



Halstead Category Test (HCT) Impacto da atualização dos estímulos na sua validação

Versão Final Após Defesa

Joana Lúcia Choças Viegas

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Psicologia Clínica e da Saúde
(2º ciclo de estudos)

Orientadora: Prof.^a Doutora Maria de Fátima de Jesus Simões
Co-orientadores: Prof. Doutor Paulo Joaquim Fonseca da Silva Farinha
Rodrigues
Prof.^a Doutora Carla Sofia Lucas do Nascimento

março de 2024

Declaração de Integridade

Eu, Joana Lúcia Choças Viegas, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição M11320 de/o Psicologia Clínica e da Saúde da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades da Universidade da Beira Interior**.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referência de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã 20/03/2024

Dedicatória

Esta dissertação é dedicada aos meus pais, à minha irmã Raquel e aos meus sobrinhos, Afonso e Sofia. Que sempre me fizeram acreditar que seria capaz de atingir os meus objetivos e alcançar novas conquistas.

Agradecimentos

Em primeiro lugar quero agradecer aos meus pais por todo o apoio ao longo destes 5 anos, por me terem permitido seguir o meu sonho e por sempre me terem amparado as quedas. À minha irmã e sobrinhos, por me terem dado forças, mesmo que fisicamente longe de mim.

Agradeço à Prof.^a Doutora Fátima Simões, ao Prof. Doutor Paulo Rodrigues e à Prof.^a Doutora Carla Sofia Nascimento pela paciência, ensinamentos e ajuda ao longo do processo de construção desta dissertação, bem como os laços criados.

Um agradecimento especial à Sofia, por ter sido a minha parceira durante este período, por todas as conversas e chamadas telefónicas, por me ouvir a “panicar” e por me acalmar os nervos quando achava que não iria conseguir.

À Inês, por ter sido a minha companheira desde o primeiro ano, a minha melhor amiga. Foram muitas lágrimas que deitámos durante estes anos, e muitas vezes que estendemos o nosso ombro uma à outra. Que continue assim, até sermos velhinhas e sem dentes.

Ao Bruno e à Eliana, por serem um suporte durante o mestrado. Vocês foram caixinhas de surpresa que apareceram na minha vida. Sem vocês, tenho a certeza que seria tudo muito mais difícil.

Ao Duarte, um amor inesperado, mas mais que merecido. Obrigada por estes últimos meses, por todos os momentos inesquecíveis, por me limpares as lágrimas e apoiares os meus sonhos e vontades. Contigo sou verdadeiramente feliz.

Quero agradecer também à minha madrinha Beatriz e aos meus afilhados: Mateus, Patrícia, Lúcia, Mariana e Hugo. Por terem sido uma luz na minha vida, por me terem acompanhado durante estes longos anos. Estarei sempre aqui para vocês e para celebrar as vossas conquistas.

À minha família EncantaTuna, por todos os bons momentos divertidos, por sempre me terem estendido a mão nos meus piores momentos e por me abraçarem quando me fazia falta. A Tuna, foi, e sempre será, o melhor que a vida académica me deu.

A todos os meus amigos, a todas as pessoas que passaram no meu caminho, um muito obrigada por todas as aprendizagens que me deram. Foram sem dúvida 5 anos inesquecíveis.

Resumo

O Halstead Category Test é um dos testes que compõe a Bateria de Testes Neuropsicológicos Halstead-Reitan, desenvolvido por Halstead e Reitan nos anos 40 do século passado (Reitan & Wolfson, 1986). Este teste é amplamente utilizado na avaliação clínica pois avalia diversas funções executivas, funções essas que estão intimamente ligadas à execução de tarefas da vida diária (Wolfson e Reitan, 1993).

Sendo um teste amplamente estudado, onde existem várias versões do mesmo (desde versões para crianças, versão booklet e computadorizada) (Strauss et al., 2006) e com uma concepção gráfica muito antiquada, este estudo pretende perceber se, com uma atualização dos estímulos para torná-lo mais atraente e subsequentemente suscitar uma maior motivação nos indivíduos que realizaram a prova, se existem diferenças na validade do HCT-Versão Computorizada da nova versão, com estímulos modernizados. Após a análise dos dados foi possível comprovar que, sim, existe impacto na validade do teste, tendo um α de Cronbach (.561) na versão atualizada.

Palavras-chave

Psicologia Clínica e da Saúde; Halstead Category Test; Estímulos; Avaliação Psicológica

Abstract

The Halstead Category Test is one of the tests that make up the Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery, developed by Halstead and Reitan in the 1940s (Reitan & Wolfson, 1986). This test is widely used in clinical assessment because it evaluates various executive functions, functions that are closely linked to the execution of daily life tasks (Wolfsen and Reitan, 1993).

As it is a widely studied test, with several versions (from versions for children to booklet and computerized versions) (Strauss et al., 2006) and with a very old-fashioned graphic design, this study aims to see if, with an update of the stimuli to make it more attractive and subsequently arouse greater motivation in the individuals who took the test, there are differences in the validity of the HCT-Computerized Version of the new version, with modernized stimuli. After analyzing the data, it was possible to prove that, yes, there is an impact on the validity of the test, with a Cronbach's α (.561) in the updated version.

Keywords

Clinical and Health Psychology; Halstead Category Test; Stimuli; Psychological Assessment

Índice

Dedicatória	v
Agradecimentos	vii
Resumo	ix
Abstract	xi
Lista de Figuras	xv
Lista de Tabelas	xvii
Lista de Acrónimos	xix
Introdução	1
1.1. Importância da neuropsicologia e da psicologia cognitiva na avaliação e compreensão do comportamento humano	1
1.2. Importância das funções executivas no comportamento humano	2
1.2.1. Modelo de Memória de Trabalho	3
1.3. O Halstead Category Test e a avaliação das funções executivas	4
1.4. Teoria da Carga perceptual	7
1.5. Do papel à digitalização	7
2. Método	9
2.1. Participantes	9
2.2. Instrumento	10
2.2.1. Cotação e dados normativos	12
2.2.2. Psicometria	13
2.2.3. Procedimentos	14
3. Resultados	15
4. Discussão	16
5. Conclusão	18
Referências bibliográficas	20
Anexos	24

Lista de Figuras

Figura 1. - Alguns exemplos dos estímulos utilizados no HCT

Figura 2. - Exemplificação de estímulos do HCT atualizado

Figura 3. - Comparação de um estímulo incluído no subtteste 4 na sua versão original e atualizada

Figura 4. - Comparação de estímulos incluídos no subtteste 6 com e sem simetria

Lista de Tabelas

Tabela 1. - Características Sociodemográficas da amostra

Tabela 2. - Testes de normalidade para cada hipótese

Lista de Acrónimos

CAT-2A	Escala de Aquisição de Categorias
GUI	Interface Visual Gráfica
HCT	Halstead Category Test
HRNBT	Halstead-Reitan Neuropsychological Battery Test
2D	Bidimensão
3D	Tridimensão

Introdução

O teste Halstead Category Test (HCT) é um dos testes que compõem o Halstead-Reitan Neuropsychological Battery Test (HRNBT) para indivíduos com idades a partir dos 15 anos, desenvolvida por Halstead e Reitan nos anos 40 do século passado. De facto, o HRNBT é uma bateria utilizada quando há suspeita de dano cerebral, proporcionando informação sobre a localização, data provável de início do dano cerebral e seu prognóstico a partir da avaliação do funcionamento cognitivo (Reitan & Wolfson, 1986). O seu objetivo é avaliar e diferenciar sujeitos com dano cerebral do lobo frontal e é de aplicação individual (tempo variável até 360 minutos), avaliando diversas funções, como, por exemplo a aprendizagem e a memória.

Essa avaliação é feita com recurso a 5 testes obrigatórios e 5 teste opcionais, sendo que os testes obrigatórios são: (1) Teste de categorias (HCT); (2) Teste de performance tátil; (3) Teste de ritmo; (4) Teste de percepção de sons da fala; e (5) Teste de rapidez motora (Strauss et al., 2006). Dada a importância e versatilidade da bateria, bem como a investigação que tem sido levada a cabo no nosso país com o teste Halstead Category Test, adaptado à população portuguesa por Rodrigues (2022) e sendo este um dos testes que compõem a bateria, o mesmo suscitou a nossa atenção.

Assim, entende-se que sendo um com uma conceção gráfica muito antiquada, o mesmo beneficiaria de uma atualização dos estímulos para tornar-se mais atraente e, por isso mesmo, suscitando, nos indivíduos, uma maior motivação para a sua realização. Com esta ideia em mente e tendo em conta o racional teórico que lhe está subjacente, começar-se-á por tentar perceber o que é a neuropsicologia e a sua importância, passando de seguida ao enquadramento do HCT no seu contexto, dando destaque às funções que o mesmo mede, culminando com o problema e hipótese colocados para efeitos desta dissertação.

1.1. Importância da neuropsicologia e da psicologia cognitiva na avaliação e compreensão do comportamento humano

A neuropsicologia e psicologia cognitiva são duas disciplinas de extrema importância para a compreensão da mente humana. A neuropsicologia é uma disciplina que foca o seu interesse no estudo das relações entre o cérebro e o comportamento humano, procurando entender a forma como a atividade cerebral (funções cognitivas e emocionais) são influenciadas e controladas pelos processos neurológicos. Esta

disciplina utiliza métodos de avaliação e investigação para examinar o funcionamento do cérebro, particularmente em indivíduos que apresentam lesões cerebrais, distúrbios neurológicos, ou outras condições que afetam o sistema nervoso (Beaumont, 2008), tentando perceber quais os mecanismos responsáveis pelo pensamento humano, aprendizagem e emoções. Por seu turno, a psicologia cognitiva é um ramo da psicologia que se concentra na compreensão dos processos mentais e cognitivos humanos, como atenção, percepção, memória, linguagem, pensamento, raciocínio e resolução de problemas. Esta disciplina investiga de que forma as informações são processadas, armazenadas e recuperadas pelo sistema cognitivo e como é que esses processos influenciam o comportamento (Santos et al., 2015). Com efeito, é através da observação do comportamento humano que a psicologia cognitiva consegue explicar os processos internos envolvidos na atribuição de sentido aos estímulos do ambiente e decidir que ação será mais apropriada para a execução das várias tarefas cognitivas (Santos et al., 2015).

Atualmente considera-se que a neuropsicologia auxilia na identificação de perturbações neuropsicológicas, tais como défice cognitivo ligeiro, demência e outros problemas que afetam a cognição. Desta forma, enquanto a psicologia cognitiva se concentra na teoria e pesquisa sobre os processos cognitivos, a neuropsicologia investiga como esses processos são implementados no cérebro e como são afetados por condições neurológicas. Essa parceria ajuda a informar a prática clínica, o desenvolvimento de tratamentos e a compreensão mais profunda da mente humana, centrando-se nomeadamente no estudo e avaliação das funções executivas.

1.2. Importância das funções executivas no comportamento humano

As funções executivas são de importância fulcral quando queremos compreender como o cérebro humano está a funcionar. Estas funções consistem num conjunto de processos cognitivos que, no seu conjunto, são mais do que a soma das partes. Processos como, atenção, memória de trabalho, raciocínio, controlo inibitório, capacidade de planeamento ou flexibilidade cognitiva são de extrema importância na regulação do comportamento humano (Herrera-Guzmán, et al., 2010). Neste contexto, o *Halstead Category Test* é adequado para medir flexibilidade cognitiva, raciocínio abstrato e memória de trabalho, funções executivas que são controladas, essencialmente pelo córtex pré-frontal, assumindo um papel relevante na realização de tarefas que exigem competências cognitivas elaboradas, como, por exemplo, linguagem e resolução de problemas. São funções relevantes, de ordem superior presentes na

inibição de respostas indesejadas, planeamento e organização dos estímulos do meio (Doebel, 2020).

Com efeito, diversos autores postulam que as funções executivas seriam um sistema único plasmado em modelos como, por exemplo, o Modelo Funcional de Luria, o Modelo da Memória de Trabalho de Baddeley e Hitch (1974), o Sistema Atencional Supervisor de Normal e Shallice (1986) ou Teoria de Informação Contextual de Choen (1992). Para outros, as funções executivas seriam constituídas por múltiplos processos cognitivos. Seja como for, estas funções são fundamentais na regulação do comportamento humano, proporcionando processos de resolução de problemas e de tomada de decisão mais eficazes (Lanciego et al., 2012). Assim, importa reter que as funções executivas são compostas por vários processos de controlo executivo necessários à realização de uma dada tarefa, regulando o comportamento para potenciar a sua eficácia. A literatura clássica considerava o córtex pré-frontal o mais importante para o estudo das funções executivas. No entanto, com o desenvolvimento de novas metodologias de investigação e técnicas de análise, como o estudo por neuroimagem, tem sido possível mapear diversas conexões que ligam diversas regiões cerebrais envolvidas no apoio das funções executivas. Neste contexto, importa também estar atento à sua sensibilidade a variáveis sociodemográficas, tais como, idade, estatuto socioeconómico, entre outras (Campanholo et al., 2017; Cristofori, et al., 2019)

1.2.1. Modelo de Memória de Trabalho

A ligação entre as funções executivas e a memória de trabalho ficou explícita aquando do surgimento do Modelo de Memória de Trabalho proposto por Baddeley. A memória de trabalho incluída na memória de curta duração, foi definida pelo Modelo de Memória de Trabalho de Baddeley e Hitch (Baddeley, 2000).

Este modelo foi concebido com o propósito de elucidar as descobertas comportamentais relevantes na literatura sobre memória, enfocando os mecanismos estratégicos para a retenção de itens na memória. Dessa maneira, Baddeley e Hitch (1974) procuraram explicar um sistema capaz de manipular simultaneamente o conteúdo atual da memória e atualizar informações na memória operacional em prol das metas da tarefa. Um sistema assim é particularmente crucial quando se requer a manutenção temporária de informações em diversas atividades cognitivas complexas, como leitura, cálculos mentais, raciocínio espacial, etc. (Buchsbaum, 2016).

Os princípios fundamentais do Modelo de Memória de Trabalho são: (1) trata-se de um sistema com capacidade limitada, ou seja, em qualquer momento há apenas uma quantidade finita de informações disponíveis para processamento na memória; (2)

existem subsistemas especializados dedicados à representação de informações específicas, tais como verbais ou visuoespaciais, que são estruturalmente independentes entre si. Dessa forma, a integridade das informações representadas em um domínio é protegida contra os efeitos interferentes das informações que podem alcançar outro domínio; e (3) o armazenamento de informações na memória é distinto dos processos subjacentes à percepção sensorial. Em vez disso, ocorre um processo em dois estágios no qual as informações sensoriais são primeiro analisadas por módulos perceptuais e depois transferidas para *buffers* especializados de armazenamento cujo papel temporário é "manter" unidades pré-processadas da informação. Ademais, as informações que se encontram nesses *buffers* especializados estão sujeitas a decadência passiva temporal e interferência entre itens. Por fim, os *buffers* de armazenamento não possuem mecanismo interno para manter ou atualizar os seus conteúdos, necessitando que isso seja feito externamente por meio do processo de ensaio. Esse pode ser um mecanismo de controle motor ou descendente capaz de aceder e atualizar sequencialmente os conteúdos ativos no armazenamento (Buchsbaum, 2016).

1.3. O Halstead Category Test e a avaliação das funções executivas

O Halstead Category Test é um teste incluído na Bateria de Testes Neuropsicológicas de Halstead-Reitan e foi construído, originalmente, em 1943, sendo amplamente utilizado na avaliação clínica, porque é considerado um teste complexo que avalia diversas funções executivas. De facto, como anteriormente explicitado, as funções executivas estão intimamente ligadas à execução de tarefas da vida diária e à saúde mental, pelo que é fundamental que, especialmente em âmbito clínico, a sua avaliação seja rigorosa, sendo os dados com ele obtidos, um excelente indicador do funcionamento executivo. O teste mede múltiplos aspetos do raciocínio e da flexibilidade cognitiva, tais como formação de conceitos abstratos, atenção, concentração visual, memória visual e mudanças conceituais (Reitan & Wolfson, 1986). Trata-se de um teste neuropsicológico que tem demonstrado a sua utilidade. Assim sendo, a aplicação do HCT permite uma avaliação neuropsicológica que é essencial em contexto clínico. Por outro lado, uma vez que é um teste de resolução de problemas, desenvolvido para medir a habilidade abstrata, raciocínio complexo e flexibilidade cognitiva, é também utilizado na investigação, a fim de compreender os mecanismos subjacentes a estas funções. Passa-se agora a explicitar alguns dos domínios mais específicos medidos pelo HCT (Minassian et al., 2003).

O raciocínio dedutivo, por exemplo, é o processo de raciocinar com base em uma ou mais afirmações gerais relativas ao que se conhece para se chegar a uma conclusão logicamente correta e envolve, muitas vezes, informações gerais relativas ao que é conhecido, visando, assim, uma aplicação específica de informação geral. Baseia-se em proposições lógicas que podem ser verdadeiras ou falsas, sendo uma das maiores dificuldades do raciocínio dedutivo a compreensão da linguagem usada na redação de problemas (Sternberg & Sternberg, 2016).

Outro aspecto importante é a organização perceptiva. Ao observarmos uma imagem, provavelmente seria mais fácil definirmos que partes da informação visual disponível estão interligadas. No entanto, o ambiente visual é frequentemente complexo e confuso, com objetos sobrepostos ou com partes ocultas ao nosso campo visual. Assim, os gestaltistas estudaram, de forma sistemática, esses aspectos salientando a lei de Prägnanz como um dos princípios fundamentais da Gestalt. Esta lei postula que a unidade básica percebida é a organização mais simples presente no ambiente visual (Eysenck & Keane, 2015). Para os psicólogos de Gestalt, a organização perceptiva consiste na nossa tendência em segregar estímulos visuais a um fundo e a uma figura que parece estar sobreposta a esse fundo, não ocorrendo apenas no ponto cego, mas também em outras partes do campo visual onde a cor apresentada parece derivar de mecanismos construtivos de preenchimento atuantes no córtex visual (Robison-Riegler & Robinson-Riegler, 2004; Baars & Gage, 2010).

Para além da avaliação destes processos, o HCT desempenha um papel importante na avaliação de 3 processos fundamentais no sucesso da execução de tarefas de vida diária, estando os mesmos ligados com as funções executivas: (1) controlo inibitório; (2) memória de trabalho; e (3) flexibilidade cognitiva. No que diz respeito à importância do controlo inibitório, saliente-se que esta competência é uma das principais funções executivas e está intimamente implicada na atenção que um indivíduo presta a um dado estímulo, sendo que a capacidade de inibir a atenção a estímulos irrelevante para uma dada tarefa, é uma capacidade fundamental à sobrevivência. Com efeito, ignorar as distrações é fundamental para controlar a interferência de estímulos não relevantes. Esta capacidade permite controlar fatores de impulsividade permitindo a manutenção da tarefa e a prossecução de objetivos previamente delineados, sendo importante que o indivíduo seja capaz de inibir os processos atencionais e comportamentais, subjacentes à autorregulação do comportamento (Santa-Cruz & Rosas, 2017).

A memória de trabalho, tal como proposta por Baddeley e Hitch (1974) e mais tarde revista (Baddeley, 2000), é de extrema importância para o processamento executivo, resolução de problemas, tomada de decisão e linguagem, uma vez que

permite a manutenção e circulação da informação relevante em circulação para que possa ser utilizada na resolução de tarefas que os indivíduos têm de levar a cabo (Esmaily et al., 2021). Os autores propuseram a divisão da memória de curto prazo em três componentes separáveis, que trabalham juntos como parte de um sistema unificado de memória de trabalho, cuja função é facilitar o desempenho de uma variedade de tarefas complexas. Os três componentes incluem o executivo central, o *loop* fonológico e o esboço visuoespacial, tendo mais tarde sido acrescentado o *buffer* episódico. Estes componentes são compostos por um sistema temporário de armazenamento verbal-acústico necessário para a retenção imediata de, por exemplo, sequência dos dígitos e um subsistema visual paralelo, o esboço visuoespacial, que permite o armazenamento e manipulação de informação visual e espacial. Já o *buffer* episódico, facilitaria a evocação da informação necessária à resolução de uma dada tarefa (Baddeley, 2003).

Importa salientar, como base no atrás exposto, que a memória de trabalho está em íntima ligação com os processos atencionais para que a retenção da informação seja adequada e possa, posteriormente, vir a ser evocada. Os seus recursos são limitados e essa limitação pode alterar a representação da informação, o que virá a refletir-se na qualidade do pensamento e do comportamento, em geral. No entanto, juntamente com a flexibilidade cognitiva e o controlo inibitório o indivíduo está equipado para poder adaptar-se às alterações do meio ambiente (Baars & Gage, 2010; Cristofori et al., 2019; Lazar, 2017).

Finalmente, a flexibilidade cognitiva ou *set-shifting*, é uma das funções executivas que tem por missão inibir estratégias ou sequências de ação para gerar respostas alternativas a um problema. Esta função pauta-se pela flexibilidade no funcionamento cognitivo, permitindo ao indivíduo modificar planos e resolver, de forma eficiente qualquer problema. Esta capacidade possibilita a organização do pensamento e a autorregulação, quer ao nível cognitivo, quer ao nível socio-emocional, mediante a interação de diversos mecanismos (Santa-Cruz & Rosas, 2017). Saliente-se que há autores que consideram a *expertise* num dado domínio do conhecimento como um fator de maior a flexibilidade cognitiva, sobretudo quando se trata de resolver problemas nesse domínio. De facto, a aprendizagem e/ou treino, numa dada área resultaria em associações automáticas que facilitaria a resolução dos problemas de forma mais flexível e eficaz (Braem & Egner, 2018; Nigg, 2017).

1.4. Teoria da Carga perceptual

Para além da avaliação das funções descritas no ponto anterior, o estudo deste instrumento pode justificar-se partindo de alguns pressupostos da teoria da carga perceptual. Sendo verdade que vivemos num mundo tridimensional, não fará mais sentido que os estímulos do HCT não sejam também apresentados sob esta forma. De facto, a teoria da carga perceptual salienta que embora vivamos num mundo tridimensional (3D), aprendemos de forma frequente em ambientes bidimensionais (2D), como em computadores e livros. Sabe-se que as semelhanças entre os ambientes de aprendizagem e experiências da vida real facilitam a transferibilidade da aprendizagem e, por isso, chamamos aprendizagem baseada em cenários de objetivo (Nejati, 2021).

Estudos sugerem que ambientes de aprendizagem tridimensional proporcionam uma dimensão semântica adicional para a representação de informações, sendo que técnicas de realidade virtual, que fornecem um cenário de aprendizagem por meio 3D, melhoram o resultado da aprendizagem. Alguns encontraram um desempenho superior com estímulos 3D em desenho espacial, memória espacial, discriminação de formas visuais, leitura de mapas, interação da *web* e aprendizagem de neuroanatomia, no entanto outros estudos encontraram uma preferência por estímulos 2D na memória visual e rotação mental. Esses estudos afirmam que estímulos 3D têm mais características e, por isso, são percebidos e memorizados com maior dificuldade em relação à capacidade de processamento limitado (Nejati, 2021).

A Teoria da Carga Perceptual refere-se, assim, a uma abordagem teórica que examina como a carga perceptual, ou seja, a quantidade de informações sensoriais que uma tarefa requer, influencia o processamento cognitivo. Essa teoria explora como a demanda perceptual de uma tarefa pode afetar a atenção e o processamento de informações em diferentes contextos.

1.5. Do papel à digitalização

Numa era de mudanças rápidas e drásticas, a psicologia clínica não pode permanecer inalterada. A tecnologia tornou-se uma presença constante nas nossas vidas quotidianas, portanto, a avaliação psicológica - um pilar fundamental na área da saúde mental - deve evoluir para acompanhar estes tempos de progresso (Valle & Klimo, 2016).

Desde a introdução dos computadores no campo da psicologia, a questão de utilizar uma versão em papel e lápis ou informatizada de testes tem sido abordada em

vários estudos de pesquisa e contextos na área da saúde mental. Os avanços na tecnologia de informática na década de 1980 apresentaram muitas possibilidades para o design, administração e pontuação de testes, o que significou que os computadores tornaram-se uma parte integrante do processo de teste, ao invés simplesmente fornecer um meio para pontuar testes como era inicialmente utilizado (Valle & Klimo, 2016).

Estudos indicam que a utilização de sistemas digitais e algoritmos modernos possibilita a obtenção de novas perspectivas relevantes tanto do ponto de vista teórico quanto aplicado. A digitalização oferece uma nova gama de recursos para as pesquisas psicológicas, ainda assim, frequentemente requer assistência especializada para manuseio desses mesmos recursos (Ostermann et al., 2021).

No entanto, existem diversos desafios subjacentes à transição de testes psicológicos para o meio digital, tais como: (1) garantir a estandardização dos testes no ambiente digital, especialmente para avaliações de capacidades utilizadas em processos seletivos; (2) projetar testes que proporcionem uma experiência rica e envolvente aos participantes, além de assegurar a equivalência da experiência do teste digital ao formato tradicional em papel; (3) manter o rigor psicométrico nos testes digitais para garantir sua confiabilidade e validade, bem como lidar com possíveis críticas relacionadas ao rigor psicométrico das avaliações digitais; (4) abordar preocupações éticas e profissionais relacionadas aos testes digitais, como segurança de dados, privacidade e acesso não autorizado aos mesmos por parte de indivíduos não qualificados; e (5) superar as limitações financeiras e tecnológicas associadas ao design, teste e implementação das avaliações digitais - incluindo aquelas baseadas em jogos ou realidade virtual (Naglieri et al., 2004; Ostermann et al., 2021; Valle & Klimo, 2016).

