open office et les réponses
- carte d'identité
- lien sur le radon :

Culture du risque sur – **Escape room sur le radon**

- Ministère de la santé :
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/infographie_radon_nov17.pdf
- lien vers le site de l'IRSN pour connaître le potentiel radon de sa commune
 - <https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/Pages/5-cartographie-potentiel-radon-commune.aspx>
- lien vers le tableau des éléments périodiques
 - https://fr.wikipedia.org/wiki/Tableau_p%C3%A9riodique_des_%C3%A9l%C3%A9ments#/media/Fichier:Tableau_p%C3%A9riodique_des_%C3%A9l%C3%A9ments.svg

Informations

bleu	jaune	rouge	vert
<i>Nom du cadenas</i> Bleu et jaune -questionnaire		<i>Nom du cadenas</i> Rouge et vert -questionnaire	
<i>Bravo, vous avez répondu correctement à toutes les questions sur le radon.</i>		<i>Bravo, vous avez répondu correctement à toutes les questions sur le radon.</i>	
<p>bleu: Rendez-vous sur l'espace gaz inodore et récupérez votre enveloppe n°3</p> <p>jaune: Rendez-vous sur l'espace gaz inodore et récupérez votre enveloppe n°5</p>		<p>vert: Rendez-vous sur l'espace gaz inodore et récupérez votre enveloppe n°4</p> <p>rouge: Rendez-vous sur l'espace gaz inodore et récupérez votre enveloppe n°6</p>	
<i>Épreuve suivante</i> gaz inodore (odeurs)	<i>Épreuve suivante</i> gaz inodore (odeurs)	<i>Épreuve suivante</i> gaz inodore (odeurs)	<i>Épreuve suivante</i> gaz inodore (odeurs)







Un gaz inodore

Le radon étant inodore, l'énigme initiale portait sur la reconnaissance d'odeurs d'huiles essentielles de plantes ou de fleurs réparties dans 11 fioles, mélangées à une fiole vide (symbolisant le radon). Trop d'huiles étaient proposées (11), ce qui a complètement faussé le jeu.

L'énigme a été repensée autrement, en gardant l'idée des plantes et fleurs, mais en partant sur l'association d'une photo avec un nom. Le jeu est extrait de la version numérique de ce même escape game. Il a été créé sous la plateforme [Genially](#).

Associer l'image au nom correspondant

Cliquer sur les points pour les associer.
Passer sur l'image pour l'agrandir.

	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cannelle
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bergamotte
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Eucalyptus
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Géranium
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Menthe
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sauge

RETIRER LE DERNIER TRAIT

RECOMMENCER

VALIDER







genially

Solution

Lorsque les associations sont correctes, le code des cadenas pour récupérer les prochaines enveloppes apparaît.

Associer l'image au nom correspondant

Cliquer sur les points pour les associer.
Passer sur l'image pour l'agrandir.

	—	<input type="radio"/>	Cannelle
	—	<input type="radio"/>	Bergamotte
	—	<input type="radio"/>	Eucalyptus
	—	<input type="radio"/>	Géranium
	—	<input type="radio"/>	Menthe
	—	<input type="radio"/>	Sauge

Bravo !
Pour ouvrir le cadenas :
- bleu et jaune : 14711
- rouge et vert : 31279

RETIRER LE DERNIER TRAIT

RECOMMENCER

VALIDER

6 bonne(s) réponse(s)

genially

Matériels nécessaires

- 1 enveloppe A5 contenant
 - carte d'identité de l'espace,
- 1 affiche délimitant l'espace : Gaz inodore
- 2 boîtes fermant avec un cadenas pour contenir l'enveloppe de l'énigme suivante :
 - une pour les équipes Bleu et Jaune
 - une pour les équipes Rouge et Vert (prévoir une grande boîte, pouvant contenir un format A4)
- 2 cadenas à 5 chiffres pour fermer les boîtes

Les éléments mis à la disposition

- affiche délimitant l'espace
- carte d'identité de l'espace
- lien pour créer l'énigme :
 - plateforme Genially : <https://genial.ly/fr/>

Les éléments non mis à disposition (droit d'auteur ou autre raison)

- Les photos ont été achetées sur 123rf.com et ne peuvent pas être mises à disposition.

Informations

bleu	jaune	rouge	vert
Épreuve suivante gaz invisible (labyrinthe)	Épreuve suivante gaz invisible (labyrinthe)	Épreuve suivante dosimètre	Épreuve suivante gaz invisible (labyrinthe)
Enveloppe pour l'énigme suivante n° 4	Enveloppe pour l'énigme suivante n° 6	Enveloppe pour l'énigme suivante n°7	Enveloppe pour l'énigme suivante n°5

Variante

Initialement, cette énigme devait être réalisée avec des huiles essentielles réparties dans de petites fioles. Deux problèmes sont apparus :

- contexte sanitaire : sentir le contenu des fioles en gardant le masque n'est pas évident
- trop de parfums (11), d'où un mélange des odeurs au fur et à mesure, le jeu devenait injouable.

Il aurait fallu garder uniquement 3 huiles essentielles pour réaliser cette variante.

Vous trouverez ci-dessous le protocole initial (11 huiles essentielles) qu'il faut adapter pour être jouable.

Le radon étant inodore, il est donc indétectable avec l'odorat. Cette énigme a pour objectif de rappeler ce fait par un jeu sur les odeurs, en retrouvant 4 parfums parmi 12 (cf. [annexe 5](#)).

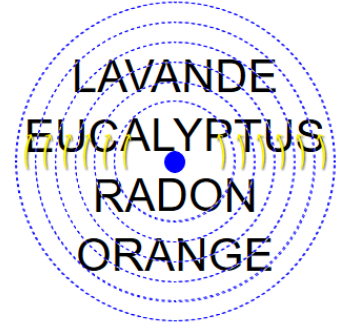
Culture du risque sur – Escape room sur le radon



12 fioles renfermant différents parfums (huiles essentielles) sont à disposition sur une table. Un numéro a été apposé sur chaque flacon. À l'intérieur de chacune, (sauf la 7), un coton imbibé

d'une huile essentielle y a été déposé. La fiole 7 (contenant en théorie le radon) contient un coton sans parfum.

Pour connaître les parfums à retrouver, les équipes devront reconstituer un puzzle circulaire avec 4 parfums indiqués dessus. Les équipes **bleu** et **jaune** auront les mêmes parfums à trouver. Les équipes **vert** et **rouge** auront 4 autres parfums. Toutes ont seulement en commun un flacon sans parfum, symbolisant le radon.



Les parfums retrouvés donneront un code à 5 chiffres (chiffres sur les fioles à prendre en compte), permettant d'ouvrir un vrai cadenas accroché à une boîte permettant l'accès à l'énigme suivante.

huiles	n°	bleu/jaune	rouge/vert
lavande	1	x	
cannelle	2		
citron	3		x
eucalyptus	4	x	
encens	5		
bergamote	6		
radon	7	x	x
patchouli	8		
menthe poivrée	9		x
sauge	10		
orange douce	11	x	
géranium	12		x

Parfums proposés : lavande ; orange douce ; citron ; eucalyptus ; encens ; bergamote ; radon ; cannelle ; menthe poivrée ; sauge ; patchouli ; géranium.



Les fioles doivent être préparées une semaine à l'avance. Un bout de coton est imbibé de 3-4 gouttes d'huile et enfoncé dans une fiole qu'il faut reboucher. Après quelques jours, le parfum des huiles essentielles est moins prenant, donc plus facilement reconnaissable.



Une affichette avec les photos de tous les parfums est fournie aux joueurs. Même avec les noms, ce n'est pas toujours aisé de retrouver les parfums.

Solution de la variante

Équipes bleu et jaune	Équipes rouge et vert
parfum à trouver : <ul style="list-style-type: none"> ◦ lavande : 1 ◦ eucalyptus : 4 ◦ radon : 7 ◦ orange (douce) : 11 	parfums à trouver <ul style="list-style-type: none"> ◦ citron : 3 ◦ géranium : 12 ◦ radon : 7 ◦ menthe (poivrée) : 9
code du cadenas : 1 4 7 1 1	code du cadenas : 3 1 2 7 9

Matériels nécessaires pour la variante

- 1 enveloppe A5 contenant
 - la plus petite pièce du puzzle circulaire, avec une pince parisienne
 - carte d'identité de l'espace,
- l'affichette plastifiée au format A6 avec le nom des plantes dans l'espace « trouve tout »
- 1 puzzle circulaire de la couleur de l'équipe indiquant les parfums à trouver, donnant ainsi un code à 5 chiffres pour ouvrir un vrai cadenas accroché à une boîte. Les pièces du puzzle (6) sont à trouver dans la salle, sauf la première qui sera donnée dans l'enveloppe avec la pince parisienne.
- 1 affiche sur le mur délimitant l'espace : Gaz inodore
- 2 boîtes fermant avec un cadenas pour contenir l'enveloppe de l'énigme suivante :
 - une pour les équipes Bleu et Jaune
 - une pour les équipes Rouge et Vert (prévoir une grande boîte, pouvant contenir un format A4)
- 2 cadenas à 5 chiffres pour fermer les boîtes
- des huiles essentielles
- des fioles avec bouchon

Les éléments mis à la disposition pour adapter cette variante

- puzzles
 - les 4 puzzles circulaires à découper
 - lien vers la création du puzzle circulaire : <http://scape.enepe.fr/concentrX.html>
- affiche délimitant l'espace
- liens pour acheter le matériel utilisé (à titre d'exemple)
 - les fioles : <https://www.amazon.fr/dp/B072ZYWDTT/ref>
 - les huiles essentielles : <https://www.amazon.fr/dp/B0723BPQ2C/ref>
 - les pinces parisiennes : https://www.amazon.fr/s?k=pince+parisienne&__mk_fr_FR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&ref=nb_sb_noss_1

Les éléments non mis à disposition (droit d'auteur ou autre raison)

- l'affichette avec les parfums. Les photos ont été achetées sur 123rf.com et ne peuvent pas être mises à disposition.

