# Conception de la PrimTuxBox

## Préambule

L’entreprise dans laquelle je travaille a renouvelé une partie du parc informatique, et une dizaine de postes allaient être éliminés.

Ma femme est enseignante en maternelle et l’école où elle vient d’arriver ne dispose pas de moyen informatique (classe isolée dans un RPI, elle n’a que son PC de directrice pour initier les enfants).

J’ai demandé à récupérer 1 ou 2 postes pour l’école. Mes patrons étant ouverts, ils m’en ont accordé 4 !

Super content je l’annonce à ma femme. Elle est très contente aussi, mais le couperet tombe : **elle n’a pas la place pour les mettre**.

Cela serait dommage que seulement ce critère empêche des enfants de pouvoir manipuler des ordinateurs, je lui promets de lui trouver une solution, pour le software (ce qui m’a fait découvrir ASRI Edu puis PrimTux, mais je ne discuterais pas de cette partie ici) et le « hardware » pour la partie mobilier.

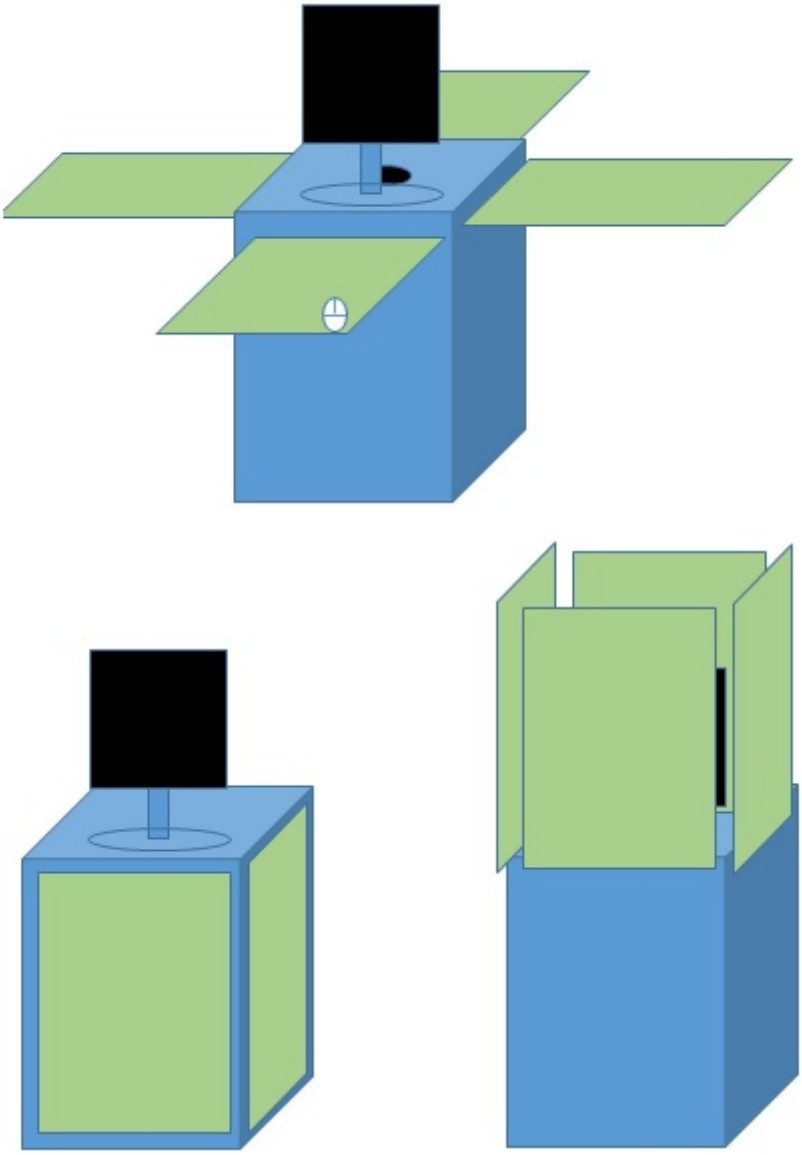
## Prérequis du mobilier

Du coup, les prérequis envisagés ont été les suivants :