Desta forma, durante a condução deste estudo, houve uma preocupação em preservar os mesmos estímulos, porém aprimorando-os e tornando-os mais atrativos. Dessa maneira, assegura-se que a integridade do teste não seja comprometida e que novas variáveis não sejam introduzidas de modo a enviesar os resultados. Por esta razão, colocaram-se as seguintes hipóteses:

H1: “A diferença de erros cometidos nos subtestes 1, 2, 3, 6 e 7 da versão anterior não difere do número de erros na versão modificada”

H2: “A diferença de erros cometidos nos subtestes 4 e 5 da versão anterior é maior no teste atualizado”

H3: “Existem diferenças de erros cometidos em ambos os testes.”

H4: “Existem diferenças nas validades de ambos os testes.”

2. Método

2.1. Participantes

Para este estudo, foi necessário recrutar participantes com mais de 18 anos, de nacionalidade portuguesa, de ambos os sexos. Assim, a amostra consistiu em 118 participantes com idades compreendidas entre os 18 e 59 anos, onde 60 responderam ao HCT na sua forma original e outros 58 responderam à versão com os estímulos atualizados, sendo este o grupo de controlo. Foram excluídos da amostra todos os participantes que não terminaram a tarefa.

As características sociodemográficas da amostra estão descritas na Tabela 1. A amostra era predominantemente estudante e de sexo feminino, sem qualquer tipo de representação de lesão cerebral.

Tabela 1. *Características Sociodemográficas da amostra*

Características da Amostra	n	%
Sexo		
Masculino	34	28.8%
Feminino	84	71.2%
Escolaridade		
1º Ciclo (4º ano)	1	.8%
3º Ciclo (9º ano)	1	.8%
Secundário (12º ano ou equivalente)	77	65.3%
Licenciatura/Bacharelato	27	22.9%
Mestrado/Pós-Graduação	10	8.5%
Doutoramento	2	1.7%
Profissão		
Bolsheiro de Doutoramento	1	.8%
Bombeiro	2	1.7%
Coordenadora de projeto na área social	1	.8%
Desempregado	1	.8%
Enfermeiro	1	.8%
Engenheiro Civil	1	.8%
Engenheiro Infraestrutura TI	1	.8%
Estudante	100	84.7%
Fisioterapeuta	1	.8%
Informático	1	.8%
Professor	1	.8%
Psicólogo	4	3.4%
Investigador	1	.8%
Software developer	1	.8%
Técnico de gás	1	.8%
Curso		
Bioquímica	1	.8%
Ciências da Comunicação	1	.8%
Ciência Política	1	.8%
Ciência Política e Relações Internacionais	1	.8%
Ciências e Tecnologia	1	.8%

Ciências Farmacêuticas	1	.8%
Design Multimédia	1	.8%
Economia	7	5.9%
Engenharia Informática	2	1.7%
Engenharia Aeronáutica	2	1.7%
Fisioterapia	1	.8%
Gestão	5	4.2%
Licenciatura em Música, Variante de Formação Musical	1	.8%
Magistério Primário	1	.8%
Marketing	4	3.4%
Medicina	1	.8%
Optometria	1	.8%
Psicologia	74	62.7%
Química Industrial	2	1.7%
Sociologia	5	4.2%
Técnico de Desporto	1	.8%
Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos	1	.8%
Nível Sócio-demográfico		
Baixo	15	12.7%
Médio	98	83.1%
Alto	4	3.4%

2.2. Instrumento

Como mencionado anteriormente, o Teste de Categoria de Halstead faz parte da HRNBT (Allen et al., 2006; Strauss et al., 2006) e foi criado com o objetivo de diferenciar pessoas saudáveis de pacientes com dano cerebral, sendo muitas vezes referenciado como um teste do lobo frontal, que claramente evidencia, embora não seja sensível na localização da lesão. No entanto, é sensível ao espectro da disfunção cerebral, medindo-o (Donders, 2001). O HCT avalia, diversas capacidades cognitivas, como mencionado no ponto 1.3, , bem como o processamento não verbal de cor, tamanho, forma, número e posições dos estímulos (Strauss et al., 2006; Sperbeck et al., 2021); sendo, assim uma experiência de aprendizagem, onde pacientes que obtêm baixa performance são caracterizados como tendo julgamento fraco, problemas de memória e comportamentos auto-derrotistas (Lopez et al., 2000). Devido à sua sensibilidade aos danos cerebrais e à imparidade do lobo pré-frontal, este teste é considerado um teste multidimensional pela comunidade científica (DeFilippis et al., 1979; Allen, 2006; Sperbeck et al., 2021).

A versão original continha 336 itens organizados em nove subtestes, mas em 1948, Reitan reduziu-o para sete subtestes totalizando 208 itens, apresentados através de *slides* (Strauss et al., 2006). Cada subteste é composto por um conjunto de imagens sem significado e cada participante é instruído de que existe um único princípio

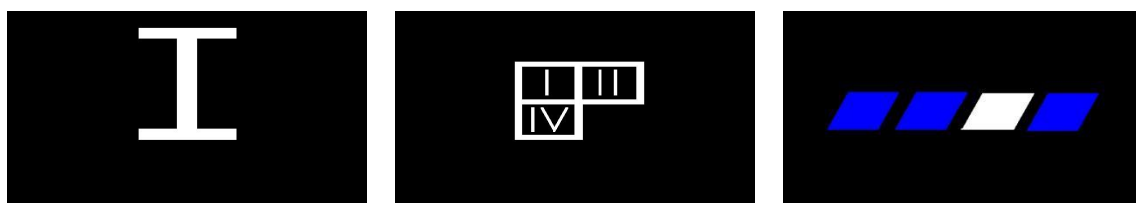
subjacente àquele subteste (Costa, 2013; Santos et al., 2016). Assim, o participante deverá gerar uma série de hipóteses através da associação que estabelece entre a imagem e o número (de 1 a 4), sendo que recebe feedback visual imediato, de forma a ajustar a sua estratégia (Costa, 2013; Santos et al., 2016). No entanto, o princípio subjacente de cada subteste poderá permanecer o mesmo ou não (Costa, 2013; Santos et al., 2016). Dada a natureza do teste, é comum o participante cometer erros até conseguir descobrir qual o princípio em vigor (Santos et al., 2016).

A aplicação da versão original requeria um projetor, uma tela e um dispositivo de feedback imediato, o que tornava o teste difícil de transportar e pouco económico (DeFilippis et al., 1979; Strauss et al., 2006). Dessa forma, em 1979, DeFilippis criou uma versão *booklet*, onde os 208 itens foram desenhados em papel 8x11, tendo havido uma atenção particular ao fundo, cor e tamanho dos *slides*, para tentar ser o mais fiel possível à versão original (DeFilippis, 1979). Tendo em conta os resultados obtidos, houve uma correlação positiva em ambas as versões do teste, o que demonstrou que não existiam diferenças significativas e, mantivesse, assim, a confiabilidade do teste (DeFilippis, 1979).

Saliente-se que, além destas versões criadas por DeFilippis, existe ainda uma versão para crianças entre as idades 5 e 8 anos, com 80 itens, uma versão intermédia com idades compreendidas entre os 9 e 15 anos, com 168 itens, uma versão breve desenvolvida por Welzel e Boll (1987) com 100 itens e uma versão com 13 subescalas desenvolvida por Costa em 2014 (Strauss et al., 2006; McNally et al., 2016; Sperbeck et al., 2021).

Em 1991, DeFilippis desenvolveu uma versão computadorizada do teste, que segundo um estudo de Nici e Hom (2013) utiliza os mesmos procedimentos que o original e, por isso, existe uma diferença muito ténue entre as duas (Strauss et al., 2006; Nici & Hom, 2013). Assim, o Halstead Category Test - Versão Computorizada tem algumas vantagens sobre a versão original, como, por exemplo, ser de fácil transporte e ter maior precisão de administração; além de que as respostas são corretamente gravadas (Nici & Hom, 2013). O HCT - Versão Computorizada será utilizado neste estudo.

Figura 1. Alguns exemplos dos estímulos utilizados no HCT



2.2.1. Cotação e dados normativos

Apesar de ser um teste que contém sete subtestes, os subtestes 1 e 2 são utilizados para o sujeito se familiarizar com a tarefa, não tendo grande relevância para a sua cotação; assim, a cotação inicia-se no subteste 3 e consiste no somatório dos erros cometidos nos restantes subtestes (3 a 7), daí que a sua forma tradicional de avaliação para medir a imparidade global do indivíduo seja o número total de erros (Costa, 2013; Roye et al., 2018), sendo que Reitan recomenda um ponto de corte do número de erros entre 50 e 51 para adultos (Strauss et al., 2006). Esta abordagem domina na prática clínica, visto que é bastante sensível à identificação de disfunções cerebrais, porém muitos investigadores notaram que existe um conjunto multidimensional de funções cognitivas que são utilizadas para completar o teste e, por isso, Simmel e colaboradores (1957) propuseram que o HCT fosse considerado um instrumento multidimensional (McNally et al., 2016; Santos et al., 2016; Roye et al., 2018). Dessa forma, ao longo dos anos, têm sido trabalhadas outras escalas de avaliação para o teste, nomeadamente a avaliação individual de cada subteste (McNally et al., 2016; Santos et al., 2016).

Neste contexto, Johnstone e colaboradores (1997) encontraram uma solução de três fatores: Reconhecimento de Símbolos/Contagem (subtestes I e II), Raciocínio Espacial-Posicional (subteste III, IV e VII) e Raciocínio Proporcional (subtestes V e VI) (Allen, 2006; Roye et al., 2018). Em 2006, Allen e colaboradores realizaram um estudo com o objetivo de determinar se os fatores desenvolvidos através dos subtestes do HCT eram diferencialmente sensíveis à presença e à severidade de danos cerebrais. Estes autores puderam concluir que em função da severidade, os resultados indicaram que pacientes com danos cerebrais cometiam, significativamente, mais erros do que pacientes sem danos cerebrais nos fatores de raciocínio espacial e raciocínio proporcional. Os seus resultados sugerem, assim, que as pontuações obtidas nos três fatores podem ser utilizadas, eficazmente, para a interpretação do HCT sem comprometer a sua sensibilidade ao dano cerebral. Com efeito, a pontuação individual evidencia maior informação clínica que a pontuação total de erros. No entanto, ao interpretar a pontuação dos fatores esta pode revelar-se muito mais produtiva para clínicos e investigadores do que uma abordagem mais tradicional para a interpretação clássica do teste (Allen et al., 2006).

Também Minassian (2003) e McNally (2016) desenvolveu subescalas de medida como a (1) Escala de perseveração (PSV) constituída pela Perseveração Verdadeira (PSV_T), entre Sub-testes (PSV_B), no Mesmo Sub-teste (PSV_W), de Contagem do Mesmo (PSV_CS) e de Contagem de Diferentes (PSV_CD); (2) Escala de Perda de Série, que constitui também a Atencional (SL-A) e Concetual (SL-C); (3) Memória (M); (4)

Escala de Raciocínio Posicional Espacial (SPR); (5) Raciocínio Proporcional (PR); (6) Escala de Aquisição de Categorias (CAT-2A) (McNally et al., 2016; Roye et al., 2018). Ao comparar a medição tradicional e com estas novas subescalas em pacientes com lesões cerebrais traumáticas verificou-se uma boa validade convergente em oito das treze subescalas propostas (McNally et al., 2016; Roye et al., 2018).

2.2.2. Psicometria

Inicialmente, quando a RHBT foi construída, Halstead e Reitan quiseram comparar cada teste com um critério objetivo, de forma a determinar se o teste é capaz de prever esse mesmo critério (Hussey & Allen, 2017). As suas avaliações não se focaram apenas nas diferenças de impacto entre grupos com danos cerebrais mas também na classificação de cada teste para cada um dos sujeitos de cada grupo (Hussey & Allen, 2017).

Olhando para a sua confiabilidade, o HCT tem valores clinicamente aceitáveis ($r > .70$), sendo que esta varia entre o “aceitável” e o “excelente” para os Subtestes III a VII, sendo “excelente” para a pontuação total ($r = .9716$). Todavia, a confiabilidade para os Subtestes I e II foi referida como inaceitável ($r < .70$) (Lopez et al., 2000). O índice médio de discriminação foi de .3419 ($SD = .1097$) e as médias da dificuldade dos itens foi de .6565 ($SD = .1487$) (Lopez et al., 2000). A sua consistência interna é de .9740, o que pode ser considerado um valor bastante consistente e estável (Lopez et al., 2000).

Já num estudo de Goette e colaboradores (2021), foi possível determinar que existem semelhanças entre fatores de estrutura, confiabilidade, funcionalidade dos itens entre a versão original do HCT e a sua versão computadorizada, porém a maior diferença evidente entre as duas versões está na equivalência das pontuações e variabilidade das mesmas, visto que foram ambas afetadas pelas diferenças entre os participantes (Goette et al., 2021).

No estudo de McNally foi possível determinar que além da pontuação do número de erros do HCT, também é possível avaliar funções executivas através do teste, sendo que os resultados obtidos correlacionam-se quase todos com outras medidas de validade externa selecionadas pela equipa (p.e.: escalas de memória, escalas de preservação, escalas de inteligência) (McNally et al., 2016). As pontuações das subescalas do HCT, mencionadas no ponto anterior, apresentavam correlações significativas com as outras medidas, sugerindo que o teste é capaz de aceder, diferencialmente, a várias funções cognitivas (McNally et al., 2016); além disso, as novas subescalas poderão ser úteis na pesquisa de informação clínica sobre domínios

cognitivos (McNally et al., 2016). Recentemente, Rodrigues et al. (2022) realizaram um estudo de normas preliminares para a população portuguesa em função da idade, escolaridade e género, considerando três níveis de medida: medida padrão da prova, e as subescalas CAT-2A e PSV_T.

Dado a importância e grande utilização deste teste na área da neuropsicologia, o presente estudo realizou uma atualização dos estímulos apresentados, visto que o HCT - Versão Computorizada já existe há cerca de 30 anos e desde aí a forma como os seus estímulos são apresentados nunca foi alterada para aquilo que, nos dias de hoje, se considera “esteticamente agradável”. Sendo este tema ser algo inovador e não existir literatura que investiga a modernização de estímulos e o seu impacto no desempenho, utilizou-se a versão original do HCT computorizado para que fosse possível comparar-se os resultados obtidos com esta nova versão.

2.2.3. Procedimentos

Este projeto foi submetido à Comissão de Ética da Universidade da Beira Interior, obtendo o seu parecer de aprovação a 23 de maio de 2023, ao qual foi atribuído o código nº CE-UBI-Pj-2023-002.

Todos os participantes responderam ao HCT de forma voluntária e aceitaram o consentimento informado cedido pela investigadora. Os participantes responderam apenas a uma versão do HCT, sendo distribuídos em ambos os grupos de forma aleatória. A aleatorização da amostra foi realizada por um gerador de números aleatórios que indicava em que computador cada participante iria executar a tarefa.

A tarefa foi realizada através do OpenSesame, um software criado para construir experiências. Este software tem a particularidade de ser uma plataforma de gratuita e de fácil acesso, que oferece uma interface visual gráfica (GUI) bastante compreensiva e intuitiva disponível atualmente. Para tarefas complexas, que não podem ser processadas pela GUI, o OpenSesame suporta scripts do Python. Podem ser criadas uma grande variedade de experiências, incluindo experiências psicofísicas, *speeded response time tasks*, *eye-tracking studies* e questionários (Mathôt et al., 2012).

A análise de dados foi realizada no IBM Statistical Package for Social Science (SPSS) Statistics, um software para análises estatísticas avançadas que auxilia na alta precisão e qualidade na apresentação de resultados (IBM, n.d.), na sua versão 29.0.

3. Resultados

Para testar se os pressupostos de estatística paramétrica são cumpridos, realizou-se testes de normalidade com o teste de Kolmogorov-Smirnov (tabela 2), onde se pode observar que a distribuição não é normal para nenhuma das variantes.

Apesar da violação dos pressupostos, de acordo com Marôco (2011) como $n > 30$, os desvios de normalidade não têm impacto nos resultados e por isso pode-se prosseguir com estudos paramétricos.

Tabela 2. Testes de Normalidade para cada hipótese

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estatística	Gl	Sig.
Erros Subteste 1	.505	118	.000
Erros Subteste 2	.403	118	.000
Erros Subteste 3	.242	118	.000
Erros Subteste 4	.188	118	.000
Erros Subteste 5	.125	118	.000
Erros Subteste 6	.199	118	.000
Erros Subteste 7	.194	118	.000
Erros Total	.105	118	.003

a. Correlação de Significância de Lilliefors

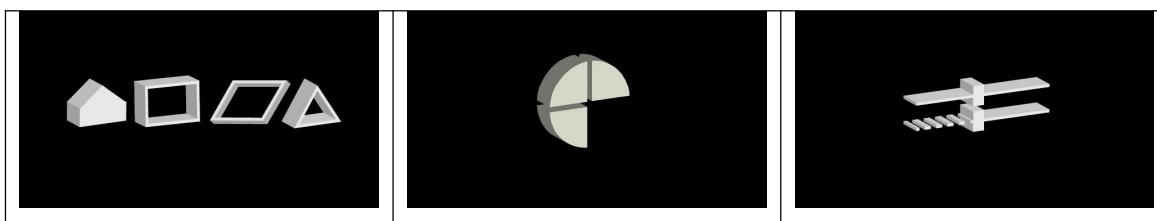
Para testar as hipóteses, primeiramente compararam-se ambas as versões através do teste de amostras-*t*, sendo que no subteste 1 os erros na versão Atualizada ($M=.08$) são significativamente menores do que os erros na versão Original ($M=.28$)= -2.27 , $p=.026$, $d'=.456$. No subteste 2 as diferenças de erros na versão Atualizada ($M=.37$) não são significativamente diferentes dos erros na versão Original ($M=.41$)= $-.425$, $p=.336$, $d'=.602$. No subteste 3 as diferenças de erros na versão Atualizada ($M=5.27$) não são significativas comparativamente aos erros da versão Original ($M=6.76$)= -1.139 , $p=.259$, $d'=7.116$. No subteste 4 os erros da versão Atualizada ($M=26.48$) são significativamente maiores do que os erros na versão Original ($M=7$)= 18.269 , $p<.001$, $d'=5.720$. No subteste 5 as diferenças de número de erros na versão Atualizada ($M=9.95$) não são significativamente diferentes dos erros na versão Original ($M=10.84$)= $-.878$, $p<.001$, $d'=5.536$. No subteste 6 as diferenças de erros da versão Atualizada ($M=6.62$) não são significativas comparativamente aos erros da versão Original ($M=6$)= $.670$, $p=.504$, $d'=4.997$. No subteste 7 as diferenças de erros na versão Atualizada ($M=14.78$) são significativamente maiores do que os erros da versão Original ($M=2.43$)= 32.894 , $p<.001$, $d'=2.039$. No global do teste, os erros da versão Atualizada ($M=63.55$) são significativamente diferentes dos erros da versão Original ($M=33.72$)= 9.223 , $p<.001$, $d'=17.562$.

No nível de consistência interna, a versão Atualizada apresenta valores mais baixos de α de Cronbach (.561) do que a versão Original (.655).

4. Discussão

Tendo em conta que DeFillipis et al. (2002), ao transitar a prova da versão *booklet* para a versão Computorizada utilizou os mesmos procedimentos, surgiu a preocupação de que se ao atualizar os estímulos existentes para imagens mais complexas iria ter algum tipo de impacto na sua validade, isto porque atualmente, existe uma capacidade computacional muito maior do que há 30 anos atrás. Para isso, utilizaram-se como modelo as imagens já utilizadas na versão Original para a versão Atualizada, colocando-as numa perspetiva 3D.

Figura 2. Exemplificação de estímulos do HCT atualizados



A interpretação dos resultados poderá ter vários sentidos, se tivermos a) em conta os princípios adjacentes a cada subteste, b) a perspetiva que cada indivíduo poderá ter interpretado das figuras apresentadas, c) o número de estímulos a que o indivíduo terá que responder. Tendo em conta que no subteste 1, os estímulos apresentados são numeração romana, e o objetivo é que o indivíduo responda qual é o número representado, o natural seria que não houvesse diferenças entre ambas as versões do teste. No entanto, segundo os resultados obtidos o número de erros é significativamente menor na versão atualizada, do que na versão original, isto poderá ser explicado pela perspetiva em que a numeração romana está colocada na versão atualizada, tornar-se-á mais fácil de entender o princípio subjacente ao subteste do que na versão original.

Segundo o que diz a literatura (Strauss et al., 2006), tanto o subteste 1 como o subteste 2 servem apenas para que o indivíduo se familiarize com a prova, cujos princípios subjacentes são fáceis de compreender. Desta forma, o subteste 2 e 3 consistem em contabilizar o número de figuras que estão representadas em cada imagem, por ser algo tão simplificado, as diferenças de erros em ambos os testes não são significativas. Da mesma forma, apesar de já ser um subteste que já faz parte da

tabela de avaliação do HCT, as diferenças de erros em ambos os testes também não é significativa. Isto pode ser explicado pela nossa opção (a), supramencionada.

No subtteste 4, é requerido ao sujeito que indique qual é a parte do estímulo que esteja em falta, isto é, no estímulo total existe uma parte que falta e que vai no sentido dos ponteiros do relógio, a começar com 1º no canto superior esquerdo. Isto exige que o sujeito consiga fazer um raciocínio matemático e separar o mesmo estímulo em quatro partes. Segundo os resultados obtidos, os erros cometidos na versão Atualizada são significativamente maiores do que os erros na versão Original; isto pode explicar-se, segundo Nejati (2021), por os estímulos terem mais características e, por isso, existe uma maior dificuldade em perspetivar aquilo que é requerido pelo subtteste.

Figura 3. Comparação de um estímulo incluído no subtteste 4 na sua versão Original e Modificada.



Já no subtteste 5, a tarefa a ser realizada é o contrário do subtteste anterior; isto é, o sujeito deve indicar quantas partes do estímulo é que estão presentes, desta forma, o raciocínio matemático a ser realizado é contar quantas partes da figura é que estão presentes. Assim, mesmo tendo uma perspetiva 3D, torna-se mais fácil para o sujeito de responder corretamente, e por essa razão, as diferenças de erros cometidos em ambos os testes não são significativas. Por consequência, a H2 acaba por não se verificar neste subtteste.

No subtteste 6 aplica-se o mesmo princípio que o subtteste 5, apenas em alguns estímulos é aplicado simetrias (ver fig. 4), em função disso, é esperado que os sujeitos mantenham o mesmo raciocínio e por isso cometam menos erros, o que foi algo que se verificou nos resultados, visto que as diferenças de erros nas duas versão não são significativas.

Figura 4. Comparação de estímulos incluídos no subteste 6 com e sem simetria



O subteste 7 é o compilar de todos os outros subtestes, em que os sujeitos terão que raciocinar e saltar de tarefa em tarefa. Por consequência desse raciocínio e talvez por falhas atencionais devido ao cansaço - visto ser um teste muito longo - e também porque existe uma maior dificuldade em memorizar perante estímulos 3D (Nejati, 2021), as diferenças de erros na versão Atualizada são significativamente maiores do que os erros da versão Original.

No global do teste, e tendo em conta a discriminação realizada por cada subteste, pode-se verificar que existem, sim, diferenças de erros em ambos os teste, sendo significativamente maiores na versão Atualizada, comprovando, assim, a H3. Por essas mesmas razões, foi esperado que existissem também diferenças ao nível da consistência interna - tendo valor mais baixo na versão Atualizada.

5. Conclusão

O presente estudo tem como objetivo perceber, ao atualizar os estímulos do HCT para uma perspetiva 3D, qual seria o impacto na sua validade. Ao recolher os dados, sendo o grupo de controlo constituído pelos sujeitos que realizaram o teste atualizado, pode verificar-se, através das análises estatísticas, que existem realmente diferenças na sua validade e que o impacto da modernização dos estímulos foi negativa. Isto significa que existe ainda um longo caminho a percorrer, sobre a atualização dos estímulos para algo que, nos dias de hoje, seja esteticamente mais agradável.

Relativamente às variáveis analisadas (o número total de erros em cada subteste e na sua globalidade), pode-se verificar, que apesar do impacto ser negativo, apenas em alguns subtestes (4, 5 e 7) existem diferenças significativas, o que poderá ser algo a ser melhorado em estudos futuros.

Como potencialidade deste estudo, destaca-se o contributo no sentido de trazer algo inovador para o campo da psicologia - a atualização/modernização de estímulos de testes feitos no século XX para o século XXI - e que poderá ter algum impacto no âmbito da avaliação psicológica em geral e da avaliação clínica, em particular.

Uma grande limitação deste estudo foi a sua amostra, visto que mais de metade dos sujeitos tem o ensino secundário completo: algo que segundo as normas preliminares para a população portuguesa (Rodrigues et al., 2022), já apresentam um bom nível de escolaridade e por isso poderão ter adquirido corretamente os princípios inerentes a cada subteste e poderão ter cometido menos erros. Caso a amostra fosse mais homogénea, poderia ter-se apresentado um outro tipo de quadro, possivelmente com mais diferenças entre os subtestes. É também uma limitação mais de metade da amostra ser do sexo feminino, visto que pelo estudo de Rodrigues et al. (2022), o sexo feminino tem tendência a cometer mais erros.