Un gaz invisible

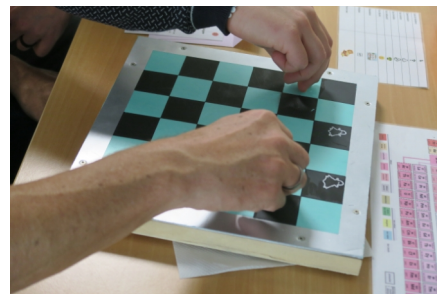
Pour marquer l'invisibilité du gaz, cette énigme se résout principalement par l'intermédiaire d'un labyrinthe dont le parcours est invisible (cf. [annexe 6](#)). Le labyrinthe doit rester à plat pour éviter de déplacer involontairement les aimants cachés à l'intérieur.

Cette énigme se résout en 2 parties.

Première partie : labyrinthe



Deux aimants sont cachés dans un labyrinthe. Sur chacun des aimants est collé une pastille de couleur (une orange ; une violette) ; pour les découvrir, il faut réussir à sortir les aimants à l'aide d'autres aimants (mis à disposition dans l'espace « trouve tout »).



© Catherine Ollier - DREAL Nouvelle-Aquitaine

Deuxième partie : recherche d'un code sur une photo

Les couleurs trouvées sur les aimants du labyrinthe permettent d'ouvrir un cadenas virtuel ouvrant sur une photo représentant des chiffres de 4 couleurs différentes. Avec l'aide d'une carte de jeu donnant des indices, les joueurs devront découvrir un chiffre par couleur.



Solution

Première partie

Résolution du premier cadenas virtuel : **orange et violet** (le cadenas n'accepte qu'un seul ordre, donc choix arbitraire des animateurs)

Deuxième partie

Interprétation des indices :

- un numéro par couleur
- aucun multiple de 3 : pour le jaune, il ne reste plus que le « 2 » et pour le violet le « 7 »
- celui du bas : il faut retenir le chiffre le plus en bas de l'image, donc le « 4 » pour le bleu
- nombre premier : le nombre premier des roses est le « 5 »

En résumé : jaune : 2 ; violet : 7 ; bleu : 4 ; rose : 5.

Le dernier indice indique que le code ne commence pas par « 7 » mais par « 2 ». Après il faut tester les différentes combinaisons pour trouver le bon code.

Le code du second cadenas virtuel est : 2 5 4 7

Matériels nécessaires

- une enveloppe cachée dans la boîte de l'énigme « gaz inodore »
 - carte plastifiée intitulée « Deuxième partie de l'énigme »
- 1 affiche sur le mur délimitant l'espace : Gaz invisible
- un labyrinthe (fait maison)
- 4 aimants
 - 2 avec des pastilles de couleurs collées dessus (choix : orange et violet)
 - 2 pour déplacer les aimants cachés dans le labyrinthe (à prendre sur l'espace « trouve tout »)
- un cadenas virtuel pour la première partie de l'énigme avec les caractéristiques suivantes :
 - de couleurs
 - 2 couleurs : orange et violet
 - contenant une image de chiffres en couleur
- un cadenas virtuel pour la deuxième partie de l'énigme avec les caractéristiques suivantes :
 - numérique
 - 4 chiffres, code identique pour chaque équipe
 - contenant un texte (cf. paragraphe informations)

Les éléments mis à la disposition pour adapter l'énigme

- la conception et le schéma du labyrinthe
- la photo des chiffres de couleur

Informations

bleu	jaune	rouge	vert
<i>Nom du cadenas</i> tous – gaz invisible-2			
<i>Bravo ! Vous avez eu le nez fin...</i>			
<p>bleu : Rendez-vous sur l'espace gaz radioactif et récupérez votre enveloppe n°5</p> <p>jaune : Rendez-vous sur l'espace dosimètre et récupérez votre enveloppe n°7</p> <p>rouge : Rendez-vous sur l'espace gaz radioactif et récupérez votre enveloppe n°3</p> <p>vert : Rendez-vous sur l'espace gaz radioactif et récupérez votre enveloppe n°6</p>			
<i>Épreuve suivante</i> gaz radioactif	<i>Épreuve suivante</i> Dosimètre	<i>Épreuve suivante</i> gaz radioactif	<i>Épreuve suivante</i> gaz radioactif

Un gaz radioactif

La principale source de radioactivité naturelle est un gaz rare, le radon, issu de la chaîne de désintégrations de l'uranium. Le radon, inerte du point de vue chimique, présenterait peu de dangers si ses produits de désintégration, également radioactifs, ne contaminaient pas les poumons.

À travers notre alimentation ou en respirant nous assimilons des éléments radioactifs qui ont été produits par les rayonnements cosmiques ou qui sont contemporains de la formation du système solaire. Nous sommes nous mêmes radioactifs !

Cette énigme a pour objectif de démontrer que nous sommes constamment en contact avec la radioactivité, qu'elle soit naturelle ou artificielle.

Les aliments que nous consommons sont légèrement radioactifs. Des activités de quelques centaines de becquerels (Bq) par kilogramme ou par litre peuvent sembler élevées. À titre de comparaison, l'activité de notre corps s'élève à plusieurs milliers de becquerels : 8 000 (Bq) pour un homme de 70 kg.

©IN2P3 (Source : G.Gerber)



8 pavés à base carrée et de hauteurs différentes ont été découpés dans du bois. Chaque pavé a d'un côté un trou d'une profondeur variable et de l'autre côté un mot (code issu de l'alphabet radio international). 16 tiges de hauteurs différentes sont disponibles.

Sur l'une des extrémités des tiges sont notées des numéros correspondants à des

aliments dont la liste est donnée aux joueurs. Pour réussir la première partie de l'épreuve, les joueurs doivent trouver quelles tiges enfoncer dans les différents pavés afin de former une ligne horizontale droite. Toutes les tiges ne sont pas utiles. Il y a 8 pavés, soit un grand nombre de combinaisons finales possibles, selon l'ordre dans lequel ils sont placés pour lire les numéros des tiges. Pour déterminer celle à retenir, ils doivent placer les pavés dans un certain ordre (des codes issus de l'alphabet radio international sont inscrits en dessous, tels que ECHO, ALPHA...), et découvrir qu'il faut écrire : DREAL-NA. Ainsi ils auront l'ordre des tiges pour inscrire le code final. Comme il y a deux « A », cela pourra entraîner une erreur lors de l'entrée du code. L'équipe doit avoir le réflexe d'inverser les 2 lettres. Pour faire comprendre qu'il y a au-dessous des informations importantes, les pavés sont déposés sur la table dans les 2 sens.



© Thierry Degen - DREAL Nouvelle-Aquitaine

Culture du risque sur – **Escape room sur le radon**

Les aliments proposés (et leur concentration en becquerels par kg ou l) sont en [annexe 7](#). Pour le jeu, ils ne sont d'aucune utilité, cela fait juste pendre conscience que nous sommes en contact constamment avec des éléments radioactifs, mais à des doses raisonnables.

Après construction du jeu, il est important de vérifier qu'une seule combinaison est gagnante. Dans notre cas, après plusieurs tests, les tiges 6 et 7 ont été retirées de notre jeu. Elles permettaient d'autres combinaisons.

Solution

Pour notre jeu, les tiges à retenir sont : 1-2-3-5-9-13-14-16 et en rangeant selon l'ordre des cubes, cela donne comme **code du cadenas virtuel : 3 16 1 9 14 5 13 2**

Matériels nécessaires

- 1 enveloppe contenant :
 - la carte d'identité de l'espace
 - la liste des 16 aliments avec leur numéro attribué
- 1 affiche sur le mur délimitant l'espace : Gaz radioactif
- 2 jeux de mise à niveau (cf [annexe 7](#))
- 1 cadenas virtuel , nommé sur l'application lockee : « tous – radioactif» et ayant pour caractéristiques :
 - numérique
 - 11 chiffres, code identique pour chaque équipe
 - contenant un texte (cf. paragraphe informations)

Les éléments mis à la disposition pour adapter l'énigme

- l'affiche sur le mur ou la table délimitant l'espace
- la carte d'identité de l'espace
- la liste des aliments et de leur concentration en bq/kg ou bq/l
- les informations pour construire les jeux de mise à niveau (en annexes)



© Catherine Ollier - DREAL Nouvelle-Aquitaine

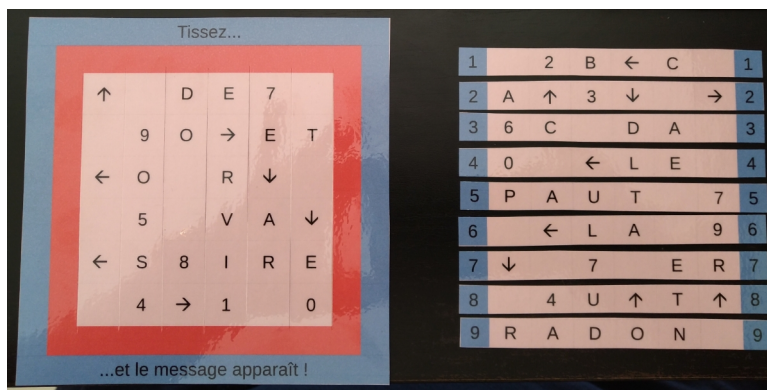
Informations

bleu	jaune	rouge	vert
<i>Nom du cadenas</i> tous_radioactivité			
Les aliments que nous consommons sont légèrement radioactifs. bleu : Rendez-vous sur l'espace gaz discret et récupérez votre enveloppe n°6 jaune : Rendez-vous sur l'espace gaz discret et récupérez votre enveloppe n°3 rouge : Rendez-vous sur l'espace gaz discret et récupérez votre enveloppe n°4 vert : Rendez-vous sur l'espace dosimètre et récupérez votre enveloppe n°7			
<i>Épreuve suivante</i> gaz discret	<i>Épreuve suivante</i> gaz discret	<i>Épreuve suivante</i> gaz discret	<i>Épreuve suivante</i> dosimètre

Un gaz discret

Le radon est un gaz discret qui s’infiltré chez vous à votre insu. Il arrive du sol, de l’eau d’un puits, par des raccords de tuyauterie, par l’eau souterraine ou nappe d’eau, par le puisard, des fissures dans les murs, une fenêtre !