- Le meuble doit être déplaçable. Il ne peut pas rester à demeure dans la classe, et celle-ci a une zone de stockage commune avec la salle des fêtes du village. Le meuble est donc amené à naviguer régulièrement.
- Il doit être « plug and play », pas trop de câble à brancher/débrancher etc. Idem, il doit pouvoir se déplacer sans avoir à enlever quoi que ce soit, notamment les écrans.
- Il doit pouvoir passer à travers une porte. Et d’une manière générale avoir le moins d’encombrement possible.
- Etre dimensionné pour pouvoir être utilisé par les enfants (point à retravailler, au vu des commentaires). Il y a la hauteur évidemment, mais aussi l’espace pour clavier et souris.
- Être de construction assez robuste et ne pas présenter de danger (ce dernier point améliorable facilement sur le modèle que j’ai finalisé, au vu des angles saillants).
- Être réalisable par moi : cela veut dire avec des matériaux du commerce (seulement une enseigne LM à proximité) mais aussi du matériel limité. Je ne suis pas bricoleur, et je n’ai que des choses basiques : marteau, tournevis, scies, visseuse, etc. Pas de défonceuse, pas de quoi faire de grandes découpes propres, etc. Et surtout, pas d’expérience !
- Limiter les coûts. C’est moi qui paye le meuble, pas l’EdNat :D

## Choix d'un cube

Après avoir pensé brièvement à deux postes pour chacun 2 PC, l’idée d’un “cube” pour les 4 PC est apparue. Les premiers schémas donnent ceci pour la petite histoire :



L'idée du rabat vers le haut, c'était pour « protéger » les écrans. Ca a été vite abandonné !

---

## Caser les tours et les écrans

Un schéma c'est bien, mais il faut que cela tienne dedans ! Et donc il faut caser les tours, et les écrans.

### Les unités centrales

Pour la partie « tour », je disposais de 4 Dell Optiplex 210l

optix_210l_fr.pdf

.

Pour ce qui nous intéresse ici, chacun pèse 10 kg (soit **40 kg** les 4) et les dimensions hxlxL sont de **41,4×18,5×43,6 cm**.

La ventilation se faisant par l'avant, ils peuvent donc être mis côte à côte, pour une longueur totale de **74 cm**.

Pour la largeur du bloc, je comptais les mettre en quinconce directement, afin d'avoir moins une impression de bazar pour les passages de câbles par l'arrière (pour ne pas qu'ils dépassent les façades). La largeur des planches dans le commerce généraliste étant comprises entre 30 et 60 cm par pas de 10.

**J'arrête mon choix de largeur sur 60 cm**. Ce sera donc mon point de départ pour le choix de tout le reste, ma limitation intrinsèque.