Por outro lado, a falta de estudos no campo da psicologia que sejam inerentes à atualização e/ou modernização de estímulos em testes computadorizados dificultaram a pesquisa nessa mesma área, pelo que foi sentida alguma falta de apoio para verificar as hipóteses colocadas neste mesmo estudo.

Deixa-se, então, como sugestão alargar um pouco mais a amostra, quer para pessoas menos instruídas, como para pessoas mais instruídas (com mestrados e doutoramentos, p.e), discriminar as idades dos sujeitos - algo que poderá também ter impacto nos resultados deste teste - e aumentar a representatividade masculina na amostra. Poderá também ser curioso aplicar a atualização/modernização de estímulos, num teste que seja semelhante ao HCT, ou, pelo menos, deixar esta ideia em aberto para outro tipo de testes, de forma, a que este tema seja mais estudado, e se abra um novo caminho na área da psicologia.

Referências bibliográficas

- Allen, D. N., Caron, J. E., Duke, L. A., & Goldstein, G. (2007). Sensitivity of the Halstead category test factor scores to brain damage. *The Clinical Neuropsychologist*, *21*(4), 638–652. <https://doi.org/10.1080/13854040600744821>
- Allen, D. N., Strauss, G. P., Kemtes, K. A., & Goldstein, G. (2007). Hemispheric contributions to nonverbal abstract reasoning and problem solving. *Neuropsychology (Journal)*, *21*(6), 713–720. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.21.6.713>
- Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010). *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to Cognitive Neuroscience*. Academic Press.
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, *36*(3), 189–208. [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(03\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(03)00019-4)
- Beaumont, J. G. (2008). *Introduction to neuropsychology*. Guilford Press. Cristofori, I., Cohen-Zimmerman, S., & Grafman, J. (2019). Executive functions. In *Handbook of Clinical Neurology* (pp. 197–219). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804281-6.00011-2>
- Buchsbaum, B. R. (2016). Working memory and language. In Elsevier eBooks (pp. 863–875). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407794-2.00069-9>
- Campanholo, K. S., Fonte Boa, I. N., Araujo Hodroj, F. C, Guerra, G. R. B., Miotto, E. C., & Souza de Lucia, M. L. (2017). Impact of sociodemographic variables on executive functions. *Dementia Neuropsychology*, *11* (1), 62-68. <https://doi.org/10.1590/1980-57642016dn11-010010>
- Cristofori, I., Cohen-Zimmerman, S., Grafman, J. (2019). Executive functions. In Mark D'Esposito and Jordan H. Grafman (Eds.) *Handbook of Clinical Neurology*, Vol. 163, 2019, pp. 197-219.
- DeFilippis, N. A., McCampbell, E., & Rogers, P. M. (1979). Brief report development of a booklet form of the category test: Normative and validity data. *Journal of Clinical Neuropsychology*, *1*(4), 339–342. <https://doi.org/10.1080/01688637908401108>
- DeFilippis, N., & McCampbell, E. (2002). *Category Test: manuel*. C. du P. Appliquée, Ed.
- Doebel, S. (2020). Rethinking executive function and its development. *Perspectives on Psychological Science*, *15* (4), 942-956. <https://doi.org/10.1177/1745691620904771>.

- Donders, J. (2001). Clinical utility of the Category Test as a multidimensional instrument. *Psychological Assessment*, *13*(4), 592–594. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.13.4.592>
- Esmaily, A., Jambarsang, S., Mohammadian, F., & Mehrparvar, A. (2021). Effect of shift work on working memory, attention and response time in nurses. *International Journal of Occupation Safety and Ergonomics*, 1-7.
- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2015). *Cognitive Psychology: A Student's Handbook*. Psychology Press.
- Goette, W., Schmitt, A. L., & Nici, J. (2019). Psychometric equivalence of the computerized and original Halstead category test using a matched archival sample. *Assessment*, *28*(4), 1219–1231. <https://doi.org/10.1177/1073191119887444>
- Gontkovsky, S. T., & Souheaver, G. T. (2002). T-Score and Raw-Score comparisons in detecting brain dysfunction using the booklet Category Test and the short category Test. *Perceptual and Motor Skills*, *94*(1), 319–322. <https://doi.org/10.2466/pms.2002.94.1.319>
- Hussey, J., & Allen, D. N. (2017). Halstead-Reitan Neuropsychological Test battery. In *Springer eBooks* (pp. 1–6). https://doi.org/10.1007/978-3-319-56782-2_189-3
- Lanciego, J. L., Luquin, N., & Obeso, J. A. (2012). Functional neuroanatomy of the basal ganglia. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*, *2*(12).
- Lazar, M. (2017). Working memory: How important is white matter?. *The Neuroscientist*, *23*(2), 197–210. <https://doi.org/10.1177/1073858416634298>
- Lopez, M. N., Charter, R. A., & Newman, R. J. (2000). Psychometric properties of the Halstead Category Test. *The Clinical Neuropsychologist*, *14*(2), 157–161. [https://doi.org/10.1076/1385-4046\(200005\)14:2;1-z:ft157](https://doi.org/10.1076/1385-4046(200005)14:2;1-z:ft157)
- Marôco, J. (2011). *Análise estatística com utilização do SPSS (5ª ed.)*. Report Number.
- Mathôt, S., Schreij, D., & Theeuwes, J. (2011). OpenSesame: An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. *Behavior Research Methods*, *44*(2), 314–324. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0168-7>
- Minassian, A., Perry, W., Carlson, M., Pelham, M., & DeFilippis, N. (2003). The Category Test Perseveration, Loss of Set, and Memory Scales: Three New Scales and their Relationship to Executive Functioning Measures. *Assessment*, *10*(3), 213–221. <http://asm.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1073191103253498>
- McNally, S., Dsurney, J., McGovern, J. E., DeFilippis, N. A., & Chan, L. (2015). Concurrent validity of new subscale scores for the booklet category test. *Assessment*, *23*(3), 333–341. <https://doi.org/10.1177/1073191115588783>

- Naglieri, J. A., Drasgow, F., Schmit, M. J., Handler, L., Prifitera, A., Margolis, A., & Velásquez, R. J. (2004). Psychological testing on the internet: new problems, old issues. *American Psychologist*, *59*(3), 150–162. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.59.3.150>
- Nejati, V. (2021). Effect of stimulus dimension on perception and cognition. *Acta Psychologica*, *212*, 103208. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2020.103208>
- Nici, J., & Hom, J. (2013). Comparability of the Computerized Halstead Category Test with the Original Version. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *28*(8), 824–828. <https://doi.org/10.1093/arclin/act075>
- Nigg JT. (2017). Annual research review: on the relations among self-regulation, self-control, executive functioning, effortful control, cognitive control, impulsivity, risk-taking, and inhibition for developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology Psychiatry*. 2017, 58(4), 361–83. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12675>
- Ostermann, T., Röer, J. P., & Tomasik, M. J. (2021). Digitalization in psychology: A bit of challenge and a byte of success. *Patterns*, *2*(10), 100334. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100334>
- Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1986). The Halstead-Reitan Neuropsychological test battery and aging. In T. L. Brink (Ed.), *Clinical gerontology: A guide to assessment and intervention* (pp. 39–61). New York: Haworth Press.
- Robinson-Riegler, G., & Robinson-Riegler, B. (2004). Cognitive psychology : applying the science of the mind. <https://ci.nii.ac.jp/ncid/BA6752956X>
- Rodrigues, P. M. S. (2022). Halstead Category Test (HCT): desenvolvimento de normas preliminares para a população Portuguesa (Doctoral dissertation, Universidade da Beira Interior (Portugal))
- Roye, S., Calamia, M., Greve, K. W., Bianchini, K. J., Aguerrevere, L. E., & Curtis, K. L. (2016). Further validation of booklet category test subscales for learning, set loss, and memory in a mixed clinical sample. *Applied Neuropsychology: Adult*, *25*(1), 11–18. <https://doi.org/10.1080/23279095.2016.1230120>
- Santa-Cruz, C. & Rosas, R. (2017). Mapping executive functions. *Studies in Psychology*, *38* (2), 284-310. <https://doi.org/10.1080/02109395.2017.1311459>
- Santos, F. H. D., Andrade, V. M., & Bueno, O. F. A. (2015). *Neuropsicologia hoje - 2ed.* Artmed Editora.
- Santos, I. M., Teixeira, A., Tomé, A. M., Pereira, A., Rodrigues, P., Vagos, P., Costa, J.E.F., Carrito, M. L., Oliveira, M. B. P., DeFilippis, N. A., & Da Silva, C. F. (2016). ERP correlates of error processing during performance on the Halstead Category Test. *International Journal of Psychophysiology*, *106*,

97– 105. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2016.06.010>

Sperbeck, D. J., Whitbourne, S. K., Zelig, M., Shaw, R., & Craig, P. (2021). Halstead Category Test sensitivity to neurocognitive deficits in prenatal alcohol exposed and cognitively impaired children. *Child Neuropsychology*, *27*(7), 984–994. <https://doi.org/10.1080/09297049.2021.1936474>

Sternberg, R. J., & Sternberg, K. (2016). *Cognitive Psychology*. Cengage Learning.

Strauss, E., Sherman, E. M. S., & Spreen, O. (2006). *A Compendium of neuropsychological tests: Administration, Norms, and Commentary*. American Chemical Society.

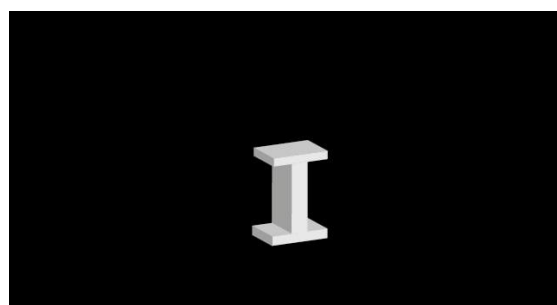
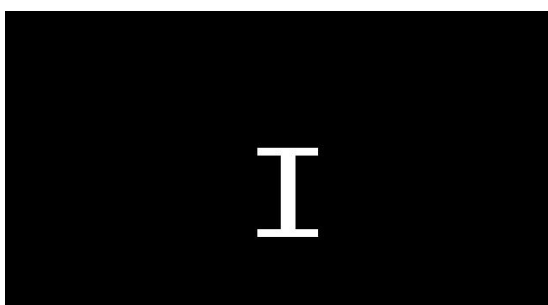
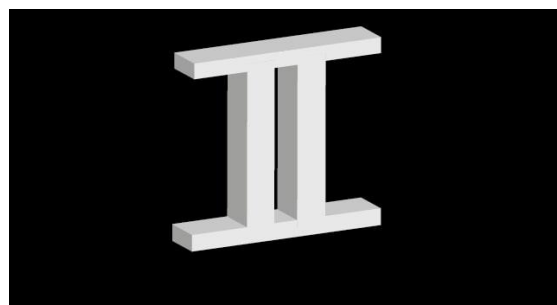
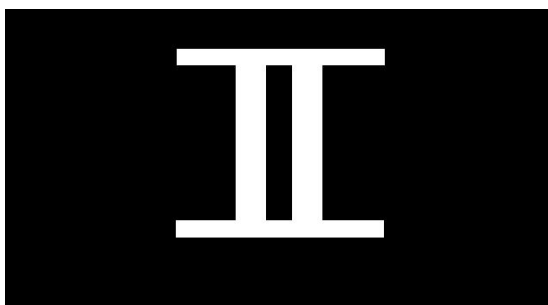
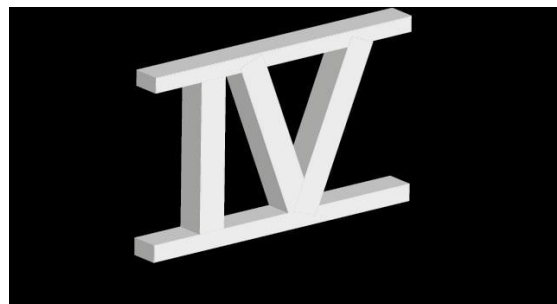
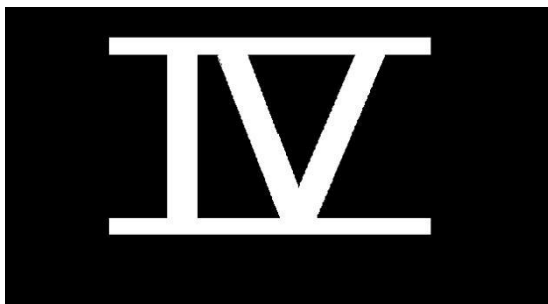
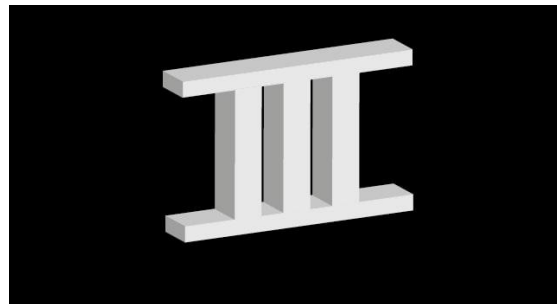
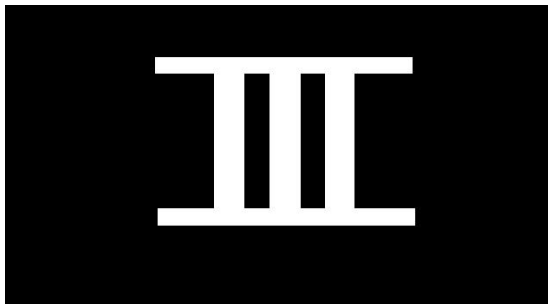
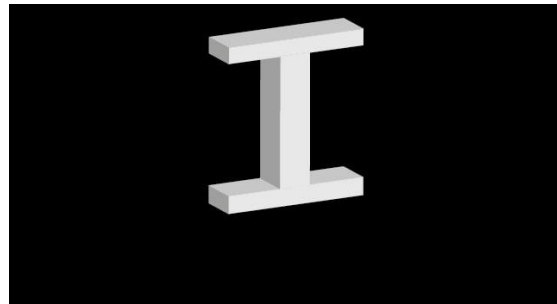
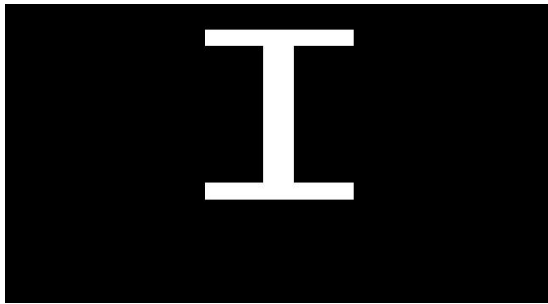
Valle, R., & Klimo, J. (2016). *The evolution of psychological testing: Embarking on the age of digital assessment*.

Anexos

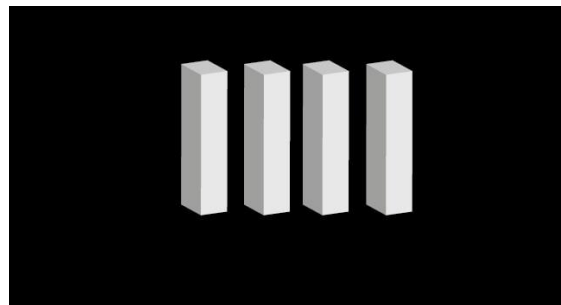
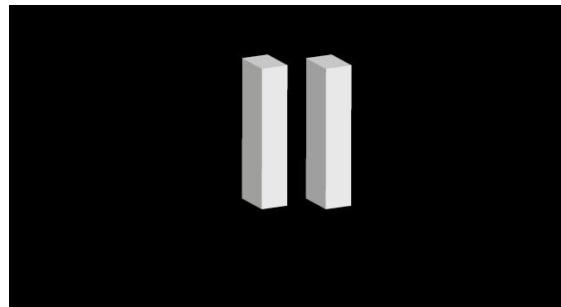
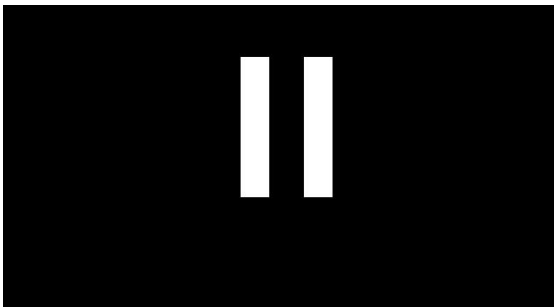
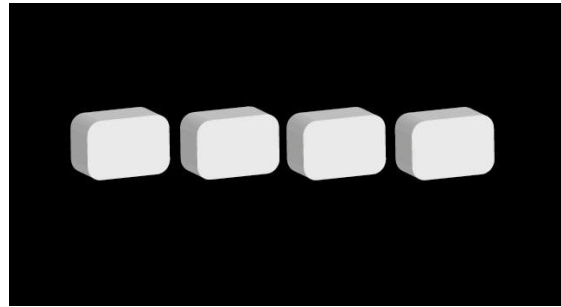
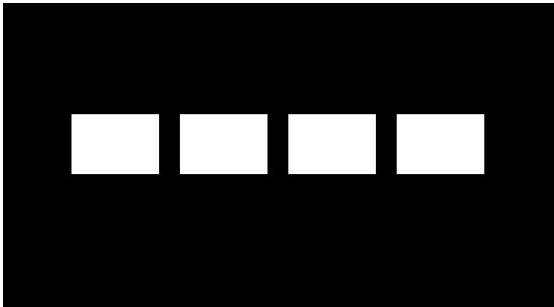
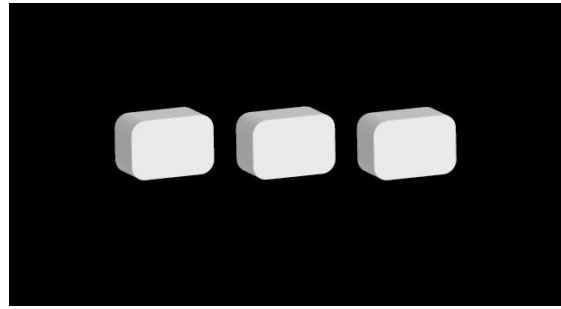
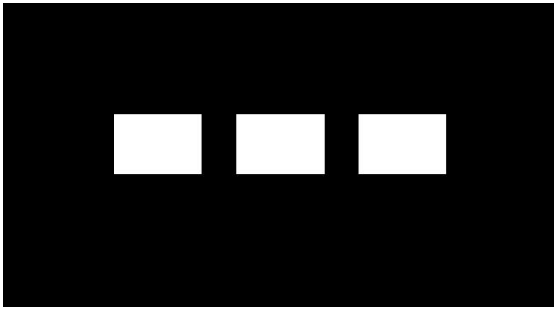
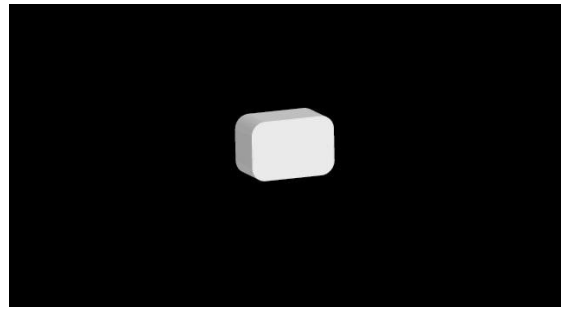
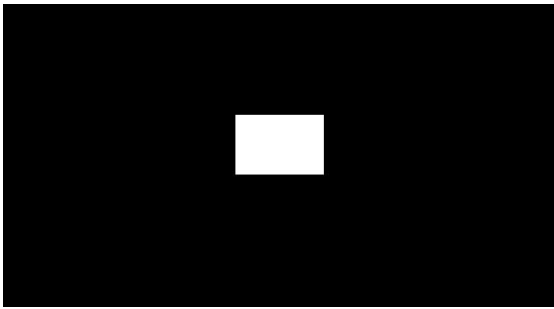
Estímulo HCT Original

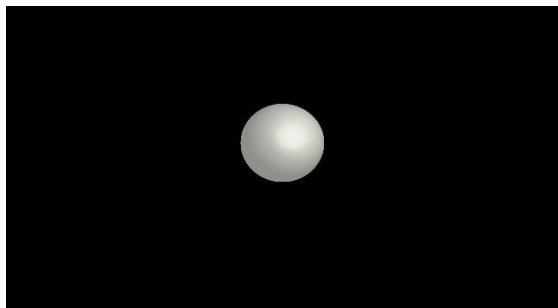
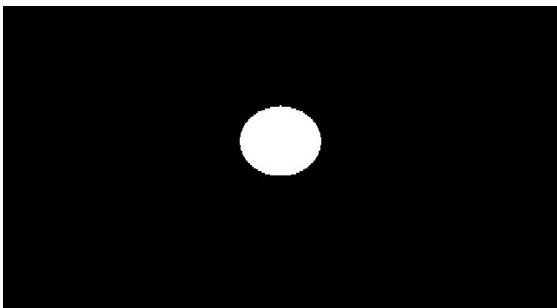
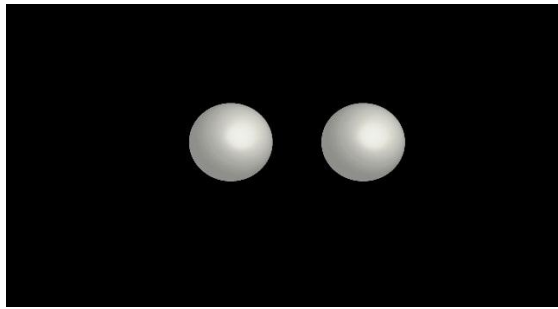
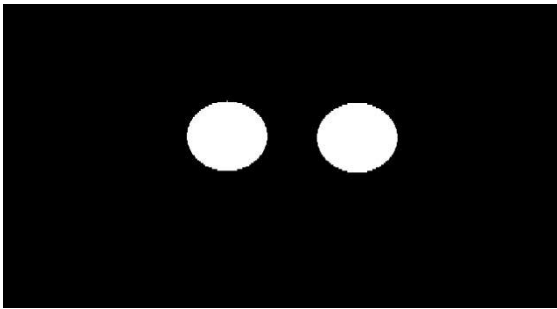
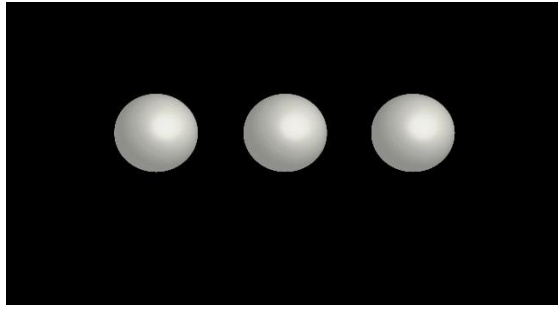
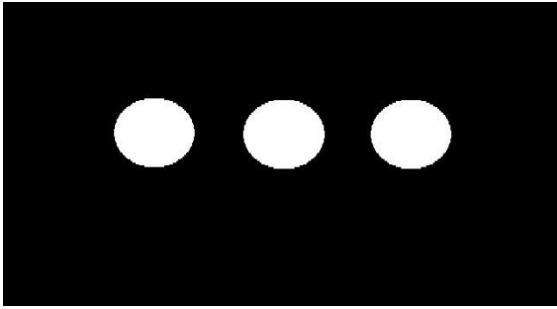
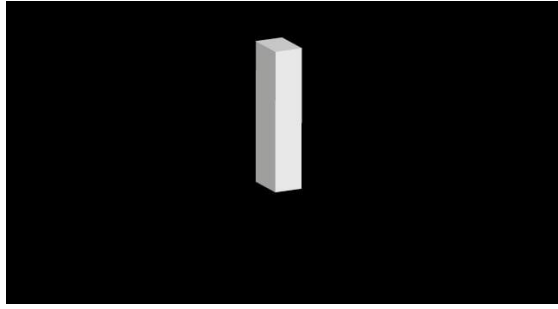
Estímulo HCT Atualizado

Subteste 1



Subteste 2





BBB

BBB

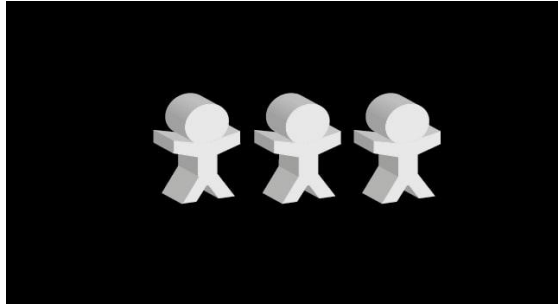
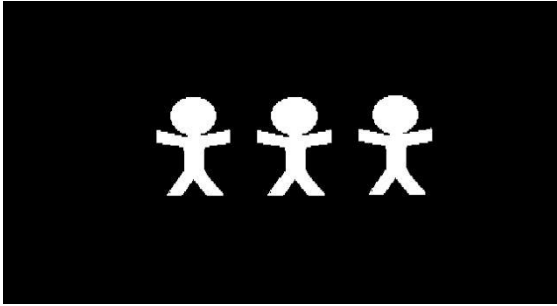
CABE