Cette énigme va jouer sur le sens de l’observation des joueurs. Dans un premier temps, ils devront regarder une vidéo d’une visite virtuelle d’une maison (YouTube) comportant 9 pièces. Dans un second temps, ils devront répondre à des questions du style : « dans quelle pièce se cache la tour Eiffel ? ». Répondre aux questions leur donnera des indices pour poursuivre l’énigme à savoir, construire un tissage avec des bandelettes de papier.

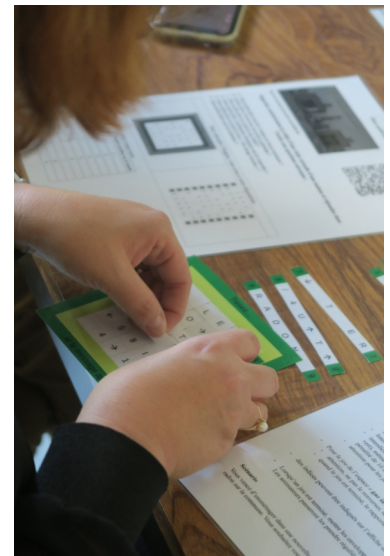


Ils auront à disposition 9 bandes de papier, représentant chacune une pièce, mais seulement 6 seront utiles. Sur chaque extrémité de bande de papier est écrit un numéro correspondant à une des neuf pièces, et des lettres, chiffres ou flèches sur la longueur de toute la bande.

L’association de 6 bandes et dans le bon ordre formera un message permettant d’ouvrir un cadenas virtuel directionnel.

Les joueurs disposeront d’une affiche plastifiée avec (cf [annexe 8](#)) :

- le QR code pour accéder à la vidéo sur YouTube
- le nom de la pièce et un numéro arbitrairement attribué
- les questions à résoudre pour trouver les bandes à utiliser et l’ordre



© Catherine Ollier - DREAL Nouvelle-Aquitaine

Solution

Pour ouvrir le cadenas virtuel, il faudra entrer le code : ↑ → ↓ →

Matériels nécessaires

- 1 enveloppe avec :
 - la carte d’identité de l’espace
 - la fiche plastifiée avec les pièces identifiées avec leur numéro et les questions
 - la carte plastifiée « tissez... et le message apparaît » et les 9 bandelettes
- 1 affiche sur le mur délimitant l’espace : Gaz discret

Culture du risque sur – **Escape room sur le radon**

- 1 cadenas virtuel, nommé sur l'application lockee : « tous – discret » et ayant pour caractéristiques :
 - directionnel
 - contenant un texte (cf. paragraphe informations)
- si possible un ordinateur avec le lien internet vers Youtube, ou le fichier enregistré et disponible directement sur le bureau. La vidéo peut également être regardée sur un téléphone, mais cela risque d'être trop petit pour voir certains détails.

Les éléments mis à la disposition pour adapter l'énigme

- l'affiche pour le mur
- la carte d'identité
- La fiche fournie aux joueurs avec les pièces, numéros et les questions
- le modèle de papier tissé et les bandes, modifiables

Informations

bleu	jaune	rouge	vert
<i>Nom du cadenas</i> tous_discret			
<p><i>Les objets étaient discrets, mais bien présents dans les différentes pièces. Comme le radon, discret, mais pourtant là...</i></p> <p>bleu: Rendez-vous sur l'espace dosimètre et récupérez votre enveloppe n°7</p> <p>jaune: Rendez-vous sur l'espace questionnaire et récupérez votre enveloppe n°4</p> <p>rouge: Rendez-vous sur l'espace questionnaire et récupérez votre enveloppe n°5</p> <p>vert: Rendez-vous sur l'espace questionnaire et récupérez votre enveloppe n°3</p>			
<i>Épreuve suivante</i> dosimètre	<i>Épreuve suivante</i> questionnaire	<i>Épreuve suivante</i> questionnaire	<i>Épreuve suivante</i> questionnaire

Dosimètres

La présence du radon est mesurée en Becquerels par m³. Pour les pièces à vivre de la maison, le seuil réglementaire de référence est de 300 Bq/m³ en moyenne annuelle. Pour les bâtiments d'habitation, il est possible de procéder soi-même à une mesure en acquérant un dosimètre radon. Le dosimètre doit être installé pendant 2 à 3 mois (entre octobre et avril) dans les pièces de vie (jour et nuit), puis retourné à un laboratoire pour analyse.

Cette énigme se déroule en 2 parties (cf. [annexe 9](#)).

Première partie : recherche d'emplacements pertinents pour déposer des dosimètres

Pour cette première partie, les équipes cherchent sur le plan d'une maison en 3D les emplacements qui leur semblent pertinents pour déposer trois dosimètres. 15 emplacements sont proposés sur chaque plan (sous forme de pastilles), 5 emplacements sont acceptés.

Deux modèles de maison sont proposés, chacune avec des plans sous 3 angles différents afin de visualiser correctement les différentes pièces. Une liste des meubles, avec les hauteurs, accompagne également les plans, ainsi que la notice d'utilisation des dosimètres (notice modifiée pour s'adapter au jeu).

Les plans des maisons ont été achetés sur le site : 123rf.com

Deuxième partie : récupération d'un formulaire dans un cryptex à 5 lettres

Chaque équipe dispose d'un cryptex à 5 lettres (à récupérer sur l'espace «Trouve tout»), qu'elle devra ouvrir avec le code : ARGON (un autre gaz noble). Le code est suggéré sur la carte d'identité de l'espace par le symbole chimique et le numéro atomique (Ar 18). Ensuite, l'équipe doit récupérer le formulaire d'identification qui est à l'intérieur du cryptex, le remplir et le soumettre aux animateurs pour accéder à l'épreuve suivante.



Solution

Les pastilles ont été disposées de telle sorte que les réponses possibles sont identiques pour les 2 modèles de maison. Chaque équipe doit choisir 3 lettres parmi : F – G – H – M – O (cf annexe pour l'apposition des pastilles sur chaque modèle de maison). Il est demandé aux joueurs de donner leur réponse par ordre alphabétique, limitant ainsi les possibilités à 10 dans un premier temps. Or, 2 dosimètres ne pouvant pas être dans la même pièce et il en faut absolument un dans la pièce principale, cela réduit le nombre de réponses possibles à 4 pour la maison 1 et 3 pour la maison 2 (cf. [annexe 9](#)).

Matériels nécessaires

- 1 enveloppe avec :
 - la carte d'identité de l'espace
 - les fiches plastifiées au format A4 des maisons avec des pastilles aux couleurs de l'équipe
- 1 affiche sur le mur délimitant l'espace : dosimètres
- la notice d'utilisation des dosimètres
- 1 cryptex à 5 lettres par équipe (déposé sur l'espace «Trouve tout»)

Les éléments mis à la disposition pour adapter l'énigme

- l'affiche pour le mur
- la carte d'identité de l'espace

Les éléments non mis à disposition (droit d'auteur ou autre raison)

- Les plans des maisons 3D qui ont été achetés sur le site [123rf.com](https://www.123rf.com) (en taille M). Les liens sont en annexe.

Informations

L'enveloppe pour la dernière épreuve (n°8) est fournie par les animateurs s'ils ont réussi à ouvrir le cryptex et si la proposition d'emplacements des dosimètres est correcte.

Résultats

Dernière épreuve pour départager les joueurs. Si leur formulaire d'identification des dosimètres est correctement rempli et les réponses justes, les animateurs fournissent aux joueurs la dernière enveloppe du jeu (cf. [annexe 10](#)).

Cette enveloppe contient les pièces d'un puzzle avec le résultat des 3 dosimètres et un message caché dans l'image à remettre dans l'ordre.

Solution

Une fois le puzzle reconstitué, le message à retrouver est : « pour gagner touchez le buzzer correspondant à la pièce ayant le plus d'activité volumique ».

