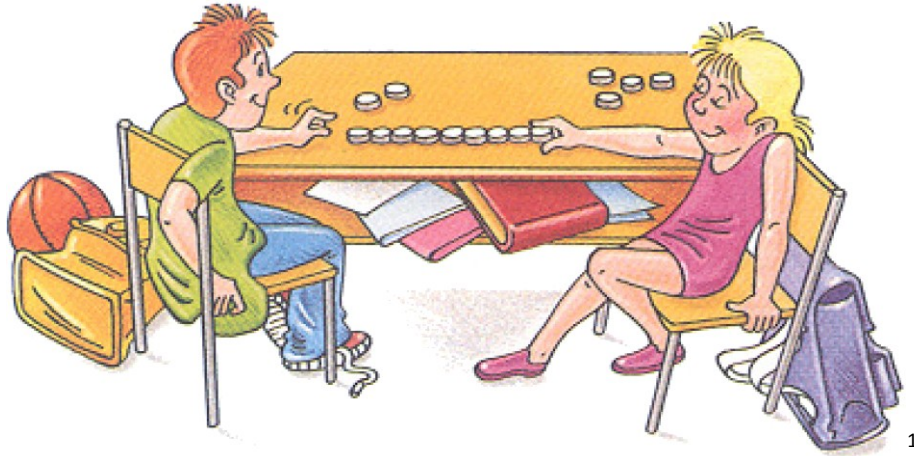


Le Pion Empoisonné



Une implémentation logicielle pour PC sous Windows par Didier Bertin IUFM Versailles
Cf. http://db.vdb.free.fr/bribes/Jeux_Maths/index.html

Ce mode d'emploi et le logiciel qui l'accompagne sont sous licence Creative Commons avec la réduction des droits suivantes : Aucune utilisation du logiciel en l'état à des fins commerciales n'est possible.

¹ Image prélevée dans la plaquette " L'apport des jeux à la construction des connaissances mathématiques" [Actes de la journée d'étude du 30 novembre 2001, Neuchâtel, IRDP] sous la direction de de François Jaquet et Chantal Tièche Christinat.

Présentation rapide

Sur un plateau, un certain nombre de jetons sont disposés. Deux joueurs s'affrontent. A tour de rôle, ils prélèvent quelques jetons. Perd celui qui est obligé de prendre le dernier jeton.

Le nombre de jetons mis en jeu et le nombre maximal de jetons que l'on peut prélever à chaque coup est fixé avant le début de la partie.

Dans cette déclinaison, l'ordinateur permet :

- ✎ à deux joueurs de s'affronter (l'ordinateur simule un plateau de jeu en quelque sorte) ;
- ✎ d'affronter l'ordinateur (on peut fixer qui joue le premier coup) ;
- ✎ à l'ordinateur de jouer contre lui-même.

Quand l'ordinateur joue, on peut fixer son niveau de jeu : Expert (il risque de gagner bien souvent) ou fantasque (vous avez vos chances). Par ailleurs, une temporisation est mise en place, que vous annulez en cliquant ou en appuyant sur une touche du clavier.

Tous les coups joués sont enregistrés dans un historique. Vous pouvez afficher cet historique, l'exporter ou le remettre à zéro.

Il est loisible de masquer le fond d'écran, pour mieux focaliser l'attention des élèves sur la fenêtre du jeu. Cette caractéristique facilite les présentations en groupe-classe au TNI ou sous vidéoprojecteur.

Sommaire

A L'OUVERTURE ...	4
DÉSIGNATION DES JETONS À PRENDRE	5
TOPOLOGIE DU JEU	6
RÉTROACTIONS	7
TEMPORISATIONS	8
LES MENUS	9
RÉGLAGES.....	10
LES REQUÊTES	11
ENREGISTREMENT DE L'HISTORIQUE	12
QUELQUES RÉFLEXIONS CONCERNANT CE JEU.	13
ÉLÉMENTS TECHNIQUES	16

Vous pouvez imprimer ce document au format A4 en demandant 2 pages par feuille. Les copies d'écran ont une résolution de 200 dpi, satisfaisante pour une impression basique. Elles pourront vous paraître floues si vous n'augmentez pas suffisamment le facteur de zoom dans la visionneuse pdf, mais ceci est normal.

A l'ouverture ...

Le logiciel affiche 41 jetons, dont 40 bleus ... et un vert ! C'est le pion empoisonné.