CABE

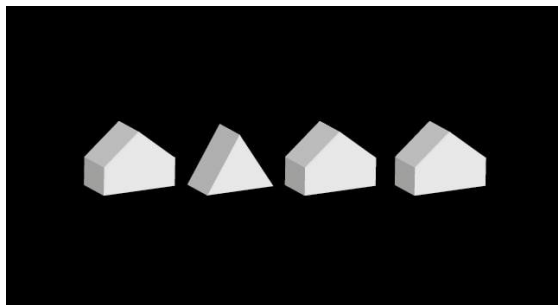
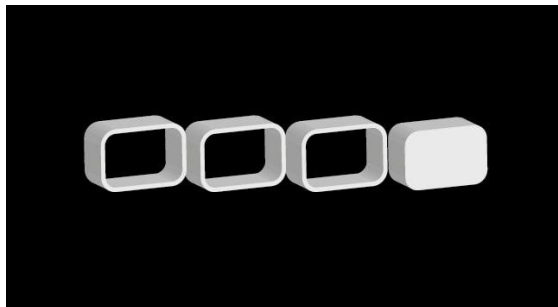
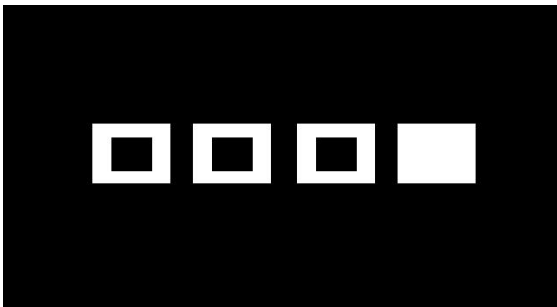
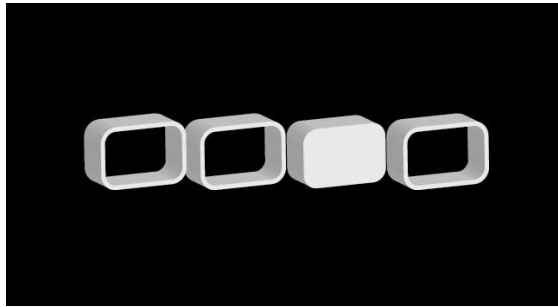
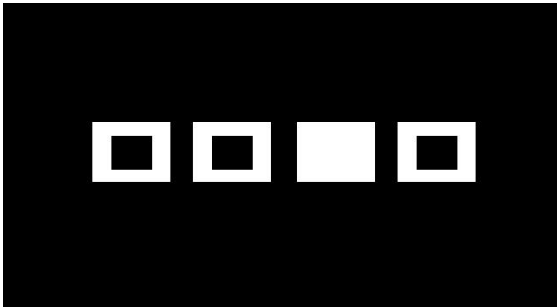
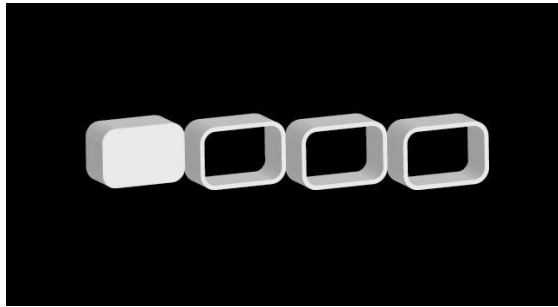
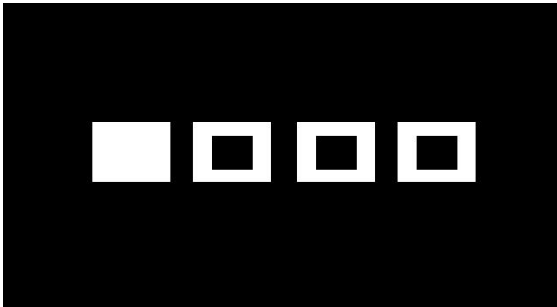
SO

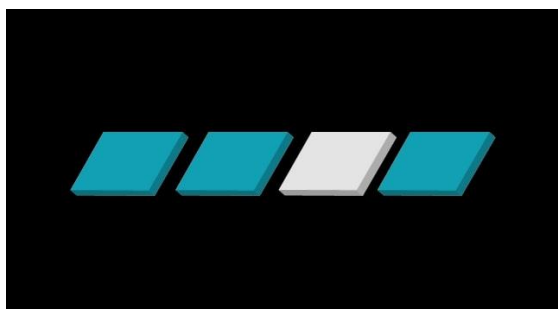
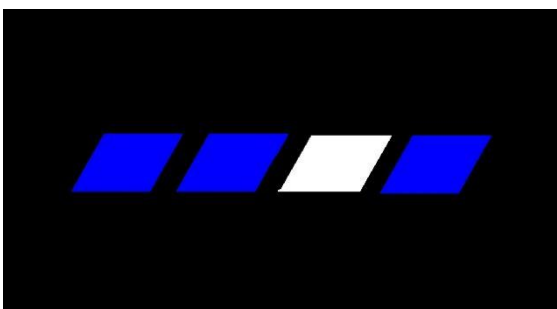
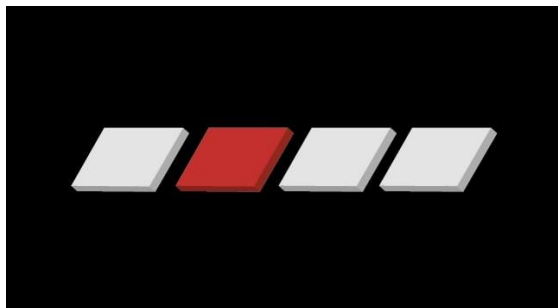
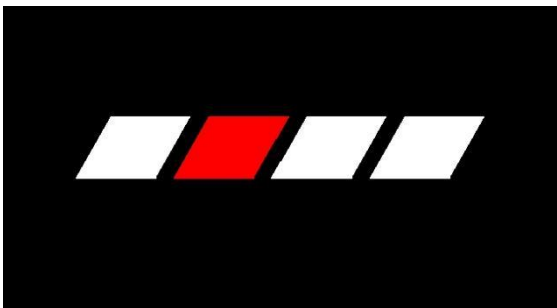
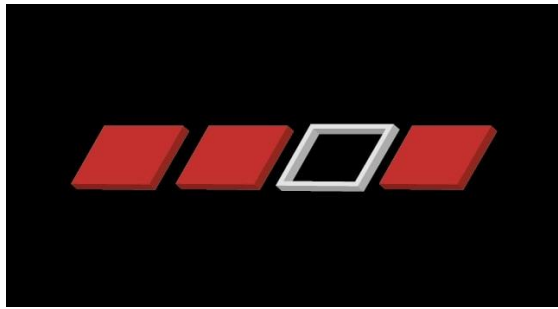
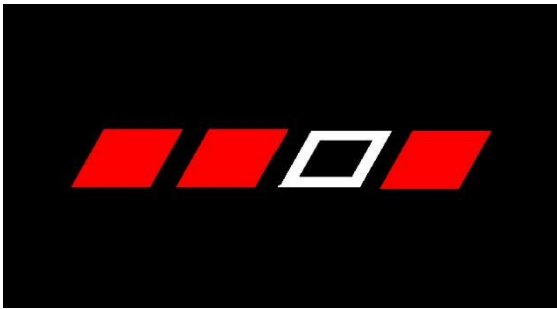
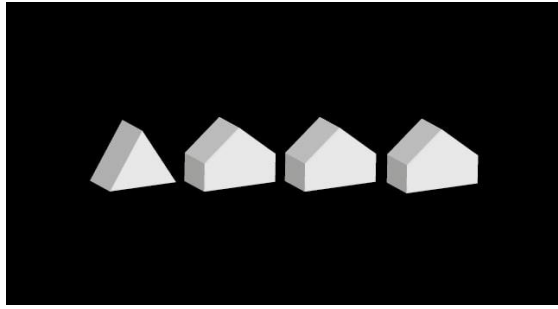
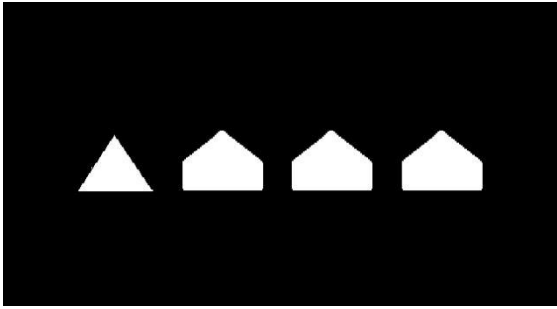
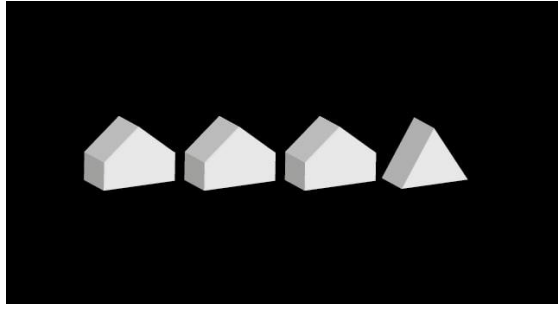
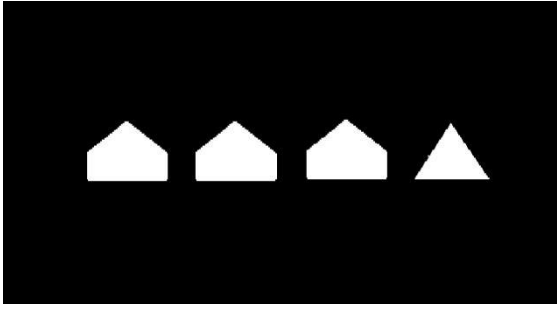
SO

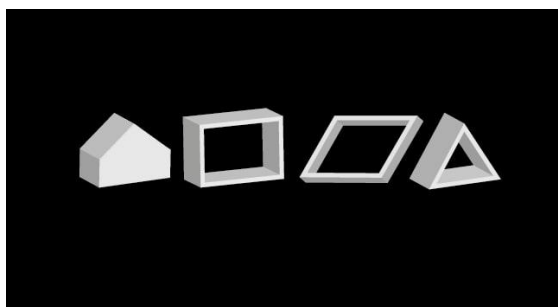
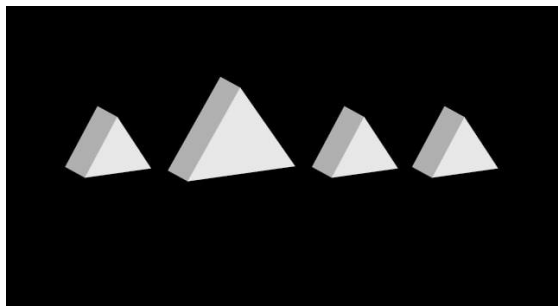
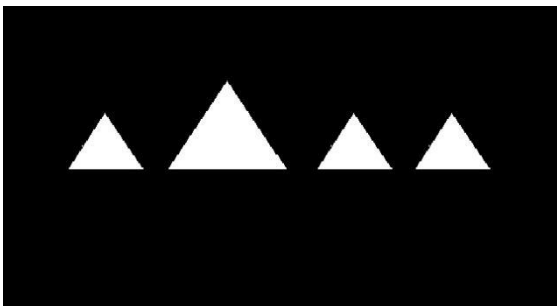
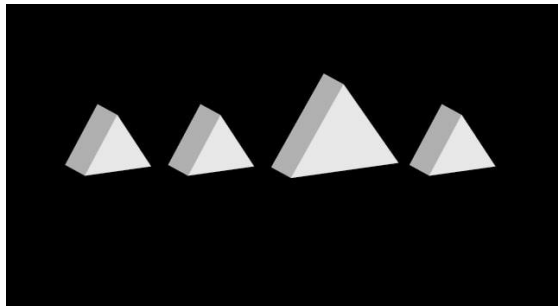
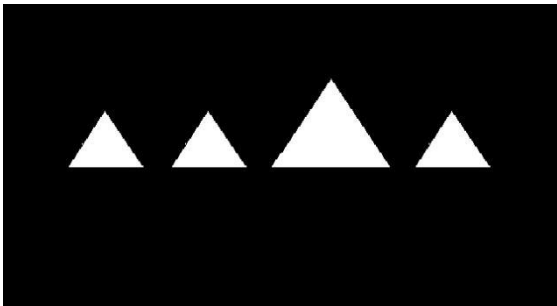
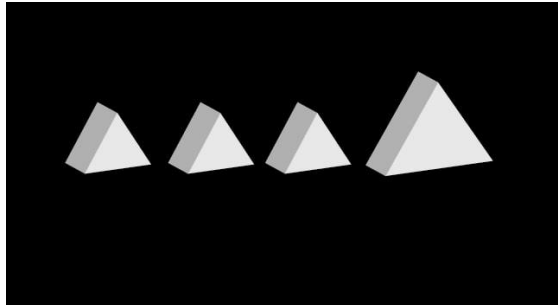
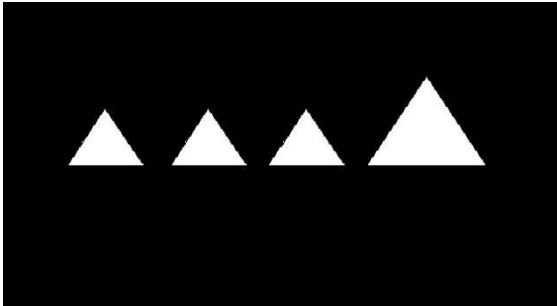
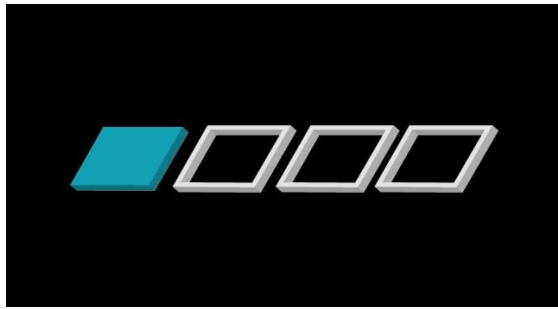
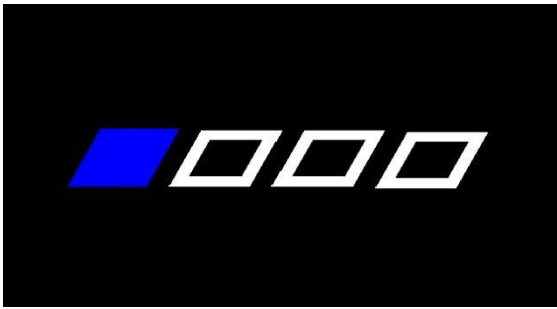


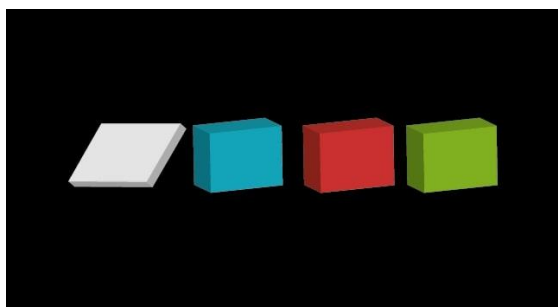
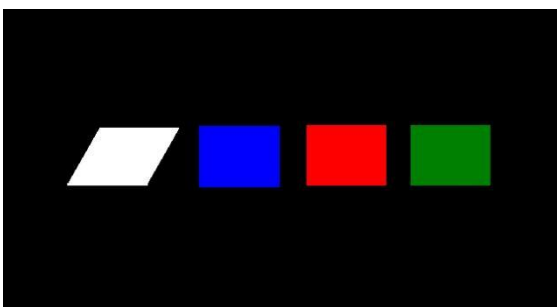
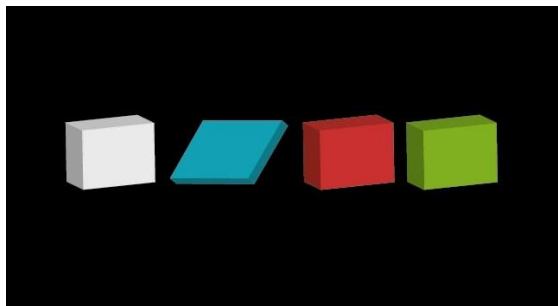
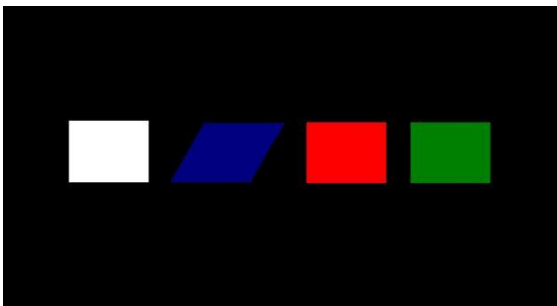
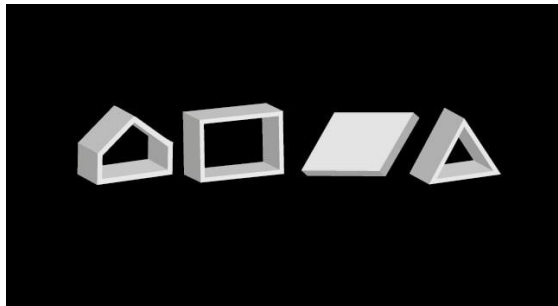
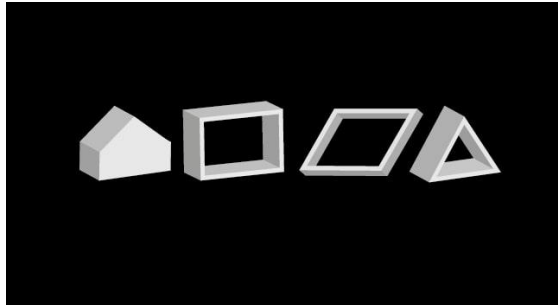
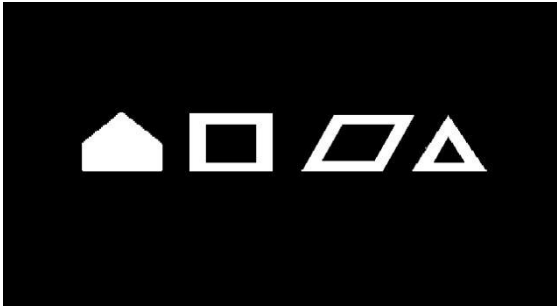
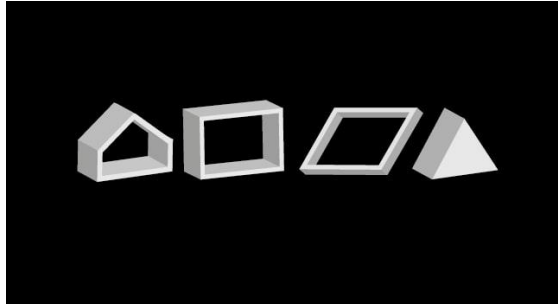
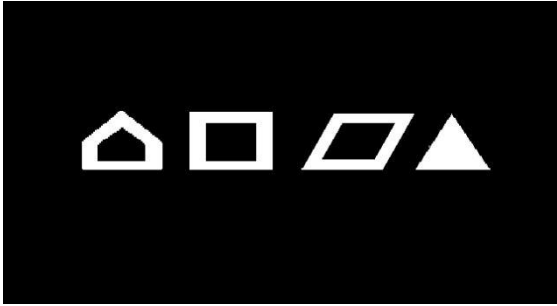


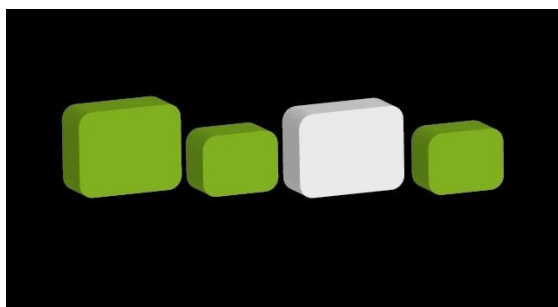
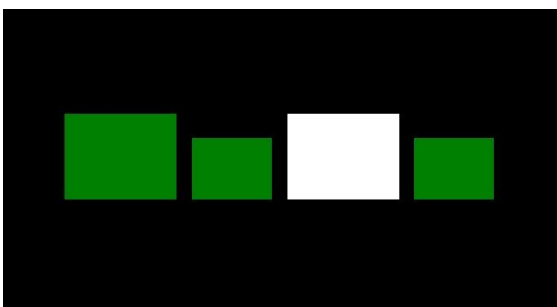
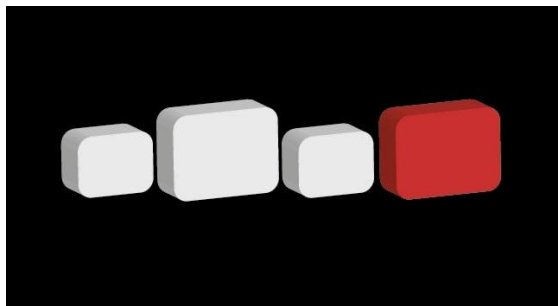
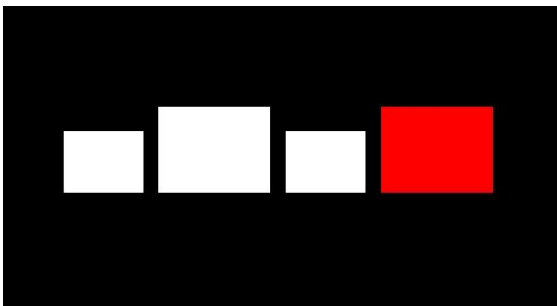
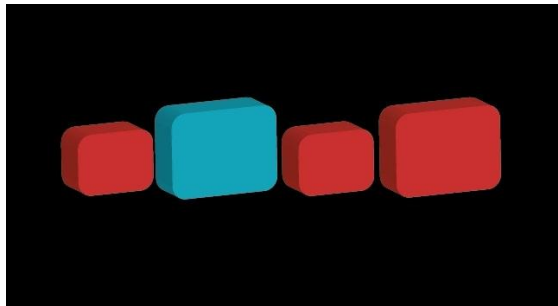
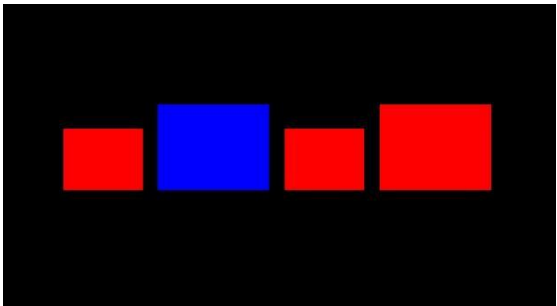
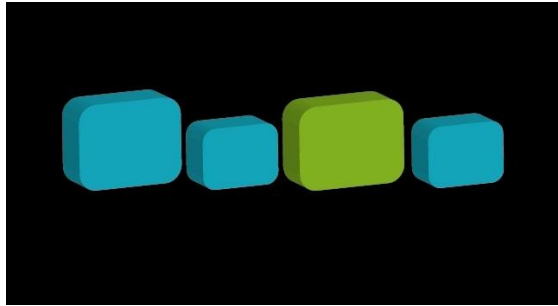
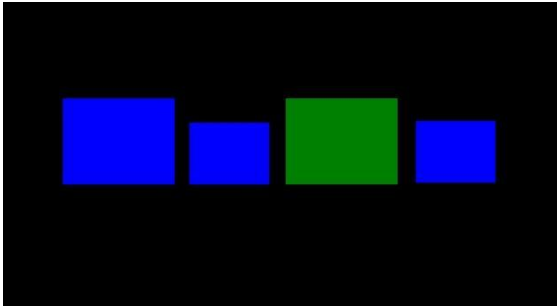
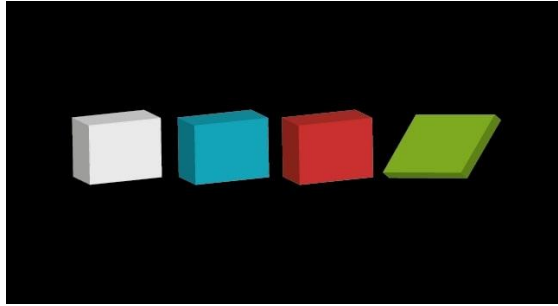
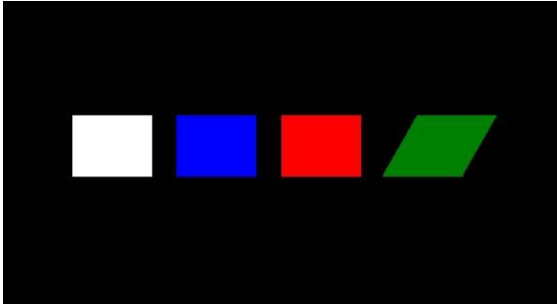
Subteste 3