Matériels nécessaires

- 1 enveloppe avec :
 - un puzzle (2 modèles différents)
 - la carte d'identité de l'espace
- 3 buzzers

Les éléments mis à la disposition pour adapter l'énigme

- la carte d'identité de l'espace

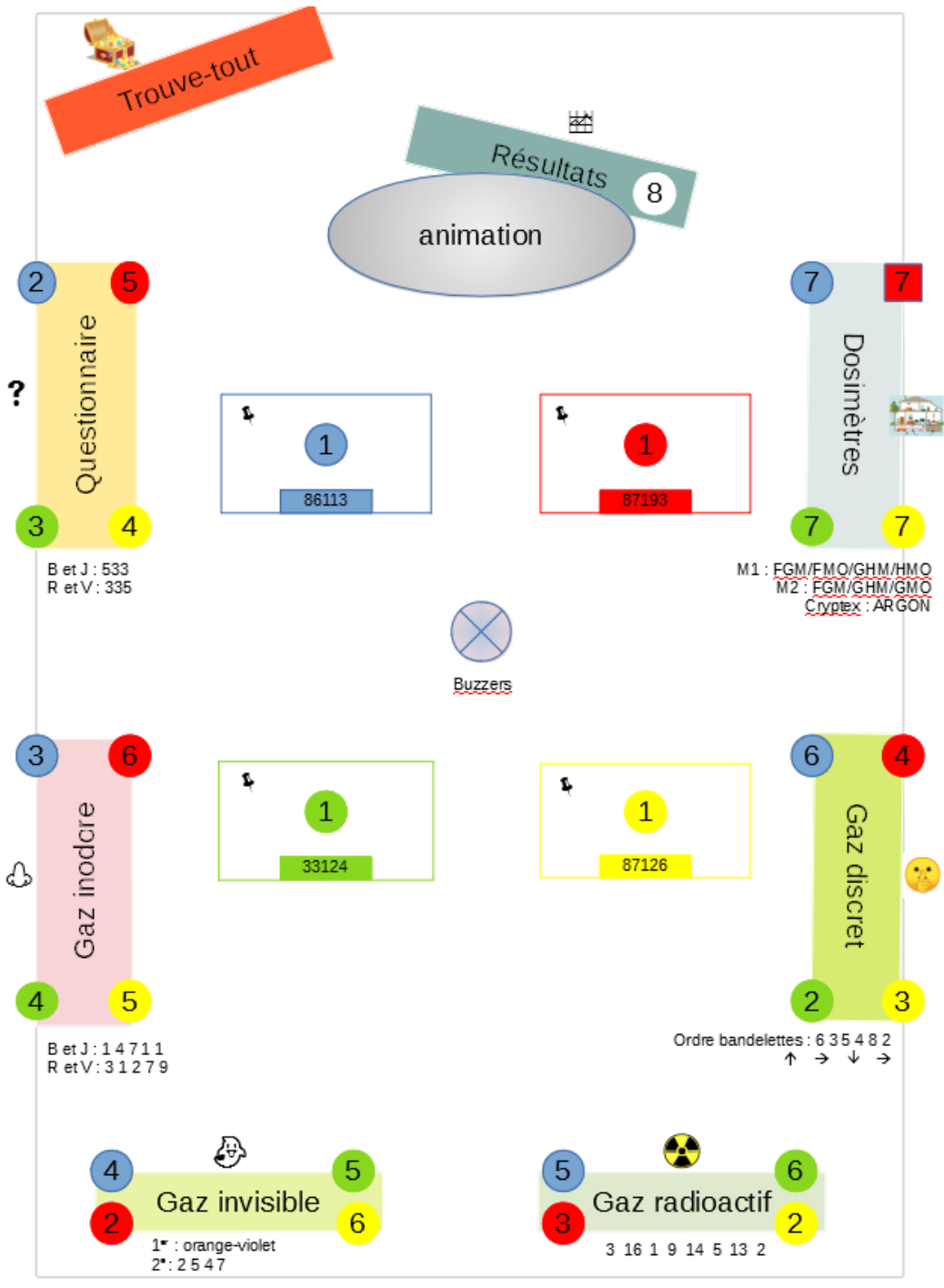
Les éléments non mis à disposition (droit d'auteur ou autre raison)

- les 2 modèles différents du puzzle (images des maisons achetées sur 123rf.com)

Annexes

Annexe 1 : Gestion des espaces et des enveloppes (avec réponses aux énigmes)

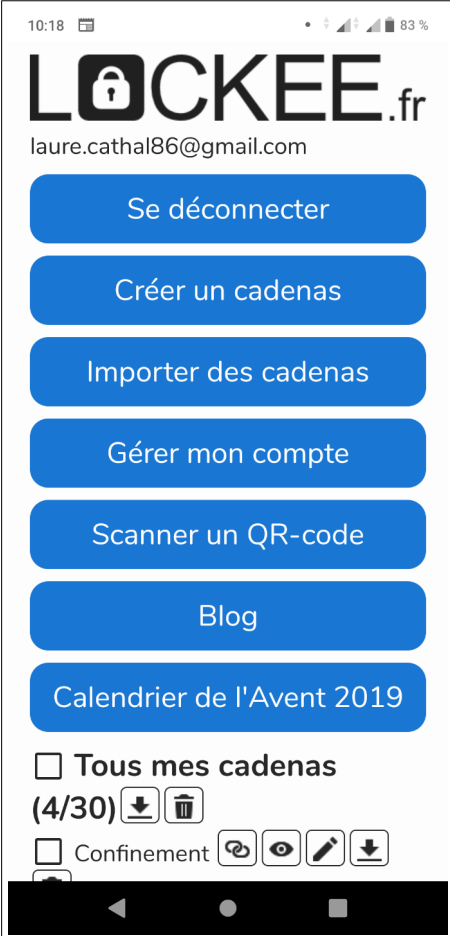
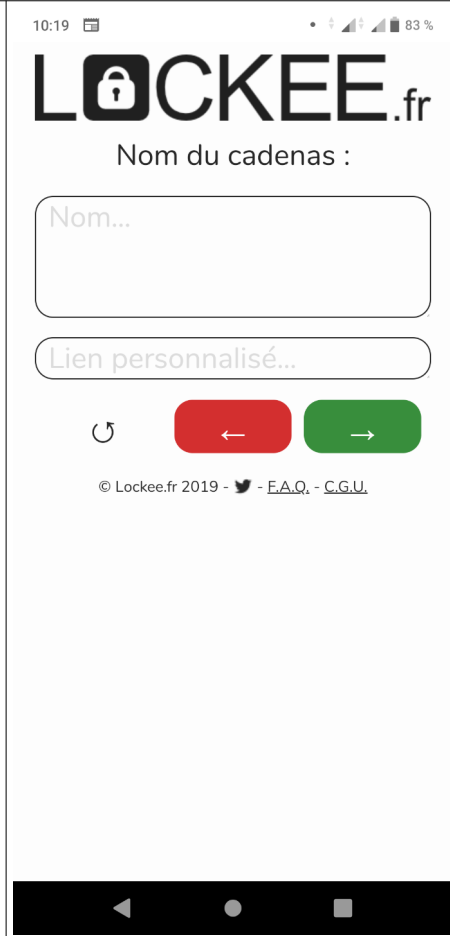
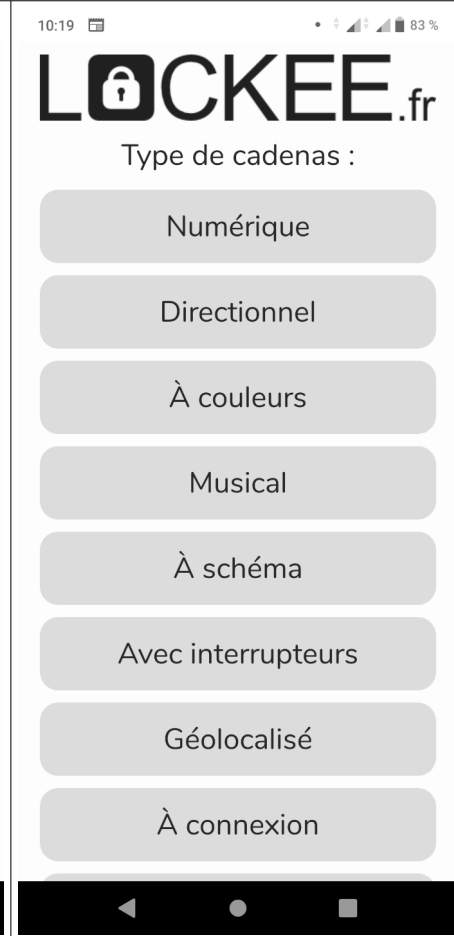
Localisation des enveloppes (ronds de la couleur de l'équipe) sur les différents espaces.