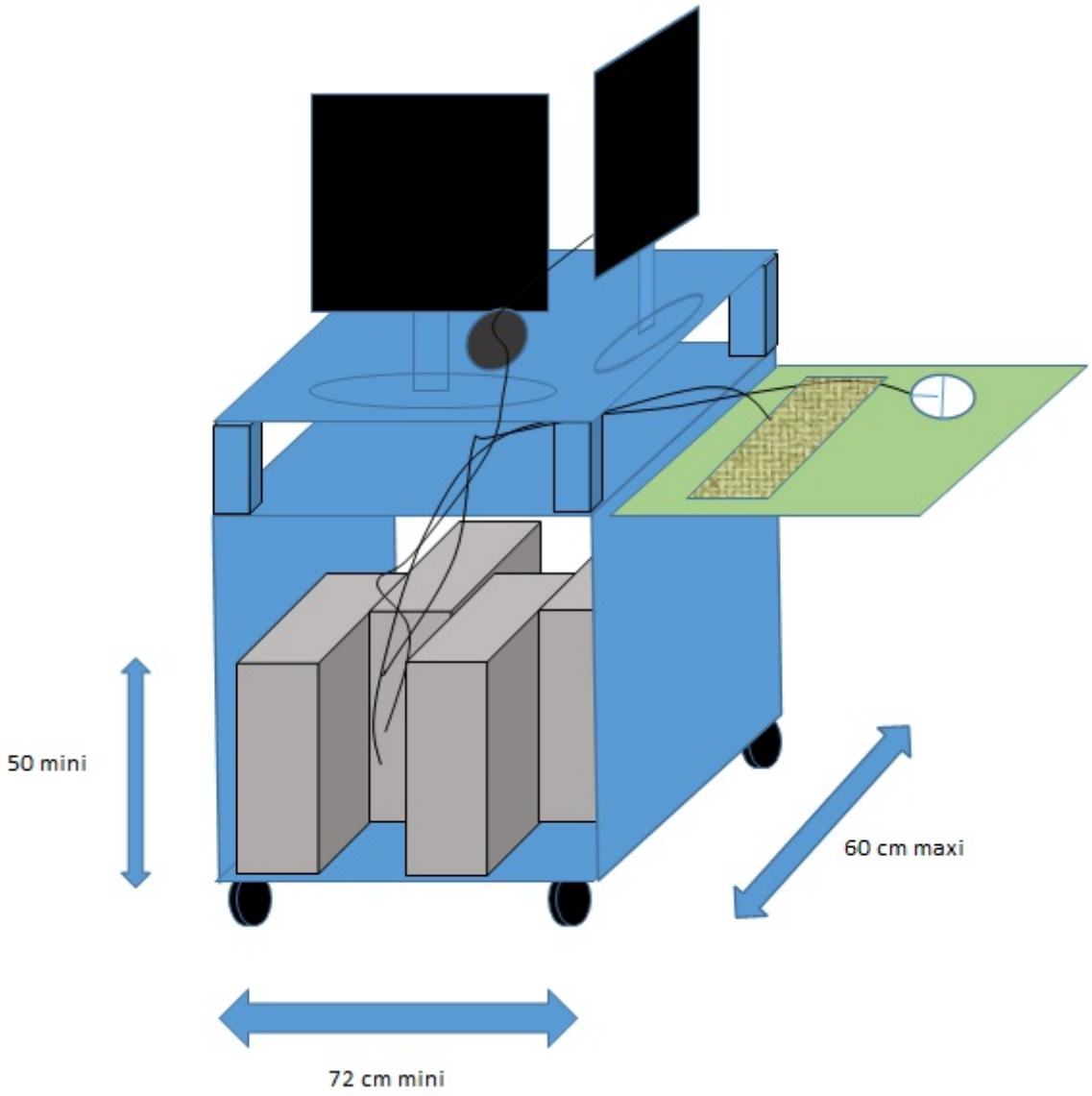
---

## Les écrans

Pour la partie écran, ce sont des DELL E198FP de 19 pouces en 4/3 qui possède un pied en V, bien pratique pour la suite ! Ils sont inclinables vers le bas et le haut. Ils font surtout 41 cm de largeur.

De toutes les dimensions que vous devez appréhender, c'est peut-être celle des écrans dont il faut le plus se méfier !

Après quelques minutes de réflexion, le schéma est devenu le suivant :

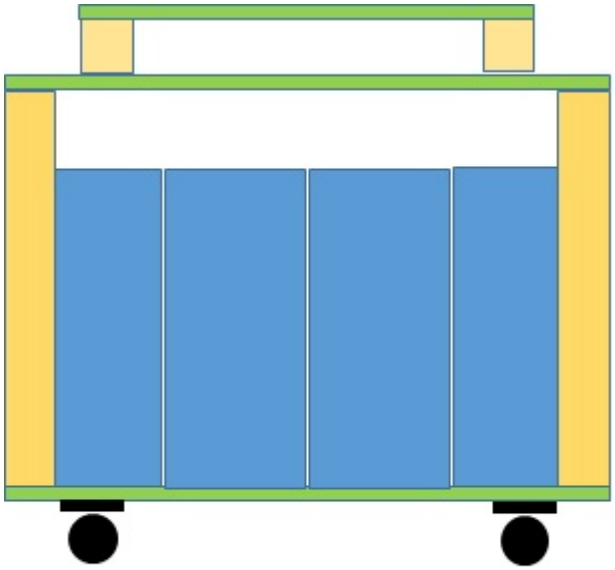



A l'origine, deux des côtés était en planche pleine pour caler les PC sur les côtés. Cela sera abandonné par la suite, au profit de **4 poutres dans les coins**: moins cher et surtout plus solide.