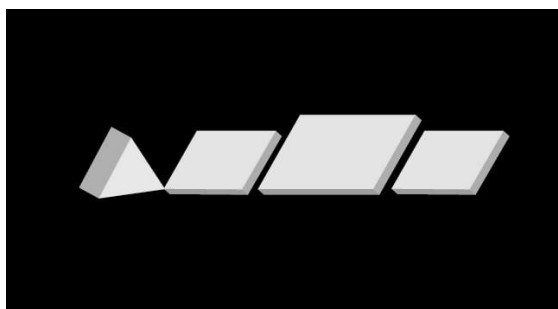
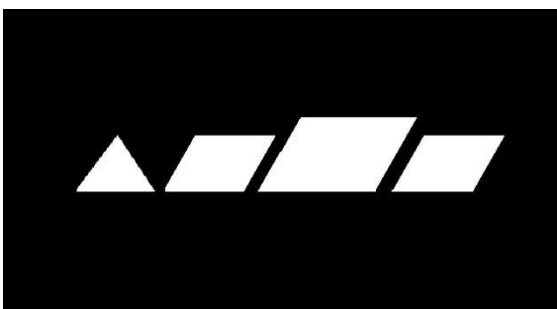
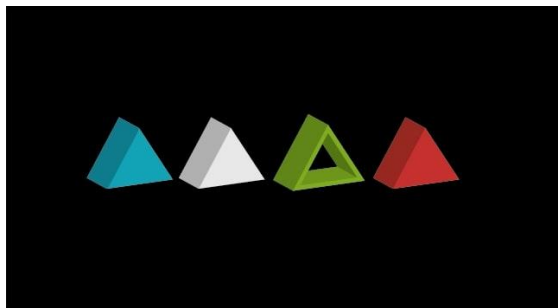
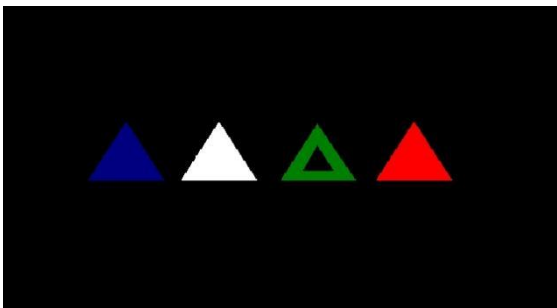
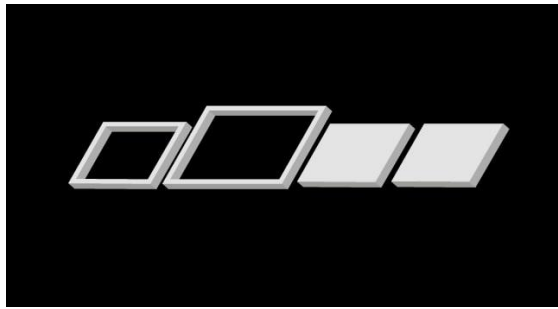
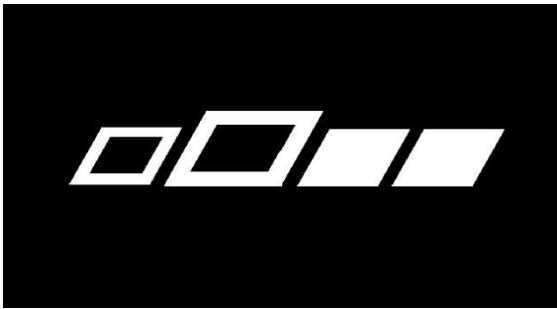
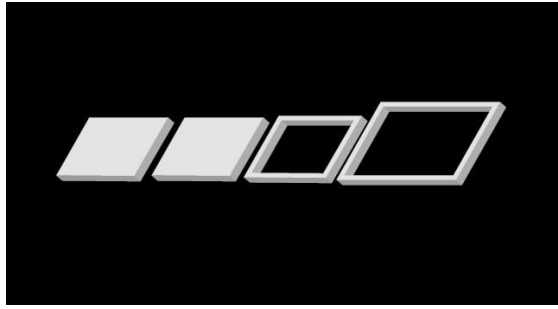
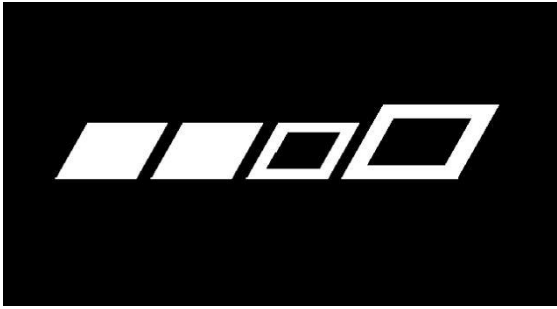
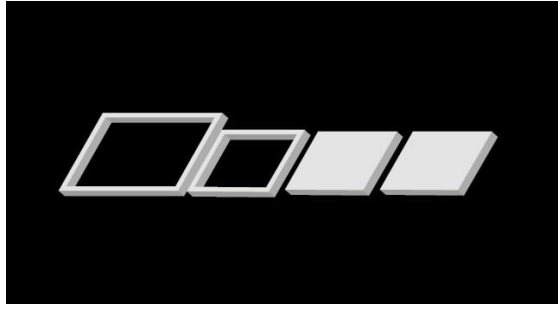
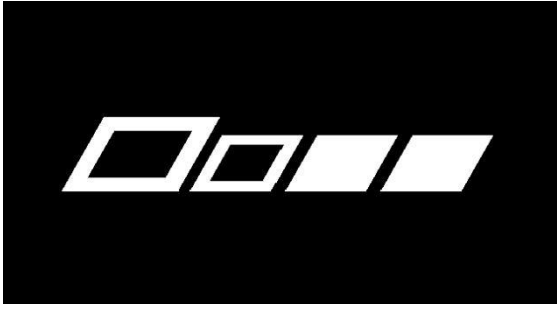


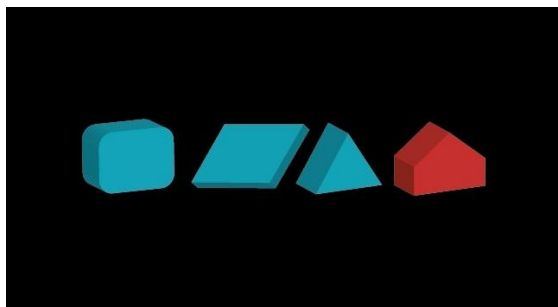
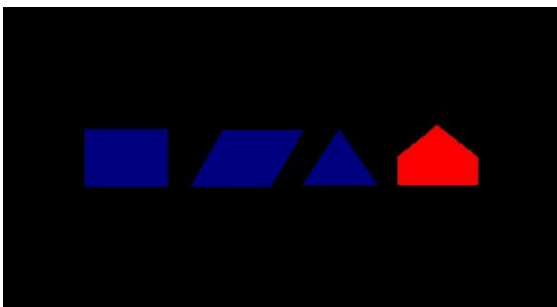
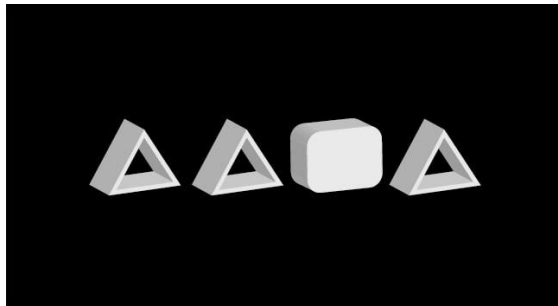
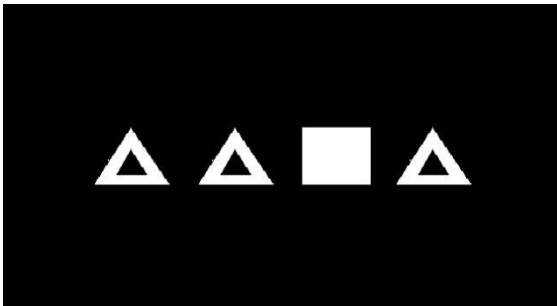
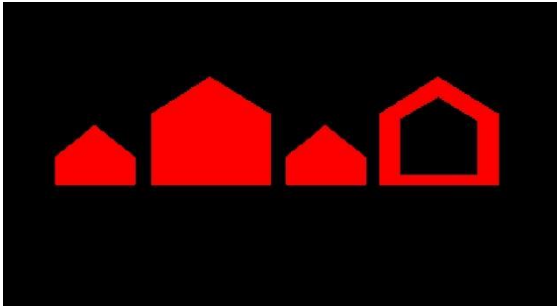
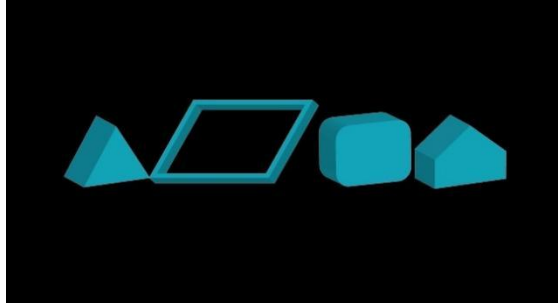


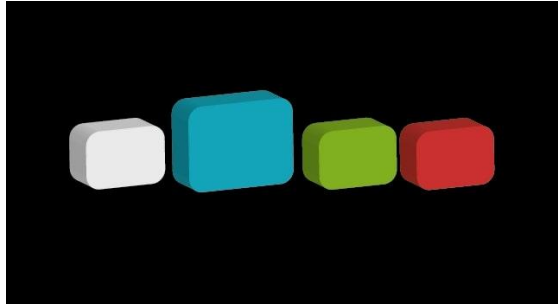
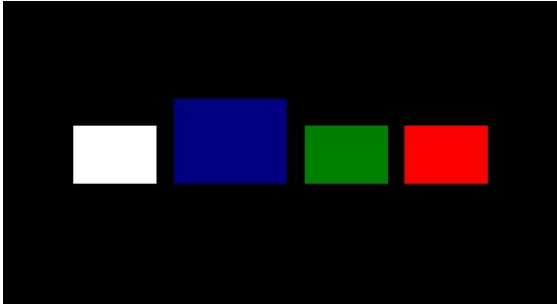




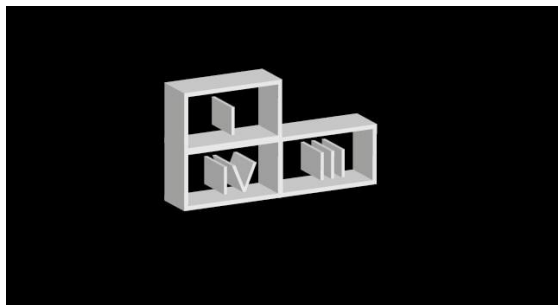
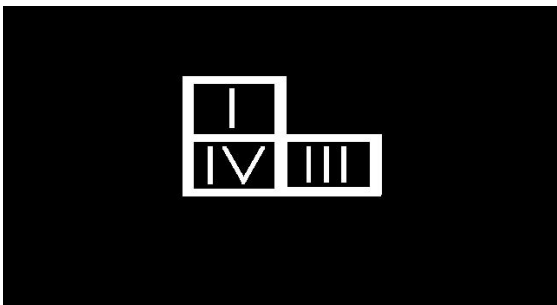
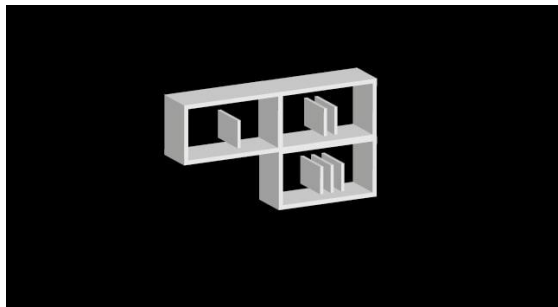
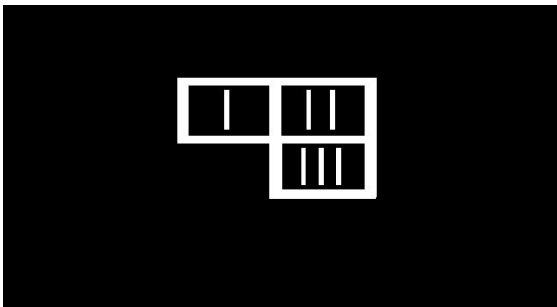
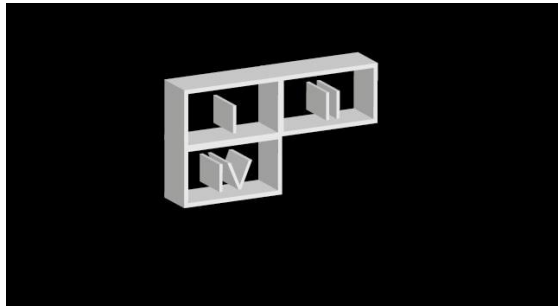
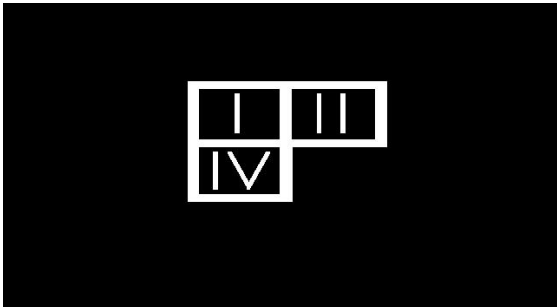
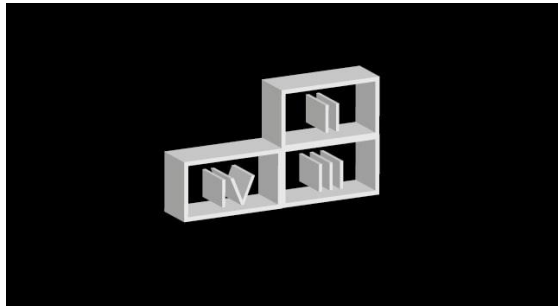
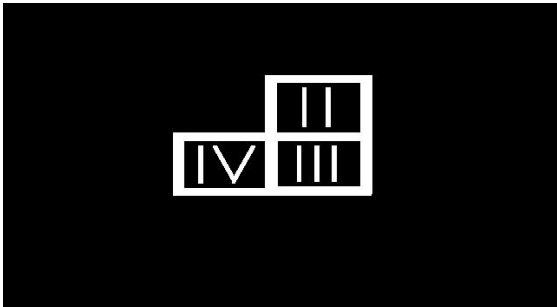


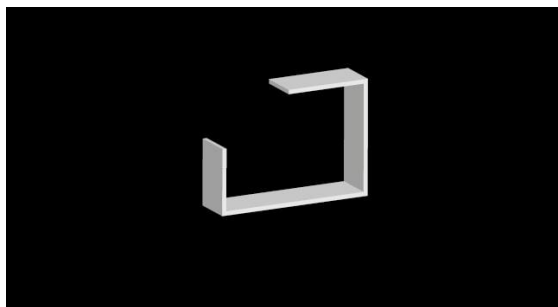
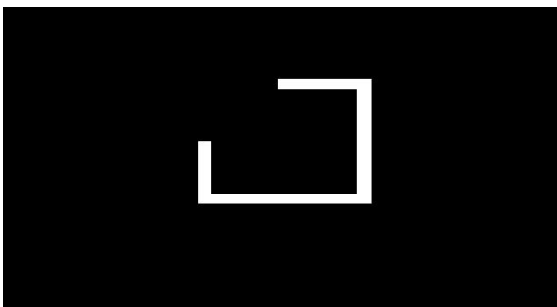
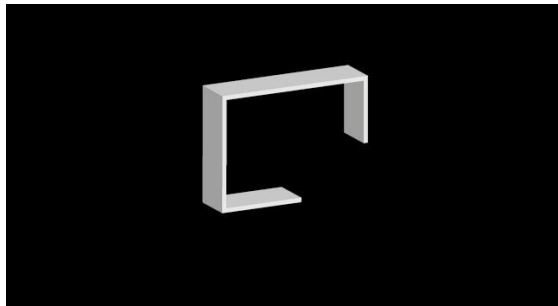
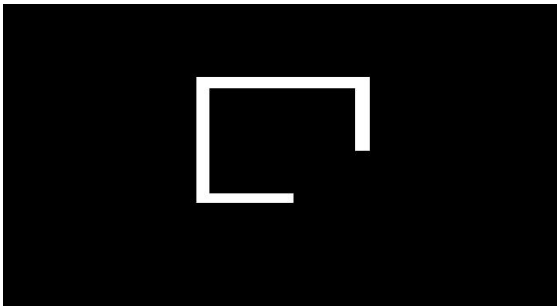
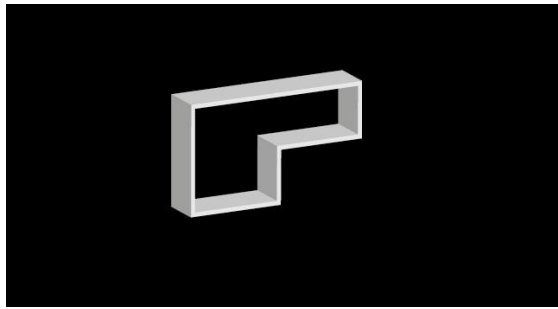
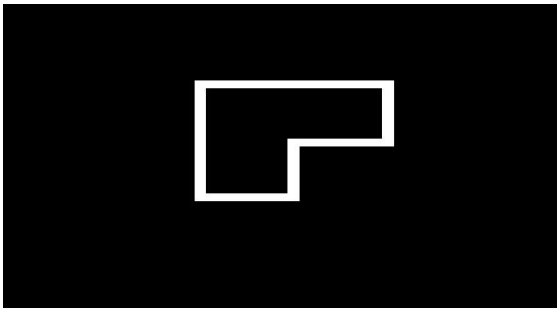
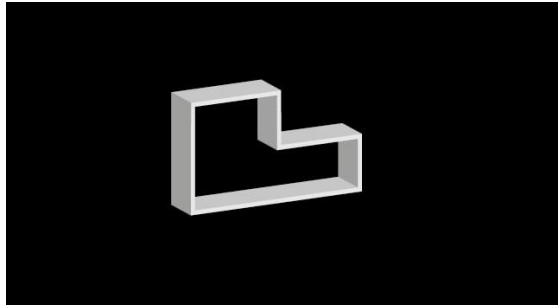
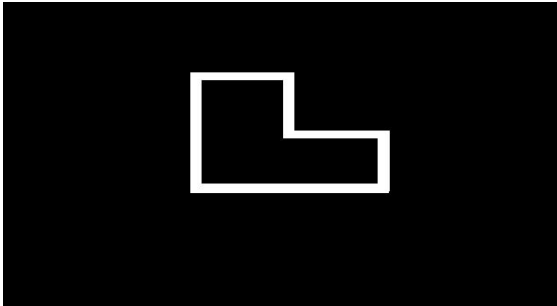
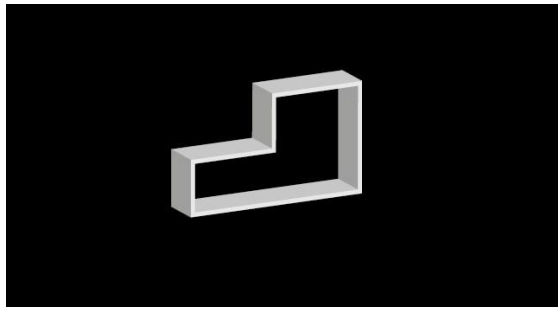
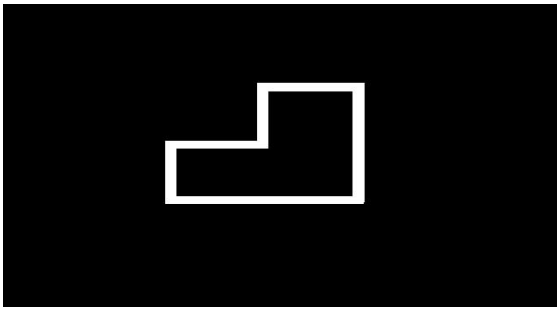


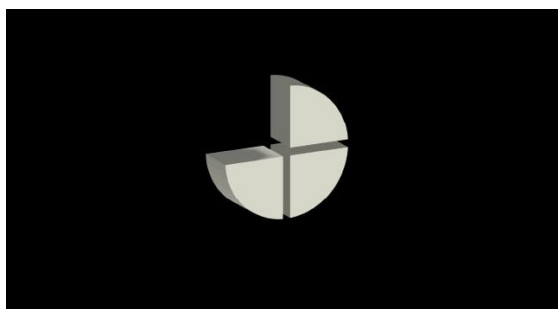
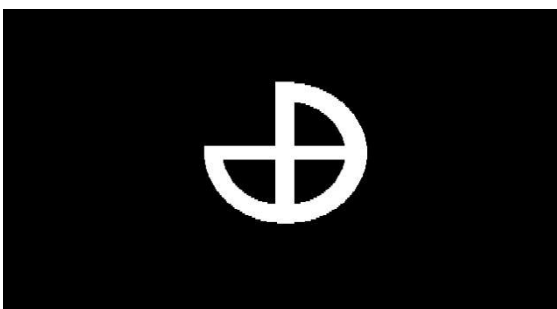
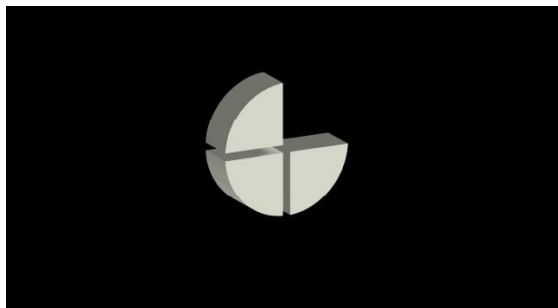
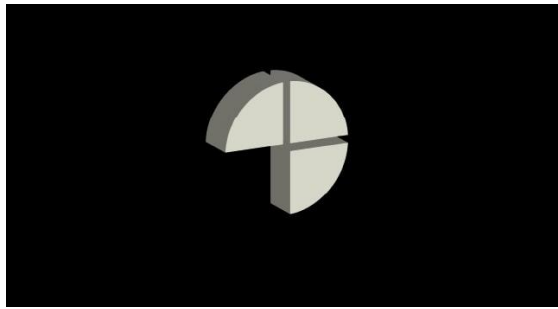
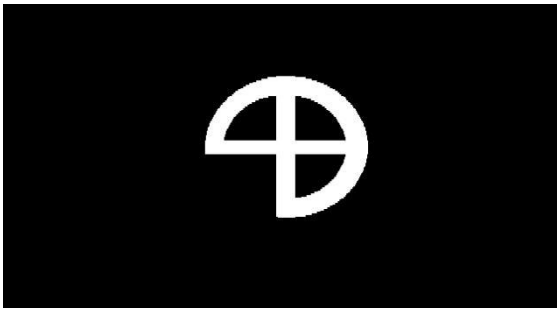
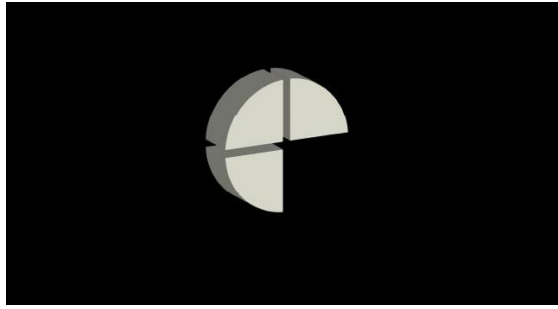
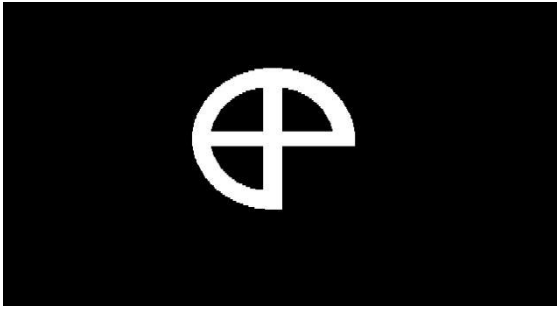
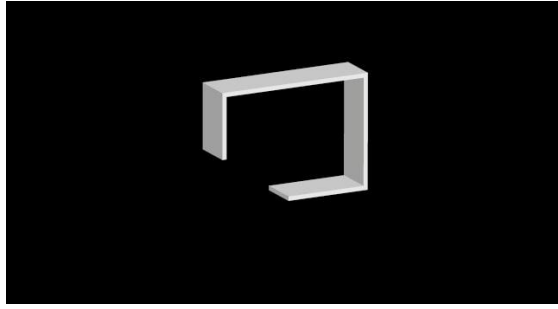
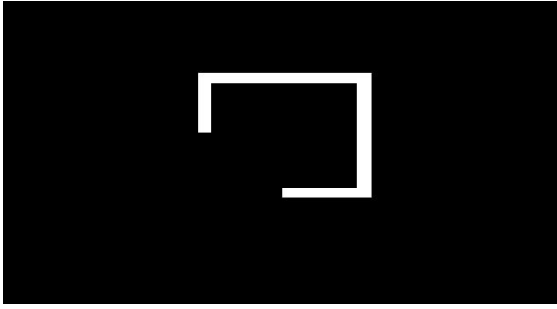