C'est à vous de jouer. Vous désignez de 1 à 5 jetons (pour le mode opératoire, voir page suivante), puis l'ordinateur jouera et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de jeton bleu à prendre.

Notez bien ceci : pour épargner votre vie, le logiciel ne vous propose pas de prendre le jeton vert, puisqu'il est empoisonné. Vu autrement, celui des deux joueurs qui ramasse les derniers jetons bleus a gagné, puisque son adversaire, s'il devait jouer, serait condamné à prendre le pion empoisonné.

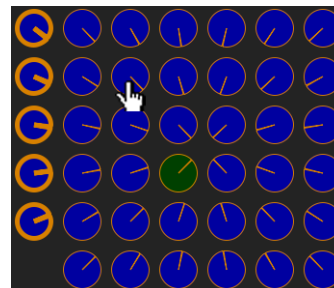
Lorsque c'est votre tour de jouer, vous avez le contrôle total du logiciel. Vous pouvez quitter, relancer une nouvelle partie, ou même modifier les paramètres du jeu, dans l'espoir d'un sort plus favorable.

Quand l'ordinateur joue, vous pouvez arrêter la partie, quitte à tout reprendre à zéro.



Désignation des jetons à prendre

Quand c'est à vous de jouer, survolez le groupe des jetons. En fonction de la position de la souris, et de la topologie du plateau, vous désignerez entre 1 et le maximum de jetons préhensibles sur un coup. La logique est assez intuitive. Les trois images sont suffisamment indicatives :



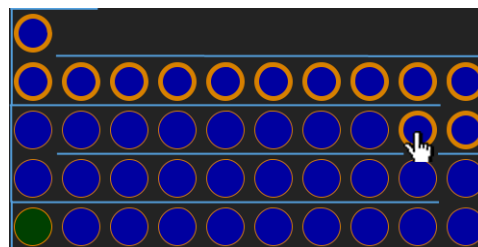
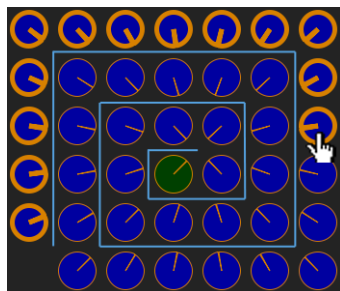
Les jetons sont rangés sur une ligne, qui ici s'enroule en spirale. Quand vous survolez les premiers jetons disponibles dans la ligne, ceux-ci s'illuminent ... jusqu'à ce que le nombre maximum de jetons pour un coup soit désigné.

Lorsque votre souris survole un jeton qui n'appartient pas au début préhensible de la ligne, seul ce début s'illumine.

Pour prendre les jetons désignés, cliquez (bouton gauche). C'est alors à votre adversaire de jouer.

Topologie du jeu

Les jetons peuvent être rangés en spirale ou en espalier. Les deux figures ci-dessous en sont l'illustration. (Pour bien marquer la structure, on a rajouté des traits de couleur, qui n'existent pas dans le jeu.)



Dans les deux copies d'écran ci-dessus, on tient le même nombre de jetons, soit 41 dont le jeton vert, et le même nombre de jetons à prendre ont été désignés, soit 13.

Notez l'apparence des jetons visibles, comme la forme de l'ensemble des jetons sélectionnés.

Dès que vous avez la main, vous pouvez modifier la topologie du plateau de jeu : il vous suffit de déclencher de nouveaux réglages, mais vous devrez accepter qu'une nouvelle partie soit lancée.

Repérez sur les deux illustrations ci-dessus la position du jeton empoisonné.
Notez aussi que la présentation en espalier privilégie les groupements par 10.

Rétroactions

Au moment de valider son choix, le joueur connaît :

- le nombre de jetons restant à prendre, hormis le jeton empoisonné ;
- le nombre de jetons désignés ;
- le nombre de jetons qui resteront sur la table après la prise, toujours sans compter le jeton vert.

Ces informations doivent permettre au joueur d'optimiser sa stratégie.

D'autres informations sont prodiguées en haut de la fenêtre principale. Voici toutes les possibilités :

C'est à vous de jouer
Sélectionnez de 1 à 5 jetons puis cliquez pour les enlever du plateau de jeu.

C'est à CPU_1 de jouer
CPU_1 va prélever de 1 à 5 jetons pour les enlever du plateau de jeu.

C'est à Joueur_1 de jouer
Joueur_1 : Sélectionnez de 1 à 5 jetons puis cliquez pour les enlever du plateau de jeu.