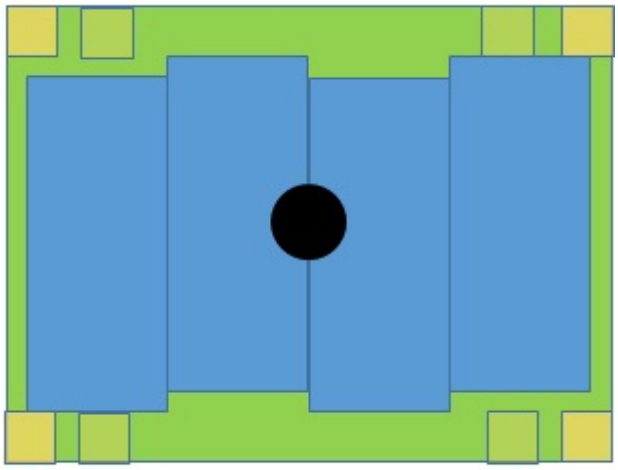
Un étage fait son apparition dans le but de pouvoir ranger les claviers lors du pliage. C'est le seul intérêt de cette partie de la structure, mais qui va malheureusement remonter les écrans, ce qui sera un gros défaut de ce meuble. Je n'avais pas pensé à cet aspect je dois l'avouer, focaliser plutôt sur le pratique et « l'esthétique » (je ne suis pas du tout dans le monde enseignant/enfant, je n'appréhende pas ces aspects). Sans cette partie cependant, le passage des câbles sera plus compliqué, et le rangement souris/clavier vraiment problématique (sauf en sans-fil évidemment).

La partie centrale sera donc constituée de 3 tables (un plancher pour les tours, une intermédiaire pour le rangement, une supérieure pour les écrans), reliées par des poteaux carrés, dans les coins. Le passage de câbles se fait par le centre de celles-ci.

A la base les 3 tables était de tailles identiques. Finalement, la table supérieure sera de taille plus restreinte uniquement pour une question de montage : je ne pourrai pas fixer deux poteaux l'un au-dessus de l'autre :D (en les vissant) Quitte à devoir déplacer le poteau supérieur, je réduis la taille de la planche au passage. Le débord de la planche aurait créé des coins vraiment dangereux pour le coup ! Pour mieux visualiser, j'ai ceci en tête :



Vue de côté



Vue du dessus, en transparence

## Choix des matériaux

Ce qui nous conduit enfin au choix des matériaux pour cette partie :

- Une planche de 250 x 60 x 18 de sapin raboté, que je ferai coupé à 82, 82 et 70 (chute de 20 cm, plutôt optimisé du coup). Le meuble ne sera donc pas carré, mais rectangle, ce qui génèrera 2×2 espaces de travail différents: 2 ‘grands’ de ~80 cm de large et 2 petits de 60 cm.
- Un tasseau en pin raboté de 67 x 67 x 2400. Je prévois de le couper 4 fois à 52 cm pour avoir une garde de 10 cm au-dessus des tours, pour passer les câbles. Il doit me rester 30 cm (avec les traits de scie en moins), je compte donc 7 cm pour l’espace intermédiaire. Pas de chute ou presque, c’est merveilleux !
- Une douzaine d’équerres de renfort, qui se révèleront inutiles.
- Quatre roulettes, dont 2 freinées. Diamètre de 65, pour une hauteur de 85 mm.
- La visserie : du 5×80 pour fixer les grand poteaux (2×2 par poteau, d’où le fait que je ne me suis pas servi des équerres :D), du 5×45 pour les petits (idem, 2×2), du 5×20 pour les roulettes (tête plate au vu de la platine)

Cette partie montée, cela donne ceci :

Les PC sont juste là pour valider que je n’avais pas fait d’erreur de calcul :D

## Tablettes pour clavier-souris

Le casse-tête principale a été de définir comment les tablettes pour clavier/souris allaient pouvoir se ranger. Le premier truc qui vient à l’esprit, c’est la méthode tiroir. Mais avec 4 tablettes orthogonales, ben ça marche pas :D Donc je pensais les fixer à la table centrale avec de la charnière piano tout le long, pour qu’elle puisse se rabattre, mais après, il faut un système pour les maintenir en position de travail. Le premier truc qui m’est venu c’est un système avec une barre rétractable fixée en dessous de la table centrale avec des U (comme les tables à manger par exemple), mais même en les décalant, ça ne marche toujours pas car elles vont se croiser.