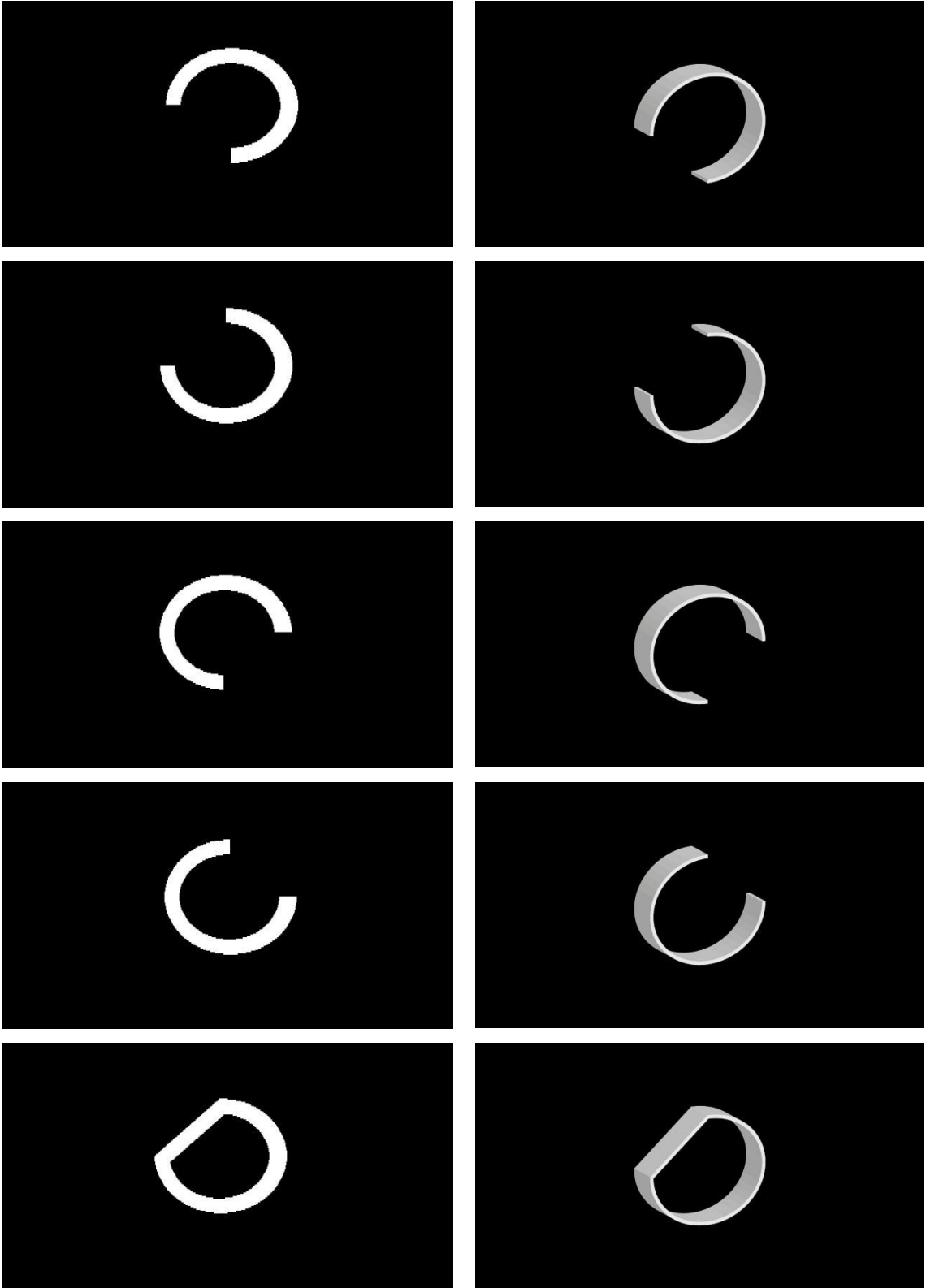


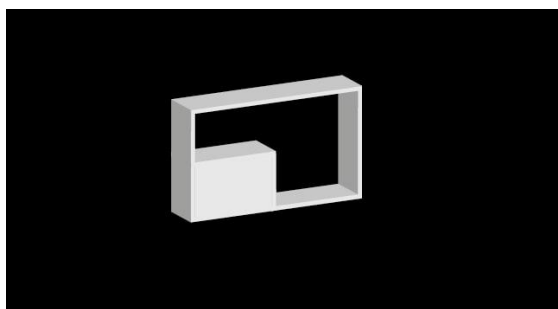
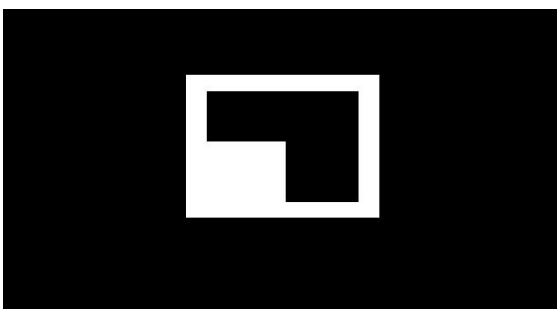
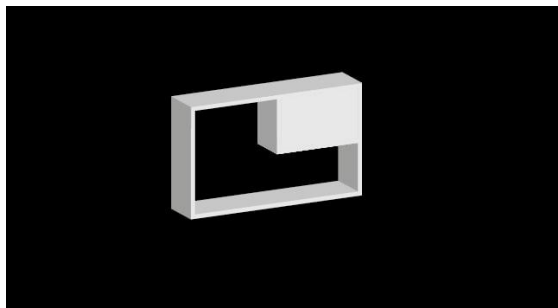
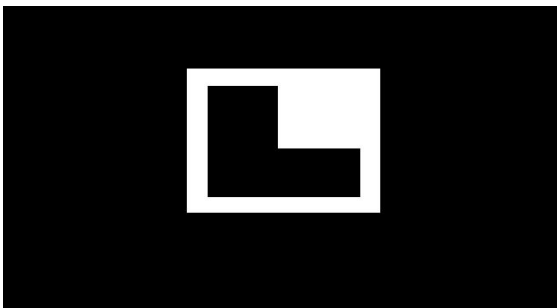
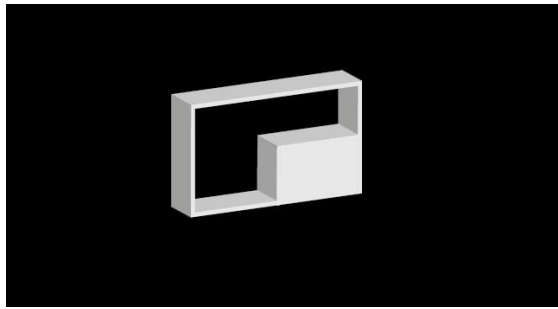
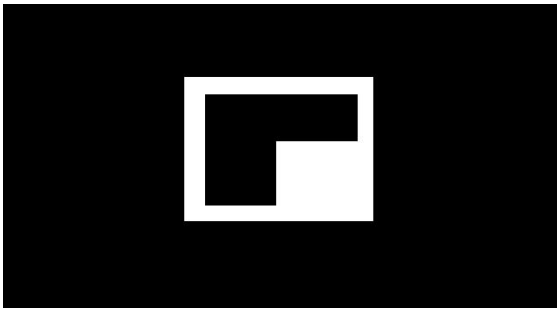
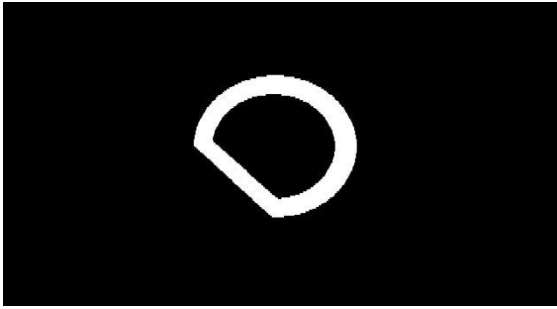
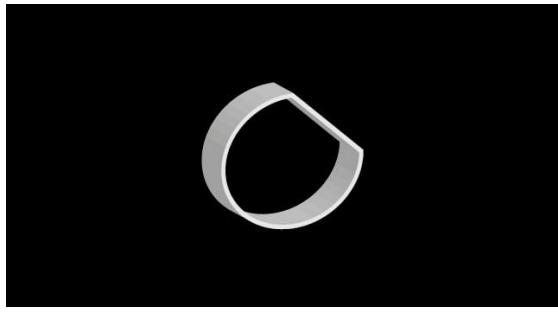
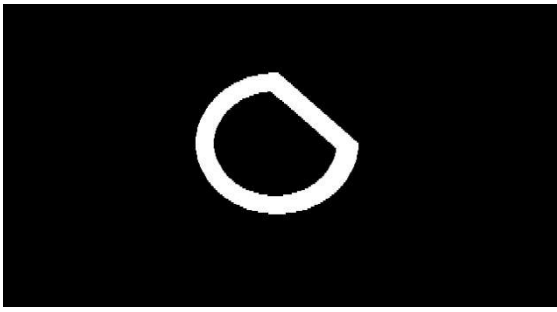
Subteste 4

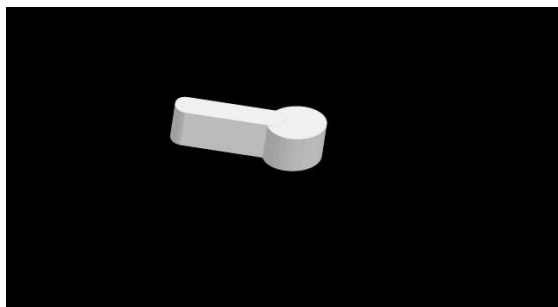
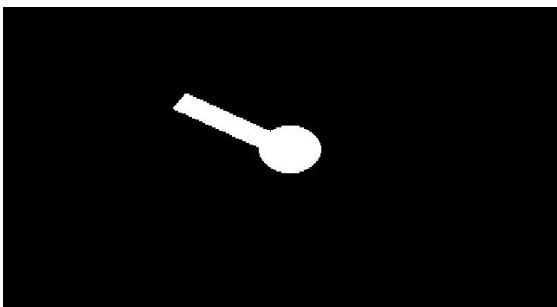
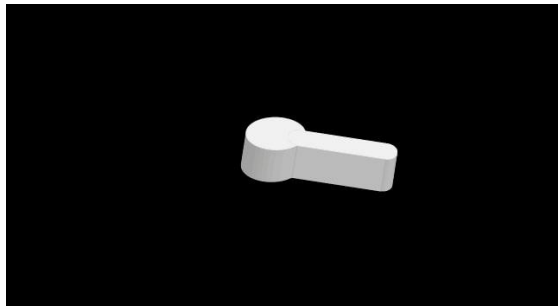
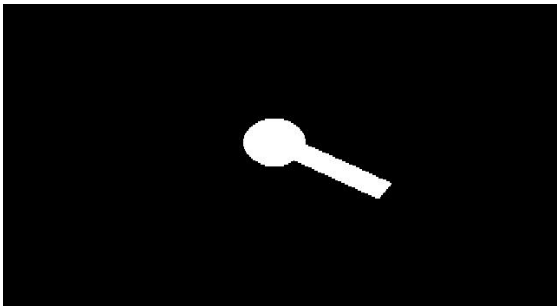
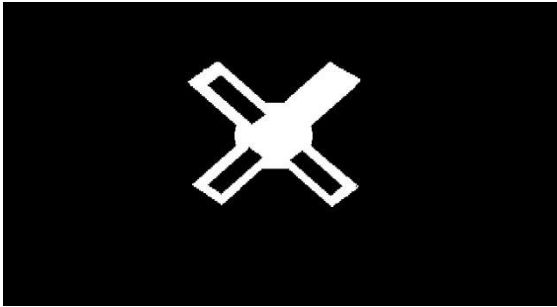
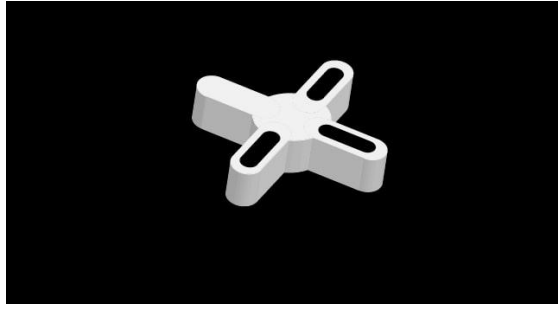
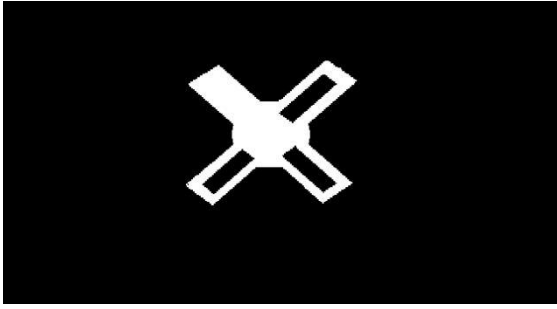


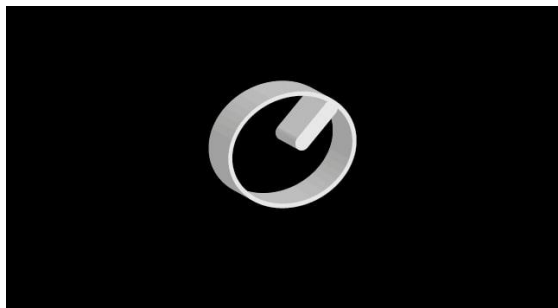
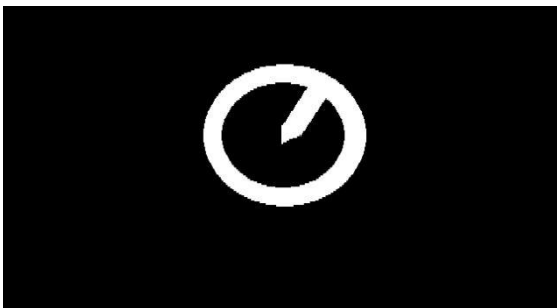
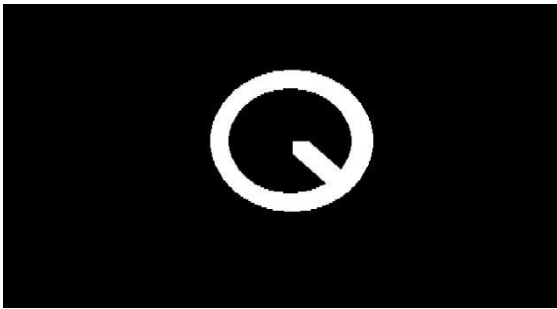
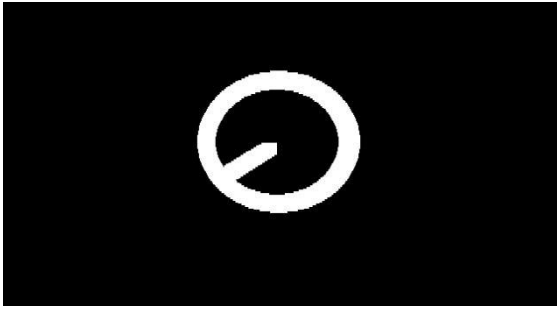
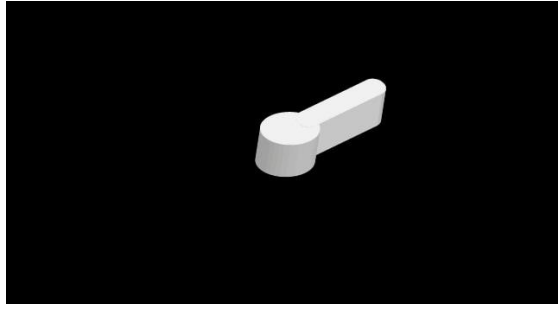
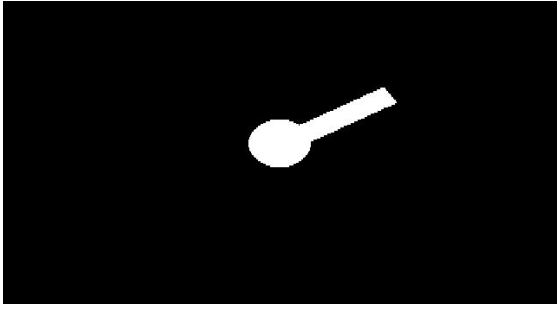




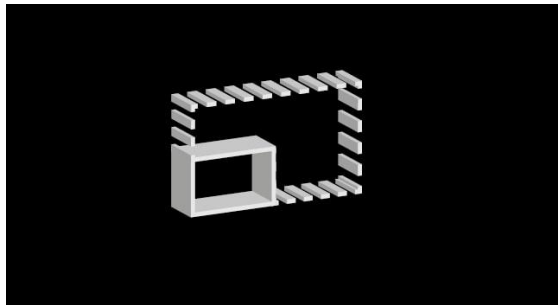
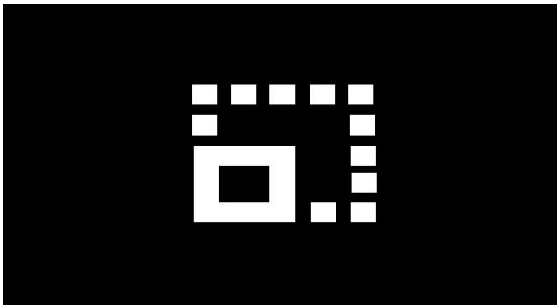


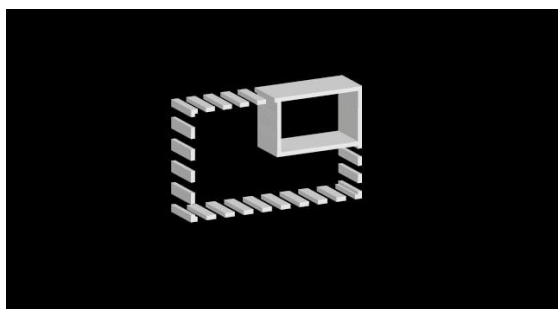
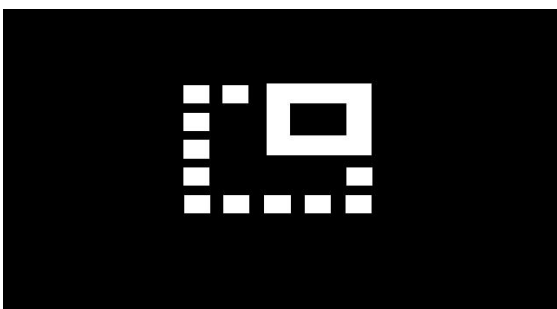
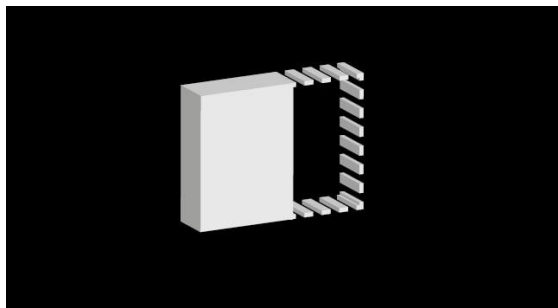
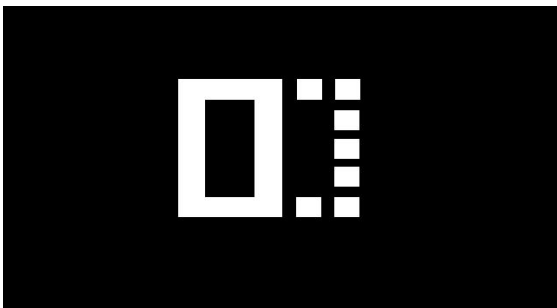
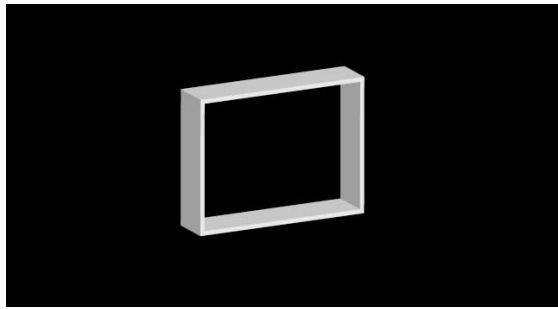
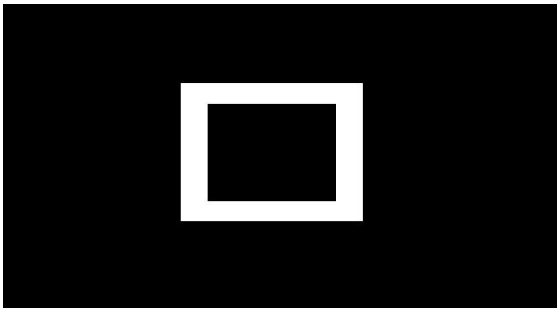
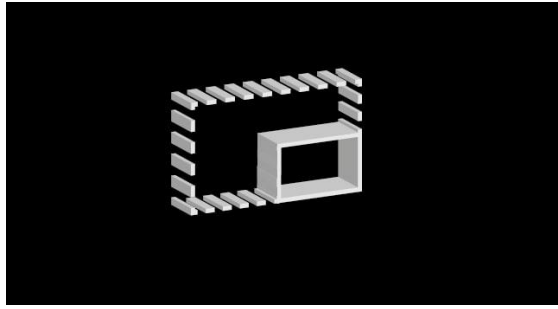
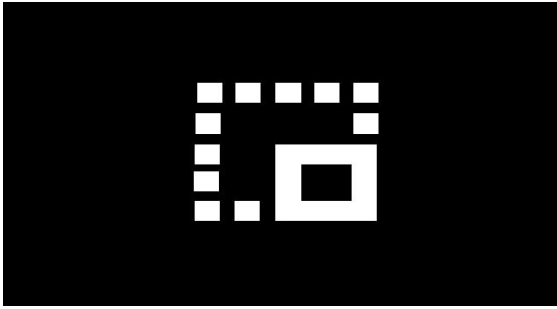
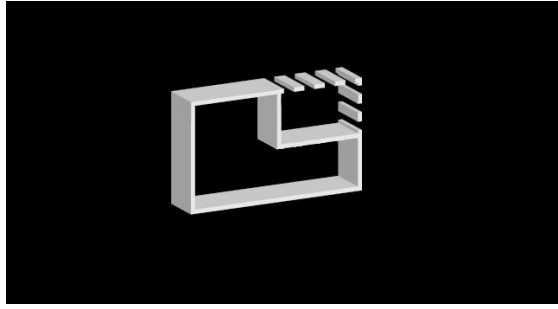
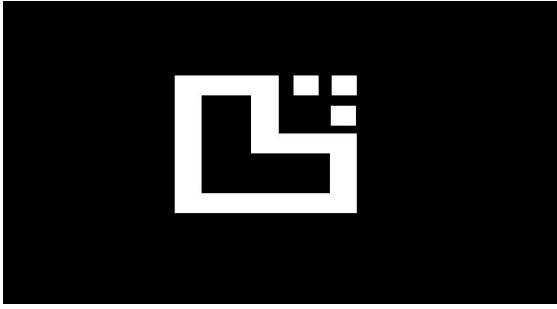


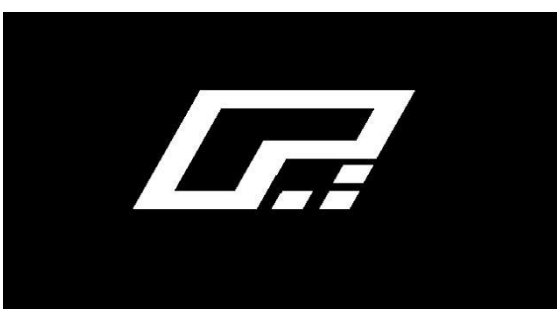
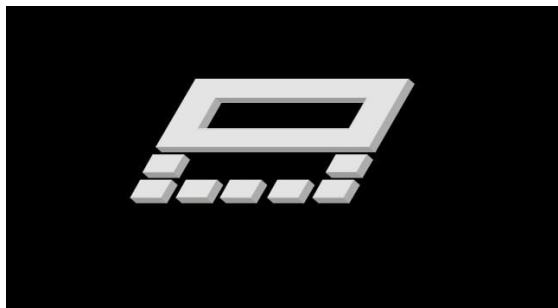
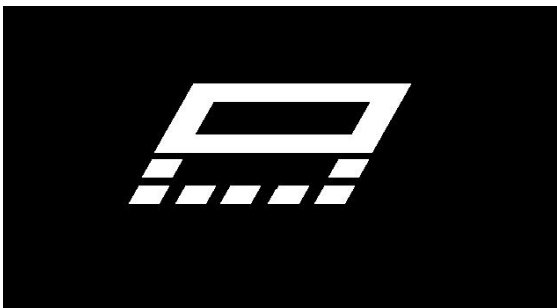
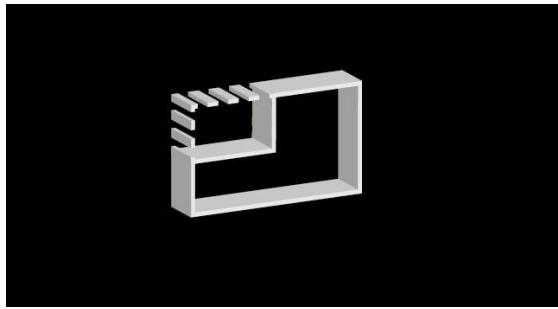
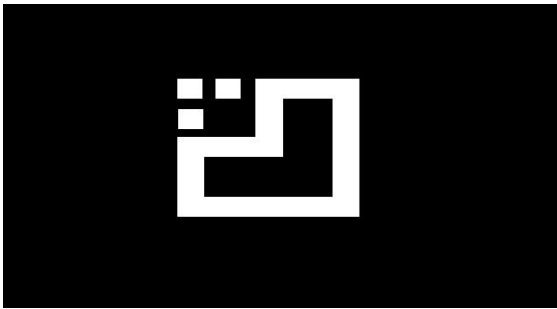
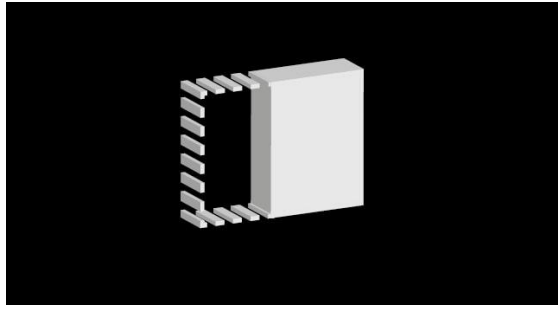
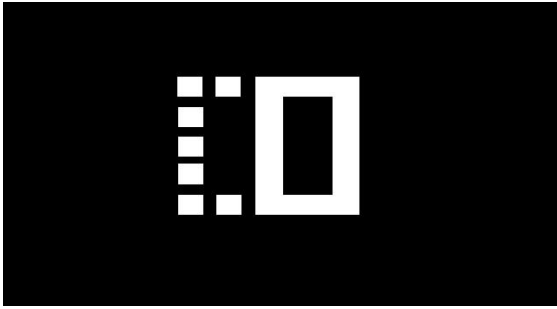
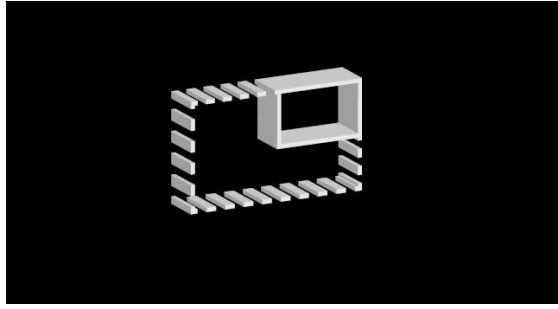
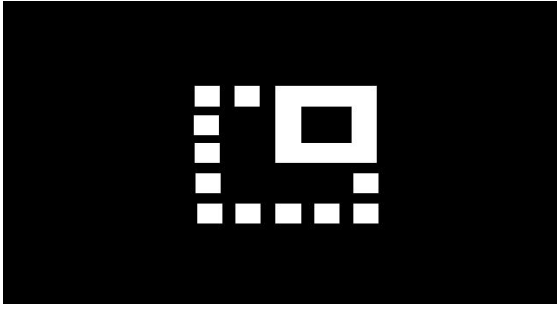