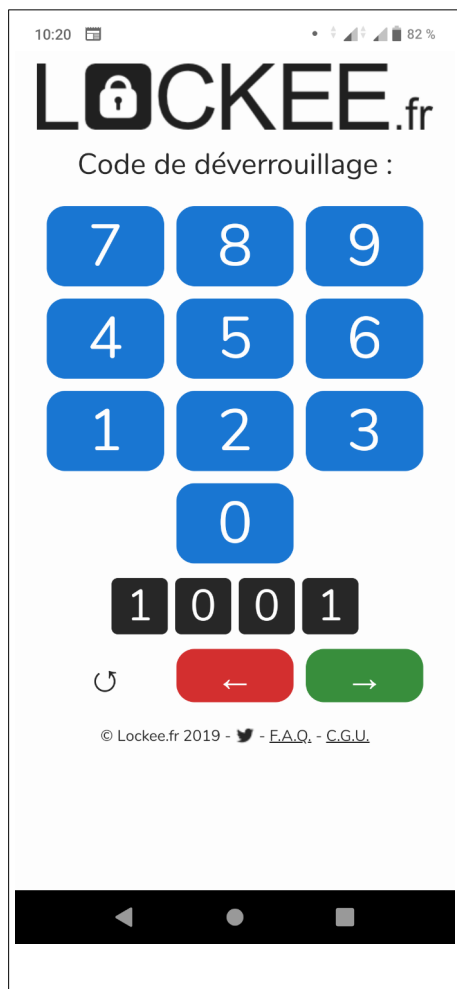

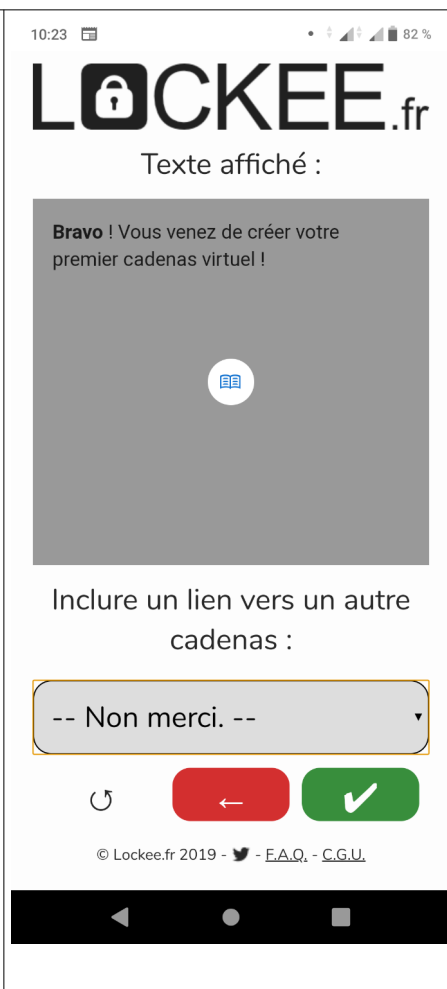


Annexe 2 : Cadenas virtuels

Il existe plusieurs sites pour initier des cadenas virtuels. [Lockee.fr](#) a l'avantage d'être gratuit et d'autoriser la création jusqu'à 30 cadenas. Il suffit juste de s'inscrire.

Ci-dessous l'exemple de la création d'un cadenas virtuel numérique qui débouchera sur un texte si le code saisi est correct.

		
<p>Une fois connecté, vous arrivez sur cet écran d'accueil. Il faut cliquer sur « créer un cadenas »</p>	<p>Vous choisissez un nom pour ce cadenas. Ex : « Bleu_questionnaire », et cliquer sur la flèche verte pour poursuivre la création</p>	<p>Plusieurs options sont disponibles. Dans cet escape room, nous avons des cadenas numériques, directionnels et à couleurs.</p> <p>Dans notre exemple, nous retenons « numérique »</p>

		
<p>Il suffit de cliquer sur les chiffres composant le code et il apparaît en noir sous les chiffres bleus. Cliquer sur la flèche verte pour continuer</p>	<p>Lorsque le code est correct, il est possible de faire apparaître soit un texte, une image...</p> <p>Dans notre exemple, nous choisissons un texte et nous validons sur la flèche verte</p>	<p>Une zone grise apparaît, il faut cliquer dessous pour accéder à l'écriture du texte. Il est possible de le mettre en gras, en italique, en couleur.</p> <p>Un lien vers un autre cadenas(s'il est déjà créé) est possible.</p> <p>Pour finaliser la création du cadenas virtuels, il faut cliquer sur le bouton vert</p>

11:19 79 %

LOCKEE.fr

Confinement

[Aller](#) [Modifier](#) [Exporter](#)
[Supprimer](#)

Lien

<https://lockee.fr/o/3o90Qubi>



LOCKEE.fr

Code iFrame

```
<iframe  
src="https://lockee.fr/o/3o90
```

Thème selon navigateur ▾ S'adapter en
largeur Sans pied de page Arrière-



Lorsque le cadenas est finalisé, l'écran ci-contre apparaît.

Plusieurs solutions pour activer le cadenas :

- le QR-Code ;
- le lien internet ;
- le code pour insérer dans un programme.

Tous les cadenas sont modifiables.

Annexe 3 : Lieu de résidence

Vuos êtes les heru eux propéairres d'une jiole miaosn stiuée dnas la cmomnue d'ITEUIL (86113). Vous aevz rçu une borhucre sur le raodn risaelée par la DREAL et aevz lu un alcitre du jornaui muinpaicl infromnat ses asdintmirés que la cmmnuoe est sutiée en potenitel raodn de neiavu tiros, soit le puls évelé.

Vuos dediéc dznoc de vuos regnseiner sur ce rdaon et de vréifier si vtore lgeonmet est suomis à ce riqsue nturael.



Vuos êtes les heru eux propéairres d'une jiole miaosn stiuée dnas la cmomnue de ROCHECHOUART (87126). Vous aevz rçu une borhucre sur le raodn risaelée par la DREAL et aevz lu un alcitre du jornaui muinpaicl infromnat ses asdintmirés que la cmmnuoe est sutiée en potenitel raodn de neiavu tiros, soit le puls évelé.

Vuos dediéc dznoc de vuos regnseiner sur ce rdaon et de vréifier si vtore lgeonmet est suomis à ce riqsue nturael.



Vuos êtes les heru eux propéairres d'une jiole miaosn stiuée dnas la cmomnue de SURDOUX (87193). Vous aevz rçu une borhucre sur le raodn risaelée par la DREAL et aevz lu un alcitre du jornaui muinpaicl infromnat ses asdintmirés que la cmmnuoe est sutiée en potenitel raodn de neiavu tiros, soit le puls évelé.

Vuos dediéc dznoc de vuos regnseiner sur ce rdaon et de vréifier si vtore lgeonmet est suomis à ce riqsue nturael.



Vuos êtes les heru eux propéairres d'une jiole miaosn stiuée dnas la cmomnue de CHAMADELLE (33124). Vous aevz rçu une borhucre sur le raodn risaelée par la DREAL et aevz lu un alcitre du jornaui muinpaicl infromnat ses asdintmirés que la cmmnuoe est sutiée en potenitel raodn de neiavu tiros, soit le puls évelé.

Vuos dediéc dznoc de vuos regnseiner sur ce rdaon et de vréifier si vtore lgeonmet est suomis à ce riqsue nturael.



Annexe 4 : Questionnaire

Questionnaire sur le radon

1 - Le radon est un gaz d'origine :

- A - naturelle
- B - industrielle

2 - Les études attribuent au radon 10% des cancers :

- A - de la peau
- B - des poumons
- C - de la thyroïde

3 - D'après le site de l'IRSN, quelle(s) ville(s) a (ont) le potentiel radon le plus fort (niveau 3)

- A - Bordeaux
- B - Limoges
- C - Poitiers

4 - Comment s'appelle l'appareil pour mesurer la concentration de radon dans une habitation ?

- A - dosogramme
- B - dosalitre
- C - dosimètre

5 - À partir de quelle concentration de radon est-il nécessaire d'agir ?

- A - 270 Bq/m³
- B - 300 Bq/m³
- C - 350 Bq/m³

6 - Quelle période est la plus propice pour faire un dépistage de présence de radon ?

- A - saison hiver
- B - saison printemps
- C - saison été

7 - Quel est le symbole de la radioactivité ?

A	
B	
C	

8 - Quelle est la date de la journée européenne du radon ?

- A - 13 octobre
- B - 7 novembre
- C - 10 décembre

9 - Si vous louez ou vendez votre maison, êtes-vous obligés d'en informer le futur locataire/acheteur ?

- A - non
- B - oui, mais uniquement si la surface du bien est supérieure à 90 m²
- C - oui

10 - Quel est le symbole de l'élément chimique du radon ?

- A - Ra
- B - Rb
- C - Rn

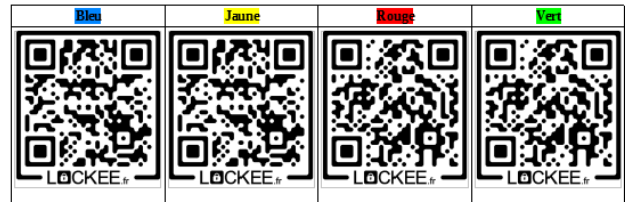
11 - Quel est le numéro atomique du radon dans la classification périodique des éléments ?

- A - 88
- B - 86
- C - 37

Réponses

A	B	C

Notez sur une feuille le nombre de réponses par lettre. Ensuite, entrez un code à trois chiffres sur votre téléphone. Il existe plusieurs combinaisons, mais une seule ouvrira le cadenas. Si votre téléphone s'est éteint ou si vous avez perdu le lien vers le cadenas virtuel, scannez le QR-code de votre couleur.



Les réponses :

1 - Le radon est un gaz d'origine :

A - naturelle

2 - Les études attribuent au radon 10% des cancers :

B - des poumons

3 - D'après le site de l'IRSN, quelle(s) ville(s) a (ont) le potentiel radon le plus fort (niveau 3)

B - Limoges

4 - Comment s'appelle l'appareil pour mesurer la concentration de radon dans une habitation ?

C - dosimètre

5 - À partir de quelle concentration de radon est-il nécessaire d'agir ?

B - 300 Bq/m³

6 - Quelle période est la plus propice pour faire un dépistage de présence de radon ?

A - saison hiver

7 - Quel est le symbole de la radioactivité ?

A 

8 - Quelle est la date de la journée européenne du radon ?

B - 7 novembre

9 - Si vous louez ou vendez votre maison, êtes-vous obligés d'en informer le futur locataire/acheteur ?

C - oui

10 - Quel est le symbole de l'élément chimique du radon ?

C - Rn

11 - Quel est le numéro atomique du radon dans la classification périodique des éléments ?