Le plus abouti a été un système de potence fixées sur pions au centre de chaque côté du cube centrale et qui devait pouvoir tourner sur 90° pour pouvoir venir soutenir la tablette par en-dessous. Mais tous ces systèmes étaient d’une part assez complexe à mettre en œuvre de façon propre, mais surtout pas top au niveau sécurité, par rapport au pincement de doigt et la chute accidentelle d’une tablette. Le coup de grâce sur ces méthodes est arrivé quand j’ai demandé à ma femme la hauteur du plan de travail : 52 cm (soit la hauteur d’une table de travail classique). Du coup, je ne peux plus me fixer sur la table centrale qui est trop haute. La fixation doit être faite sur les poteaux. Et tout est à revoir :D

Cela correspond finalement à une de mes premières idées. J’avais identifié le système des équerres rabattables, mais soit le coût était prohibitif (j’avais vu des choses à ~30 €, soit 240 € pour l’ensemble:/ ), soit cela ne me semblait pas très sûr, je l’avais abandonné Etant obligé d’y passer, j’ai refait une recherche et finalement vu le modèle “idéal”.

Ses avantages sont les suivants :

- Pas trop cher. On parle quand même de **9,20 € pièce, soit environ 80 € l'ensemble**. Mais la charnière piano n'est pas donné, et tout le fatras qu'il fallait autour non plus. Bon an mal an, ce système n'a pas engendré de surcoût en définitive.
- Plutôt sûr : peu de risque de pincement, système à gâchette assez raide pour le déblocage, résistant
- Hauteur réglable (enfin avant montage) : la hauteur n'est pas dépendante de la table centrale. Donc modifier la taille des roulettes ou des poutres ne pose pas de problème.
- Simple à mettre en œuvre et à utiliser.

Donc, pour cette partie, le matériel choisi est le suivant :

- Lesdites équerres, 8 en tout forcément ;
- 2 planches de 200 x 40 x 18. En 50, cela aurait peut-être créer un plus grand espace de travail, mais en mode fermé, le bas des planches serait arrivé quasiment au sol. Elles seront coupées à 81 et à 60 cm, générant malheureusement presque 60 cm de perte chacune.
- Visserie : 4,5×45 pour les fixer aux poteaux (6 pour chaque) et 4×20 pour les fixer aux tablettes (3 pour chaque).

Et tout assemblé, cela donne ceci :

Au niveau structurel, il ne restera donc plus qu'à mettre les 4 roulettes. Mais je garde cela pour quand le meuble sera arrivé dans la classe, car il est plus simple à transporter sans.

# Fixation des écrans

Une autre partie qui peut être soit simple, soit problématique, et qui donc doit être bien réfléchie, c’est la fixation des écrans. Cela peut vraiment être différent selon les modèles de pied. Pour les miens, j’ai utilisé des pattes d’assemblage en zinc, droite, de 100 mm, avec 4 trous. Ça coute moins de 0,5 € (et donc moins de 1 € par écran, 2 étant nécessaires dans mon cas) et ça permet de serrer assez solidement sans faire craquer le plastique, pris en sandwich. Par contre, calculez bien les emplacements voire présentez à blanc les écrans ! Dans mon cas, les bouts des pieds sont fixés à 3 cm du bord de la table (ce que je considère être un minimum) et il y a moins de 2 cm entre le bord de deux écrans !!!

C’est vraiment juste,il faut vraiment faire attention à ce point.

E196FPf

# Passage des câbles

Pour le passage des câbles, les tables sont percées à la scie cloche. J'ai fait 2 trous qui se touchent, comme un 8 en gros. L'idée était d'en faire un plus gros (65 je crois) pour stocker les câbles et un plus petit (40 ou 45) pour être sûr d'avoir le passage suffisant, même si le premier trou était plein.