C'est à l'ordinateur de jouer
L'ordinateur va prélever de 1 à 5 jetons pour les enlever du plateau de jeu.

C'est à CPU_2 de jouer
CPU_2 va prélever de 1 à 5 jetons pour les enlever du plateau de jeu.

C'est à Joueur_2 de jouer
Joueur_2 : Sélectionnez de 1 à 5 jetons puis cliquez pour les enlever du plateau de jeu.

Reste à prendre :

40

Prise visée :

9

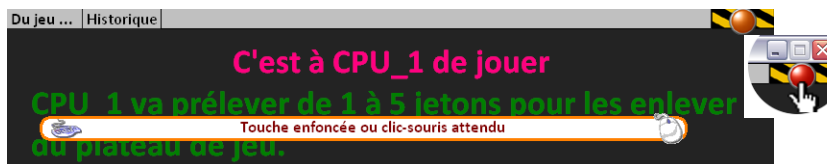
Après la prise :

31

Temporisations

Quand l'ordinateur joue, il fait clignoter les jetons qu'il prélève puis instaure une pause. Elle peut-être infinie ou temporaire.

Pause infinie : le haut de l'écran est modifié comme montré ci-dessous.



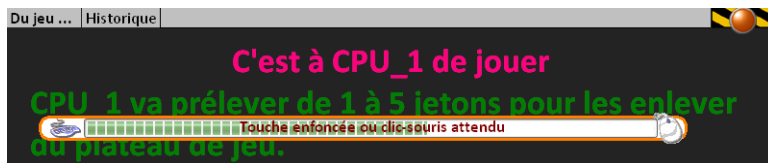
Si vous cliquez sur le gros bouton orange (puis rouge au survol de la souris) vous arrêtez le jeu. C'est une façon brutale de reprendre la main. Un panneau de requête apparaît alors (voir à cette section).

Vous obtenez le même effet en appuyant sur la touche [Esc] ou sur la touche [←].

Si vous cliquez en dehors du bouton d'arrêt d'urgence, vous relancez le jeu tout simplement.

Vous obtenez le même effet en appuyant sur la barre d'espace ou la touche [Entrée] (plus généralement sur n'importe quelle touche alphanumérique).

Pause temporaire : le haut de l'écran est modifié comme montré ci-dessous.



Mêmes actions que ci-dessus pour lever la pause, à un détail près : une jauge court pendant un certain temps. Si vous n'avez rien entrepris passé ce temps, le système

considère que vous voulez continuer à jouer. Voir la page consacrée aux réglages pour plus d'informations.

Les menus

Attention : les menus ne sont actifs que lorsque vous avez la main. En particulier lorsqu'une pause est déclenchée parce que l'ordinateur joue, les entêtes de menu sont visibles mais inaccessibles.

Du jeu ...

- A propos ...
- Nouvelle partie
- Nouveaux paramètres
- Masquer le fond d'écran
- Quitter

A propos : affiche le mode d'emploi que vous êtes en train de lire.

Nouvelle partie : relance une nouvelle partie avec les réglages en cours.

Nouveaux paramètres : affiche le panneau de réglage (voir à cette section).

Masquer le fond d'écran : tout ce qui est derrière la fenêtre de jeu est masqué par un panneau noir. Utile pour des présentations au groupe-classe en particulier. L'article de menu devient [Afficher le fond d'écran] permettant alors de revenir à la normale.

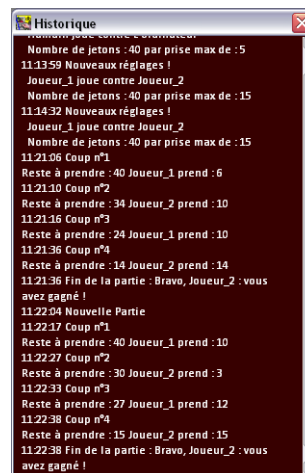
Historique

- Afficher
- Enregistrer
- Effacer

Afficher : une fenêtre apparaît comme sur l'illustration ci-contre à droite. L'article de menu devient [Masquer]. Il vous revient d'agencer éventuellement la position des deux fenêtres l'une par rapport à l'autre. Si vous perdez de vue l'historique, le plus simple est sans doute de le masquer puis de l'afficher.

Enregistrer : le contenu de l'historique est sauvegardé dans un fichier au format txt.