B - 86

Annexe 5 (variante) : Gaz inodore (les huiles essentielles)

 Bergamote	 Cannelle	 Citron	 Encens
 Eucalyptus	 Géranium	 Lavande	 Menthe poivrée
 Orange douce	 Patchouli	 Radon	 Sauge

Pour réaliser l'affiche sur les odeurs à retrouver, les images ont été achetées (taille S) sur le site 123rf.com :

- bergamote : <https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/bergamote.html?sti=lbvvh76odvldkxy1g|&mediapopup=83608047>
- cannelle : https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/cannelle_fond_blanc.html?alttext=1&sti=n6o52i80xlsk0sq1qt|&mediapopup=46916406
- citron : https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/citron_fond_blanc.html?oriSearch=bergamote+fond+blanc&sti=luq0t87xq34rfxbg5o|&mediapopup=43082012
- encens : https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/encens_fond_blanc.html?oriSearch=citron+fond+blanc&sti=ntzjflqi10duspl8j|&mediapopup=95537931
- eucalyptus : https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/eucalyptus_fond_blanc.html?oriSearch=encens&sti=fff731ei7vd1t6yn1z|&mediapopup=31874082
- géranium : https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/g%C3%A9ranium_fond_blanc.html?oriSearch=eucalyptus+fond+blanc&sti=ly9nbuf6vvai7udqkk|&mediapopup=80507803
- lavande : https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/lavande_fond_blanc.html?oriSearch=g%C3%A9ranium+fond+blanc&sti=luqs54506b5x5fhx54|&mediapopup=90611705
- menthe poivrée : https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/menthe_fond_blanc.html?oriSearch=menthe+poivr%C3%A9e+fond+blanc&sti=mqcl05dnm6cfm1e0zi|&mediapopup=60469633
- orange douce : https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/orange_douce_fond_blanc.html?oriSearch=menthe+poivr%C3%A9e+fond+blanc&sti=o1hsfcefui2kp3uuz|&mediapopup=35300340

Culture du risque sur – **Escape room sur le radon**

- patchouli : https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/pogostemon_cablin.html?alttext=1&oriSearch=bergamote&start=110&sti=m1c9velt3e5cna5feb|&mediapopup=10424089
- sauge : https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/sauge_fond_blanc.html?oriSearch=patchouli+fond+blanc&sti=mjx9b00bd8t0z3ofwo|&mediapopup=95852493

Annexe 6 : Labyrinthe

Première partie

Le matériel et la construction

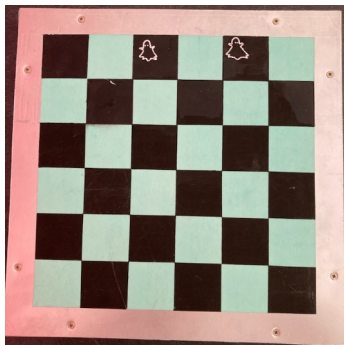
Le labyrinthe est constitué d'un cadre carré en bois de dimensions : 30 x 30 cm, avec un châssis de 2, 3 cm.

Il a été commandé sur amazon :

<https://www.amazon.fr/dp/B00U838W3Q/ref>

Les dés en bois, de dimensions 2 x 2 cm, sont des dés anti-mites qui ont été détournés pour l'occasion. Autant dire que le labyrinthe sent bon !

Ils ont été achetés à Carrefour contact.



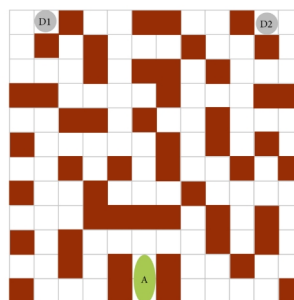
Le labyrinthe est fermé avec un contre-plaqué en bois redimensionné ensuite aux dimensions du labyrinthe. Il a été acheté chez Castorama. Le contre-plaqué est fermé par 4 vis et est peint. Dessus est dessiné un quadrillage.

Les aimants (4 par labyrinthe) sont assez puissants et font 2 cm de haut et 1,6 cm de large. La taille et la largeur sont importantes. L'aimant doit pouvoir se déplacer facilement (largeur), mais ne pas pouvoir tomber en cas de butée (hauteur). Ils ont été achetés sur amazon :

<https://www.amazon.fr/dp/B07DCPJT8V/ref>

Les chemins vers la sortie

Le labyrinthe doit comporter 2 départs et une arrivée commune. Pour trouver des cheminements, des tests ont été réalisés directement sur le labyrinthe en plaçant les dés dessus. Une fois approuvé, le cheminement a été reproduit sur une feuille quadrillée.





Deuxième partie

L'ouverture du cadenas virtuel donne accès à une photo de chiffres de couleur (0 à 9).




Une carte de jeu est fournie pour résoudre cette deuxième partie de l'énigme :

Deuxième partie de l'énigme

- → un numéro par couleur
- → aucun multiple de 3
- → celui du bas
- → nombre premier

Pour ouvrir le cadenas à 4 chiffres, le violet ne devra pas être en première position, ce sera la place du plus petit.



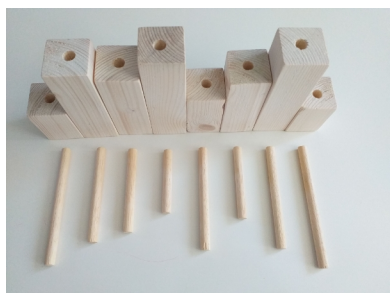
LOCKEE.fr

Annexe 7 : Gaz radioactif : Jeu en bois - mise à niveau

Le matériel

Le jeu est composé de 8 parallélépipèdes en bois ayant une base carrée de 4 cm. Les hauteurs des parallélépipèdes et des tiges sont différentes. La finalité est de trouver comment mettre à niveau l'ensemble des tiges et de retrouver l'ordre des parallélépipèdes.

Pour retrouver l'ordre des parallélépipèdes, des mots seront apposés / dessinés / gravés sous les socles, utilisant l'alphabet radio international (ici : DREAL-NA = Delta Roméo Echo Alpha Lima - November Alpha). Les numéros sur les tiges peuvent être collés/gravés/dessinés.



Correspondance entre les tiges et les aliments

aliments	Bq/kg ou Bq/l	Numéro tige
eau	2	11
Lait entier	44	3
Oeufs	44	6
Fromage	53	16
Poissons	90	1
Bœuf /mouton/volaille	100	9
Baies	110	10
Saucisse	130	14
Légumes verts	150	5
Pommes de terre	170	7
Huile	180	13

Culture du risque sur – **Escape room sur le radon**

Lait en poudre	300	8
Artichaut	300	12
Soja	440	2
Pain blanc	546	4
thé	740	15

Sources :

<https://www.laradioactivite.com/site/pages/Alimentation.htm> ;

https://www.andra.fr/mini-sites/laradioactivite/comment_ca_marche/la-famille-atome/

Variante du jeu (1)

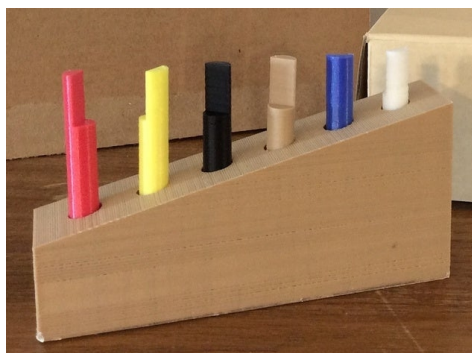


Des chutes de bois ont été utilisées et adaptées pour construire ce jeu. La forme pyramidale est uniquement une question de design.

Variante du jeu (2)

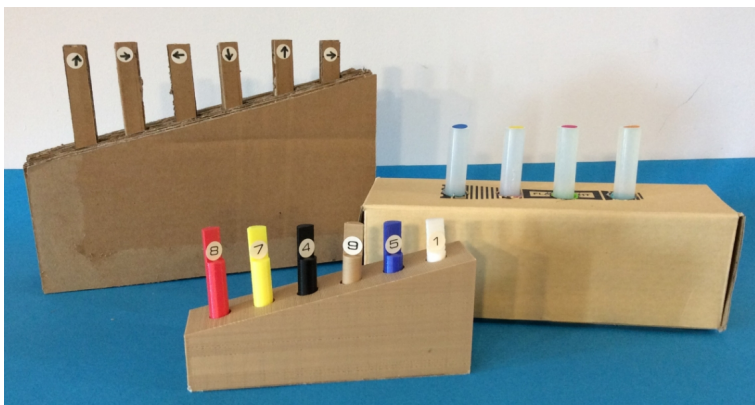
Le jeu existe également en impression 3D, mais avec 6 tiges :

<https://www.thingiverse.com/thing:3858322>



Variante du jeu (3)

Réalisation en carton : <https://scafe.enepe.fr/mise-a-niveau.html>



Annexe 8 : Gaz discret

Document fourni aux joueurs

Dans quelle pièce se cachent les objets ?



<https://www.youtube.com/watch?v=uQJ7RMFCPIc>

Regardez attentivement la vidéo d'une visite virtuelle d'une maison et répondez dans l'ordre aux questions suivantes :

- A - Dans quelle pièce sont les 2 lampes de chevet identiques ?
- B - Quelle pièce s'ouvre avec une porte à galandage ?
- C - Dans quelle pièce se cache la tour Eiffel ?
- D - Dans quelle pièce 3 plafonniers identiques sont-ils suspendus ?
- E - Dans quelle pièce est posé le livre « The change function » ?
- F - Dans quelle pièce sont les éoliennes ?