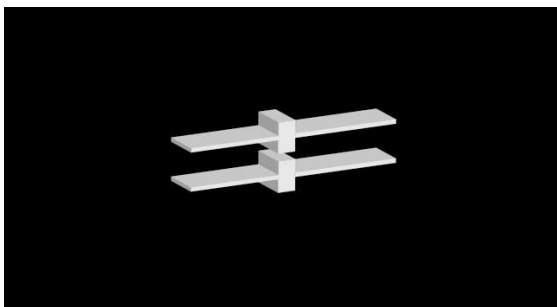
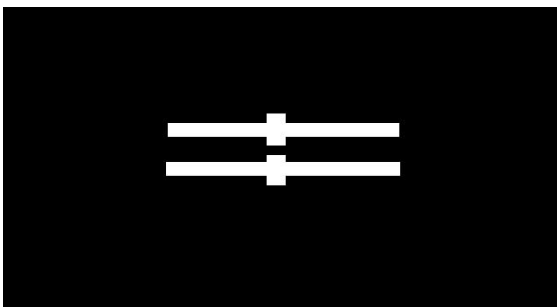
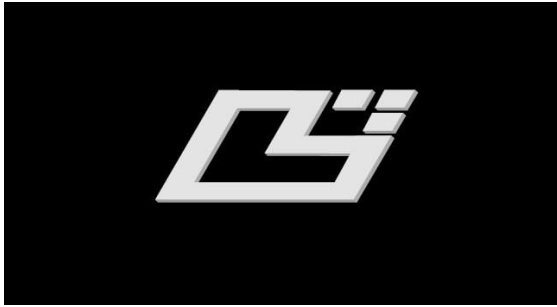
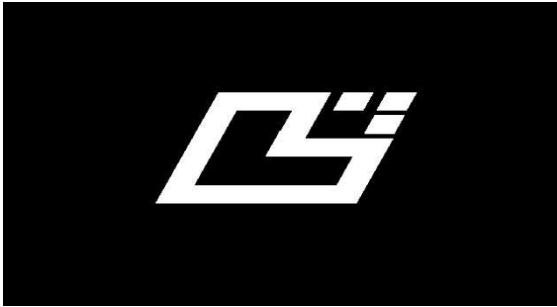
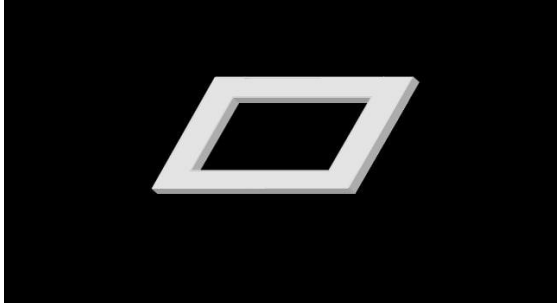
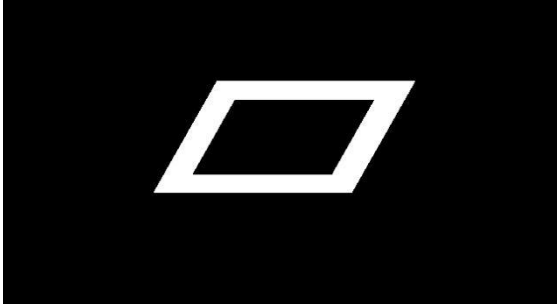
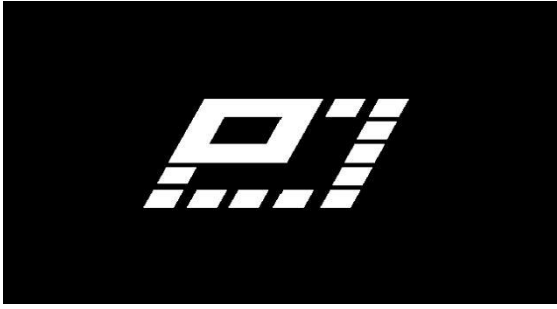


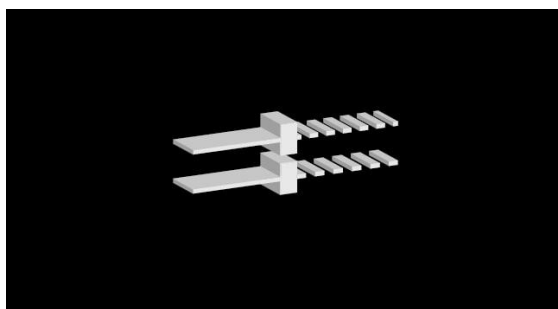
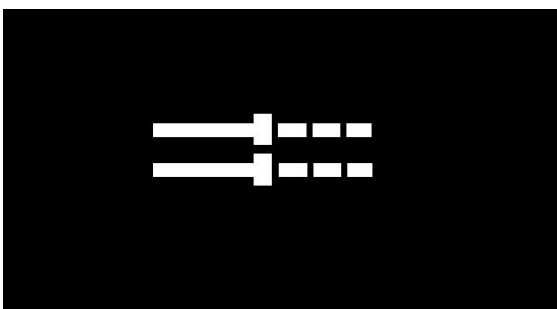
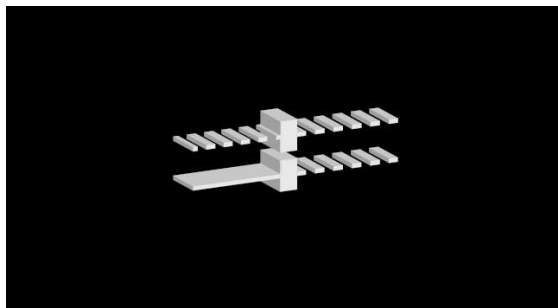
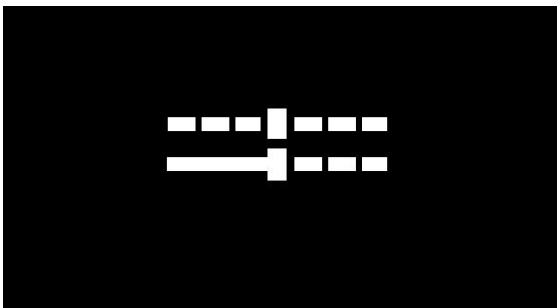
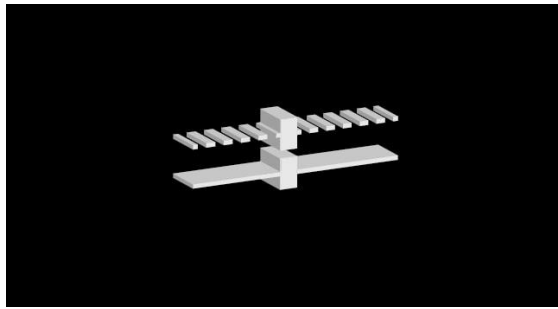
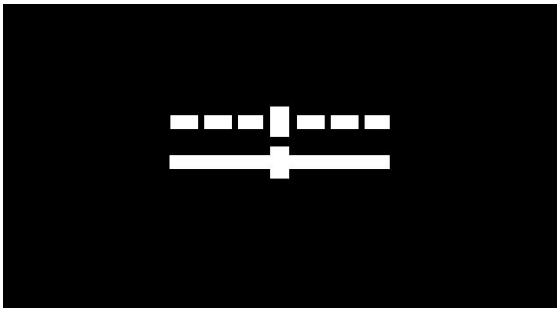
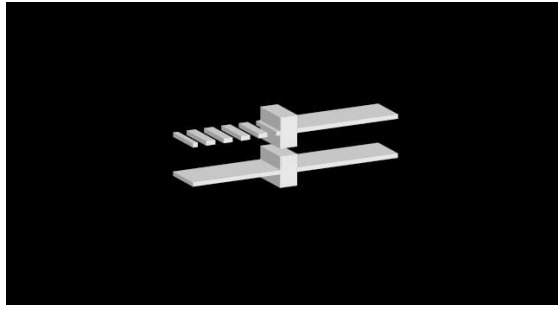
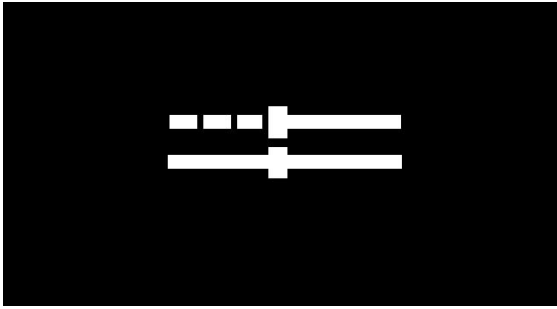
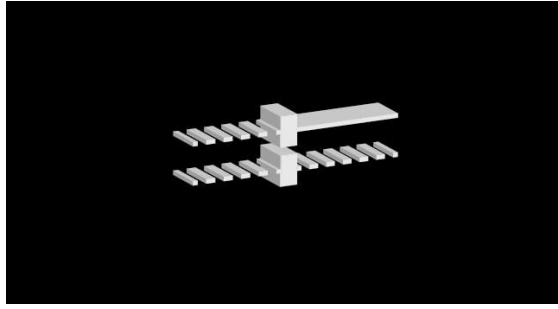
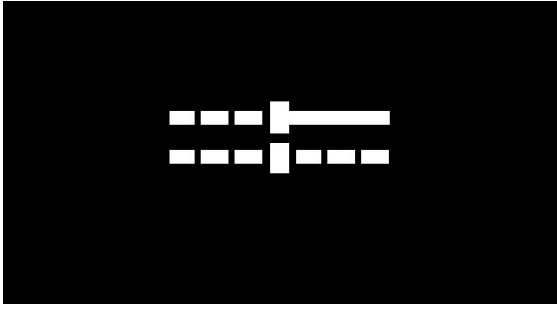
Subteste 5

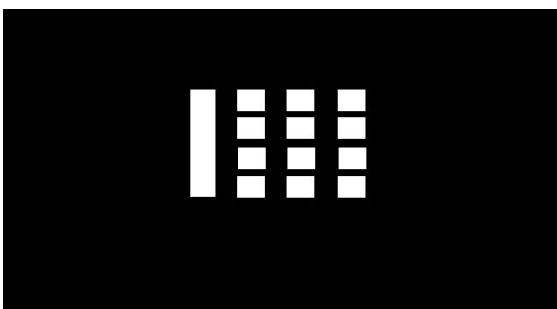
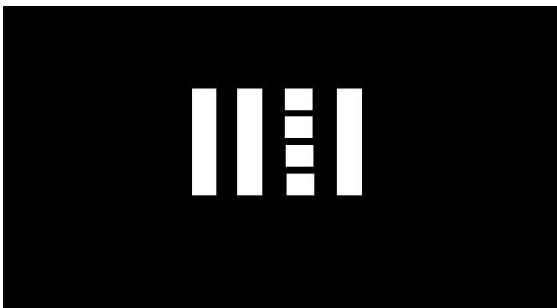
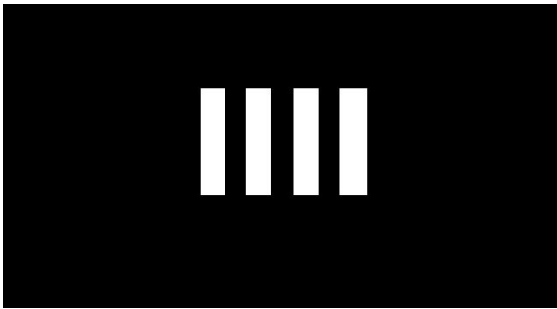
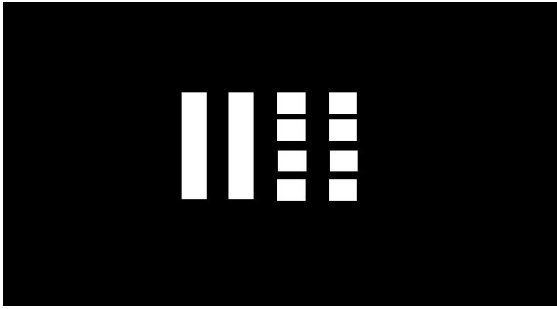
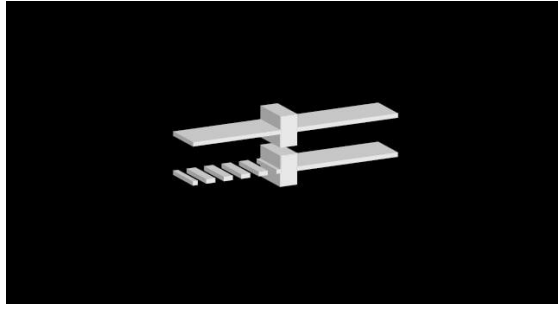
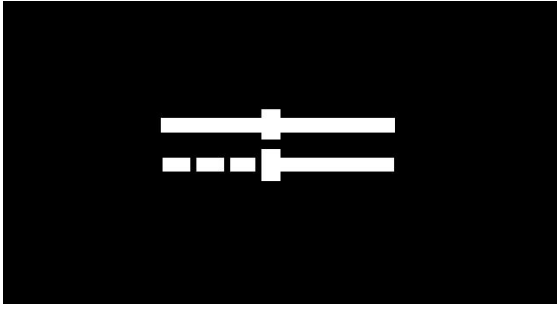


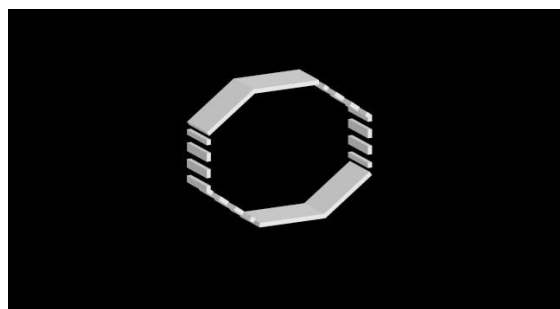
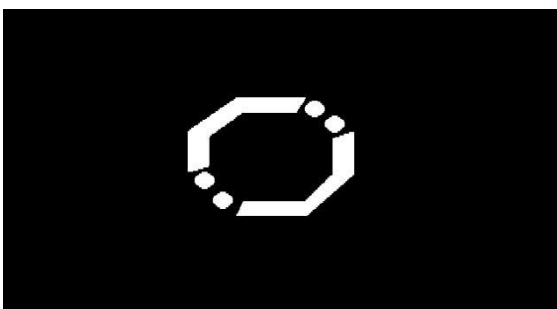
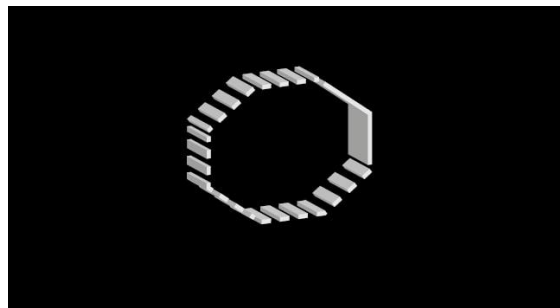
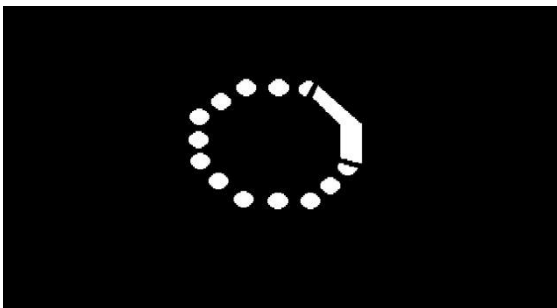
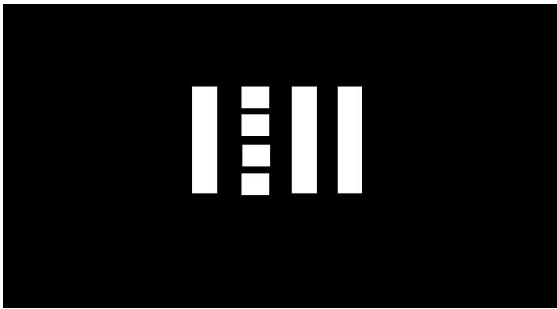
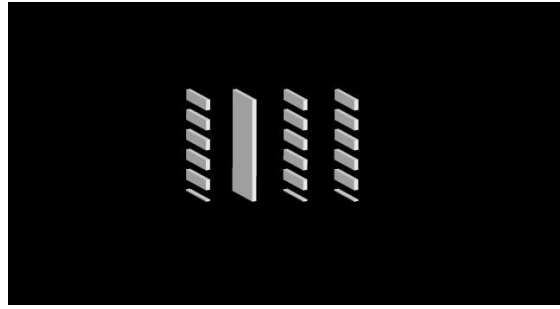
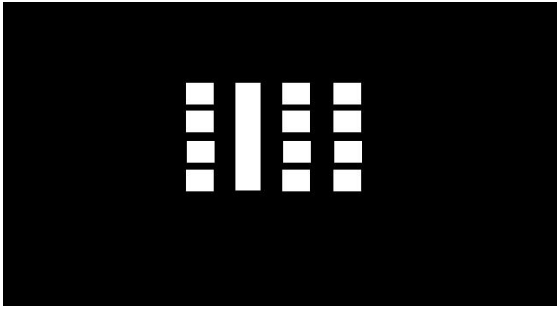
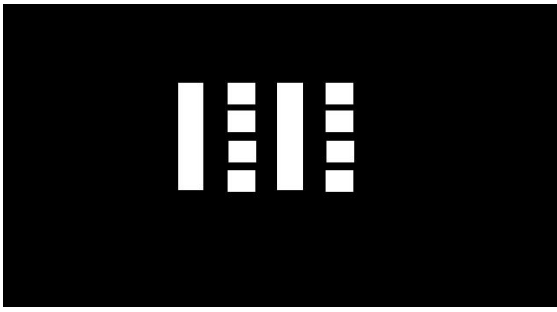


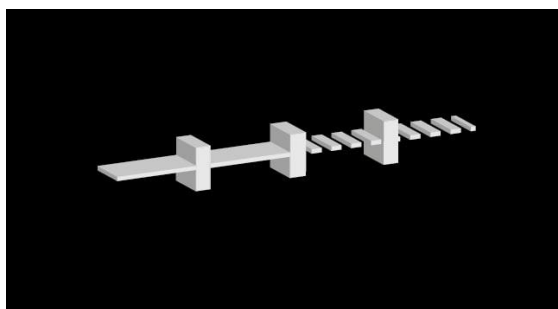
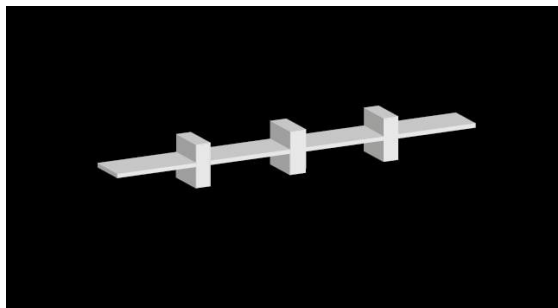
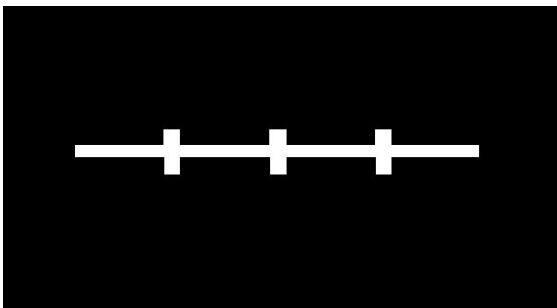
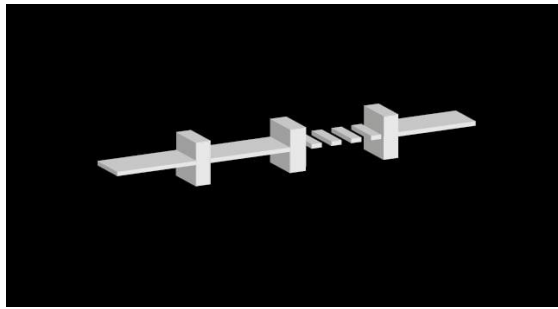
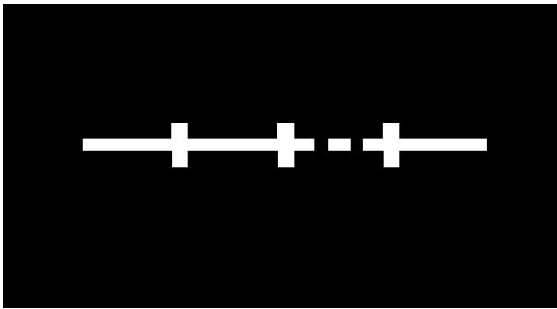
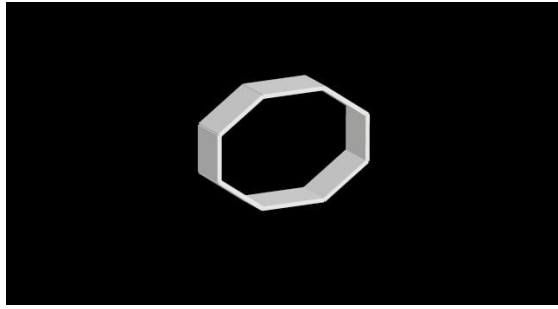
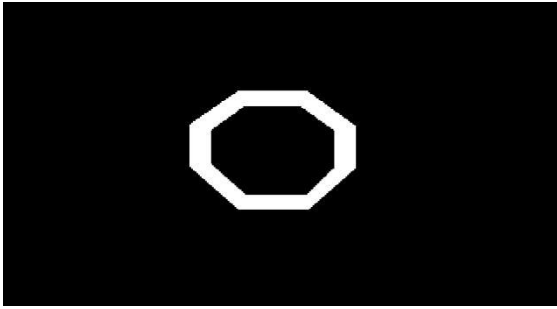
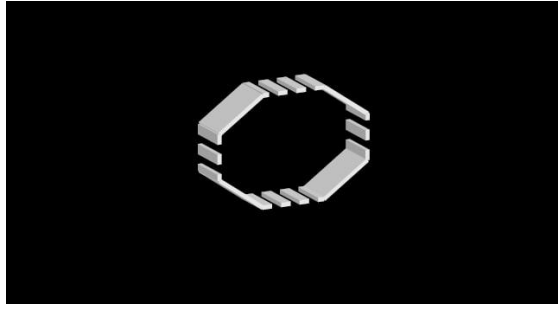
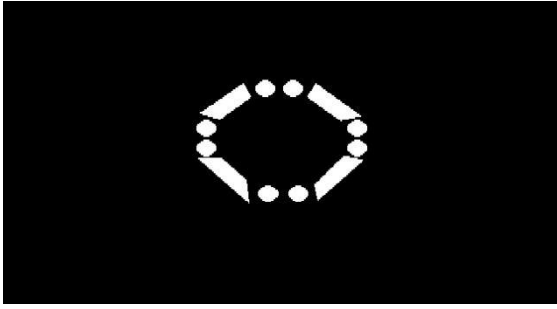