Pour avoir une installation assez propre, j'ai décidé de faire le câblage au collier de serrage. Il y a sûrement mieux, mais cela à l'avantage de ne pas être cher. J'ai créé des « tresses » pour que cela s'emmêle moins, comme les 4 câbles VGA pour les écrans, ou les câbles USB pour les souris et clavier, 2 à 2. Mettez juste des gommettes de couleur pour les repérer avant, surtout pour les VGA ^^.

J'ai aussi utilisé des embases à collier pour fixer les tresses aux tables. Pas beaucoup : 1 au-dessus de chaque arrière d'ordinateur en tirant légèrement les 4 câbles qui en partent vers le haut (pour éviter qu'il finisse par terre ou dans les pieds des enfants), et 2 dans l'espace intermédiaire pour fixer les câbles USB, pour avoir la juste longueur pour clavier/souris.

Les longueurs en trop se répartissent au-dessus des ordinateurs, le plus proprement possible. Il y a 2 embases de plus pour fixer une multiprise sur un poteau (prenez une multiprise prévue pour être fixer, cela fera plus propre).

---

# Branchements électriques

Pour la partie électrique justement, il y a 2 multiprises (x5) avec interrupteur.

La première est donc fixée sur un poteau et les 4 tours y sont branchées. Je pensais la mettre sous la table centrale au départ, mais elle aurait été plus visible (et l'interrupteur plus accessible aux enfants). Elle est elle-même branchée à une multiprise située sur la table haute, au milieu des écrans (qui sont branchés dessus), le câble passant avec le reste dans les trous centraux.

Pour alimenter le tout, il suffit donc de brancher une rallonge sur la multiprise du haut, et d'enclencher les 2 interrupteurs. Rien d'autre à brancher, le **prérequis Plug & Play est rempli !** (Les 4 PC et écrans consomment au max **1080 W** pour info).

---

# Finition

En finition, j'ai fait simple : ponçage rapide et vernis (2 couches, avec ponçage intermédiaire). J'ai pris du mat, je ne sais pas si les souris optiques auraient aimé le brillant. Après, peinture ou vernis, chacun ses goûts ! [b]Cela reste cependant nécessaire[/b] car le bois brut est assez irritant (poussière de bois) et surtout susceptible d'avoir des échardes.

# Coût

La liste de courses conduit à un meuble coûtant moins de **250** €.C'est environ 1/3 pour les équerres rabattables, 1/3 pour le bois et 1/3 pour le reste.

# Améliorations

Après réflexion et lecture des premiers commentaires (merci !), les points à améliorer pourraient être les suivants :

-**Sécurité** : penser à arrondir les angles, faisable simplement pour les tablettes. Il existe des poteaux ronds, type rayon jardinage. Il y aurait ainsi aucun angle, mais le souci est que le bois n'est pas spécialement fait pour le mobilier et est généralement fendu.

-**Hauteur des écrans**. Plus compliqué avec ce système de PC sous les écrans, mais on peut gagner une vingtaine de centimètres en supprimant l'étage et en venant placer la table centrale juste au-dessus des PC. Inconvénient : tout le câblage passe en façade. Hauteur minimum dans mon cas : 52 cm (donc les tablettes à hauteur de la table centrale)

-**Roulettes plus grandes** : des diamètres 65, c'est finalement un peu court pour transporter 50 kg de matos, le meuble a du mal à tourner. Mais des plus grandes signifierait aussi des plus hautes, fatalement …

Autre point qui tient plus au détail : si je devais le refaire, je mettrais les 4 PC dans le même sens.

Ca ne changerait rien en terme de mise en œuvre et il y aurait 2 avantages. Le premier serait qu'il serait tout allumable sans avoir besoin de faire le tour du meuble pour tous les mettre en marche. Le deuxième est juste esthétique, l'ensemble des câbles sur la partie basse pouvant être masqué avec une simple planche fine (éventuellement ajourée pour l'aération) et 4 pattes d'assemblage.

Voilà pour la conception, bientôt la réalisation :D

From:
https://www.wikiwiki.primtux.fr/ - **PrimTux - Wiki**

Permanent link:
**https://www.wikiwiki.primtux.fr/doku.php/primtuxbox?rev=1505419917**

Last update: **2022/10/04 17:49**