Effacer : permet de vidanger le contenu de l'historique. Si celui-ci contient quelque chose, le logiciel vous propose de l'enregistrer.



Réglages

En activant le menu [Du jeu .../Nouveaux paramètres] vous faites apparaître le panneau suivant :

Choix des 2 joueurs.
Ici, l'ordinateur joue contre lui-même.
On spécifie si chaque joueur (virtuel) est expert ...

Comment faut-il ranger les jetons sur le plateau (Cf. page "Topologie") ?

Quand l'ordinateur joue contre un humain, ou quand il joue contre lui-même en mode auto, la pause est temporaire. Ce curseur permet de régler cette durée.

Réglages

Le premier joueur est : L'ordinateur Le deuxième joueur est : L'ordinateur

☒ Ce premier joueur (virtuel) sait jouer. ☒ Ce deuxième joueur (virtuel) sait jouer.

Attention : l'ordinateur va jouer contre lui-même !
Vous devez régler son mode de fonctionnement :

☒ Automatique ☐ Manuel

Combien de jetons à prendre pendant la partie (entre 19 et 99) ?

85

Combien de jetons peut-on prendre d'un coup (entre 2 et 19) ?

5

Comment faut-il ranger les jetons : ☒ En Spirale ☐ Par lignes

Durée de latence quand l'ordinateur joue (en 1/10 sec.) ?

50

Valider **Annuler**

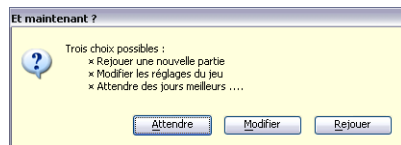
Quand l'ordinateur joue contre lui-même (dans ce cas seulement) on doit indiquer la nature de la suspension : manuel = infinie

Deux curseurs pour déclarer le nombre de jetons en jeu (compte non tenu du pion empoisonné) et le nombre maximum de jetons préhensibles sur un coup.

Le bouton [Annuler] referme le panneau. Aucun réglage n'est pris en compte.
Le bouton [Valider] relance une partie avec les réglages indiqués, même s'ils n'ont pas changé.

Les requêtes

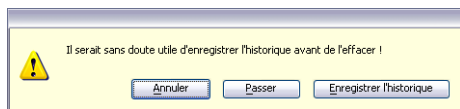
Dans divers cas le logiciel est amené à vous demander un choix. En voici une panoplie.



Requête de relance. Survient parce que la partie est terminée (un des deux joueurs a gagné) ou avortée (vous avez déclenché l'arrêt d'urgence).

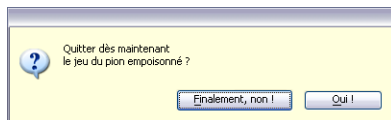
3 choix possibles :

- ♂ Rejouer (une nouvelle partie avec les mêmes réglages);
- ♂ Modifier (les réglages puis lancer une nouvelle partie) ;
- ♂ Attendre : vous devrez repasser par le menu [Du jeu ...].



Requête d'enregistrement. Vous avez demandé à vider l'historique. Le logiciel vous prévient de faire une bêtise. 3 choix possibles :

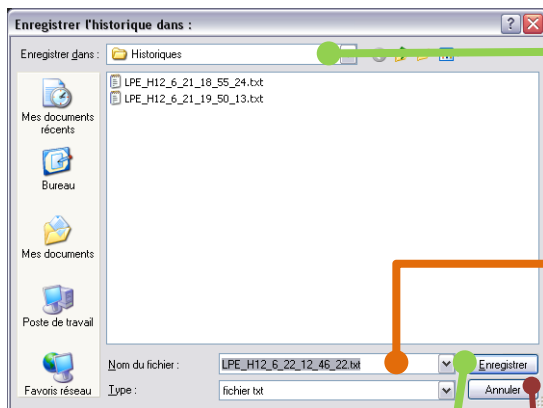
- ♂ Enregistrer ... : la procédure d'enregistrement est lancée puis l'historique est vidangé.
- ♂ Passer : l'historique est vidangé immédiatement.
- ♂ Annuler : l'historique n'est pas remis à zéro.



Requête de certification. Vous avez demandé à quitter le jeu, via le menu [Du jeu ...] ou parce que vous avez cliqué sur la case de fermeture de la fenêtre du jeu. Ce panneau vous est dispensé pour s'assurer qu'il ne s'agit pas d'une fausse manœuvre.