Vous avez à votre disposition

	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>B</td><td>←</td><td>C</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>A</td><td>↑</td><td>3</td><td>↓</td><td></td><td>→</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>6</td><td>C</td><td></td><td>D</td><td>A</td><td></td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td></td><td>←</td><td>L</td><td>E</td><td></td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>P</td><td>A</td><td>U</td><td>T</td><td></td><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td>←</td><td>L</td><td>A</td><td></td><td>9</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>↓</td><td></td><td>7</td><td></td><td>E</td><td>R</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td>4</td><td>U</td><td>↑</td><td>T</td><td>↑</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>R</td><td>A</td><td>D</td><td>O</td><td>N</td><td></td><td>9</td></tr> </table>	1	2	B	←	C		1	2	A	↑	3	↓		→	2	3	6	C		D	A		3	4	0		←	L	E		4	5	P	A	U	T		7	5	6		←	L	A		9	6	7	↓		7		E	R	7	8		4	U	↑	T	↑	8	9	R	A	D	O	N		9
1	2	B	←	C		1																																																																		
2	A	↑	3	↓		→	2																																																																	
3	6	C		D	A		3																																																																	
4	0		←	L	E		4																																																																	
5	P	A	U	T		7	5																																																																	
6		←	L	A		9	6																																																																	
7	↓		7		E	R	7																																																																	
8		4	U	↑	T	↑	8																																																																	
9	R	A	D	O	N		9																																																																	

Les pièces et le numéro attribué à chaque bande

pièce	Numéro attribué sur la bande
Salle de jeux	1
Chambre violette	2
Salle de bain	3
cuisine	4
Chambre bleue	5
Chambre beige	6
Salle à manger	7
Chambre parentale	8
salon	9

Les questions/réponses

question	pièce	numéro
Dans quelle pièce sont les 2 lampes de chevet identiques ?	Chambre beige	6
Quelle pièce s'ouvre avec une porte à galandage ?	Salle de bain	3
Dans quelle pièce se cache la tour Eiffel ?	Chambre bleue	5
Dans quelle pièce 3 plafonniers identiques sont-ils suspendus ?	cuisine	4
Dans quelle pièce est posé le livre « The change function » ?	Chambre parentale	8
Dans quelle pièce sont les éoliennes ?	Chambre violette	2

Annexe 9 : Dosimètres

Les emplacements proposés sont signalés par des pastilles au nombre de 15 avec les lettres à l'intérieur. Une correspondance a été appliquée entre les 2 maisons pour faciliter l'exploitation des réponses.

Solutions

En rose ceux acceptés, mais dépendant quand même de leur combinaison.



↑ Nord

M2



© 123fr.com

Les 10 possibilités avec les lettres F G H M O sont :

Combinaisons	M 1	M 2
FGH	Il ne peut pas y avoir 2 dosimètres dans une même pièce (F H)	Il ne peut pas y avoir 2 dosimètres dans une même pièce (F H)
FGM		

Combinaisons	M 1	M 2
FGO	Aucun intérêt d'avoir des dosimètres de chaque côté d'une même paroi (G O)	Aucun intérêt d'avoir des dosimètres de chaque côté d'une même paroi (F O)
FHM	Il ne peut pas y avoir 2 dosimètres dans une même pièce (F H)	Il ne peut pas y avoir 2 dosimètres dans une même pièce (F H)
FHO	Il ne peut pas y avoir 2 dosimètres dans une même pièce (F H)	Il ne peut pas y avoir 2 dosimètres dans une même pièce (F H)
FMO		Aucun intérêt d'avoir des dosimètres de chaque côté d'une même paroi (F O)
GHM		
GHO	Aucun intérêt d'avoir des dosimètres de chaque côté d'une même paroi (G O)	Il faut absolument un dosimètre dans la pièce de vie (M)
GMO	Aucun intérêt d'avoir des dosimètres de chaque côté d'une même paroi (G O)	
HMO		Éviter d'avoir tous les dosimètres du même côté de la maison

Liste des meubles (des dimensions ont été adaptées pour le jeu)

Maison 1

- A : meuble bas de rangement (80 cm de haut)
- B : table basse (40 cm de haut)
- C : meuble haut de rangement (210 cm de haut)
- D : meubles de rangement, différentes hauteurs (le plus haut : 60 cm)
- E : meuble de salle de bain (82 cm de haut)
- F : bureau (75 cm de haut)
- G : petite armoire (123 cm de haut)
- H : meuble bas de rangement (70 cm de haut)
- K : meuble bas de cuisine, à côté de la plaque de cuisson (90 cm de haut)
- M : meuble télé (72 cm de haut)
- N : table de chevet (50 cm de haut)
- O : bureau (75 cm de haut)
- P : table de chevet (50 cm de haut)
- T : table basse extérieure (40 cm de haut)
- V : coin d'angle du garage (sur le sol)

Maison 2

- A : meuble de décoration (60 cm de haut)
- B : table basse (40 cm de haut)
- C : meuble bas à chaussures de rangement (91 cm de haut)
- D : meuble bas (54 cm de haut)
- E : meuble de salle de bain (82 cm de haut)
- F : meuble bas (100 cm de haut)
- G : petite armoire (123 cm de haut)
- H : bureau (75 cm de haut)
- K : meuble bas de cuisine, à côté de l'évier (90 cm de haut)
- M : meuble télé (72 cm de haut)
- N : table de chevet (50 cm de haut)
- O : table de maquillage (72 cm de haut)
- P : table de chevet (50 cm de haut)
- T : table basse extérieure (40 cm de haut)
- V : petit mur de séparation (sur le sol, dans un angle)

Utilisation d'un dosimètre

Où installer les 3 dosimètres

Pour un premier dépistage dans une habitation, il est conseillé de mettre les dosimètres dans les principales pièces de vie utilisées le jour et la nuit.

Les dosimètres doivent être déposés sur une surface plane et stable, éloignée d'une source directe de chaleur (cheminée, chauffage, plaque électrique...). Ils ne doivent pas recevoir d'éclaboussure ou être dans les zones d'humidité.

Il faut éviter de les déposer sous ou trop près d'une fenêtre (au moins à 10 cm sur le côté), d'avoir le soleil toute la journée directement dessus.

La hauteur idéale de l'emplacement du dosimètre est entre 70 cm et 2 mètres et à 10 cm minimum d'autres objets.

Durée d'une mesure

Pour bien mesurer l'activité du radon, il faut laisser les dosimètres ouverts pendant 2 à 3 mois et ne pas les déplacer.

Quand effectuer la mesure

La période idéale est l'automne-hiver, quand les habitations sont confinées et chauffées.

Liens pour acheter les plans des maisons (format M)

- Maison 1
 - https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/plan_maison_3d.html?oriSearch=plan+aison+3d&sti=mpybsi92mxowd531ms|&mediapopup=95082377
 - https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/plan_maison_3d.html?oriSearch=plan+aison+3d&sti=mpybsi92mxowd531ms|&mediapopup=95054747
 - https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/plan_maison_3d.html?oriSearch=plan+aison+3d&sti=mpybsi92mxowd531ms|&mediapopup=95082379
- Maison 2
 - https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/plan_maison_3d.html?oriSearch=plan+aison+3d&sti=mpybsi92mxowd531ms|&mediapopup=96173733
 - https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/plan_maison_3d.html?oriSearch=plan+aison+3d&sti=mpybsi92mxowd531ms|&mediapopup=96209799
 - https://fr.123rf.com/images-libres-de-droits/plan_maison_3d.html?oriSearch=plan+aison+3d&sti=mpybsi92mxowd531ms|&mediapopup=96173735

Le cryptex

Le cryptex est imprimé en 3D. Celui choisi a été téléchargé gratuitement de la plate-forme Thingiverse, mais il y a d'autres modèles proposés <https://www.thingiverse.com/thing:3679431> et également sur Cults 3D.

Dedans, chaque équipe récupère un « formulaire d'identification » pour y indiquer leur choix d'emplacements des 3 dosimètres.



Formulaire d'identification

Nom de l'équipe:

Couleur de l'équipe: bleu rouge jaune vert

Commune: Iteuil Rochechouart Surdoux Chamadelle

Maison: M 1 M 2

Choix d'emplacements de vos 3 dosimètres (par ordre alphabétique): ___ ___ ___

Variante 1 : cryptex à fabriquer soi-même

Sur [Youtube](#), plusieurs vidéos sont proposées pour fabriquer un cryptex en bois, en carton...

Variante 2 : cryptex du commerce

Les cryptex du commerce sont beaux, mais relativement chers.

Variante 3 : à la place d'un cryptex, proposer 3 cadenas virtuels (chacun avec l'une des 3 possibilités), les équipes tentent leur code sur chaque cadenas. Si l'un d'eux s'ouvre, c'est gagné.

Annexe 10 : Résultats

RÉSULTATS MAISON 1

Numéro	Type	Réception	Analyse		Prélevement			Résultat final calculé		Observations
			Exposition ⁽¹⁾	Limite de détection	Lieu d'exposition	Pose	Dépense	Activité volumique ⁽²⁾	Résultat final calculé	
717615	Kodalpha	10/03/2020	126 ± 30	< 30	Salon	23/12/2019	04/03/2020	73 ± 17		
717616	Kodalpha	10/03/2020	43 ± 18	< 30	Chambre 1	23/12/2019	04/03/2020	25 ± 10		
717617	Kodalpha	10/03/2020	170 ± 37	< 30	Chambre 2	23/12/2019	04/03/2020	99 ± 21		

Traitement N°T-1745 du 12/03/2020.



LES BONS GESTES À ADOPTER

Etanchéifier
 • Assurez l'étanchéité des voies potentielles d'entrée du radon vers les pièces de vie (fissures, planchers...)

Bien ventiler
 • Vérifiez le bon fonctionnement du système d'aération et entretenez le régulièrement.
 • N'obturez pas les grilles d'aération.
 • Ventilez le vide-sanitaire ou le sous-sol lorsqu'ils existent.

Pour les fumeurs : engagez une démarche active de sevrage tabagique.
Et, dans tous les cas : de l'air !
 • Aérez les pièces du logement au moins 10 minutes par jour, hiver comme été.