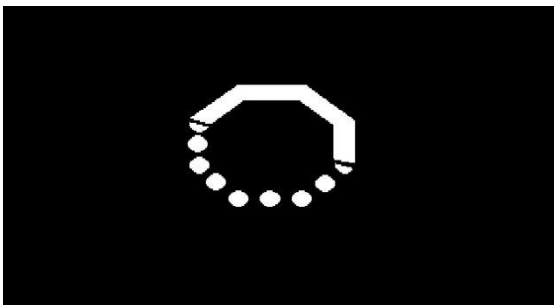
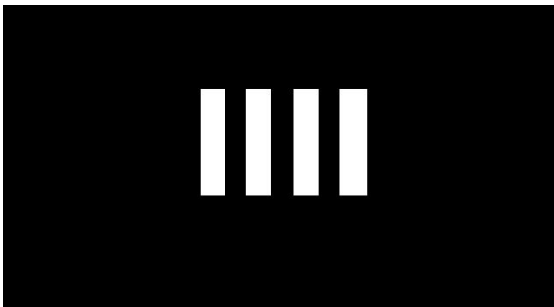
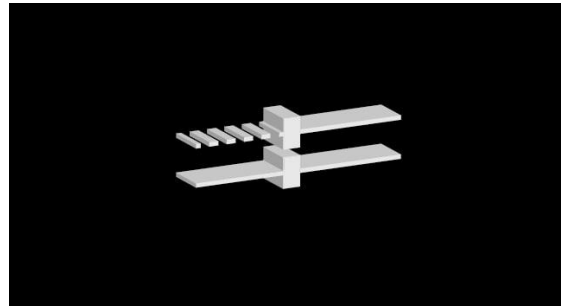
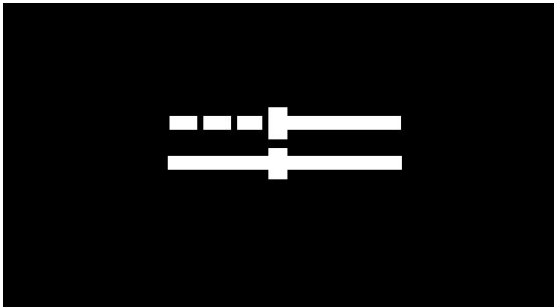
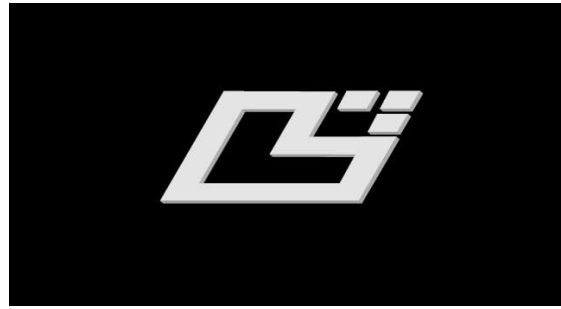
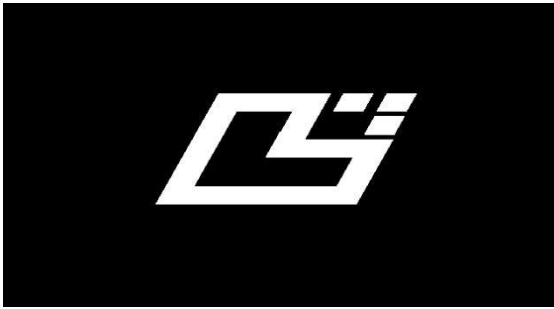
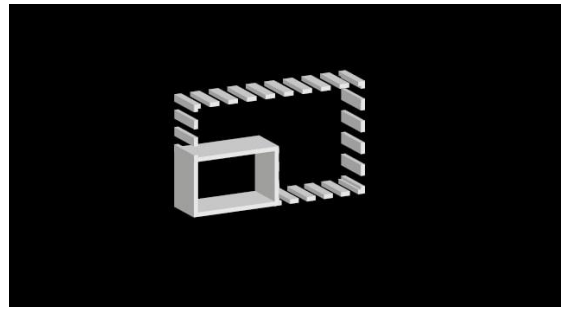
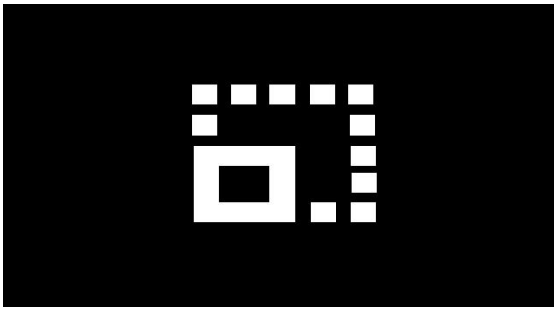


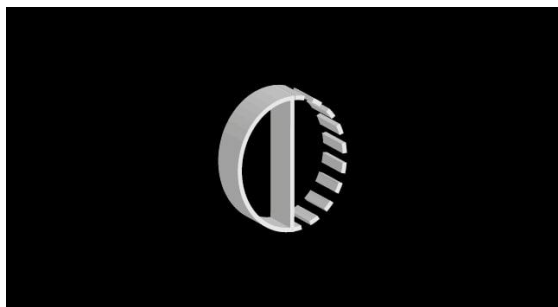
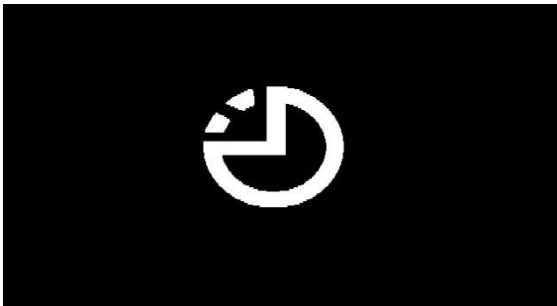
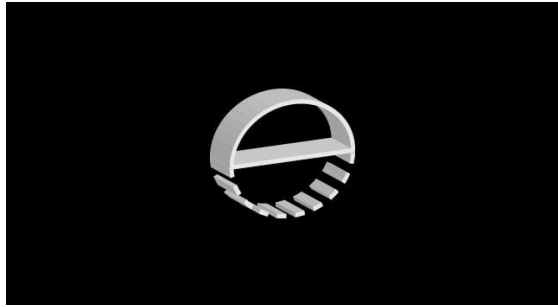
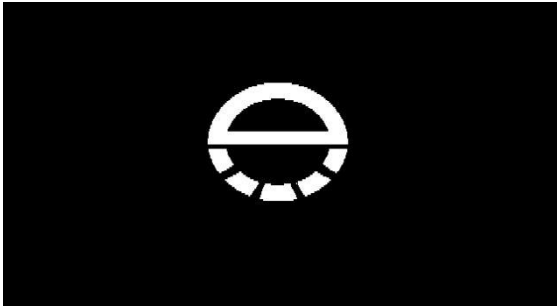
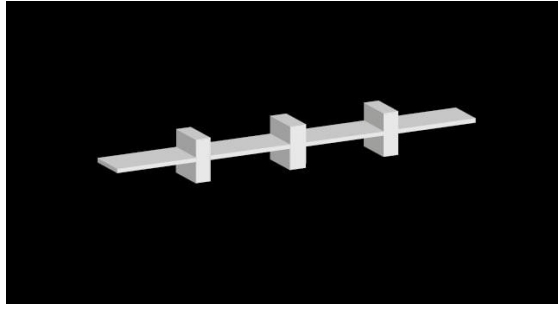
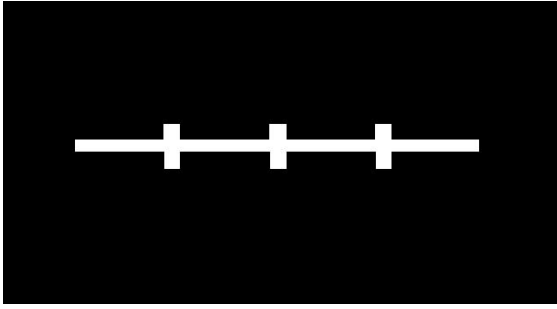


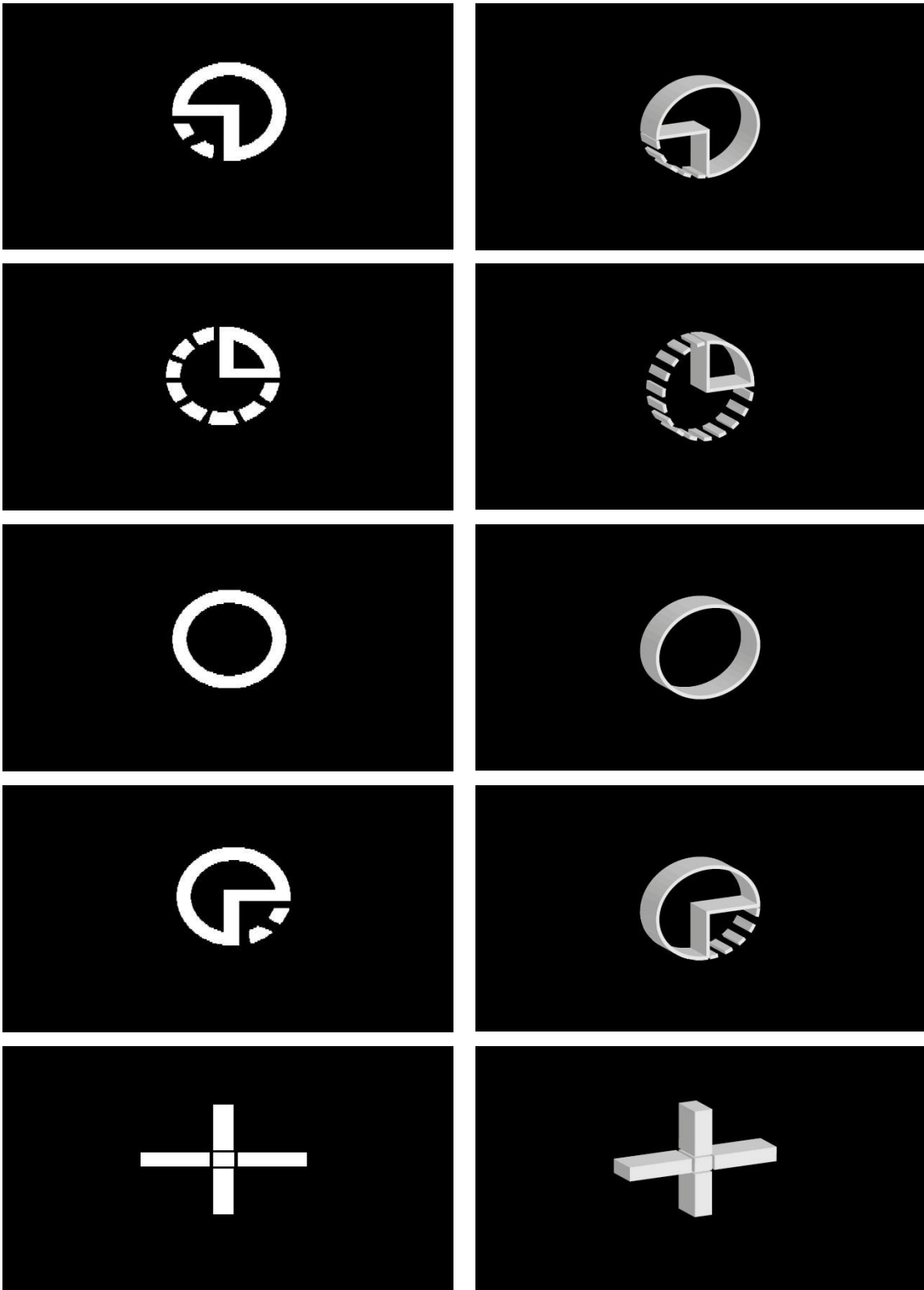


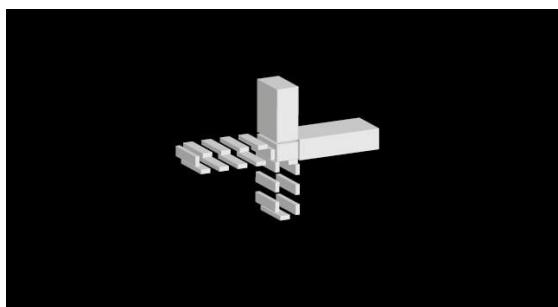
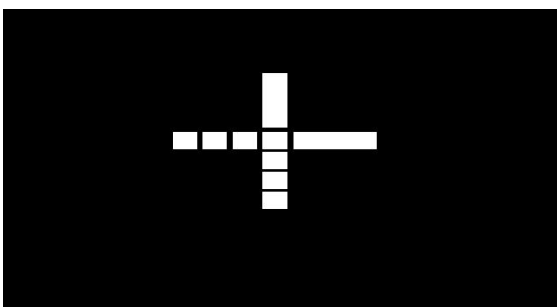
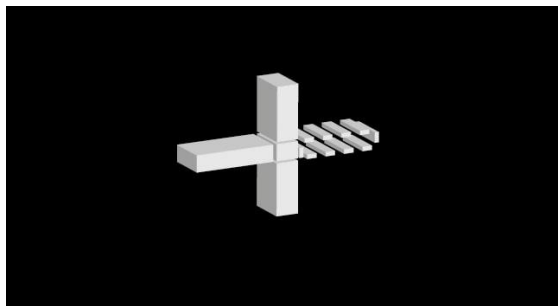
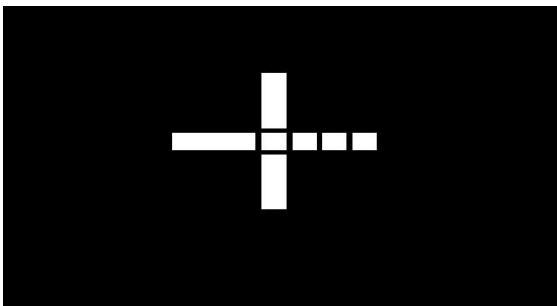
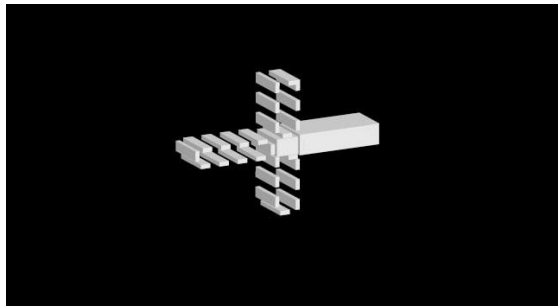
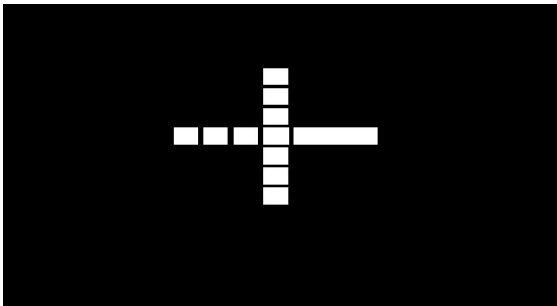
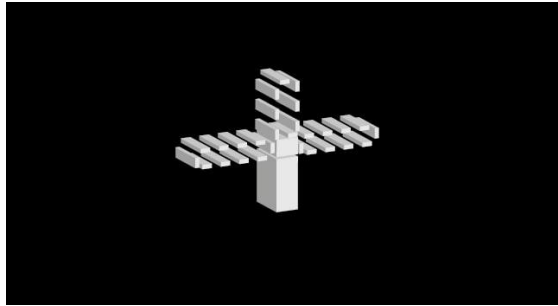
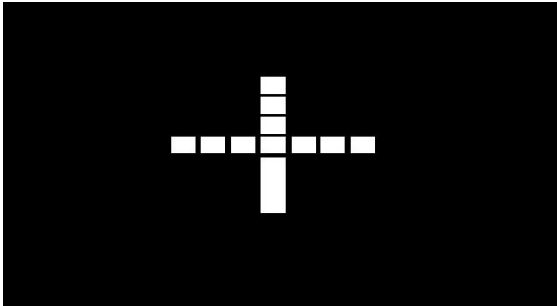
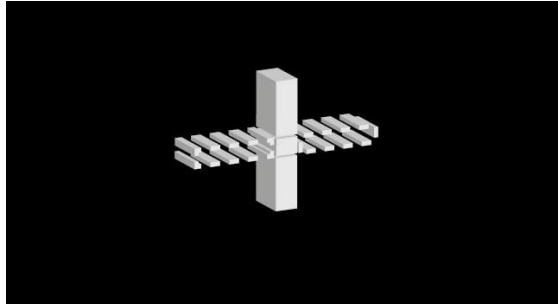
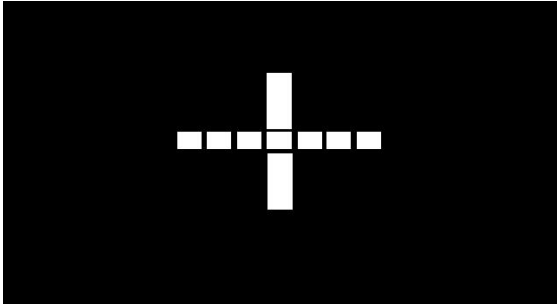


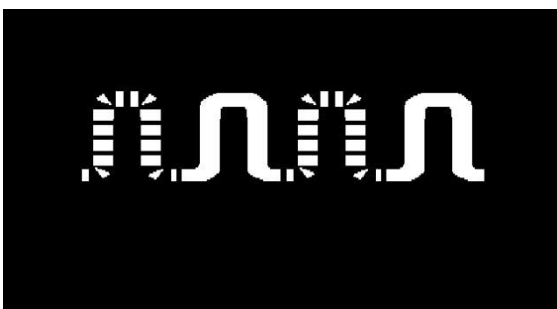
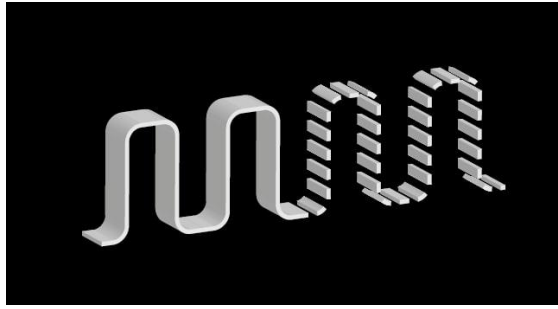
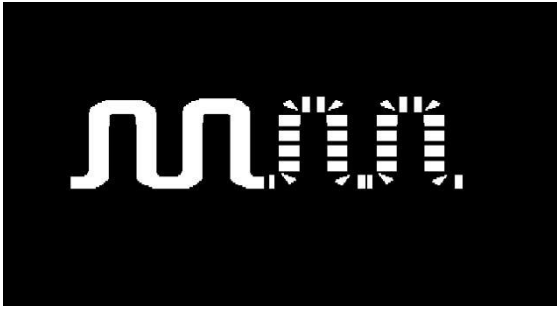
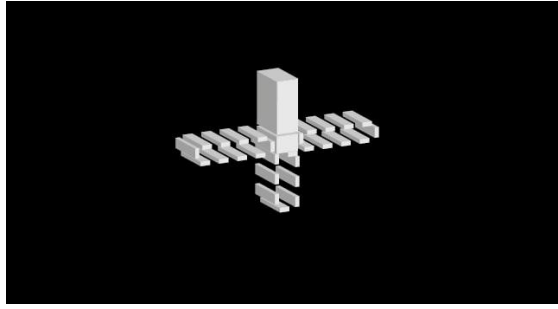
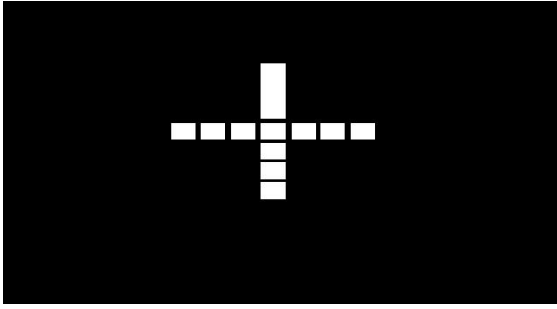
Subteste 6

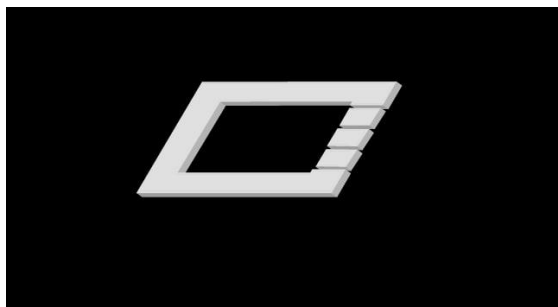
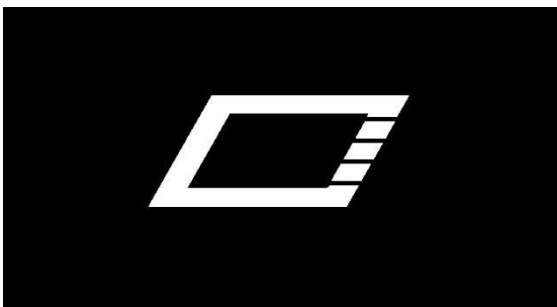
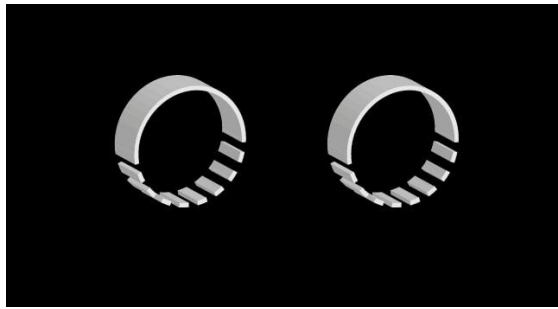
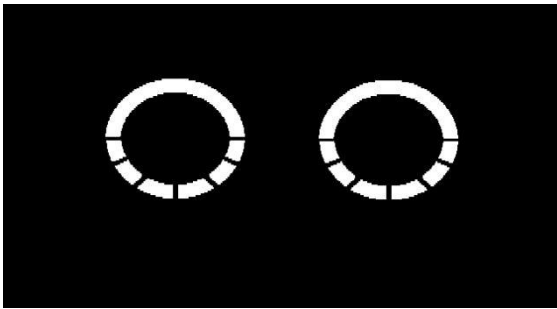
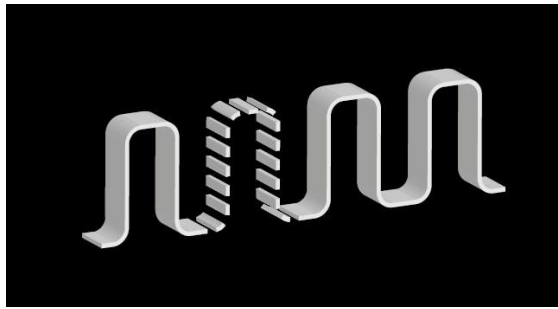
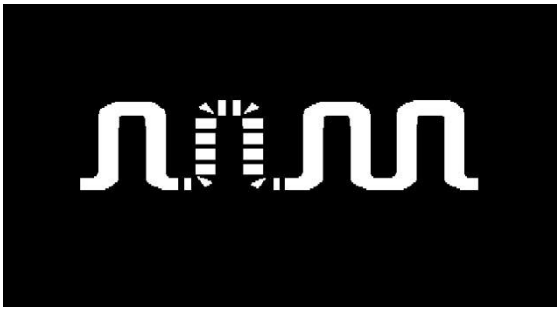


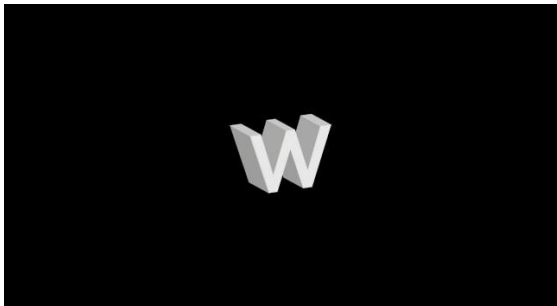
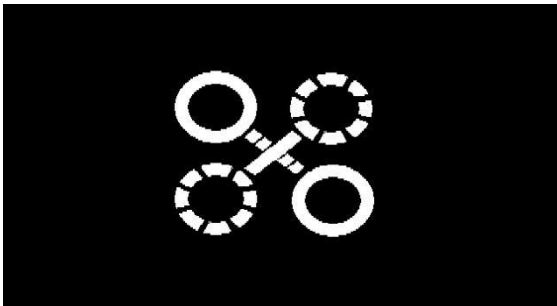
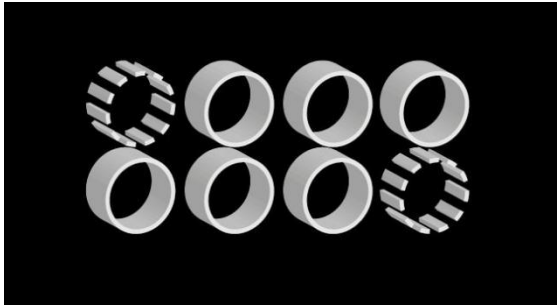
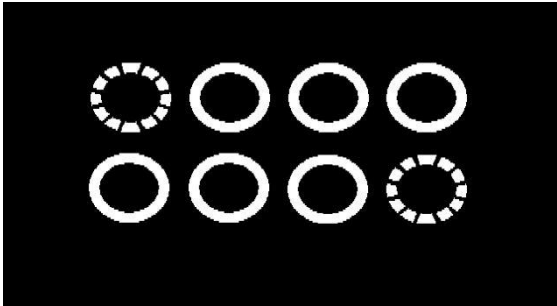
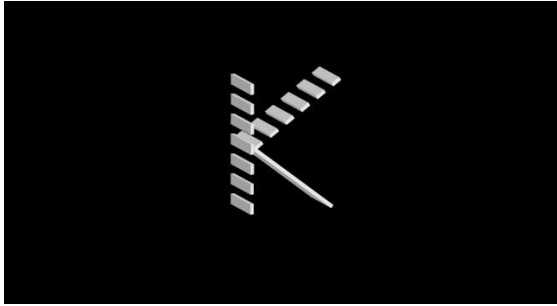
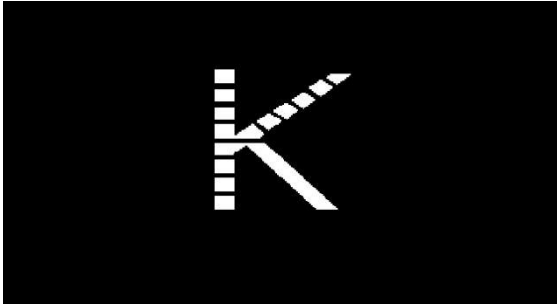














Subteste 7