Enregistrement de l'historique

Quand vous déclenchez un enregistrement de l'historique, la fenêtre classique de choix de fichier apparaît !

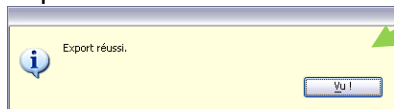


Par défaut, le fichier est enregistré dans le dossier [Historiques] du dossier [Tender_LPE]. Ce dernier dossier est situé à la même hauteur que le programme LPE.exe. Si l'un ou l'autre de ces dossiers n'existe pas, alors il est créé.

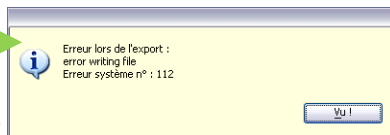
Par défaut, le nom du fichier est de la forme : LPE_Haa_m_j_hh_mm_ss. txt où :

- ⌚ aa = 2 derniers chiffres de l'année en cours (12 pour 2012)
- ⌚ m = quantième du mois (6 pour juin, 11 pour novembre)
- ⌚ j = quantième du jour du mois
- ⌚ hh_mm_ss = heure minutes secondes.

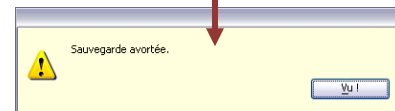
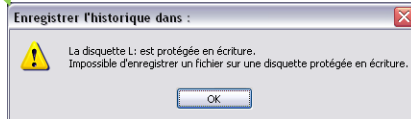
Plusieurs messages peuvent être dispensés !



ou



{Export réussi ci-dessus ou erreur rencontrée ci-contre.}



{Annulation de la sauvegarde à la demande du joueur. }

Quelques réflexions concernant ce jeu.

Ce jeu est un jeu de prise. Il appartient à la classe des jeux de Nim. C'est en fait un jeu de Nim à un seul tas. Pour cette notion voir http://fr.wikipedia.org/wiki/Jeux_de_Nim par exemple.

Il existe donc une stratégie gagnante s'appuyant sur la notion de position gagnante. Si on appelle E_{mpa} le nombre maximum de jetons à préhensibles plus un, alors on est sur de gagner si on laisse à l'adversaire E_{mpa} jetons à prendre (compte non tenu du pion empoisonné) et plus généralement n fois E_{mpa} jetons.

En particulier, dans le jeu proposé au lancement (40 jetons réellement jouables par prise maximale de 5), les positions gagnantes correspondent à 36, 30, 24, 18, 12, 6.

Plus généralement, si le nombre de jetons en début de partie n'est pas un multiple de E_{mpa} , alors le premier joueur gagnera à tous coups, dès qu'il connaît la stratégie gagnante. Sinon, c'est son adversaire qui pourra gagner.

Ce jeu est une variante de la célèbre "course à 20" de Brousseau. L'habillage change, et le modèle sous-jacent varie d'autant, tout en s'appuyant sur la notion de division euclidienne. Peut-on énoncer que les deux jeux sont assez semblables ? Je ne m'y risquerai pas.

Vous trouverez une présentation didactique du célèbre jeu "Qui dit 20 ?" ici :

http://eroditi.free.fr/Enseignement/DDML3S1_08-09/DDML30809S1_C5_TSDb.pdf (*aller en page 12*).

Si l'aspect didactique vous taraude, vous pouvez aussi consulter le site <http://guy-brousseau.com> et visiter cette page : [A-1 Introduction à l'ingénierie didactique](#))

Vous trouverez une plaisante déclinaison du jeu sur :

http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/pages/jeux_mat/textes/course.htm

J'évoque aussi ce jeu sur ma page : <http://db.vdb.free.fr/Nombres/Machines/AL/ArithLogo.htm>

Le modèle mathématique du jeu "Qui dit 20 ?" est le suivant : soit n la cible visée et p l'entier maximal que l'on puisse ajouter (dans le jeu initial $n = 20$ et $p = 2$) ; on considère le reste r dans la division de n par $\text{empan} = (p + 1)$ ainsi que tous les entiers de la forme $k \times \text{empan} + r$ inférieurs ou égaux à n . Ces entiers forment la liste des positions gagnantes du jeu (soit 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20 dans le jeu originel) : un joueur qui peut atteindre l'une de ces valeurs est certain de gagner, à condition de savoir jouer.