Si des concentrations élevées persistent après la mise en œuvre de ces gestes, contactez un professionnel du bâtiment.

RÉSULTATS MAISON 2

Numéro	Type	Réception	Analyse		Prélevement			Résultat final calculé		Observations
			Exposition ⁽¹⁾	Limite de détection	Lieu d'exposition	Pose	Dépense	Activité volumique ⁽²⁾	Résultat final calculé	
717615	Kodalpha	10/03/2020	126 ± 30	< 30	Salon	23/12/2019	04/03/2020	73 ± 17		
717616	Kodalpha	10/03/2020	43 ± 18	< 30	Chambre 1	23/12/2019	04/03/2020	25 ± 10		
717617	Kodalpha	10/03/2020	170 ± 37	< 30	Chambre 2	23/12/2019	04/03/2020	99 ± 21		

Traitement N°T-1745 du 12/03/2020.



LES BONS GESTES À ADOPTER





Etanchéifier
 • Assurez l'étanchéité des voies potentielles d'entrée du radon vers les pièces de vie (fissures, planchers...)









Bien ventiler
 • Vérifiez le bon fonctionnement du système d'aération et entretenez le régulièrement.
 • N'obturez pas les grilles d'aération.
 • Ventilez le vide-sanitaire ou le sous-sol lorsqu'ils existent.









Pour les fumeurs : engagez une démarche active de sevrage tabagique.
Et, dans tous les cas : de l'air !
 • Aérez les pièces du logement au moins 10 minutes par jour, hiver comme été.









Si des concentrations élevées persistent après la mise en œuvre de ces gestes, contactez un professionnel du bâtiment.

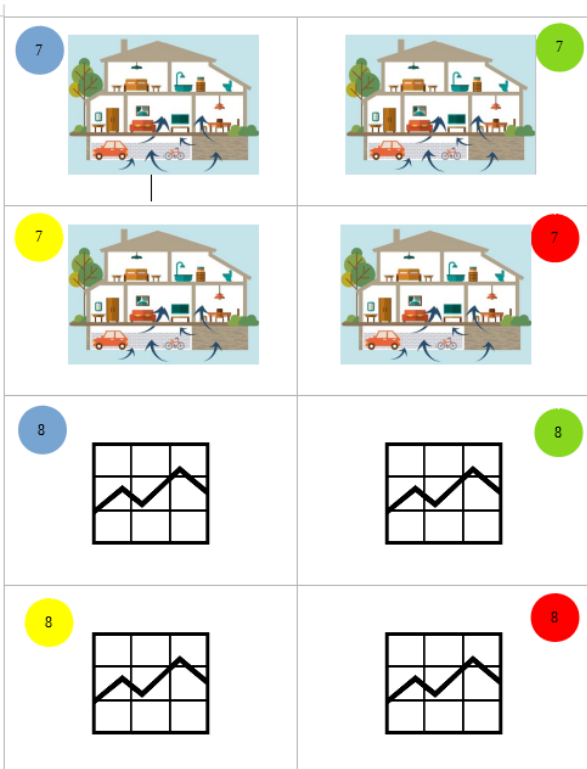
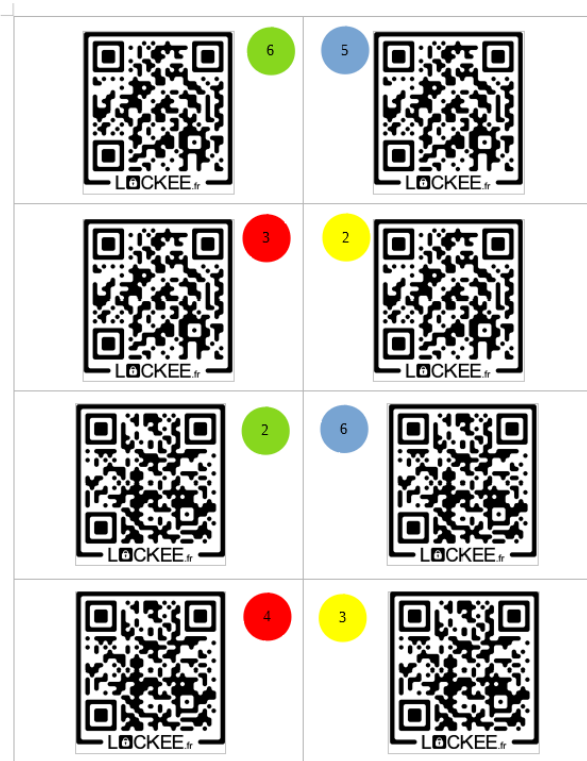
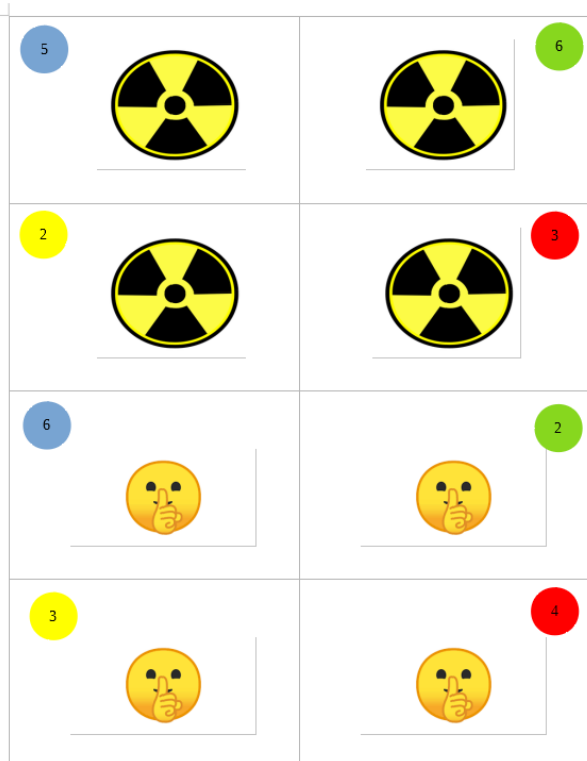
Annexe 11 : Cartes d'identité des espaces

1			1
1			1
2	?	?	3
4	?	?	5

	1	1	
	1	1	
	3	2	
	5	4	

3			4
5			6
4			5
6			2

	4	3	
	6	5	
Première partie de l'énigme	5	4	Première partie de l'énigme
			
Première partie de l'énigme	2	6	Première partie de l'énigme
			



<p>Sur le plan de la maison, des emplacements sont identifiés par des pastilles. Choisissez-en 3 pour déposer des dosimètres (cf documentation). Trouvez un cryptex. Le code est : Ar 18. Récupérez à l'intérieur le formulaire d'identification, remplissez-le et rendez-vous à l'espace animation.</p>	7	<p>Sur le plan de la maison, des emplacements sont identifiés par des pastilles. Choisissez-en 3 pour déposer des dosimètres (cf documentation). Trouvez un cryptex. Le code est : Ar 18. Récupérez à l'intérieur le formulaire d'identification, remplissez-le et rendez-vous à l'espace animation.</p>	7
<p>Sur le plan de la maison, des emplacements sont identifiés par des pastilles. Choisissez-en 3 pour déposer des dosimètres (cf documentation). Trouvez un cryptex. Le code est : Ar 18. Récupérez à l'intérieur le formulaire d'identification, remplissez-le et rendez-vous à l'espace animation.</p>	7	<p>Sur le plan de la maison, des emplacements sont identifiés par des pastilles. Choisissez-en 3 pour déposer des dosimètres (cf documentation). Trouvez un cryptex. Le code est : Ar 18. Récupérez à l'intérieur le formulaire d'identification, remplissez-le et rendez-vous à l'espace animation.</p>	7
<p>Vous n'aurez le droit qu'à un seul essai.</p>	8	<p>Vous n'aurez le droit qu'à un seul essai.</p>	8
<p>Vous n'aurez le droit qu'à un seul essai.</p>	8	<p>Vous n'aurez le droit qu'à un seul essai.</p>	8

Liste des objets et matériels nécessaires

objet	énigme(s)	coût
2 ordinateurs portables avec accès internet, si possible	Questionnaire, gaz discret	/
Des enveloppes pour chaque énigme et chaque équipe		/
24 fioles avec bouchon (= 2 jeux)	Gaz inodore	11,00 €
huiles essentielles	Gaz inodore	28,00 €
Images (affiches sur les plantes-11 images format S- et 6 plans des maisons en 3D format M)		61,20 €
2 boîtes avec une fermeture pour cadenas	Gaz inodore	récupération
2 cadenas à 5 chiffres	Gaz inodore	15,00 €
2 labyrinthes (avec le plateau, les dés de séparation, les couvercles)	Gaz invisible	35,00 €
Les aimants	Gaz invisible	12,00 €
Jeux de mise à niveau (2)	Gaz radioactif	Chute de bois
4 cryptex	Dosimètres	20,00 €
1 buzzer maison	Résultats	10,00 €

L'impression en interne de tous les documents créés, ainsi que la plastification ne sont pas pris en compte dans ce tableau. De même que le petit matériel, déjà disponible dans les réserves (ex : pinces parisiennes).

**Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
Nouvelle-Aquitaine**

15 rue Arthur Ranc
CS 60539 - 86020 Poitiers CEDEX
Tèl : 05 49 55 63 63 - Fax : 05 49 55 63 01

www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr

Directrice de publication : Alice-Anne Médard

Rédacteur : Catherine Allain
Service / Mission : DREAL NA/SRNH
Département / pôle : Département Risques Naturels

[Page internet liée au thème](#)

Courriel : drn.srh.dreal-na@developpement-durable.gouv.fr

ISSN : 2684-0964