Sans entrer dans les détails -la littérature didactique est abondante- le jeu "Qui dit 20 ?" est progressif (*on avance vers ...*) et assez facile à mentaliser : les élèves de Cycle 3 se forgent rapidement une mentalisation du jeu efficace, qui leur permet de réfléchir dans un second temps sur les fins de partie, à partir de quoi, du fait d'une maïeutique serrée, ils finissent par exhiber le modèle, qui passe par le calcul de la première position gagnante {le reste dans la division de n par empan }, ainsi que le nombre de positions gagnantes {le quotient de n par empan }.

Le jeu du "Pion empoisonné" est plus difficile à appréhender : il est dégressif (on amenuise un stock) et négatif (les prises de jetons ne servent pas à s'enrichir mais juste à limiter les possibilités d'action de l'autre joueur). En revanche le modèle est plus facile à appréhender puisque les positions gagnantes ne sont rien que les multiples successifs de empan , p désignant comme ci-dessus le nombre maximum de jetons préhensibles dans le stock disponible (comprendre sans compter le pion empoisonné). Quand au reste dans

cette division, c'est juste l'écart entre le plus grand multiple de empan et l'état du stock au moment du jeu.

Voici, très rapidement, un protocole possible d'utilisation en classe. Il se déroule sur plusieurs séances selon un découpage que l'enseignant(e) choisira.

- ✿ 1/ Lancement du logiciel et première partie avec les paramètres par défaut. La classe ou un élève joue en premier, l'ordinateur répond. Le joueur humain peut gagner mais ce n'est pas attendu.
- ✿ 2/ Nouvelle partie en inversant les rôles : l'ordinateur joue en premier, de façon experte. Les autres réglages ne sont pas modifiés. L'ordinateur va évidemment gagner. Rejouer plusieurs fois, en invitant à tour de rôles différents élèves pour réagir.
- ✿ 3/ Exporter l'historique. Remettre en page sous MS Word ou Open Office Writer, penser au multicolonnage puis imprimer et diffuser pour analyse aux élèves (travail par groupes). Ils doivent repérer que l'ordinateur fait toujours évoluer le stock de la même façon, quelles que soient les initiatives de son adversaire. La série 36, 30, 24, 18, 12, 6 doit pouvoir être relevée à ce moment.
- ✿ 4/ Inverser les rôles, sans toucher aux autres paramètres. Relancer la partie en indiquant aux élèves qu'ils n'ont pas de raison de perdre maintenant.
- ✿ 5/ Proposer d'autres parties en modifiant le stock initial et le nombre maximal de prises (par exemple 55 et 14) et en paramétrant le second joueur soit comme humain (on oppose deux élèves ou deux groupes d'élève) ou l'ordinateur en mode expert.

A la fin de cette séquence, les élèves doivent être capables d'énoncer la première position gagnante pour tout couple (stock, empan) fourni. On peut proposer de faire jouer l'ordinateur contre lui-même l'un des deux joueurs virtuels n'étant pas expert et demander au groupe-classe qui va gagner et pourquoi. On peut aussi s'amuser à faire jouer l'ordinateur contre lui-même, aucun des deux joueurs virtuels n'étant expert.

Éléments techniques

Ce logiciel est un logiciel portable. Il ne requiert donc pas d'installation. Il est livré sous forme d'une archive qu'il suffit de décompresser. Le programme seul pèse 2,11 Mo, le fichier d'aide pèse 980 Ko, l'archive occupe un peu moins de 2 Mo et le dossier total après décompression un peu plus de 3 Mo.

L'archive contient le programme proprement dit un dossier [Tender_LPE] au même niveau que le programme. Ce dossier contient lui-même un dossier [Historiques] vide avant le premier usage.

Vous pouvez détruire le dossier [Historiques], au risque de perdre tous les historiques : un nouveau dossier sera généré quand nécessaire.

Vous pouvez détruire le dossier [Tender_LPE] mais vous perdrez le fichier Aide_LPE.pdf.

Le programme utilise la police Calibri. Elle est normalement installée sur tous les PC disposant de Microsoft Office 2007 ou ultérieur. Si tel n'était pas le cas, le plus simple consiste à télécharger la visionneuse PowerPoint 2007 depuis cette page : <http://www.microsoft.com/fr-fr/download/details.aspx?id=6> .

Vous trouverez sur mon site une version en ligne légèrement bridée par rapport à la version complète : pas de mode d'emploi et pas d'historique. L'utilisation de cette version suppose que votre ordinateur puisse télécharger un module d'exécution pesant environ 140 Ko.